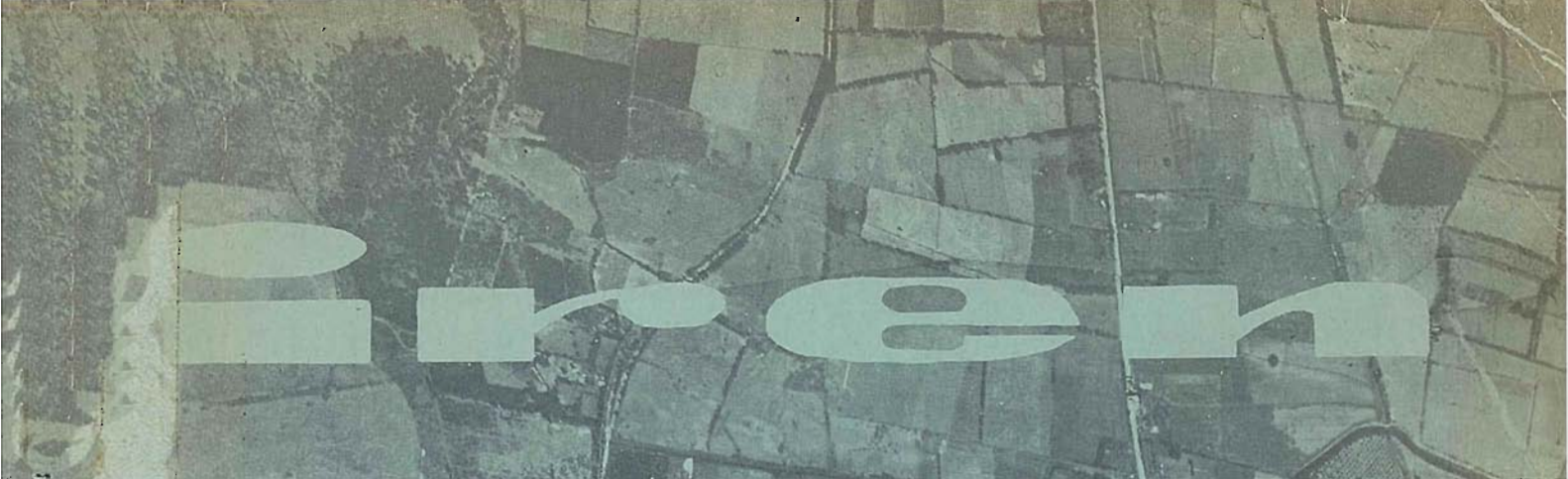




**INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES**

**INFORME N° 3**

**EVALUACION  
DE LA  
EROSION  
CORDILLERA  
DE LA COSTA  
ENTRE  
VALPARAISO  
Y CAUTIN**

I 66 e  
3660  
C.3

**1965**  
SANTIAGO - CHILE

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

I R E N

EVALUACION DE LA EROSION

( Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín )

Trabajo realizado por convenio con el Consejo Superior de Fomento Agropecuario (CONSFA) y la participación y colaboración del Departamento de Conservación de Suelos y Aguas del Ministerio de Agricultura.



3660 c.3

Santiago de Chile  
Agosto 1965

## INTRODUCCION

Al iniciar<sup>SE</sup> el estudio de los mosaicos de Capacidad de Uso de la Tierra del Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID, se vió que entre los factores limitantes al desarrollo de la agricultura, especialmente en la Cordillera de la Costa, la erosión era uno de los fundamentales.

X

Posteriormente, se iniciaron conversaciones con el Secretario Ejecutivo del CONSFA, planteándose la necesidad de realizar un estudio más detallado de la erosión en sectores más afectados, especialmente la cordillera de la costa. El Secretario Ejecutivo comprendió la necesidad de realizar dicho estudio, presentando el proyecto al Consejo de la institución para su ratificación.

Primeramente se firmó un convenio para hacer una evaluación de la erosión en las provincias de la Hoya del Maule (Talca y Maule), por estar ambas comprendidas dentro del plan de desarrollo del Proyecto Chile-California. Los resultados sobre estas dos provincias ya han sido entregados a las autoridades para su consideración.

Terminado el estudio de Maule y Talca, se emprendió la evaluación de la erosión de la Cordillera de la Costa, cuyos resultados se entregan en este informe.

Al poner esta investigación a disposición de las autoridades, se deja constancia de la importancia del suelo como recurso y de la necesidad de tomar prontas medidas para recuperar 2.800.000 Hás. que están afectadas por la erosión.

Además este estudio proporciona los antecedentes necesarios para emprender un plan de reforestación como el propuesto por el Supremo Gobierno.

IREN expresa sus agradecimientos al Ministerio de Agricultura por su valiosa participación, al destacar profesionales altamente calificados para realizar este trabajo.

Agosto, 1965/IREN.

EVALUACION DE LA EROSION

"INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES"

1965

Ejecutaron el trabajo los Ingenieros Agronomos:

Mario Peralta Peralta - Coordinador

Fernando Aspillaga Salas

Jorge Barahona Zeballos

Benito Cuadrado Lopez

Alberto Carpinelli Fisher

Eduardo Costabal Hurtado

Juan Echeverria Eguiguren

Mario Funes Reyes

Gonzalo Lorca Cerda

Guillermo Muñoz Torres

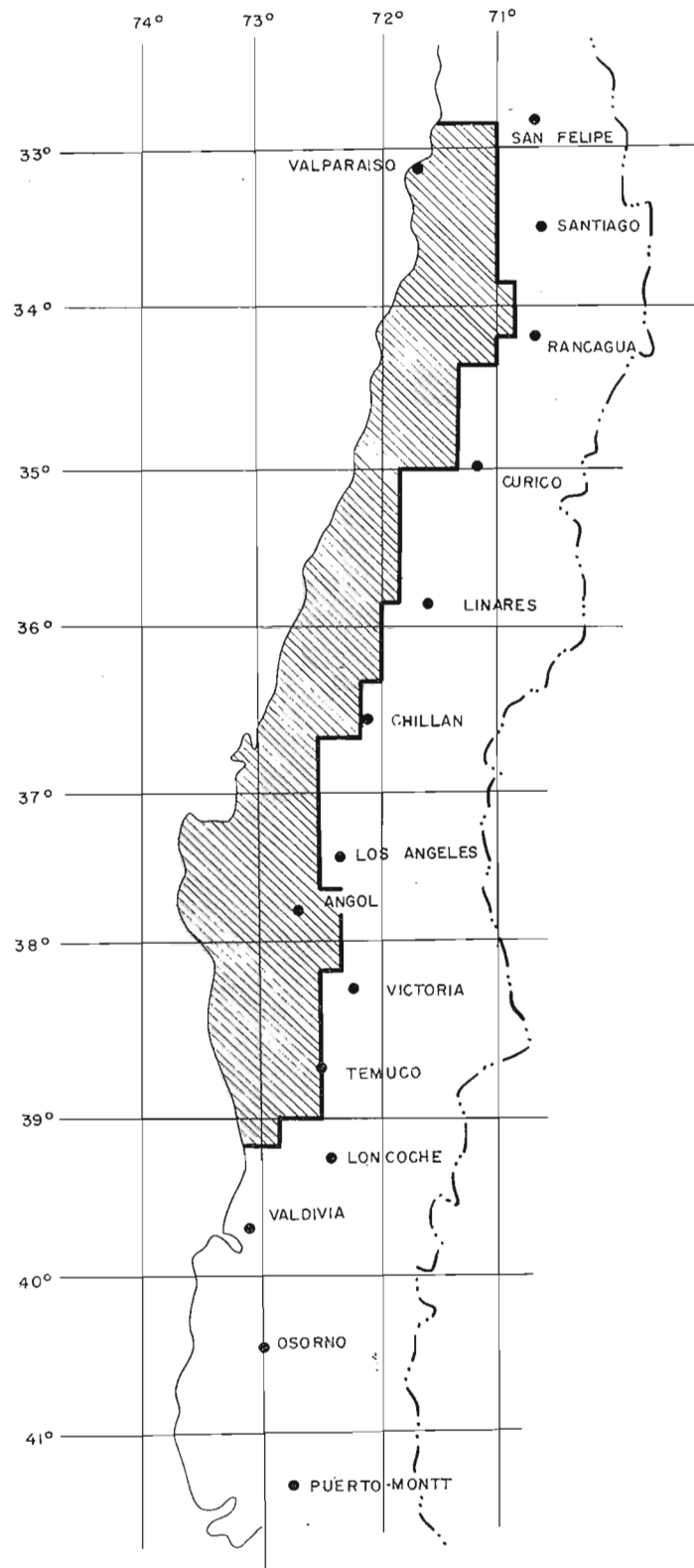
Francisco Marín Estevez

Valentín Ortiz Hermansen

Dante Pesce Pizzorno

---

# AREA ESTUDIADA



## EVALUACION DE LA EROSION

### CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los factores que contribuyen a las pérdidas del suelo agrícola, se conjugan en Chile para producir la grave erosión que se sufre y que alcanza caracteres alarmantes. La lluvia, que en otros países cae en el período en que las plantas la necesitan y debido a la rapidez de su desarrollo cubren apropiadamente el suelo, en Chile caen en invierno, en el período en que no se necesitan y el suelo presenta escasa protección vegetal y a menudo se encuentra barbechado para la próxima siembra. Aunque la intensidad de la lluvia no es muy alta, la gran cantidad de agua que cae, que alcanza a veces a más de 3.000 mm., hace que el suelo permanezca saturado durante casi todo el período de lluvias, lo que origina un exceso de aguas de escurrimiento que es lo que contribuye principalmente a la formación de zanjas.

La mayor parte de los suelos en que se siembran principalmente cereales son de lomajes, de pendientes relativamente fuertes y algunas casi escarpadas, lo que ocasiona una aceleración del agua de escurrimiento, aumentando su poder erosivo. En las pendientes se tiene que considerar no sólo la inclinación, sino también su longitud, forma y exposición. En pendientes largas la erosión es mayor, también los terrenos de exposición Norte se presentan en Chile más erosionados, por tener menos vegetación y por la mayor precipitación. Unido a este, el alto grado de erosionabilidad que presentan algunos grupos de suelos, como son los derivados de materiales granitoídeos y de terrazas marinas, en la zona de la costa, y los suelos rojos derivados de tobas, cenizas volcánicas antiguas y materiales morrénicos y se observará un panorama desolador que presentan grandes áreas del centro y sur del país.

El uso que el agricultor da al suelo, es otro de los factores que influyen en la acción erosiva del agua de lluvia y el agua de escurrimiento. Es conocido el hecho, que, en Chile, por una u otra causa, gran parte de los suelos están sometidos al monocultivo de trigo, principalmente. Esta práctica no es un hecho actual, sino que se viene repitiendo desde los albores de la Colonia.

Con el auge del oro en California y con la colonización de Australia y Nueva Zelandia, el país exportó trigo. Hasta no hace muchos lustros, hubo saldos de este cereal que se exportaron al Perú. Si se recuerda que estas exportaciones se hicieron a costa de las pérdidas de recursos de suelo de gran parte del país, se comprueba cuanta influencia tiene el uso que el agricultor pueda darle al suelo, basado exclusivamente en factores circunstanciales de altos precios. El país puede y debe aumentar la producción de cereales aumentando los rendimientos por unidad de superficie, pero hay que ser sumamente cauto en procurar que esos estímulos no promuevan el monocultivo de cereales en terrenos que son fundamentalmente ganaderos. Comparando la cantidad real de hectáreas que por su capacidad de uso, son arables y las que aparecen en el Censo, se ve que hay siempre una superficie apreciable que está sometida a cultivo y que son sólo de aptitud ganadera o netamente forestal. Este es el grupo de suelos que se está deteriorando con mayor rapidez en todo el país.

Incluso en los terrenos regados, que son relativamente planos, o de pendientes suaves, se está originando una gran pérdida de suelo por lo inadecuado de los sistemas de riego, pérdida que es difícil evaluar.

#### MECANICA DE LA EROSION

Erosión es la pérdida del suelo por la acción de los agentes naturales, agua, viento y hielo. En terrenos cubiertos por vegetación no hay remoción de las partículas del suelo, por los agentes naturales o es tan leve, que se compensa con el aporte que proviene del material de origen subyacente. La erosión acelerada comienza cuando la mano del hombre altera este equilibrio natural porque hace mal uso de la tierra, dejándola expuesta a la acción directa de las gotas de lluvia y al arrastre posterior por las aguas de escurrimiento superficial. Esta acción origina una pérdida apenas perceptible, pero permanente de la porción más fina del suelo que, son sus coloides, orgánicos y minerales, la materia orgánica y la arcilla, base del intercambio de nutrientes entre la solución del suelo y la planta. Es

ta pérdida se refleja en una baja de la fertilidad y su efecto son los bajos rendimientos de los cultivos. Ya se hizo notar este hecho en el estudio de la "Erosión de la Provincia de Maule" (\*), en donde comparando los promedios de trigo desde 1940 a 1963, de la provincia de Maule con los generales del país, se ve un aumento lento pero sostenido en los segundos y en Maule, los rendimientos bajísimos, permanecen estacionarios.

La erosión pluvial y eólica, es un fenómeno progresivo que paulatinamente se va acelerando. El grado de cobertura del suelo por la vegetación está relacionado íntimamente con el nivel de fertilidad que éste posee. Así, al disminuir, primero la fertilidad y luego la vegetación, queda expuesto a la acción de los agentes productores de la erosión y destruido al cabo de pocos lustros. La acción de las gotas de lluvia, por su energía cinética y la concentración del agua sobre el suelo descubierto o desnudo por el barbecho, hace cada vez más rápido y fácil la extracción y arrastre de las partículas del suelo, perdiendo totalmente su horizonte superficial; así se forman las zanjales por el aumento de la velocidad del agua superficial concentrada. Así la conjunción de factores adversos da cada vez mayor fuerza al proceso, hasta que llega la destrucción total del suelo.

El suelo cambia entonces su capacidad de uso, porque, aún cuando se había estado usando de acuerdo a sus aptitudes, sus limitaciones lo dejaron reducido a empleo forestal, limitado o sólo para vida silvestre, e inhabilitado para el uso agrícola. Se ha consumado así, el proceso que lleva al abandono del suelo, por cuanto ya no es capaz de alimentar a la población actual, la que tiende a emigrar de las áreas erosionadas. La pauperización del suelos se comprueba en la disminución de la población de la provincia de Maule (\*), lo que se debe, según su autor, más que nada a que la tierra ha ido perdiendo lentamente su potencial productivo y obligado a la población a desplazarse hacia otras zonas que presentan mejores condiciones, tanto agrícolas como económicas.

(\*) Evaluación de la Erosión - Provincia de Maule - Instituto de Investigación de Recursos Naturales - 1965.

Por efecto de la erosión, el suelo es arrastrado hacia áreas más bajas y allí se deposita, formando el sedimento inerte que desmejora muchas tierras de cultivo. Los elementos finos son acarreados más lejos y usualmente van a dar al mar, no sin antes de embancar ríos y puertos, formando las barras, etc., El material arenoso es devuelto por el mar a la playa, donde al secarse, el viento lo arrastra hacia el interior del continente, formando allí las dunas litorales, que son comunes en toda la costa de Chile.

#### LA EROSION DE LA CORDILLERA DE LA COSTA

Se puede opinar, sintemor a equivocarse que la pérdida de los recursos del suelo, por la erosión, es general en todo el país.

Este hecho ya ha sido reconocido por los diferentes organismos del Estado, principalmente el Ministerio de Agricultura, que efectuó estudios generalizados de algunas provincias, como Maule, Bio-Bio y Malleco. A raíz de esto, se propusieron diversas soluciones, que se concentraron principalmente en algunas estaciones experimentales, como la "Estación Experimental Porvenir", en Cauquenes, Maule.

En estos estudios de tipo generalizado, se emplearon 5 grupos para calificar la erosión de manto, 3 para la erosión de zanjas y la combinación entre ellas. Se indicó igualmente una subdivisión especial para señalar la erosión eólica y la depositación en las áreas bajas. Esta clasificación es una generalización de la que se emplea en EE.UU. por el Soil Conservation Service y fue la única que se consideró apta al nivel de la escala 1:250.000 de la cartografía usada.

Los datos que se obtuvieron, aunque generales, sirvieron para mostrar las proporciones considerables de un proceso grave. Sin embargo, se ha considerado que la erosión está circunscrita sólo a ciertas áreas, en circunstancias que es de tipo generalizado y hasta ahora no ha mostrado con suficiente claridad el pavoroso panorama que ella tiene en esta región de Chile y que ha destruido extensas áreas agrícolas, ganaderas y forestales.

Con el trabajo efectuado por el Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID, en la identificación predial agrícola, en el Uso Actual de los terrenos y en la Capacidad de Uso de los suelos, se cuenta actualmente ya con un enorme material de información.

En los estudios de Capacidad de Uso, al dar a conocer los factores limitantes de los suelos, se muestra también, en líneas generales la mayor o menor erosión que presentan. Sin embargo, esta no está cuantificada y desglosada, como para mostrar la cuantía y para señalar con cifras y en detalle, los daños que sufre esta área. Es por esto que se consideró indispensable efectuar un reconocimiento de la erosión, tratando que el estudio fuese lo más detallado posible y que hiciera posible extraer cifras para emplear en estudios estadísticos y económicos, indispensables para los planes de desarrollo regionales, reforma agraria, etc., y más que nada para programas de protección de suelos que en un estado moderno es un acto de supervivencia que no admite postergación.

El método directo para medir la erosión se efectúa por medio de receptáculos especiales, determinando las toneladas de tierra que se pierden por hectáreas. Es indiscutible que este método directo es definitivo respecto a sus resultados y que ellos se pueden obtener para distintos tipos de rotaciones, con distintas pendientes, etc., pero es un trabajo lento que requiere muchos años de trabajo sistemático en distintos suelos y distintas zonas para alcanzar resultados utilizables en la solución del problema. En este estudio se ha partido de la base que es posible evaluar la erosión con un conocimiento previo de los suelos y sus características, analizando además, en forma conjugada todos los indicadores de erosión, como son la baja de los rendimientos de los cultivos, los cambios de color del suelo, la presencia de pedestales y de pavimento de erosión, la cantidad, la forma y el tamaño de las zanjas, el grado de actividad, etc. La suma de todos estos antecedentes, permite estimar un porcentaje aproximado de suelo perdido, el tipo de erosión que presenta y el grado de actividad con que se está produciendo en ese momento. Por último, es tan grave la erosión que sufre el país, que cualquier error de apreciación, que nunca será muy grande y no hace perder significación al hecho evidente que reconocer que el mal necesita remedio urgente y que los datos que se aportan, bastante seguros, sirven para un trabajo masivo en grandes áreas.

Se espera y confía que estos datos servirán como antecedente para un programa de recuperación de esta región, que tiene prioridad por la cuantía de los daños inferidos y por la urgencia de su reincorporación al desarrollo del país, como también para aminorar y finalmente evitar los enormes daños por inundaciones y derrumbes que se originan en años con lluvias intensas.

#### LEYENDA PARA EL RECONOCIMIENTO

Se tomó como base la pauta empleada por el Soil Conservation Service de U.S.A., pero se adaptó a las necesidades de la investigación.

La leyenda es la siguiente:

# EROSION DE ZANJAS

| NOMBRE DE SUELO | % Suelo Pérdido | Cruzables por los implementos agrícolas. | No cruzables por los implementos agrícolas. | No cruzables por los implementos agrícolas y pasan al substratum | GRADO DE ACTIVIDAD |            |
|-----------------|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
|                 |                 |                                          |                                             |                                                                  | Activas            | No Activas |
| A               | 0-20%           | Ocasionales<br>7                         | Ocasionales<br>(7)                          | Ocasionales<br>7 V                                               | a                  | na         |
| B               | 20-40%          | Frecuentes<br>8                          | Frecuentes<br>(8)                           | Frecuentes<br>8 V                                                | a                  | na         |
| C               | 40-60%          | Muy Frecuentes<br>9                      | Muy Frecuentes<br>(9)                       | Muy frecuentes<br>9 V                                            | a                  | na         |
| D               | 60-80%          |                                          |                                             |                                                                  |                    |            |
| E               | 80-100%         |                                          |                                             |                                                                  |                    |            |

## Erosión de Lente

| Tipo de Erosión | % de suelo perdido |          |
|-----------------|--------------------|----------|
| No aparente     | 1                  | 0 - 20   |
| Ligera          | 2                  | 20 - 40  |
| Moderada        | 3                  | 40 - 60  |
| Severa          | 4                  | 60 - 80  |
| Muy severa      | 5                  | 80 - 100 |

## Erosión de Viento

Va - dunas activas  
Ve - dunas estabilizadas

## Deposición

D - depositacion

Nombre del Suelo..- En un estudio de esta naturaleza es indispensable consignar el nombre del suelo, antecedente sumamente valioso que hay que tener en cuenta. Cada suelo tiene una modalidad distinta ante el efecto y apariencia de la erosión, Así el estudio se efectúa partiendo del conocimiento del suelo, puesto que cada uno responde en forma distinta a la acción de la gota de lluvia o a la del escurrimiento superficial. En el cuadro de la Leyenda se ha puesto un casillero para consignar el nombre con que se identifica el suelo. En este casillero se notan los suelos, con sus símbolos correspondientes y empleados en el Proyecto Aerofotogramétrico, como un complemento al estudio ya que no es necesario acompañar la fórmula, por cuanto estos suelos están representados debidamente en los mosaicos de capacidad de uso.

Porcentaje del suelo perdido..- La erosión de manto y de zanjas actúan en forma combinada, ya que el exceso de escurrimiento producido en las zanjas, se origina después de una activa erosión de manto.. El suelo, al perder su cobertura y parte de su primer horizonte, produce una canalización y concentración del agua, originando las zanjas. No se concibe, por lo tanto, una erosión de zanjas, si no le antecede una intensa erosión de manto, salvo casos muy especiales, u originados por la acción del hombre (en la construcción de caminos). En estos casos, para evitar que el escurrimiento mayor, que se produce en las superficies compactadas de los caminos, dañe las estructuras, se le conduce por cunetas y esta enorme concentración de agua es la que usualmente produce las mayores zanjas.

Por lo tanto, para apreciar el porcentaje de suelo perdido, se debe considerar la erosión de manto y de zanjas en forma combinada. Es de hacer notar que hay casos específicos de suelos muy característicos, en que se presenta sólo erosión de manto, situación que se ha observado en la provincia de Maule y en otras zonas, lo que se ha tenido en consideración.

Con el objeto de simplificar lo más posible la fórmula o representación por usar, se emplean las letras mayúsculas A, B, C, D, y E, para señalar los distintos porcentajes de suelo perdido.

### Tipo de Erosión de Zanjas

Zanjas Ocasionales..- Se denominan zanjas ocasionales aquellas que se presentan en forma esporádica, como resultado de casos especiales de canalización y concentración de flujo de ciertas áreas. Se observan preferentemente en las áreas aluviales o de piedmont suave, ya que las pequeñas hoyas hidrográficas normalmente se vacían sobre estos lugares, cortándolas en dos o tres puntos. Se podría considerar como zanjas ocasionales el encontrar una o dos zanjas como máximo por hectárea. Cuando estas zanjas ocasionales no son cruzables por los implementos de cultivo, se encierra el número en un círculo y cuando ellas son extremadamente desarrolladas alcanzando hasta el substratum se le agrega una "V" mayúscula.

Zanjas Frecuentes..- Podría considerarse como área con zanjas frecuentes, si estas se presentan cada 10 o 20 metros. Al igual que en el caso anterior, para identificarlas se encierra el número en un círculo o agregándole una "V" mayúscula, para indicar que no son cruzables por maquinarias o útiles de labranza o si son zanjas extremadamente desarrolladas.

Zanjas muy Frecuentes..- Sería ya un área totalmente cubierta de zanjas y se emplea el mismo sistema anterior de sub-clases, o sea, en este caso, el número 9, encerrado en un círculo o seguido por una "VV" mayúscula.

### Grado de Actividad

Zanjas Activas..- Como su nombre lo indica, son zanjas en las cuales el escurrimiento está provocando desplazamientos del suelo y su consiguiente arrastre. La característica más fácil de observar es la ausencia de vegetación en ellas, taludes en general formados por material suelto, que indican claramente su movimiento reciente, sin ninguna acumulación de materia orgánica que pudiera ser indicada por la presencia de vegetación, aunque esta fuera precaria. Uno de los puntos que debe observarse atentamente es la cabecera de la zanja,

que si es activa, no ha podido alcanzar todavía el nivel base, encontrándosela entre el extremo inferior y la cumbre con clara muestra de inestabilidad y con claros derrumbres en ciertos tipos de suelos. Cuando ya la zanja alcanza un nivel de base estable, normalmente su cabecera se encuentra en la cumbre de la pendiente y ha comenzado el proceso de estabilización, salvo que por situaciones muy especiales se forme un nuevo nivel de base. Es probable que cada una de las características señaladas no den, por separado, una visión clara de la mayor o menor actividad, pero cuando se analizan en conjunto permiten una apreciación exacta de si se trata de una zanja activa o no.

Zanjas no Activas.— Cuando la cabecera de las zanjas ha llegado a la cumbre, se transforman en no activas y normalmente se cubren, parcial o totalmente de vegetación y hay menos manifestaciones de desplazamiento y transporte de suelo. Se presume con esto, que la erosión está momentáneamente detenida y que podría reactivarse inmediatamente que se retire la vegetación protectora. Los terrenos cubiertos de bosques naturales y artificiales, de renovables o matorrales, que amparan totalmente el suelo, se han considerado en el estudio como zonas de erosión no activa, sea de manto como de zanjas, ya que el suelo recibe la debida protección de la cubierta vegetal, aunque cuando aparecen señalan los tipos de erosión que ha sufrido. También podría considerarse como zonas no activas, aquellas que cuentan con un buen pastizal, en que hay una buena cubierta sobre el suelo. En la zona de la costa, en que casi todas las praderas son de pastos naturales de condición regular a mala, se estima que son reducidas las superficies en que una buena pradera pueda indicar la detención del proceso erosivo.

#### Erosión de Manto

Erosión no Aparente.— Usualmente está circunscrita a las regiones planas o casi planas en que por razones obvias, es casi imposible de terminar con exactitud el fenómeno erosivo. Se sabe si que existe y que hay pérdida de suelo, pero en la imposibilidad casi material de detectarlo se prefiere emplear el término "no aparente". El porcentaje de suelo perdido puede variar, en este caso, de 0 a 20%.

Erosión Ligera..- Es difícil explicar en detalle cuales son las características de un suelo con erosión ligera, pero sería significativo observar los cambios de color del suelo superficial, las diferencias en el desarrollo de las plantas que forman la cobertura vegetal la presencia de piedras en la superficie del suelo o de algunos pedestales de erosión, etc.

Erosión Moderada..- Las características señaladas anteriormente se acentúan y por los cambios de color del suelo se puede determinar la definitiva exposición del subsuelo. El desarrollo de la vegetación se observa notoriamente afectado en superficies amplias, luego los pedestales de erosión y pavimento de erosión son bien visibles.

Erosión Severa..- Se podría señalar que sólo pequeñas áreas presentan el horizonte superior a la vista siempre bastante erosionado y el subsuelo es visible en gran parte. La vegetación, por supuesto, está seriamente afectada y todos los indicadores de erosión de manto están presentes.

Erosión muy Severa..- En estas áreas sólo retazos mínimos revelan que hubo suelo en la zona. Sólo se presenta a la vista el subsuelo y en muchas áreas ya es visible el material de origen.

#### Erosión de Viento

Dunas Activas..- Se emplea en donde se puede observar visiblemente el movimiento de la arena. Se presenta un caso difícil en aquellos lugares en donde se está efectuando la contención de dunas, en las que se ha detenido el movimiento de la arena. Se estima, sin embargo, que deben considerarse todavía dunas activas, hasta que no estén cubiertas de vegetación y estabilizadas.

Dunas Estabilizadas..- Son dunas estabilizadas aquellas que se encuentran cubiertas de vegetación de cualquier tipo.

Depositación..- Como se sabe, la acelerada erosión de manto y zanjas que está sufriendo la zona de la costa, ha originado intensos procesos de depositación en las áreas bajas. Es probable que la gran mayoría de los suelos planos de esta región tengan que indicarse con las letras L-D, o sea, erosión no aparente, con depositación, pero ello sólo podrá hacerse con un estudio detallado de suelos.

Forma de emplear la fórmula.— En la fórmula se pondrá primero el porcentaje de suelo perdido, a continuación el tipo de erosión de manto, después el tipo de erosión de zanjas y por último el grado de la actividad.

Ejemplo:

E-5-9-Va.— Sería un suelo con un 80-100% perdido, con muy severa erosión de manto, con zanjas extremadamente grandes, con un substratum a la vista y erosión activa.

A-1-a.— Sería un suelo con 0-20% de suelo perdido, ligera erosión de manto y activa.

Complejos.— Al igual que en los estudios de suelos, se pueden señalar también los complejos de erosión, pero su representación será restringida a casos muy señalados.

Ejemplo:

E-5-9-V-a/A-2-a.— Sería un suelo que está casi totalmente perdido, pero muestra retazos pequeños imposibles de representar por la escala de trabajo, de erosión menos intensa. La fórmula que se coloca primero es la que predomina en el área.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Como el trabajo se efectuó sobre mosaicos 1:20.000, empleando para fotointerpretación, las fotografías 1:30.000 FACH-1964 y 1:50.000 del Proyecto Aerofotogramétrico-1961, que representa bastantes detalles y debido a que se empleó una combinación factorial en la fórmula de representación, se originó una gran profusión de datos, que en ciertos momentos parecen exagerados. Sin embargo, no se estima que ello sea un factor negativo para su empleo, antes por el contrario, puesto que gran parte de los futuros programas de desarrollo, principalmente de tipo forestal, tendrán que llegar a un trato individual con cada agricultor, especialmente medianos y pequeños, por lo que una información, lo más detallada posible, es la más adecuada.

Además estos datos tienen la gran facilidad de ser agrupados en unidades mayores o en las unidades que se desee, para una información más general conforme al empleo que se les quiera dar.

El trabajo terminado se presenta en una lámina transparente, con toda la información de las unidades cartográficas, cuya simbología corresponde a las dadas por la pauta desde A-I-a, que corresponde a erosión no aparente, pero activa, hasta una erosión muy severa con pérdida total del suelo, lleno de zanjias activas. (E-5-9-V-a).

La región estudiada comprende 4.840.648,9 Hás. (Ver cuadro N° 1). La superficie erosionada, desde erosión moderada a muy severa, con o sin zanjias de distintos tipos, alcanza a 2.855.298,5 Hás., lo que significa, como promedio, 59% del área estudiada.

CUADRO N° 1

EROSION POR PROVINCIAS, EN EL AREA ESTUDIADA

| PROVINCIA  | AREA<br>ESTUDIADA | %<br>SUPERFICIE<br>TERRITORIAL | EROSION MODERADA<br>A MUY SEVERA CON<br>ZANJAS DE DISTIN-<br>TOS TIPOS (HAS). | %<br>DEL AREA<br>EROSIONADA |
|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Valparaíso | 326.639,3         | 62,55                          | 207.396,3                                                                     | 63,5                        |
| Santiago   | 602.130,9         | 34,04                          | 381.944,2                                                                     | 63,4                        |
| O'Higgins  | 105.615,0         | 14,86                          | 56.142,0                                                                      | 53,2                        |
| Colchagua  | 489.921,4         | 58,83                          | 259.086,2                                                                     | 52,9                        |
| Curicó     | 143.744,8         | 27,29                          | 125.954,2                                                                     | 87,6                        |
| Talca      | 113.957,9         | 11,23                          | 101.426,6                                                                     | 89,0                        |
| Maule      | 558.103,0         | 100,00                         | 382.802,5                                                                     | 68,6                        |
| Ñuble      | 339.110,6         | 24,30                          | 227.600,4                                                                     | 40,8                        |
| Bío-Bío    | 161.810,6         | 14,53                          | 93.062,3                                                                      | 57,5                        |
| Concepción | 464.145,6         | 81,69                          | 318.393,9                                                                     | 68,6                        |
| Arauco     | 509.264,4         | 100,00                         | 275.383,4                                                                     | 54,0                        |
| Malleco    | 563.672,7         | 39,99                          | 324.228,9                                                                     | 57,5                        |
| Cautín     | 462.532,7         | 25,16                          | 101.877,6                                                                     | 22,0                        |
| TOTALES    | 4.840.648,9       |                                | 2.855.298,5                                                                   | 59,0                        |

No se ha considerado para el cálculo, la erosión más ligera, ni como se ha dicho la depositación, por la dificultad para evaluar la pérdida real sufrida. Tampoco ha entrado en el cálculo la erosión no aparente, que en parte podría ocultar áreas de depositación.

Una vez tabulados los resultados, de los mosaicos, se vaciaron en cuadros que muestran, por cada provincia y comuna, el número del mosaico y los diferentes tipos de erosión encontrados (Ver cuadro N° 2, Provincia de Talca).

Partiendo de estos cuadros, cuyo ejemplo se señala se prepararon otros cuadros resúmenes (Ver apéndice), en donde se muestran, al nivel provincial y comunal, el número de hectáreas de cada grupo de erosión y lo que representa en porcentaje del área erosionada y de la comuna.

En el análisis de la mayor o menor actividad de la erosión, se ha podido determinar que sólo existe retención de los procesos erosivos, cuando el suelo está cubierto con la suficiente vegetación como para formar una cobertura vegetal completa que se presume está formando mantillo suficiente, para facilitar la infiltración y percolación en el suelo del agua de lluvia.

Con el objeto de presentar todavía una visión más clara de los grados de erosión y sus porcentajes se han confeccionado gráficos (Ver apéndice) mostrando objetivamente las superficies erosionadas en las distintas provincias y comunas y la superficie estudiada en cada comuna.

#### UTILIZACION DE LOS DATOS

Se ha hecho notar que los datos pueden ser usados individualmente y que se pueden agrupar en las categorías que se necesitan. Esto es muy importante desde el punto de vista de planificación y ejecución de planes regionales. Muchas veces basta una pequeña interpretación de los datos para acomodarlos en un programa específico, por ejemplo, se toma la Comuna de Chanco. En ella se encuentran

77 combinaciones de datos desde una erosión no aparente pero activa (A-1-a), hasta una erosión muy grave con pérdida total del suelo, lleno de zanjas (E-5-9-V-a). Con estos datos generales se podría deducir cuanta es la superficie de erosión no activa que hay en cada mosaico o, en la suma de los mosaicos de la comuna, o sea aquellos suelos en donde la cobertura vegetal de cualquier tipo ha detenido el proceso erosivo.

| TIPO DE EROSION | HAS       | AREA DE EROSION<br>NO ACTIVA (HAS) | AREA DE EROSION<br>ACTIVA (HAS) | %<br>DE CLASE<br>EROSIONADA |
|-----------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| No aparente     | 2.845,00  | 793,00                             | 2.052,00                        | 72,13                       |
| Depositación    | 2.727,00  |                                    |                                 |                             |
| Ligera          | 11.060,40 | 724,80                             | 10.335,60                       | 93,45                       |
| Moderada        | 30.813,30 | 7.224,00                           | 23.589,30                       | 76,55                       |
| Severa          | 10.467,60 | 1.126,70                           | 9.340,90                        | 89,24                       |
| Muy severa      | 11.041,70 | 359,50                             | 10.682,20                       | 96,74                       |
| Dunas           | 7.898,40  | 602,60                             | 7.295,80                        | 92,35                       |

Se podría plantear, por ejemplo, otra pregunta, que la información recogida puede dar con toda exactitud: Cual es la superficie de la comuna de Chanco en que hay necesidad de plantar árboles, por cuanto la intensidad de la erosión es tan grave que no se adapta a otra situación que mantenerla cubierta de vegetación. Basta para ello, seleccionar de los datos de la comuna la erosión activa, ligera a muy severa, pero cubierta de zanjas y llegamos a los siguientes datos:

| TIPO DE EROSION | CON FRECUENCIA DE ZANJAS, OCASIONALES<br>ABUNDANTES O MUY ABUNDANTES, PERO MUY<br>PROFUNDAS (HAS) |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ligera          | 122,80                                                                                            |
| Moderada        | 10.910,00                                                                                         |
| Fuerte          | 7.396,60                                                                                          |
| Muy fuerte      | 829,60                                                                                            |
| TOTAL COMUNA    | 19.259,00                                                                                         |

De este modo se podría extraer la información que se necesite. También este trabajo se hace más completo si se combinan estos datos con los antecedentes de Capacidad de Uso de los Suelos, Uso Actual e Identificación de Predios Agrícolas.

Casi todos los servicios estatales y privados que tengan que ver con el desarrollo de la agricultura podrán usar estos estudios. Entre ellos se tienen:

Consejo Superior de Fomento Agropecuario.— Es el Servicio que pidió la ejecución de este estudio, junto con la Dirección de Agricultura y Pesca, que es la principal interesada en usarlos, tanto para la formulación del Plan Chile-California, ya que forma parte de la Hoya del Maule, como para la realización de trabajos posteriores.

Dirección de Agricultura y Pesca.— Lo haría a través de sus servicios especializados, tales como:

Depto. de Conservación de Suelos y Aguas: Los aprovecharía principalmente en los Distritos de Conservación, que son unidades geográficas de extensión variable en las que se tomar, en conformidad a la ley de Reforma Agraria, medidas globales e individuales para el control de la erosión, permitiendo que todos los servicios del Estado y los particulares, ajusten sus programas a la orientación dada por el Servicio de Conservación de Suelos, tales como créditos agrícolas normales y supervisados, planes regionales de fomento, programas especiales, etc. Para esto bastaría delimitar el respectivo Distrito de Conservación de Suelos en los mosaicos del Proyecto Aerofotogramétrico y superponer los resultados del estudio de la erosión con los de Uso actual y Capacidad de Uso y se tendría el material fundamental para formular rápidamente un plan general de conservación y derivar la orientación necesaria para los servicios de Fomento y Crédito y el Plan de Operaciones a seguir.

Para el trabajo individual con los agricultores, que serían una parte integrante del plan general, bastaría superponer el mosaico de predios agrícolas y el estudio de la erosión, para tener rápidamente un croquis bastante exacto del predio con el tipo de erosión, en el cual se podrían indicar, en forma rápida, en la oficina misma, muchas de las prácticas de conservación, tales como la plantación de árboles en ciertas zonas, merojamiento de las praderas, etc. Esto puede observarse en el Gráfico N° 1, en el que se da un trozo de mosaico con erosión y propiedades; las líneas más gruesas señalan la división de los tipos de erosión que se identifican con su signo correspondiente, las líneas más delgadas, generalmente rectas, señalan los límites de las propiedades y llevan el número del Rol de Impuestos Internos correspondiente.

Departamento de Extensión agrícola.- Es casi obvio señalar lo vital que es para este importante servicio de la Dirección de Agricultura y Pesca, contar con la información de la erosión, sobre todo si puede agregar además, los nombres del predio, del dueño, (sacado del Rol de Impuestos Internos), los caminos de acceso, la información de los mosaicos de uso actual, capacidad de uso, etc., que le servirían para programar sus giras y desarrollar la asistencia técnica con el agricultor, con antecedentes reales, que el propio agricultor puede comprobar.

Departamento Forestal.- La información ya señalada es también importantísima para este servicio del Ministerio de Agricultura, pues podría establecer rápidamente cuales son las áreas que necesitan urgente repoblación forestal o para elaborar planes de fomento forestal.

Corporación de la Reforma Agraria.- Servicios como la CORA, que están comprando o expropiando fundos para sus planes podrá, con una rápida revisión de los mosaicos, ubicar los predios ofrecidos en venta y acoplar antecedentes valiosísimos para su aceptación o rechazo.

Instituto de Desarrollo Agropecuario.- Tanto la orientación como control de los Créditos Supervisados, pueden mejorarse teniendo a mano los antecedentes de erosión consignados en este estudio.



# EROSION PROVINCIA DE VALPARAISO

(Cuadro N° 3)

|                                                                       | CASABLANCA |                       |                           | QUILPUE  |                       |                           | LIMACHÉ   |                       |                           | VALPARAISO |                       |                           | VIÑA DEL MAR |                       |                           | QUILLOTA |                       |                           | ALGARROBO |                       |                           | PUCHUNCAVI |                       |                           | LA CRUZ |                       |                           | VILLA ALEMANA |                       |                           | EL QUISCO |                       |                           | QUINTERO |                       |                           | CALERA   |                       |                           | LLAY - LLAY |                       |                           | HIJUELAS |        |      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|---------|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|----------|--------|------|
|                                                                       | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.         | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.    | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.          | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |          |        |      |
| No aparente con depositación en parte                                 | 18.053,4   | 19,11                 | 18,91                     | 2.529,5  | 5,12                  | 4,80                      | 6.284,1   | 12,99                 | 12,76                     | 3.133,6    | 11,14                 | 4,26                      | 2.977,8      | 16,85                 | 14,93                     | 7.662,0  | 29,58                 | 23,98                     | 1.844,3   | 10,86                 | 9,24                      |            |                       |                           | 1.211,6 | 59,35                 | 20,75                     | 481,2         | 5,41                  | 4,41                      | 706,8     | 14,60                 | 12,97                     | 218,0    | 2,14                  | 1,36                      | 603,2    | 4,18                  | 2,81                      | 118,8       | 3,21                  | 0,34                      | 232,6    | 100,00 | 2,34 |
| Principalmente depositación                                           | 201,8      | 0,21                  | 0,21                      |          |                       |                           | 192,0     | 0,40                  | 0,39                      | 44,5       | 0,16                  | 0,06                      | 1.118,0      | 6,33                  | 5,60                      | 608,0    | 2,35                  | 1,90                      | 75,2      | 0,44                  | 0,38                      |            |                       |                           | 43,2    | 2,12                  | 0,74                      |               |                       |                           |           |                       |                           | 436,7    | 4,28                  | 2,72                      |          |                       |                           |             |                       |                           |          |        |      |
| Erosión ligera, con o sin zanjas de distintos tipos                   | 14.105,4   | 14,93                 | 14,78                     | 8.659,7  | 17,54                 | 16,44                     | 6.929,4   | 14,32                 | 14,07                     | 6.948,8    | 24,69                 | 9,45                      | 5.000,0      | 28,29                 | 25,06                     | 2.450,6  | 9,46                  | 7,67                      | 3.824,0   | 22,52                 | 19,16                     |            |                       |                           | 91,6    | 4,49                  | 1,57                      | 1.580,9       | 17,78                 | 14,49                     | 1.680,6   | 34,72                 | 30,84                     | 2.915,0  | 28,60                 | 18,17                     | 3.151,0  | 21,81                 | 14,69                     | 706,0       | 19,12                 | 2,02                      |          |        |      |
| Erosión moderada, con o sin zanjas de distintos tipos                 | 52.409,4   | 55,47                 | 54,90                     | 35.888,0 | 72,69                 | 68,14                     | 33.495,1  | 69,22                 | 68,00                     | 17.003,6   | 60,43                 | 23,12                     | 7.651,2      | 43,29                 | 38,35                     | 5.183,7  | 58,61                 | 47,52                     | 10.427,3  | 61,41                 | 52,24                     | 1.362,6    | 100,00                | 4,26                      | 694,9   | 34,04                 | 11,90                     | 6.820,7       | 76,70                 | 62,52                     | 2.299,2   | 47,50                 | 42,19                     | 5.456,6  | 53,54                 | 34,02                     | 10.693,6 | 74,02                 | 49,85                     | 2.867,2     | 77,66                 | 8,21                      |          |        |      |
| Erosión severa, con o sin zanjas de distintos tipos                   | 9.465,6    | 10,02                 | 9,92                      | 2.292,2  | 4,64                  | 4,35                      | 492,0     | 3,08                  | 9,03                      | 971,8      | 3,45                  | 1,32                      | 861,6        | 4,87                  | 4,31                      |          |                       |                           | 560,4     | 3,30                  | 2,81                      |            |                       |                           |         |                       |                           | 10,0          | 0,11                  | 0,09                      | 88,8      | 1,83                  | 1,63                      | 172,0    | 1,69                  | 1,07                      |          |                       |                           |             |                       |                           |          |        |      |
| Erosión muy severa, con o sin zanjas de distintos tipos               | 220,8      | 0,23                  | 0,23                      |          |                       |                           |           |                       |                           |            |                       |                           |              |                       |                           |          |                       |                           | 8,0       | 0,05                  | 0,04                      |            |                       |                           |         |                       |                           |               |                       |                           |           |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |             |                       |                           |          |        |      |
| Erosión eólica                                                        | 20,0       | 0,02                  | 0,02                      |          |                       |                           |           |                       |                           | 36,9       | 0,13                  | 0,05                      | 65,6         | 0,37                  | 0,33                      |          |                       |                           | 242,4     | 1,43                  | 1,21                      |            |                       |                           |         |                       |                           |               |                       | 65,4                      | 1,35      | 1,20                  | 993,6                     | 9,75     | 6,19                  |                           |          |                       |                           |             |                       |                           |          |        |      |
| Caja de río                                                           | 92,8       |                       |                           | 546,3    |                       |                           | 897,2     |                       |                           |            |                       |                           | 441,2        |                       |                           | 812,8    |                       |                           | 64,2      |                       |                           |            |                       |                           | 6,8     |                       |                           | 20,0          |                       |                           |           |                       |                           | 191,2    |                       |                           | 46,6     |                       |                           | 44,0        |                       |                           | 152,0    |        |      |
| Urbano                                                                | 104,0      |                       |                           | 1.250,4  |                       |                           | 468,1     |                       |                           | 2.543,2    |                       |                           | 3.310,3      |                       |                           | 318,4    |                       |                           | 160,0     |                       |                           |            |                       |                           |         |                       |                           | 765,2         |                       |                           | 138,8     |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |             |                       |                           |          |        |      |
| Agua (ríos, tranques, etc.)                                           | 360,6      |                       |                           | 110,6    |                       |                           | 93,5      |                       |                           | 1.138,9    |                       |                           | 131,8        |                       |                           | 179,8    |                       |                           | 3,1       |                       |                           |            |                       |                           | 2,6     |                       |                           | 12,8          |                       |                           |           |                       |                           | 90,7     |                       |                           | 31,1     |                       |                           | 11,8        |                       |                           | 55,6     |        |      |
| Total del área estudiada                                              | 94.476,4   |                       |                           | 49.369,4 |                       |                           | *48.392,6 |                       |                           | 28.139,0   |                       |                           | 17.674,2     |                       |                           | 25.904,3 |                       |                           | 16.981,6  |                       |                           | 1.362,6    |                       |                           | 2.041,3 |                       |                           | 8.892,8       |                       |                           | 4.840,8   |                       |                           | 10.191,9 |                       |                           | 14.447,8 |                       |                           | 3.692,0     |                       |                           | 232,6    |        |      |
| Total superficie de la comuna de la Dirección de Estadística y Censos | 95.460,0   |                       |                           | 52.670,0 |                       |                           | 49.260,0  |                       |                           | 73.530,0   |                       |                           | 19.950,0     |                       |                           | 31.950,0 |                       |                           | 19.960,0  |                       |                           | 31.960,0   |                       |                           | 5.840,0 |                       |                           | 10.910,0      |                       |                           | 5.450,0   |                       |                           | 16.040,0 |                       |                           | 21.450,0 |                       |                           | 34.900,0    |                       |                           | 9.930,0  |        |      |

Nota: (\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadístico y Censos no coincide con la determinada por IREN

EROSION PROVINCIA DE VALPARAISO

MILES  
DE  
Hds

50

40

30

20

10

CASABLANCA

QUILPUE

L. MACHE

VALPARAISO

VIÑA DEL MAR

QUILLOTA

ALGARROBO

PUCHUNCAVI

LA CRUZ

VILLA ALEMANA

EL QUISCO

QUINTERO

CALERA

LLAY-LLAY



EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

MILES  
DE  
Hds

100

80

60

40

20

SUPERFICIE TERRITORIAL

SUPERFICIE ESTUDIADA

CASABLANCA

QUILPUE

LIMACHE

VALPARAISO

VIÑA DEL MAR

QUILLOTA

ALGARROBO

PUCHUNCAVI

LA CRUZ

VILLA ALEMANA

EL QUISCO

QUINTERO

CALERA

LLAY-LLAY

50

40

30

20

10

# EROSION PROVINCIA DE SANTIAGO

( Cuadro N° 4 )

|                                                                  | Melipilla |                       |                           | San Pedro |                       |                           | Alhue    |                       |                           | Sto. Domingo |                       |                           | Maria, Pinto    |                       |                           | Curacaví |                       |                           | Cartagena |                       |                           | San. Antonio |                       |                           | Navidad  |                       |                           | El Tabo        |                       |                           | El Monte |                       |                           | Til – Til |                       |                           | Paine    |                       |                           | Talagante |        |      |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|--------|------|
|                                                                  | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.         | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.            | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.         | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.           | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna |           |        |      |
| No aparente, con depositación en parte                           | 43.016,4  | 38,76                 | 35,23                     | 19.030,3  | 19,64                 | 19,20                     | 13.442,9 | 14,00                 | 13,68                     | 4.327,7      | 8,52                  | 7,96                      | 15.089,2        | 35,71                 | 36,87                     | 8.464,9  | 15,48                 | 11,72                     | 4.310,3   | 18,90                 | 16,89                     | 5.843,9      | 12,52                 | 11,63                     | 2.200,3  | 6,28                  | 4,25                      | 753,6          | 8,03                  | 8,87                      | 8.071,2  | 57,53                 | 46,68                     |           |                       |                           | 3.792,2  | 19,45                 | 5,36                      | 104,4     | 100,00 | 0,62 |
| Principalmente depositación                                      | 234,0     | 0,21                  | 0,19                      | 185,8     | 0,19                  | 0,19                      | 530,2    | 0,55                  | 0,54                      | 2.286,1      | 4,50                  | 4,20                      | 30,4            | 0,07                  | 0,07                      | 390,2    | 0,71                  | 0,54                      |           |                       |                           | 8,0          | 0,02                  | 0,02                      | 1.088,5  | 3,11                  | 2,10                      | 18,0           | 0,19                  | 0,21                      |          |                       |                           |           |                       |                           | 125,6    | 0,64                  | 0,18                      |           |        |      |
| Erosión ligera, con o sin zanjas de distintos tipos              | 21.579,1  | 19,44                 | 17,67                     | 9.317,6   | 9,62                  | 9,40                      | 10.904,8 | 11,35                 | 11,09                     | 7.344,0      | 14,46                 | 13,50                     | 8.001,2         | 18,93                 | 19,55                     | 4.796,0  | 8,77                  | 6,64                      | 1.506,8   | 6,61                  | 5,90                      | 5.602,6      | 12,00                 | 11,15                     | 1.679,0  | 5,36                  | 3,63                      | 1.214,8        | 12,95                 | 14,29                     | 5.218,1  | 37,20                 | 30,18                     |           |                       |                           | 3.890,0  | 19,95                 | 5,50                      |           |        |      |
| Erosión moderada, con o sin zanjas de distintos tipos            | 43.978,9  | 39,62                 | 36,02                     | 42.033,1  | 43,38                 | 42,41                     | 53.611,2 | 55,82                 | 54,54                     | 20.054,1     | 39,49                 | 36,86                     | 17.371,0        | 41,11                 | 42,45                     | 37.224,5 | 68,08                 | 51,54                     | 11.866,8  | 52,03                 | 46,50                     | 25.639,9     | 54,94                 | 51,02                     | 4.069,3  | 11,61                 | 7,86                      | 5.054,6        | 53,88                 | 59,47                     | 739,6    | 5,27                  | 4,27                      | 2.921,6   | 100,00                | 4,68                      | 8.358,6  | 42,87                 | 11,81                     |           |        |      |
| Erosión severa, con o sin zanjas de distintos tipos              | 2.183,6   | 1,97                  | 1,79                      | 25.553,0  | 26,37                 | 25,79                     | 17.552,6 | 18,28                 | 17,86                     | 9.434,5      | 18,58                 | 17,34                     | 1.766,8         | 4,18                  | 4,32                      | 3.803,8  | 6,96                  | 5,27                      | 5.015,5   | 21,99                 | 19,65                     | 8.068,0      | 17,29                 | 16,06                     | 22.642,3 | 64,59                 | 43,76                     | 1.865,0        | 19,88                 | 21,94                     |          |                       |                           |           |                       |                           | 3.331,6  | 17,09                 | 4,71                      |           |        |      |
| Erosión muy severa, con o sin zanjas de distintos tipos          |           |                       |                           | 785,1     | 0,81                  | 0,79                      |          |                       |                           | 3.405,8      | 6,71                  | 6,26                      |                 |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           | 1.177,8      | 2,52                  | 2,34                      | 2.432,4  | 6,94                  | 4,70                      |                |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           |          |                       |                           |           |        |      |
| Erosión eólica                                                   |           |                       |                           |           |                       |                           |          |                       |                           | 3.932,1      | 7,74                  | 7,23                      |                 |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           | 106,8        | 0,47                  | 0,42                      | 331,0    | 0,71                  | 0,66                      | 742,8          | 2,12                  | 1,44                      | 475,3    | 50,7                  | 5,59                      |           |                       |                           |          |                       |                           |           |        |      |
| Caja de río                                                      | 2.909,2   |                       |                           | 146,4     |                       |                           | 254,8    |                       |                           | 683,2        |                       |                           | 44,6            |                       |                           | 1.125,2  |                       |                           |           |                       |                           | 995,5        |                       |                           |          |                       |                           |                |                       | 1.049,9                   |          |                       |                           |           |                       |                           |          |                       | 98,9                      |           |        |      |
| Urbana                                                           | 88,0      |                       |                           |           |                       |                           | 89,2     |                       |                           | 323,0        |                       |                           |                 |                       |                           | 150,0    |                       |                           | 280,0     |                       |                           | 655,6        |                       |                           |          | 5,2                   |                           | 115,4          |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           |          |                       |                           |           |        |      |
| Agua (ríos, tranques, etc.)                                      | 813,6     |                       |                           | 370,9     |                       |                           | 169,1    |                       |                           | 1.826,8      |                       |                           | 269,2           |                       |                           | 41,5     |                       |                           | 150,4     |                       |                           | 560,8        |                       |                           |          | 289,6                 |                           | 41,1           |                       | 202,0                     |          |                       |                           |           |                       | 975,6                     |          |                       | 21,2                      |           |        |      |
| Total del área estudiada                                         | 110.992,0 |                       |                           | 96.904,9  |                       |                           | 96.041,7 |                       |                           | 50.784,3     |                       |                           | 42.258,6        |                       |                           | 54.679,4 |                       |                           | 22.809,4  |                       |                           | 46.671,2     |                       |                           | 35.055,2 |                       |                           | 9.381,3        |                       |                           | 14.028,9 |                       |                           | 2.921,6   |                       |                           | 19.498,0 |                       |                           | 104,4     |        |      |
| Total superficie de la Comuna de la Dir. de Estadística y Censos | 122.110,0 |                       |                           | 99.100,0  |                       |                           | 98.290,0 |                       |                           | 54.400,0     |                       |                           | (*)<br>40.920,0 |                       |                           | 72.220,0 |                       |                           | 25.520,0  |                       |                           | 50.250,0     |                       |                           | 51.740,0 |                       |                           | (*)<br>8.500,0 |                       |                           | 17.290,0 |                       |                           | 66.720,0  |                       |                           | 70.770,0 |                       |                           | 16.710,0  |        |      |

NOTA: (\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN.

MILES  
DE  
Hás

# EROSION PROVINCIA DE SANTIAGO

60  
50  
40  
30  
20  
10  
0

MELIPILLA

SAN PEDRO

ALHUE

STO. DOMINGO

MARIA PINTO

CURACAVI

CARTAGENA

SAN ANTONIO

NAVIDAD

EL TABO

EL MONTE

PAINE

MILES  
DE  
Hás

SUPERFICIE TERRITORIAL  
SUPERFICIE ESTUDIADA

120  
100  
80  
60  
40  
20  
0

MELIPILLA

SAN PEDRO

ALHUE

STO DOMINGO

MARIA PINTO

CURACAVI

CARTAGENA

SAN ANTONIO

NAVIDAD

EL TABO

EL MONTE

TILTIL

PAINE

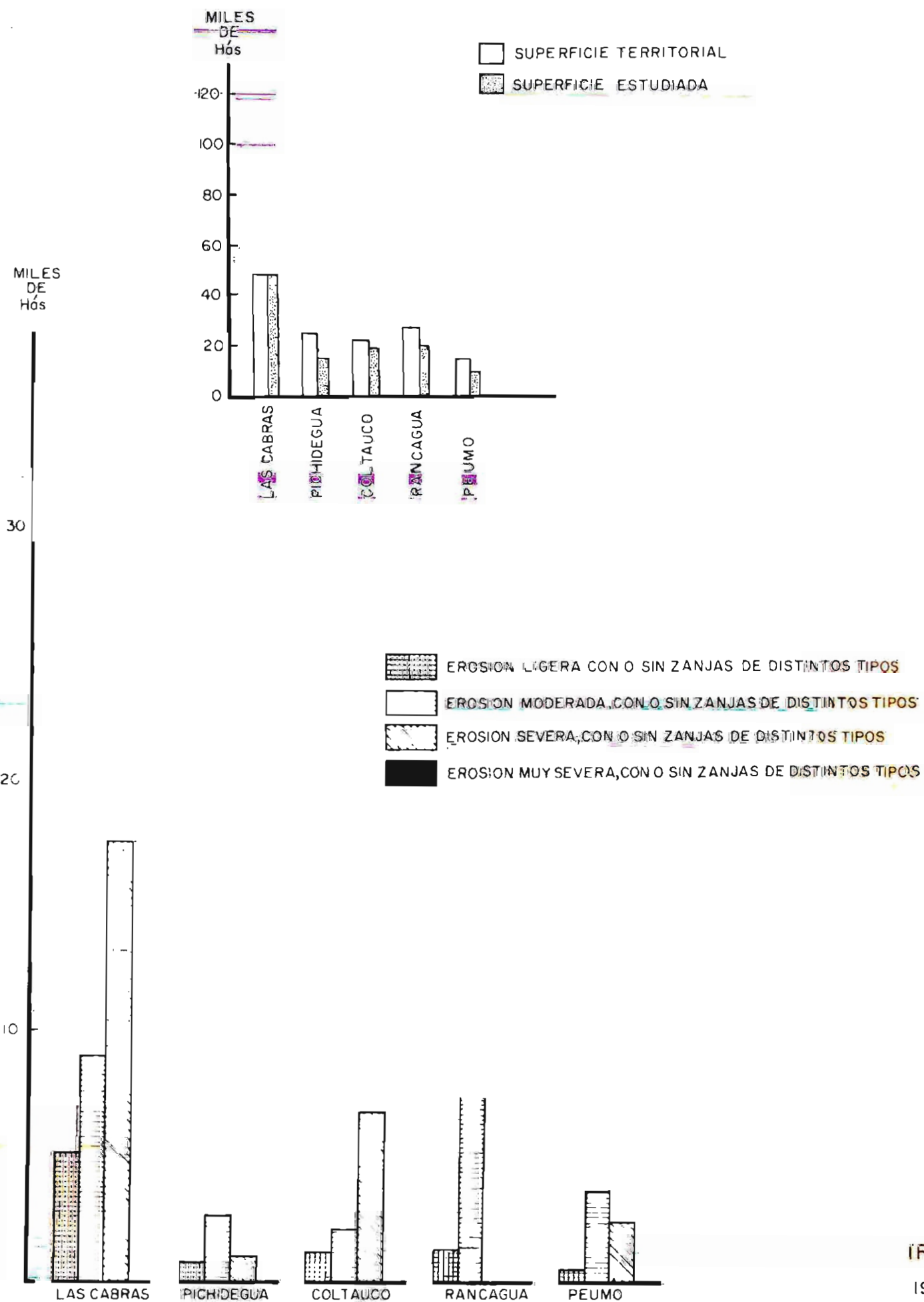
EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

# EROSION PROVINCIA DE O'HIGGINS

( Cuadro Nº 5 )

|                                                                  | Las Cabras |                       |                           | Pichidegua |                       |                           | Coltauco |                       |                           | Rancagua |                       |                           | Doñihue |                       |                           | Peumo    |                       |                           | Coinco  |                       |                           | Q. de Tilcoco |                       |                           | San Vicente |                       |                           |
|------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|---------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|---------|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                  | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.    | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.    | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.          | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna |
| No aparente, con depositación en parte                           | 14 674,6   | 30,87                 | 30,28                     | 8 908,4    | 51,49                 | 34,88                     | 8 178,8  | 43,20                 | 37,11                     | 2.006,0  | 18,55                 | 7,5                       |         |                       |                           | 2.471,4  | 26,69                 | 16,88                     | 613,4   | 28,29                 | 6,28                      | 37,2          | 6,49                  | 0,77                      | 561,6       | 70,94                 | 0,11                      |
| Principalmente depositación                                      | 1.037,3    | 2,18                  | 2,14                      | 926,1      | 6,39                  | 3,62                      | 660,8    | 3,48                  | 3,02                      |          |                       |                           |         |                       |                           | 125,9    | 1,36                  | 0,86                      | 234,0   | 1,07                  | 0,23                      |               |                       |                           | 33,6        | 4,20                  | 0,06                      |
| Erosión ligera, con o sin zanjás de distintos tipos              | 5 181,7    | 10,90                 | 10,69                     | 856,5      | 5,91                  | 3,35                      | 1 185,4  | 6,26                  | 5,38                      | 1 332,0  | 12,31                 | 4,98                      |         |                       |                           | 620,0    | 6,70                  | 4,23                      | 55,1    | 2,54                  | 0,56                      | 4,8           | 0,83                  | 0,10                      |             |                       |                           |
| Erosión moderada, con o sin zanjás de distintos tipos            | 9 019,4    | 18,98                 | 18,61                     | 2 724,8    | 10,81                 | 10,67                     | 2.089,2  | 11,04                 | 9,48                      | 7 478,8  | 69,14                 | 27,98                     | 1 090,3 | 100                   | 12,39                     | 3 659,8  | 39,50                 | 25,00                     | 25,1    | 1,16                  | 0,26                      |               |                       |                           |             |                       |                           |
| Erosión severa, con o sin zanjás de distintos tipos              | 17 511,1   | 37,06                 | 36,34                     | 1 071,8    | 7,39                  | 4,19                      | 6 810,5  | 35,98                 | 30,90                     |          |                       |                           |         |                       |                           | 2 381,6  | 25,72                 | 16,27                     | 1.451,6 | 66,94                 | 14,87                     | 531,6         | 92,68                 | 11,03                     | 196,4       | 24,81                 | 0,39                      |
| Erosión muy severa, con o sin zanjás de distintos tipos          |            |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |               |                       |                           |             |                       |                           |
| Erosión eólica                                                   |            |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |               |                       |                           |             |                       |                           |
| Caja de río                                                      |            |                       |                           |            |                       |                           | 103,8    |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |          |                       |                           | 70,9    |                       |                           |               |                       |                           | 7,2         |                       |                           |
| Urbana                                                           |            |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |          |                       |                           |         |                       |                           |               |                       |                           |             |                       |                           |
| Agua (ríos, tranques, etc.)                                      | 258,8      |                       |                           | 262,6      |                       |                           | 60,1     |                       |                           | 18,8     |                       |                           |         |                       |                           | 27,2     |                       |                           | 130,4   |                       |                           |               |                       |                           | 47,6        |                       |                           |
| Total del área estudiada                                         | 47 524,1   |                       |                           | 14 487,6   |                       |                           | 18 930,7 |                       |                           | 10 816,8 |                       |                           | 1 090,3 |                       |                           | 9 258,7  |                       |                           | 2 168,6 |                       |                           | 573,6         |                       |                           | 791,6       |                       |                           |
| Total superficie de la Comuna de la Dir. de Estadística y Censos | 48 460,0   |                       |                           | 25 540,0   |                       |                           | 22 040,0 |                       |                           | 26 730,0 |                       |                           | 8 820,0 |                       |                           | 14 640,0 |                       |                           | 9 760,0 |                       |                           | 4 820,0       |                       |                           | 49 780,0    |                       |                           |

# EROSION PROVINCIA DE O'HIGGINS



# EROSION PROVINCIA DE COLCHAGUA

(Cuadro N° 6)

|                                                                    | ROSARIO  |                       |                           | LA ESTRELLA |                       |                           | LOLOL    |                       |                           | PAREDONES |                       |                           | PICHILEMU |                       |                           | MARCHIGÜE |                       |                           | PERALILLO |                       |                           | SANTA CRUZ |                       |                           | PUMANQUE |                       |                           | PALMILLA |                       |                           | CHEPICA  |                       |                           |
|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                    | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                              | 11.125,7 | 23,65                 | 36,26                     | 18.866,8    | 34,45                 | 34,20                     | 18.182,8 | 24,42                 | 33,00                     | 2.400,6   | 3,57                  | 3,60                      | 9.975,2   | 11,98                 | 11,95                     | 23.278,0  | 57,63                 | 60,13                     | 19.013,4  | 56,05                 | 49,07                     | 10.533,8   | 31,73                 | 18,26                     | 10.860,5 | 31,57                 | 33,24                     | 12.795,0 | 83,17                 | 37,77                     | 1.850,4  | 32,13                 | 6,94                      |
| Principalmente depositación                                        | 13,0     | 0,03                  | 0,04                      | 717,2       | 1,31                  | 1,30                      |          |                       |                           | 2.373,6   | 3,53                  | 3,56                      | 522,0     | 0,63                  | 0,63                      |           |                       |                           | 372,1     | 1,10                  | 0,96                      |            |                       |                           | 109,3    | 0,32                  | 0,33                      |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Erosión ligera con o sin zanjás de distintos tipos                 | 5.467,0  | 11,62                 | 17,82                     | 19.070,4    | 34,82                 | 34,57                     | 4.393,7  | 5,90                  | 7,97                      | 6.178,9   | 9,18                  | 9,27                      | 15.648,9  | 18,79                 | 18,74                     | 2.923,8   | 7,24                  | 7,55                      | 7.252,8   | 21,38                 | 18,72                     | 1.780,8    | 5,36                  | 3,09                      | 2.696,3  | 7,84                  | 8,25                      | 176,0    | 1,14                  | 0,52                      | 443,0    | 7,69                  | 1,66                      |
| Erosión moderada con o sin zanjás de distintos tipos               | 19.041,3 | 40,48                 | 62,06                     | 8.043,4     | 14,69                 | 14,58                     | 14.375,5 | 19,30                 | 26,09                     | 22.094,3  | 32,84                 | 33,16                     | 21.229,2  | 25,49                 | 25,43                     | 9.068,6   | 22,45                 | 23,43                     | 2.712,0   | 8,00                  | 7,00                      | 6.264,1    | 18,87                 | 10,86                     | 12.524,2 | 36,40                 | 38,34                     | 1.591,2  | 10,34                 | 4,70                      | 765,6    | 13,29                 | 2,87                      |
| Erosión severa con o sin zanjás de distintos tipos                 | 11.361,4 | 24,16                 | 37,03                     | 8.071,1     | 14,74                 | 14,63                     | 14.486,0 | 46,31                 | 62,59                     | 23.383,0  | 34,75                 | 35,10                     | 29.630,9  | 35,57                 | 35,49                     | 4.957,6   | 12,27                 | 12,81                     | 4.572,2   | 13,48                 | 11,80                     | 12.986,4   | 39,11                 | 22,51                     | 6.446,9  | 18,74                 | 19,73                     | 821,2    | 5,34                  | 2,42                      | 2.188,8  | 38,01                 | 8,21                      |
| Erosión muy severa con o sin zanjás de distintos tipos             | 25,6     | 0,05                  | 0,08                      |             |                       |                           | 3.034,6  | 4,07                  | 5,51                      | 10.506,1  | 15,61                 | 15,77                     | 4.824,4   | 5,79                  | 5,78                      | 164,4     | 0,41                  | 0,42                      |           |                       |                           | 1.637,1    | 4,93                  | 2,84                      | 1.768,3  | 5,14                  | 5,41                      |          |                       |                           | 510,8    | 8,87                  | 1,92                      |
| Erosión eólica                                                     |          |                       |                           |             |                       |                           |          |                       |                           | 349,0     | 0,52                  | 0,52                      | 1.465,2   | 1,76                  | 1,75                      |           |                       |                           |           |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Caja de río                                                        |          |                       |                           | 49,6        |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           |           |                       |                           |           |                       |                           | 106,4     |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Urbana                                                             |          |                       |                           |             |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           | 188,8     |                       |                           |           |                       |                           | 51,6      |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Aguas (ríos, tranques, etc.)                                       | 98,4     |                       |                           | 226,6       |                       |                           | 103,2    |                       |                           | 138,4     |                       |                           | 1.371,9   |                       |                           | 330,9     |                       |                           | 167,5     |                       |                           | 57,5       |                       |                           | 45,0     |                       |                           | 188,5    |                       |                           |          |                       |                           |
| Total del área estudiada                                           | 47.034,0 |                       |                           | 54.768,9    |                       |                           | 74.472,6 |                       |                           | 67.285,5  |                       |                           | 83.295,8  |                       |                           | 40.392,4  |                       |                           | 33.922,5  |                       |                           | 33.202,2   |                       |                           | 34.405,5 |                       |                           | 15.383,4 |                       |                           | 5.758,6  |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos | 30.680,0 | *                     |                           | 55.160,0    |                       |                           | 55.100,0 | *                     |                           | 66.620,0  | *                     |                           | 83.490,0  | *                     |                           | 38.710,0  | *                     |                           | 38.750,0  |                       |                           | 57.690,0   |                       |                           | 32.670,0 | *                     |                           | 33.880,0 |                       |                           | 26.660,0 |                       |                           |



MILES  
DE  
Hás

50

# EROSION PROVINCIA DE COLCHAGUA

40

30

20

10

0

ROSARIO

LA ESTRELLA

LOLOL

PAREDONES

PICHILEMU

MARCHIGUE

PERALILLO

STA. CRUZ

PUMANQUE

PALMILLA

CHEPICA

SUPERFICIE TERRITORIAL  
SUPERFICIE ESTUDIADA

MILES  
DE  
Hás

00

80

60

40

20

0

ROSARIO

LA ESTRELLA

LOLOL

PAREDONES

PICHILEMU

MARCHIGUE

PERALILLO

STA. CRUZ

PUMANQUE

PALMILLA

CHEPICA

EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

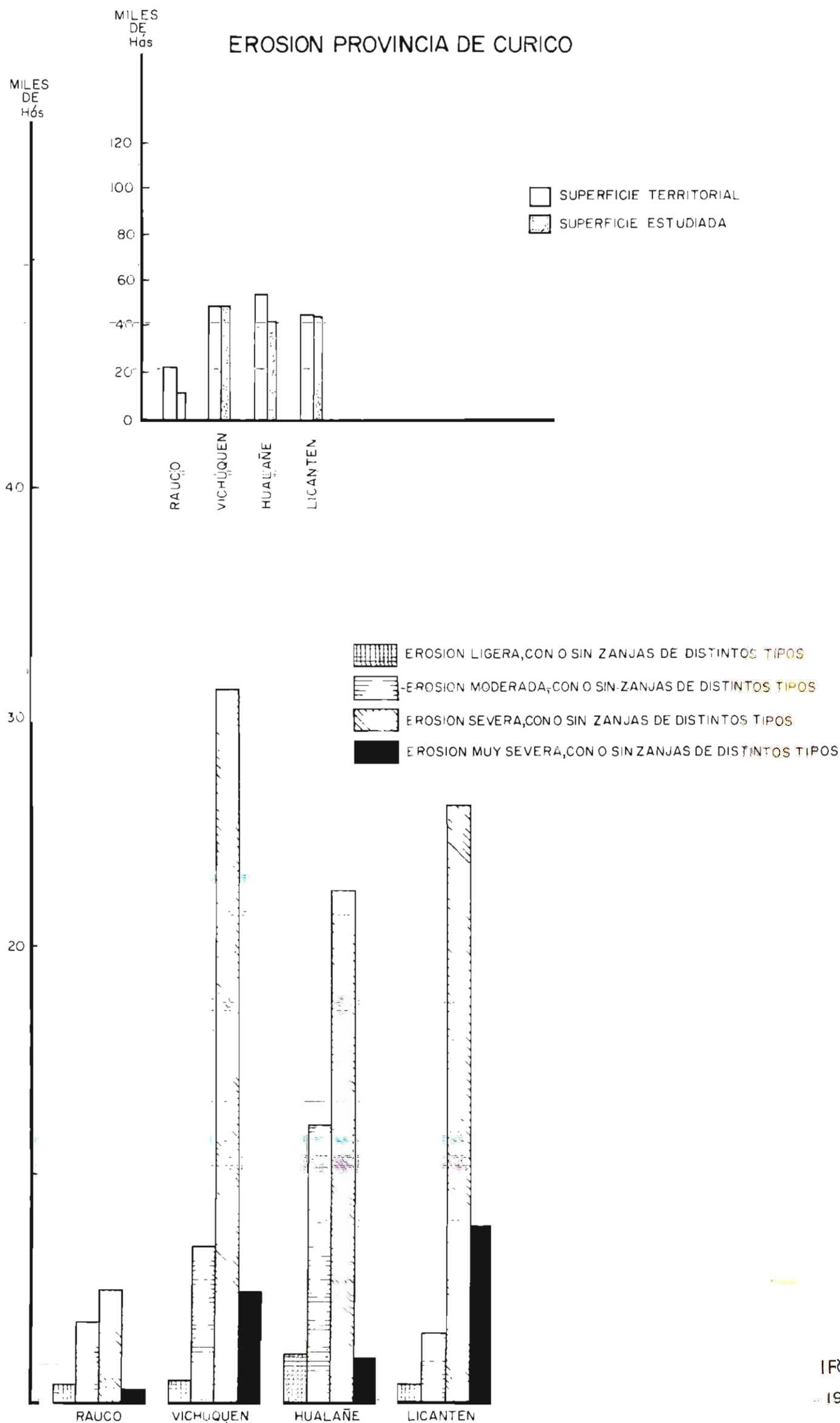
# EROSION PROVINCIA DE CURICO

(Cuadro Nº 7)

|                                                                    | RAUCO    |                       |                           | VICHUQUEN |                       |                           | HUALAÑE  |                       |                           | LICANTEN |                       |                           | CURICO    |                       |                           | TENÓ     |                       |                           |
|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                    | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                              | 1.387,3  | 12,39                 | 6,32                      | 1.116,5   | 2,36                  | 2,26                      | 3.516,6  | 8,35                  | 6,52                      | 3.265,8  | 7,78                  | 7,21                      | 470,0     | 100,00                | 0,35                      |          |                       |                           |
| Principalmente depositación                                        |          |                       |                           | 1.632,0   | 3,45                  | 3,32                      |          |                       |                           | 775,2    | 1,85                  | 1,71                      |           |                       |                           |          |                       |                           |
| Erosión ligera con o sin zanjás de distintos tipos                 | 771,0    | 6,88                  | 3,51                      | 1.000,3   | 2,11                  | 2,03                      | 2.078,8  | 4,94                  | 3,85                      | 805,1    | 1,92                  | 1,78                      |           |                       |                           | 10,8     | 1,68                  | 0,02                      |
| Erosión moderada con o sin zanjás de distintos tipos               | 3.526,8  | 31,49                 | 16,07                     | 6.767,5   | 14,29                 | 13,77                     | 12.380,0 | 28,84                 | 22,49                     | 3.005,8  | 7,16                  | 6,63                      |           |                       |                           | 600,6    | 93,55                 | 0,99                      |
| Erosión severa con o sin zanjás de distintos tipos                 | 4.959,7  | 44,28                 | 22,61                     | 31.217,7  | 65,93                 | 63,41                     | 22.425,2 | 53,29                 | 41,55                     | 26.220,6 | 62,43                 | 57,92                     |           |                       |                           | 24,0     | 3,74                  | 0,04                      |
| Erosión muy severa con o sin zanjás de distintos tipos             | 555,2    | 4,96                  | 2,53                      | 4.868,5   | 10,28                 | 9,89                      | 1.924,3  | 4,57                  | 3,57                      | 7.713,7  | 18,37                 | 17,04                     |           |                       |                           | 6,6      | 1,03                  | 0,01                      |
| Erosión eólica                                                     |          |                       |                           | 749,6     | 1,58                  | 1,52                      |          |                       |                           | 211,6    | 0,50                  | 0,47                      |           |                       |                           |          |                       |                           |
| Caja de río                                                        | 323,3    |                       |                           |           |                       |                           | 180,3    |                       |                           | 383,9    |                       |                           | 313,9     |                       |                           |          |                       |                           |
| Urbana                                                             |          |                       |                           | 10,0      |                       |                           | 68,8     |                       |                           | 22,0     |                       |                           |           |                       |                           |          |                       |                           |
| Agua (ríos, tranques, etc.)                                        | 153,9    |                       |                           | 2.171,6   |                       |                           | 112,4    |                       |                           | 535,4    |                       |                           | 62,8      |                       |                           |          |                       |                           |
| Total del área estudiada                                           | 11.200,0 |                       |                           | 47.352,1  |                       |                           | 42.082,9 |                       |                           | 41.997,8 |                       |                           | 470,0     |                       |                           | 642,0    |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos | 21.940,0 |                       |                           | 49.230,0* |                       |                           | 53.970,0 |                       |                           | 45.270,0 |                       |                           | 133.790,0 |                       |                           | 60.590,0 |                       |                           |

Nota: (\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN

EROSION PROVINCIA DE CURICO



( C U A D R O   N º 2 )

LAS CANTIDADES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN Hás

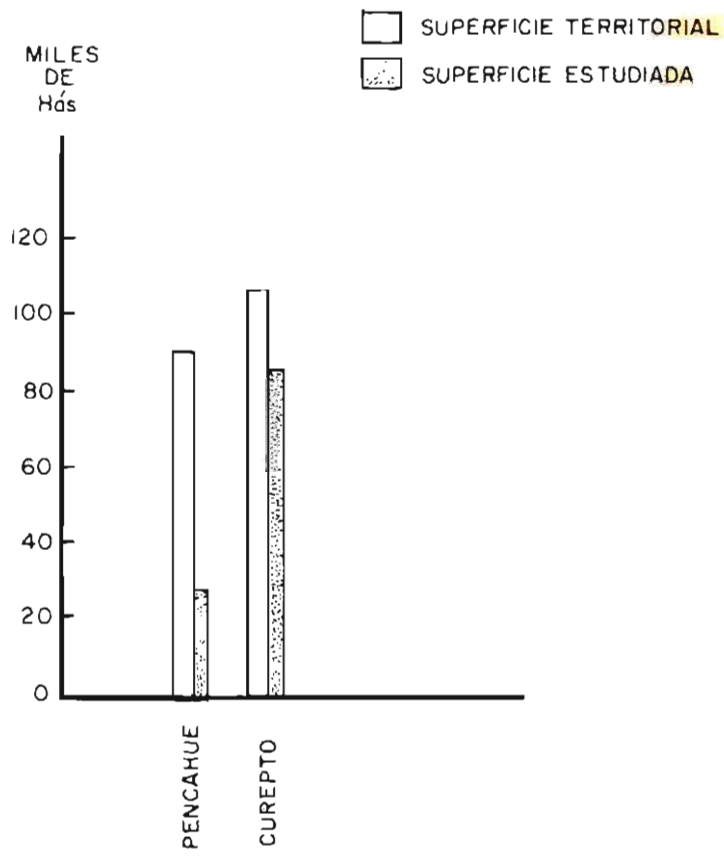
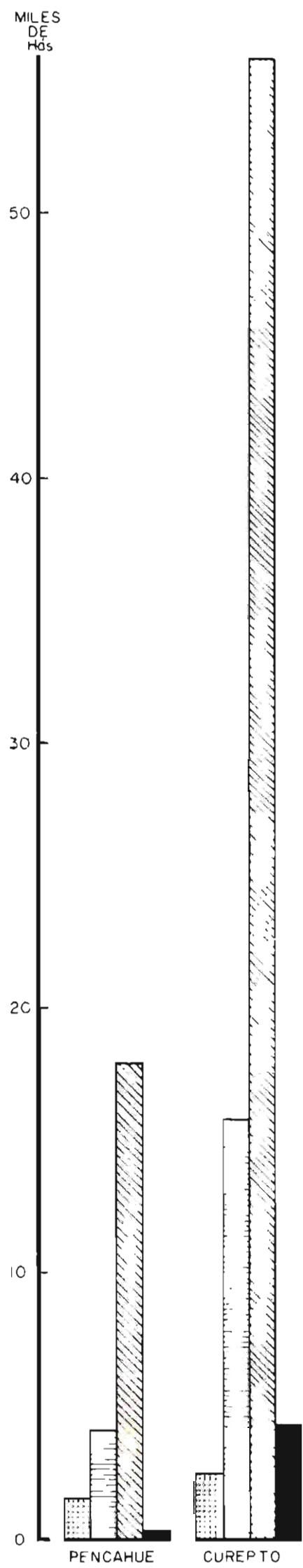
INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

# EROSION PROVINCIA DE TALCA

(Cuadro N° 8)

|                                                                     | LONTUE   |                             |                                 | PENCAHUE |                             |                                 | CUREPTO   |                             |                                 |
|---------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|
|                                                                     | Hás.     | % del<br>area<br>erosionada | % de la<br>sup. de la<br>comuna | Hás.     | % del<br>area<br>erosionada | % de la<br>sup. de la<br>comuna | Hás.      | % del<br>area<br>erosionada | % de la<br>sup. de la<br>comuna |
| No aparente con depositación en parte                               | 1.224,0  |                             |                                 | 2.598,3  | 9,68                        | 2,84                            | 2.007,5   | 2,33                        | 1,87                            |
| Principalmente depositación                                         |          |                             |                                 | 1.287,9  | 4,80                        | 1,40                            | 3.483,3   | 4,05                        | 3,25                            |
| Erosión ligera con o sin zanjás de distintos tipos                  |          |                             |                                 | 1,532,7  | 5,71                        | 1,67                            | 2.431,6   | 2,83                        | 2,27                            |
| Erosión moderada con o sin zanjás de distintos tipos                |          |                             |                                 | 4.076,7  | 15,20                       | 4,46                            | 15.807,5  | 18,39                       | 14,77                           |
| Erosión severa con o sin zanjás de distintos tipos                  |          |                             |                                 | 17,906,6 | 66,77                       | 19,60                           | 55.967,9  | 65,14                       | 52,30                           |
| Erosion muy severa con o sin zanjás de distintos tipos              |          |                             |                                 | 224,8    | 0,84                        | 0,24                            | 4.314,6   | 5,05                        | 4,05                            |
| Erosión eólica                                                      |          |                             |                                 |          |                             |                                 | 1.877,5   | 2,18                        | 1,75                            |
| Caja de río                                                         | 679,7    |                             |                                 | 404,6    |                             |                                 | 1.735,8   |                             |                                 |
| Urbana                                                              |          |                             |                                 |          |                             |                                 | 71,4      |                             |                                 |
| Aguas (ríos, franques, etc.)                                        | 85,2     |                             |                                 | 220,8    |                             |                                 | 1.330,7   |                             |                                 |
| Total del area estudiada                                            | 1.224,0  |                             |                                 | 27.627,0 |                             |                                 | 85.916,9  |                             |                                 |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos. | 60.980,0 |                             |                                 | 91.360,0 |                             |                                 | 107.000,0 |                             |                                 |

EROSION PROVINCIA DE TALCA

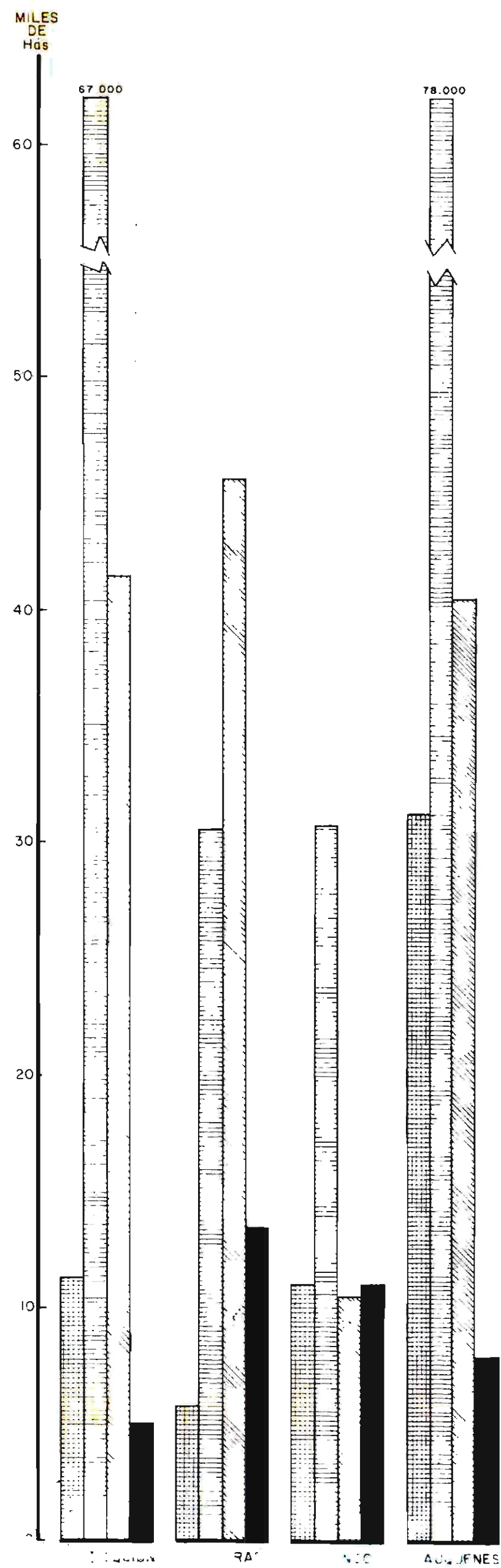


- EROSION LIGERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION MODERADA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION MUY SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

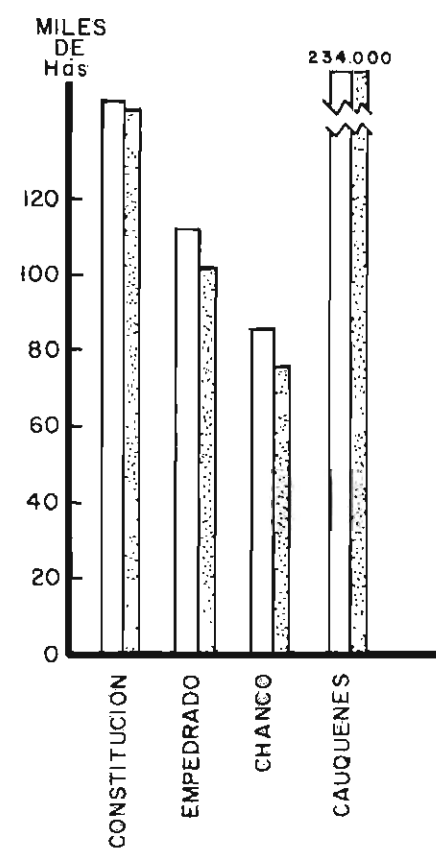
# EROSION PROVINCIA DE MAULE

(Cuadro N° 9)

|                                                                 | CONSTITUCION |                       |                           | EMPEDRADO |                       |                           | CHANCO   |                       |                           | CAUQUENES |                       |                           |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                 | Hás          | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la Comuna |
| No aparente, con depositación en parte                          | 8.411,8      | 5,80                  | 5,76                      | 5.090,5   | 4,98                  | 4,53                      | 2.845,0  | 3,70                  | 3,23                      | 62.923,9  | 26,88                 | 27,96                     |
| Principalmente depositación                                     | 1.942,5      | 1,34                  | 1,33                      | 1.609,2   | 1,57                  | 1,43                      | 2.727,0  | 3,54                  | 3,15                      | 5.423,0   | 2,32                  | 2,41                      |
| Erosión ligera, con o sin zanjas de distintos tipos             | 11.496,9     | 7,93                  | 7,86                      | 5.799,7   | 5,67                  | 5,17                      | 11.060,4 | 14,39                 | 12,77                     | 31.378,2  | 13,40                 | 13,95                     |
| Erosión moderada, con o sin zanjas de distintos tipos           | 67.344,9     | 46,45                 | 46,10                     | 30.489,3  | 29,83                 | 27,18                     | 30.813,3 | 40,09                 | 35,57                     | 78.464,3  | 33,53                 | 34,91                     |
| Erosión severa, con o sin zanjas de distintos tipos             | 41.450,7     | 28,59                 | 28,36                     | 45.713,9  | 44,72                 | 40,75                     | 10.467,6 | 13,62                 | 12,08                     | 40.573,0  | 17,33                 | 18,05                     |
| Erosión muy severa, con o sin zanjas de distintos tipos         | 4.995,9      | 3,45                  | 3,42                      | 13.480,3  | 13,19                 | 12,01                     | 11.041,7 | 14,36                 | 12,74                     | 7.967,0   | 3,40                  | 3,54                      |
| Erosión eólica                                                  | 9.352,4      | 6,45                  | 6,40                      | 30,4      | 0,03                  | 0,027                     | 7.898,4  | 10,28                 | 9,17                      | 311,2     | 0,13                  | 0,13                      |
| Caja de río                                                     | 834,0        |                       |                           | 1.293,4   |                       |                           |          |                       |                           | 39,6      |                       |                           |
| Urbana                                                          | 227,2        |                       |                           | 28,0      |                       |                           | 74,4     |                       |                           | 419,6     |                       |                           |
| Agua (ríos, tranques, etc)                                      | 1.544,9      |                       |                           | 676,1     |                       |                           | 262,6    |                       |                           | 677,7     |                       |                           |
| Total del área estudiada                                        | 144.995,1    |                       |                           | 102.213,9 |                       |                           | 76.853,4 |                       |                           | 234.040,6 |                       |                           |
| Total superficie de la Comuna de la Dir de Estadística y Censos | 146.110,0    |                       |                           | 112.160,0 |                       |                           | 86.640,0 |                       |                           | 224.780,0 |                       |                           |



SUPERFICIE TERRITORIAL  
 SUPERFICIE ESTUDIADA



## EROSION PROVINCIA DE MAULE

EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
 EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
 EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
 EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

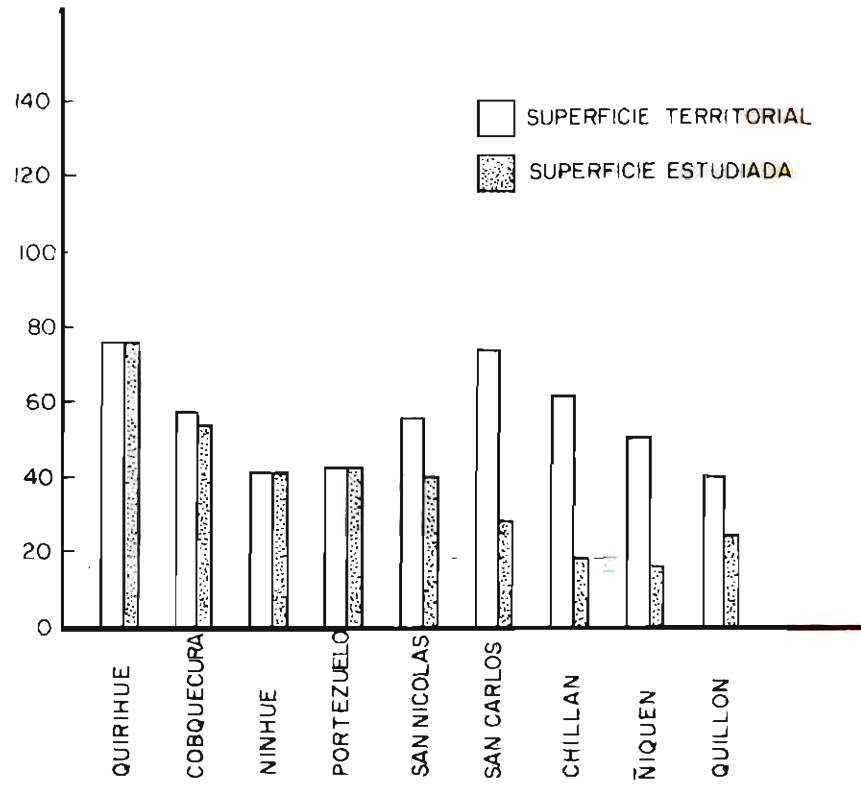
# EROSION PROVINCIA DE ÑUBLE

(Cuadro N°10)

|                                                                 | QUIRIHUE    |                       |                           | COBQUECURA |                       |                           | NINHUE     |                       |                           | PORTEZUELO |                       |                           | SAN NICOLAS |                       |                           | SAN CARLOS |                       |                           | CHILLAN  |                       |                           | ÑIQUEN   |                       |                           | QUILLON  |                       |                           |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                 | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                           | 5.189,5     | 6,76                  | 7,83                      | 2.321,8    | 4,27                  | 3,98                      | 2.865,9    | 7,02                  | 7,52                      | 3.372,9    | 8,09                  | 7,86                      | 17.973,1    | 45,07                 | 32,18                     | 12.188,5   | 42,67                 | 16,66                     | 10.082,1 | 55,40                 | 16,11                     | 14.168,9 | 90,95                 | 27,82                     | 1.088,0  | 4,65                  | 2,69                      |
| Principalmente depositación                                     | 50,4        | 0,07                  | 0,08                      | 30,4       | 0,06                  | 0,05                      | 86,4       | 0,21                  | 0,23                      | 116,5      | 0,28                  | 0,27                      | 664,2       | 1,67                  | 1,19                      |            |                       |                           | 724,8    | 3,98                  | 1,16                      | 20,0     | 0,13                  | 0,04                      | 760,3    | 3,25                  | 1,88                      |
| Erosión ligera, con o sin zanjas de distintos tipos             | 7.932,3     | 10,34                 | 11,96                     | 9.046,5    | 16,65                 | 15,50                     | 5.948,4    | 14,58                 | 15,61                     | 3.466,1    | 8,31                  | 8,07                      | 4.507,3     | 11,30                 | 8,07                      | 2.345,5    | 8,21                  | 3,21                      | 3.614,8  | 19,86                 | 5,77                      | 782,0    | 5,02                  | 1,53                      | 968,1    | 4,14                  | 2,39                      |
| Erosión moderada, con o sin zanjas de distintos tipos           | 60.643,6    | 79,06                 | 91,46                     | 40.600,6   | 74,75                 | 69,58                     | 26.103,8   | 63,97                 | 68,51                     | 22.840,8   | 54,78                 | 53,21                     | 15.726,3    | 39,44                 | 28,16                     | 10.381,1   | 36,34                 | 14,19                     | 3.609,8  | 19,84                 | 5,76                      | 608,0    | 3,90                  | 1,19                      | 13.405,9 | 57,34                 | 33,16                     |
| Erosión severa, con o sin zanjas de distintos tipos             | 2.659,1     | 3,47                  | 4,01                      | 950,9      | 1,75                  | 1,63                      | 5.804,4    | 14,22                 | 15,23                     | 11.357,2   | 27,24                 | 26,46                     | 899,9       | 2,26                  | 1,61                      | 3.168,5    | 11,10                 | 4,33                      | 129,4    | 0,71                  | 0,21                      |          |                       |                           | 6.501,8  | 27,81                 | 16,08                     |
| Erosión muy severa, con o sin zanjas de distintos tipos         | 234,0       | 0,30                  | 0,35                      | 172,1      | 0,32                  | 0,29                      |            |                       |                           | 526,3      | 1,26                  | 1,22                      | 103,5       | 0,26                  | 0,18                      | 481,0      | 1,68                  | 0,66                      | 36,8     | 0,21                  | 0,05                      |          |                       |                           | 655,6    | 2,81                  | 1,62                      |
| Erosión eólica                                                  |             |                       |                           | 1188,9     | 2,19                  | 2,04                      |            |                       |                           | 16,4       | 0,04                  | 0,03                      |             |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Total de río                                                    | 346,7       |                       |                           | 229,8      |                       |                           | 77,6       |                       |                           | 1.390,6    |                       |                           | 826,2       |                       |                           |            |                       |                           | 2.177,0  |                       |                           |          |                       |                           | 89,6     |                       |                           |
| Urbanos                                                         | 55,6        |                       |                           |            |                       |                           | 33,2       |                       |                           | 40,2       |                       |                           | 18,4        |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |          |                       |                           |
| Agua tréves, troncales, etc.                                    | 56,2        |                       |                           | 362,1      |                       |                           | 182,7      |                       |                           | 481,5      |                       |                           | 111,0       |                       |                           | 14,1       |                       |                           | 301,0    |                       |                           | 59,8     |                       |                           |          |                       |                           |
| Total de área estudiada                                         | 76.718,6    |                       |                           | 54.312,2   |                       |                           | 40.813,9   |                       |                           | 41.696,2   |                       |                           | 39.874,3    |                       |                           | 28.564,6   |                       |                           | 18.197,7 |                       |                           | 15.578,9 |                       |                           | 23.379,7 |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de acuerdo a Estadística y Censos | * 663.100,0 |                       |                           | 597.500,0  |                       |                           | * 48.100,0 |                       |                           | 42.930,0   |                       |                           | 15.850,0    |                       |                           | 73.150,0   |                       |                           | 62.620,0 |                       |                           | 50.930,0 |                       |                           | 40.430,0 |                       |                           |

# EROSION PROVINCIA DE ÑUBLE

MILES  
DE  
H<sub>2</sub>O



- ▨ EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- ▨ EROSION MODERADA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- ▨ EROSION SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION MUY SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

50

40

30

20

10

0

QUIRIHUE

COBQUECURA

NINHUE

PORTEZUELO

SAN NICOLAS

SAN CARLOS

CHILLAN

QUILLON

NIQUEN

# EROSION PROVINCIA DE CONCEPCION

(Cuadro Nº II )

|                                                                    | SANTA JUANA |                       |                           | TOME     |                       |                           | SAN ROSENDO |                       |                           | FLORIDA  |                       |                           | LOTA     |                       |                           | COELEMU  |                       |                           | HUALQUI  |                       |                           | CABRERO  |                       |                           | CONCEPCION |                       |                           | CORONEL  |                       |                           | RANQUIL  |                       |                           | PENCO    |                       |                           | TALCAHUANO |                       |                           | YUMBEL   |                       |                           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                    | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                              | 9.538,8     | 13,32                 | 12,24                     | 1171,3   | 2,52                  | 2,05                      | 3.726,9     | 6,14                  | 7,24                      | 244,9    | 0,48                  | 0,42                      | 2.268,6  | 7,59                  | 7,35                      | 2.708,1  | 7,59                  | 8,69                      | 2.163,4  | 6,64                  | 8,15                      | 3.231,9  | 13,59                 | 5,70                      | 675,3      | 7,01                  | 4,72                      | 4.665,1  | 21,95                 | 18,89                     | 2.702,9  | 12,22                 | 11,83                     | 1.814,8  | 6,83                  | 7,02                      | 4.652,8    | 37,12                 | 30,23                     | 2.366,7  | 11,69                 | 3,14                      |
| Principalmente depositación                                        | 711,8       | 0,99                  | 0,91                      | 601,1    | 1,30                  | 1,05                      | 3.237,2     | 5,34                  | 6,28                      | 2.396,4  | 4,69                  | 4,13                      | 675,9    | 2,26                  | 2,19                      | 5,7      | 0,01                  | 0,01                      | 1113,5   | 3,42                  | 4,20                      | 714,6    | 3,02                  | 1,26                      | 976,7      | 10,12                 | 6,82                      | 3.012,8  | 14,17                 | 12,20                     | 15,6     | 0,07                  | 0,06                      | 407,5    | 1,53                  | 1,58                      | 1.941,8    | 15,49                 | 12,62                     | 1.115,0  | 5,51                  | 1,48                      |
| Erosión ligera con o sin zanjas de distintos tipos                 | 25.303,8    | 35,34                 | 32,50                     | 11.592,8 | 24,89                 | 20,31                     | 2.723,0     | 4,49                  | 5,29                      | 5.889,0  | 11,53                 | 10,14                     | 1.617,6  | 5,41                  | 5,24                      | 7.991,8  | 22,40                 | 25,65                     | 712,7    | 2,19                  | 2,68                      | 1.126,1  | 4,73                  | 1,99                      | 543,2      | 5,63                  | 3,79                      | 104,0    | 0,49                  | 0,42                      | 2.774,2  | 12,56                 | 12,14                     | 4.469,7  | 16,82                 | 17,30                     | 3.566,8    | 28,46                 | 23,17                     | 2.731,7  | 13,49                 | 3,63                      |
| Erosión moderada con o sin zanjas de distintos tipos               | 27.584,1    | 38,54                 | 35,41                     | 31.909,9 | 68,52                 | 55,92                     | 33.350,7    | 54,98                 | 64,77                     | 33.926,4 | 66,39                 | 58,44                     | 23.668,2 | 79,19                 | 76,72                     | 24.177,6 | 67,77                 | 77,59                     | 19.477,6 | 59,83                 | 73,44                     | 12.267,7 | 51,61                 | 21,65                     | 7.253,4    | 75,24                 | 50,72                     | 13.184,7 | 62,02                 | 53,41                     | 14.609,4 | 66,08                 | 63,93                     | 8.794,4  | 70,76                 | 72,76                     | 1.301,2    | 10,39                 | 8,45                      | 2.234,5  | 11,04                 | 2,96                      |
| Erosión severa con o sin zanjas de distintos tipos                 | 6.273,3     | 8,77                  | 8,06                      | 751,2    | 1,61                  | 1,31                      | 10.552,4    | 17,39                 | 20,49                     | 8.093,2  | 15,84                 | 13,94                     | 1.657,3  | 5,55                  | 5,37                      | 429,8    | 1,21                  | 1,38                      | 8.142,4  | 25,01                 | 30,70                     | 3.402,0  | 14,33                 | 6,00                      | 140,3      | 1,46                  | 0,34                      | 290,2    | 1,37                  | 1,18                      | 1.837,1  | 8,31                  | 8,04                      | 1.025,3  | 3,86                  | 3,97                      |            |                       |                           | 216,5    | 1,07                  | 0,28                      |
| Erosión muy severa con o sin zanjas de distintos tipos             | 2.174,3     | 3,04                  | 2,79                      | 439,8    | 0,94                  | 0,77                      | 6.338,2     | 10,49                 | 12,31                     | 549,1    | 1,07                  | 0,94                      |          |                       |                           | 33,8     | 0,09                  | 0,10                      | 855,5    | 2,63                  | 3,22                      | 686,1    | 2,88                  | 1,21                      |            |                       |                           |          |                       |                           | 120,0    | 0,54                  | 0,52                      | 42,4     | 0,16                  | 0,16                      | 551,2      | 4,40                  | 3,58                      | 41,7     | 0,22                  | 0,05                      |
| Erosión edica                                                      |             |                       |                           | 99,9     | 0,22                  | 0,17                      | 728,1       | 1,20                  | 1,41                      |          |                       |                           |          |                       |                           | 323,6    | 0,93                  | 0,10                      | 90,2     | 0,28                  | 0,34                      | 2.339,3  | 9,84                  | 4,13                      | 52,0       | 0,54                  | 0,36                      |          |                       |                           | 48,0     | 0,22                  | 0,21                      | 10,5     | 0,04                  | 0,04                      | 518,8      | 4,14                  | 3,37                      | 11.531,8 | 56,98                 | 15,31                     |
| Caja de río                                                        |             |                       |                           |          |                       |                           | 62,6        |                       |                           | 81,7     |                       |                           | 113,6    |                       |                           | 640,6    |                       |                           | 230,5    |                       |                           | 15,0     |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           | 343,7    |                       |                           |          |                       |                           |            |                       |                           | 84,8     |                       |                           |
| Urbana                                                             | 75,4        |                       |                           | 530,8    |                       |                           | 115,6       |                       |                           | 99,3     |                       |                           | 390,0    |                       |                           | 105,2    |                       |                           | 76,0     |                       |                           | 10,8     |                       |                           | 1608,8     |                       |                           | 232,7    |                       |                           | 48,0     |                       |                           | 305,9    |                       |                           | 1.889,4    |                       |                           | 162,8    |                       |                           |
| Agua (ríos, tranques, etc.)                                        | 1848,0      |                       |                           | 9,6      |                       |                           | 2.540,8     |                       |                           | 9,3      |                       |                           | 1269,6   |                       |                           | 590,6    |                       |                           | 532,1    |                       |                           | 61,5     |                       |                           | 1.212,6    |                       |                           | 2.234,6  |                       |                           | 224,3    |                       |                           | 129,0    |                       |                           | 971,8      |                       |                           | 659,7    |                       |                           |
| Total del área estudiada                                           | 71.592,1    |                       |                           | 46.566,0 |                       |                           | 60.656,5    |                       |                           | 51.099,0 |                       |                           | 29.887,6 |                       |                           | 35.676,4 |                       |                           | 32.555,3 |                       |                           | 23.767,7 |                       |                           | 9.645,9    |                       |                           | 21.256,8 |                       |                           | 22.107,2 |                       |                           | 26.564,6 |                       |                           | 12.532,6   |                       |                           | 20.237,9 |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos | 77890,0     |                       |                           | 57.060,0 |                       |                           | 51.490,0    |                       |                           | 58.050,0 |                       |                           | 30.850,0 |                       |                           | 31.160,0 |                       |                           |          |                       |                           | 56.660,0 |                       |                           | 14.310,0   |                       |                           | 24.690,0 |                       |                           | 22.850,0 |                       |                           | 25.830,0 |                       |                           | 15.390,0   |                       |                           | 75.360,0 |                       |                           |

Nota: (\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN.

MILES  
DE  
MDS

60

50

40

30

20

10

# EROSION PROVINCIA DE CONCEPCION

SANTA JUANA

TOME

SAN ROSENDO

FLORIDA

LOTA

COELEMU

HUALQUI

CABRERO

CONCEPCION

CORONEL

RANQUIL

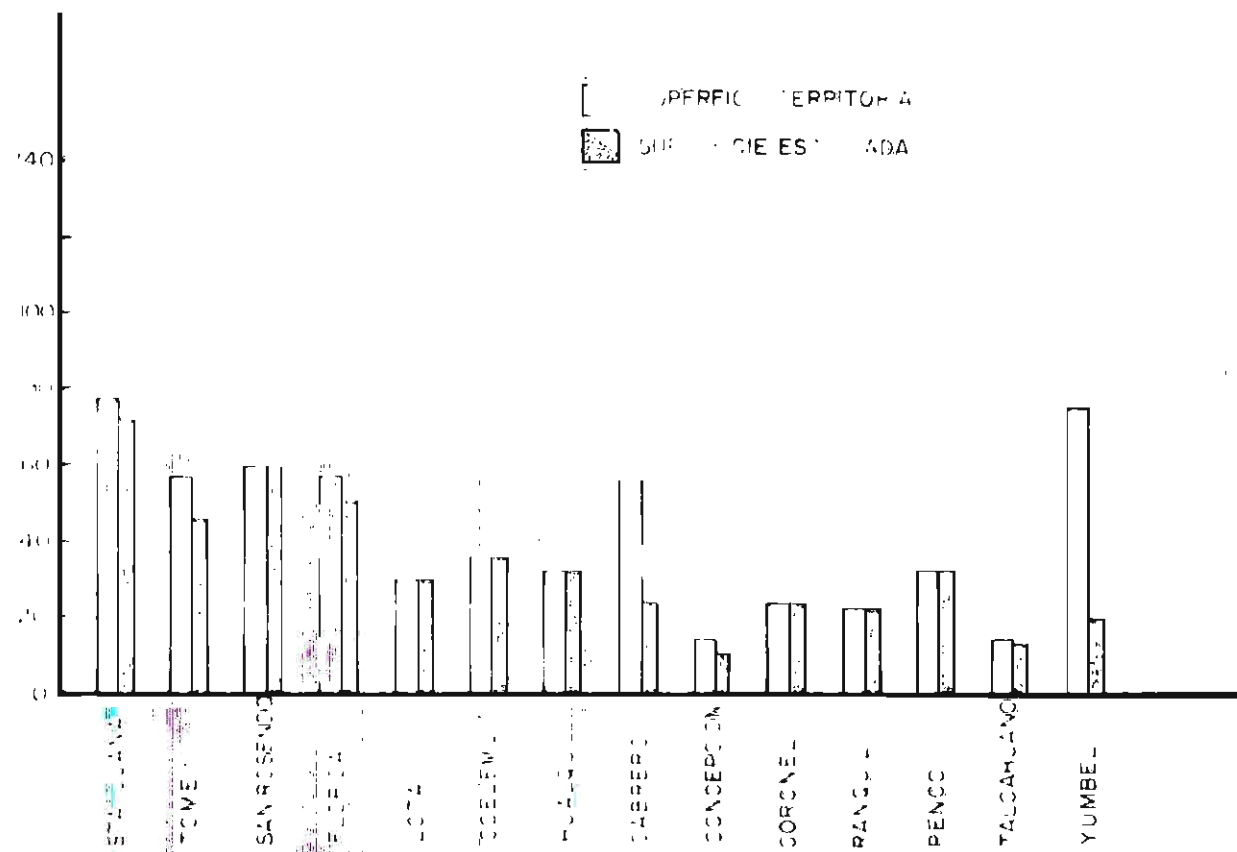
PENCO

TALCAHUANO

YUMBEL

- EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION MODERADA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
- EROSION MUY SEVERA, CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

- PERFIL TERRITORIAL
- SUPERFICIE ESTIMADA



60

50

40

30

20

10

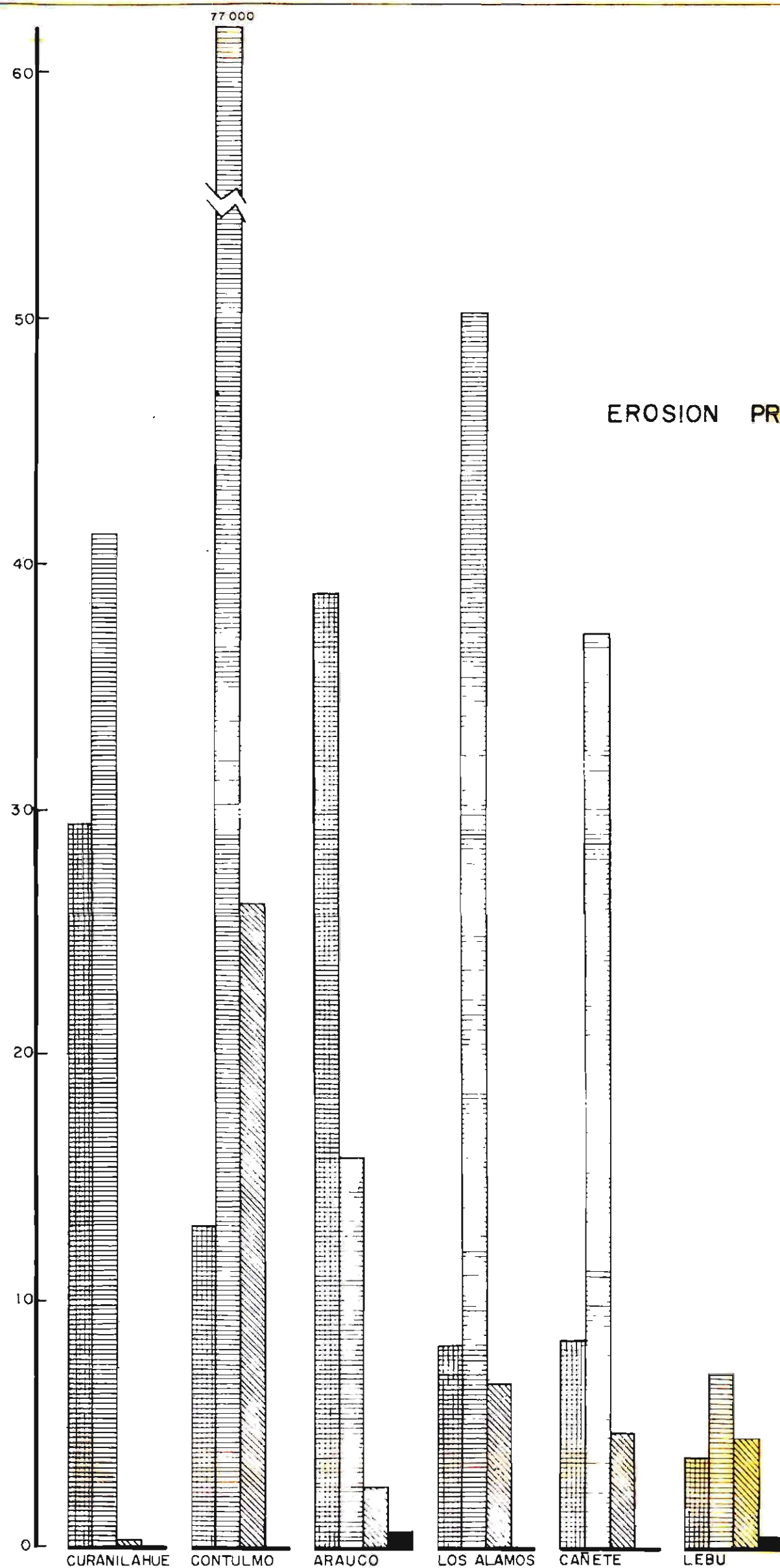
# EROSION PROVINCIA DE ARAUCO

(Cuadro N°13)

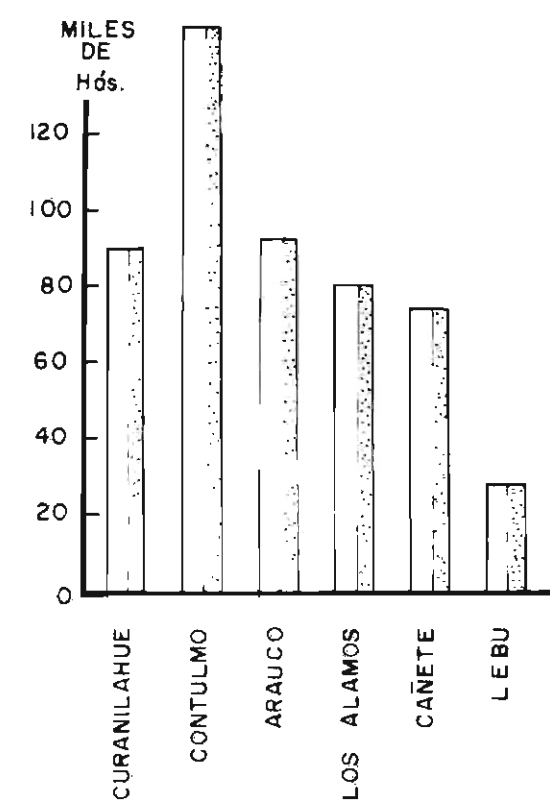
|                                                                       | CURANILAHUE |                       |                           | CONTULMO  |                       |                           | ARAUCO   |                       |                           | LOS ALAMOS |                       |                           | CAÑETE    |                       |                           | LEBU     |                       |                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                       | Hás         | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| Alaparente con deposición en parte                                    | 20 169,2    | 22,10                 | 22,07                     | 14 585,7  | 10,35                 | 9,64                      | 27 741,7 | 29,55                 | 29,34                     | 10 656,9   | 13,45                 | 17,10                     | 17 787,3  | 23,92                 | 25,29                     | 8 478,3  | 28,62                 | 15,67                     |
| Principalmente deposición                                             | 420,8       | 0,46                  | 0,46                      | 274,7     | 0,19                  | 0,18                      | 5 430,6  | 5,78                  | 5,74                      | 124,8      | 0,16                  | 0,20                      | 181,7     | 0,24                  | 0,26                      |          |                       |                           |
| Erosión ligera, con o sin zanjas de distintos tipos                   | 292 96,4    | 32,10                 | 32,06                     | 13 047,6  | 9,26                  | 8,62                      | 39 024,5 | 41,57                 | 41,27                     | 7 952,9    | 10,04                 | 12,76                     | 8 279,6   | 11,14                 | 11,77                     | 3 632,0  | 12,26                 | 6,71                      |
| Erosión moderada, con o sin zanjas de distintos tipos                 | 41 225,8    | 45,16                 | 45,12                     | 77 382,6  | 54,92                 | 51,14                     | 16 130,3 | 17,18                 | 17,06                     | 50 449,5   | 53,67                 | 80,95                     | 37 484,9  | 50,43                 | 53,30                     | 7 141,6  | 24,11                 | 13,20                     |
| Erosión severa, con o sin zanjas de distintos tipos                   | 165,8       | 0,18                  | 0,18                      | 26 461,2  | 18,78                 | 17,49                     | 2 360,0  | 2,52                  | 2,50                      | 6 588,2    | 8,32                  | 10,57                     | 4 449,1   | 5,98                  | 6,33                      | 4 486,9  | 15,14                 | 8,29                      |
| Erosión muy severa, con o sin zanjas de distintos tipos               |             |                       |                           |           |                       |                           | 635,1    | 0,68                  | 0,67                      | 134,0      | 0,17                  | 0,21                      |           |                       |                           | 288,4    | 0,97                  | 0,53                      |
| Erosión local                                                         |             |                       |                           | 9 159,3   | 6,50                  | 6,05                      | 2 553,6  | 2,72                  | 2,70                      | 3 323,1    | 4,19                  | 5,33                      | 6 161,3   | 8,29                  | 8,76                      | 5 599,0  | 18,90                 | 10,35                     |
| Caño de río                                                           |             |                       |                           | 60,0      |                       |                           |          |                       |                           | 18,5       |                       |                           | 128,7     |                       |                           |          |                       |                           |
| Tronco                                                                | 219,2       |                       |                           | 14,4      |                       |                           | 118,8    |                       |                           | 110,8      |                       |                           | 94,6      |                       |                           |          |                       |                           |
| Agua (en sus ríos, etc.)                                              | 131,4       |                       |                           | 7 935,2   |                       |                           | 4 27,8   |                       |                           | 140,4      |                       |                           | 524,2     |                       |                           | 41,2     |                       |                           |
| Total de la zona estudiada                                            | 91 271,1    |                       |                           | 140 911,1 |                       |                           | 93 875,8 |                       |                           | 79 229,4   |                       |                           | 74 343,9  |                       |                           | 29 626,2 |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Dirección de Estadística y Censos | 91 380,0    |                       |                           | 151 320,0 |                       |                           | 94 550,0 |                       |                           | 62 320,0*  |                       |                           | 70 330,0* |                       |                           | 54 110,0 |                       |                           |

\* La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN

# EROSION PROVINCIA DE ARAUCO



☐ SUPERFICIE TERRITORIAL  
☐ SUPERFICIE ESTUDIADA



☐ EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
☐ EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
☐ EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS  
☐ EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

# EROSION PROVINCIA DE BIO—BIO

(Cuadro Nº 12)

|                                                                      | NACIMIENTO |                       |                           | LAJA     |                       |                           | LOS ANGELES |                       |                           | NEGRETE  |                       |                           | MULCHEN   |                       |                           |
|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                      | Hás        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.        | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                                | 4.916,1    | 5,37                  | 5,90                      | 1.169,8  | 4,21                  | 3,42                      | 16.403,9    | 64,38                 | 8,39                      | 14.873,7 | 92,46                 | 69,10                     | 204,6     | 21,65                 | 0,12                      |
| Principalmente depositación                                          | 673,3      | 0,74                  | 0,81                      | 3.690,8  | 13,32                 | 10,78                     | 1.317,0     | 5,17                  | 0,67                      | 705,6    | 4,38                  | 3,27                      | 28,0      | 2,96                  | 0,02                      |
| Erosión ligera con o sin zanjás de distintos tipos                   | 3.121,2    | 3,41                  | 3,75                      | 6.987,5  | 25,22                 | 20,42                     | 1.575,8     | 6,18                  | 0,80                      |          |                       |                           | 18,4      | 1,96                  | 0,01                      |
| Erosión moderada con o sin zanjás de distintos tipos                 | 58.169,1   | 63,51                 | 69,91                     | 4.914,4  | 17,74                 | 14,39                     | 1.224,0     | 4,80                  | 0,62                      |          |                       |                           | 694,0     | 73,43                 | 0,40                      |
| Erosión severa con o sin zanjás de distintos tipos                   | 24.747,7   | 26,39                 | 29,06                     | 1.900,6  | 6,86                  | 5,56                      | 1.009,2     | 3,97                  | 0,52                      |          |                       |                           |           |                       |                           |
| Erosión muy severa con o sin zanjás de distintos tipos               | 452,2      | 0,49                  | 0,54                      | 294,4    | 1,05                  | 0,86                      | 225,7       | 0,88                  | 0,12                      |          |                       |                           |           |                       |                           |
| Erosión única                                                        | 86,4       | 0,09                  | 0,10                      | 8.744,4  | 31,60                 | 25,56                     | 3.723,0     | 14,62                 | 1,90                      | 508,6    | 3,16                  | 2,36                      |           |                       |                           |
| Caja de río                                                          | 2,0        |                       |                           |          |                       |                           | 182,2       |                       |                           | 43,3     |                       |                           | 11,6      |                       |                           |
| Artificial                                                           | 76,5       |                       |                           | 158,4    |                       |                           |             |                       |                           | 50,6     |                       |                           |           |                       |                           |
| Aguas (ríos, tranques, etc.)                                         | 1189,1     |                       |                           | 1200,2   |                       |                           | 875,3       |                       |                           | 442,1    |                       |                           | 17,4      |                       |                           |
| Total del área estudiada                                             | 91.597,0   |                       |                           | 27.701,9 |                       |                           | 25.478,6    |                       |                           | 16.087,9 |                       |                           | 945,0     |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos.* | 83.200,0   |                       |                           | 34.210,0 |                       |                           | 195.590,0   |                       |                           | 21.530,0 |                       |                           | 172.800,0 |                       |                           |

Nota: (\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN.

MILES  
DE  
Hás

58.169,1

50

40

30

20

10

0

## EROSION PROVINCIA DE BIO-BIO

-  EROSION LIGERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
-  EROSION MODERADA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
-  EROSION SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS
-  EROSION MUY SEVERA CON O SIN ZANJAS DE DISTINTOS TIPOS

NACIMIENTO

LAJA

LOS ANGELES

-  SUPERFICIE TERRITORIAL
-  SUPERFICIE ESTUDIADA

MILES  
DE  
Hás

120

100

80

60

40

20

0

NACIMIENTO

LAJA

LOS ANGELES

NEGRETE

MULCHEN

195.590

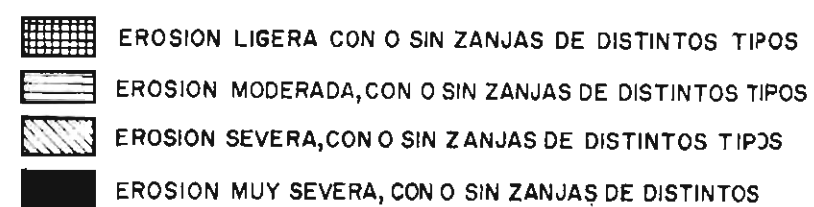
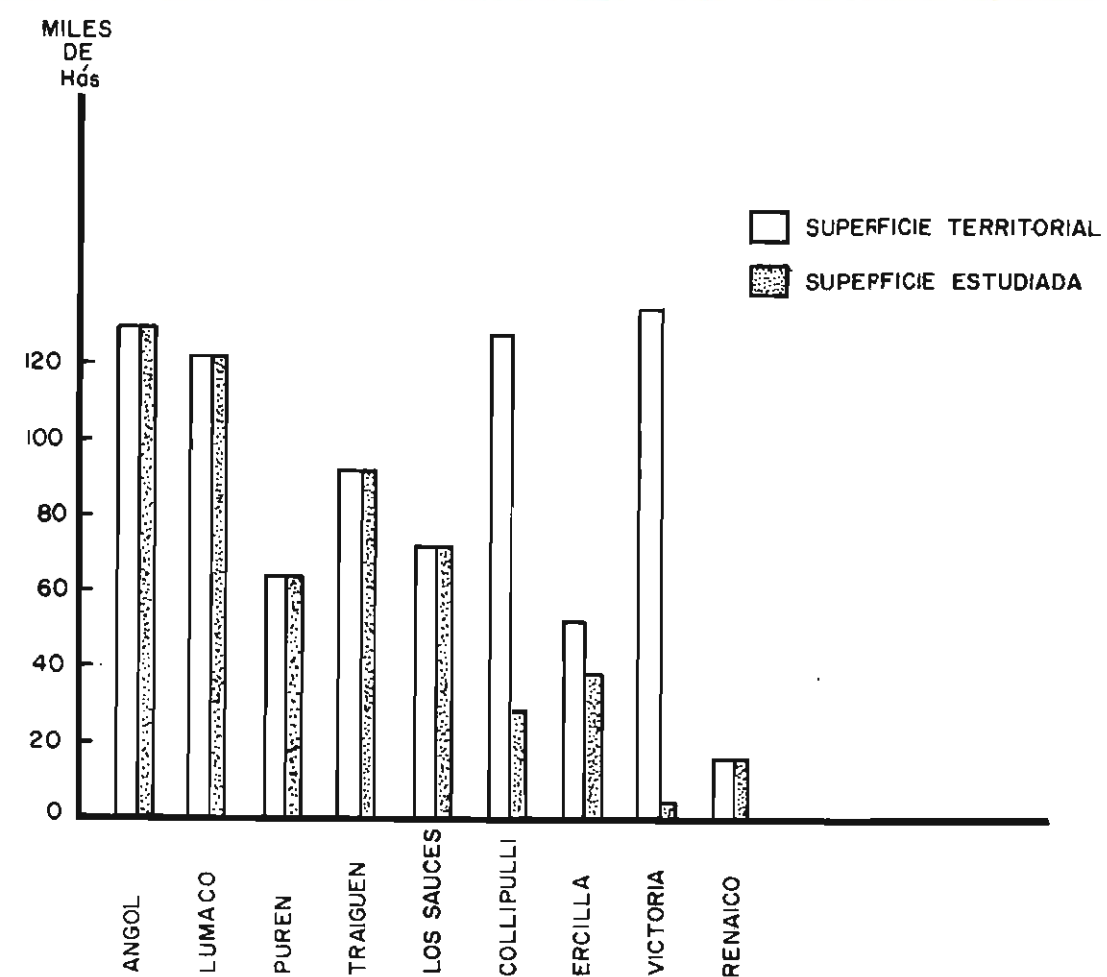
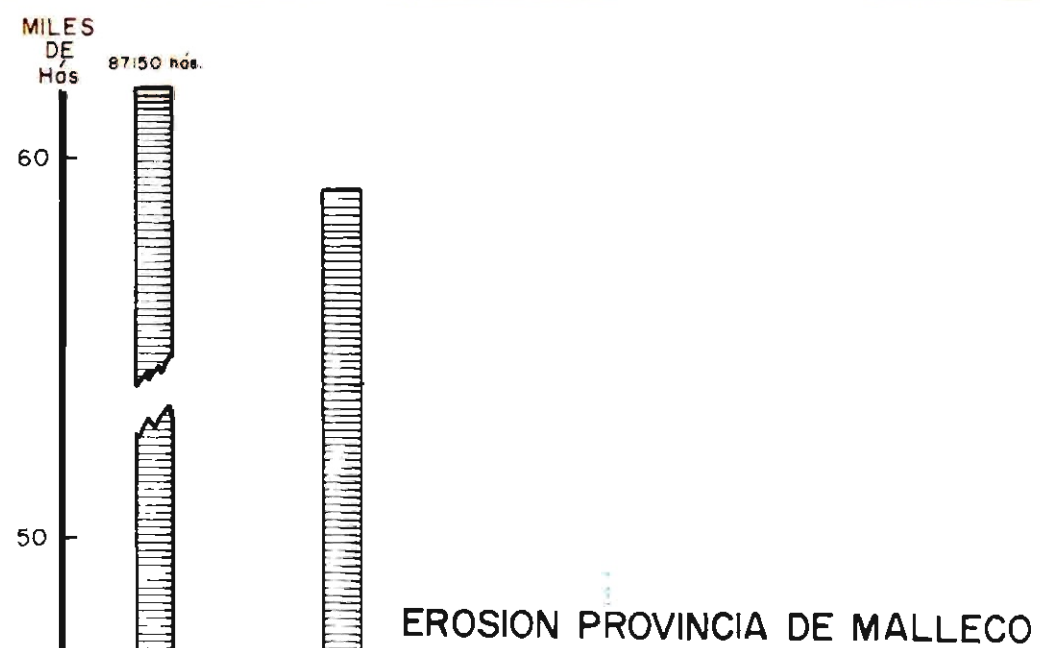
172.800

# EROSION PROVINCIA DE MALLECO

(Cuadro Nº 14)

|                                                                        | ANGOL     |                       |                           | LUMACO     |                       |                           | PUREN    |                       |                           | TRAIGUEN  |                       |                           | LOS SAUCES |                       |                           | COLLIPULLI |                       |                           | ERCILLA  |                       |                           | VICTORIA  |                       |                           | RENAICO  |                       |                           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|
|                                                                        | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.       | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.      | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna | Hás.     | % del área erosionada | % de la sup. de la comuna |
| No aparente con deposición en parte                                    | 19.776,4  | 15,54                 | 14,36                     | 6.852,6    | 5,60                  | 5,98                      | 7.149,6  | 11,31                 | 10,95                     | 32.050,2  | 34,52                 | 35,66                     | 10.157,8   | 13,99                 | 13,52                     | 1.787,5    | 6,34                  | 1,39                      | 4.276,7  | 11,40                 | 8,16                      | 1.033,4   | 26,36                 | 0,77                      | 7.995,7  | 50,43                 | 47,17                     |
| Principalmente deposición                                              | 40,6      | 0,03                  | 0,02                      | 956,7      | 0,78                  | 0,83                      | 184,9    | 0,30                  | 0,28                      | 629,3     | 0,68                  | 0,70                      | 1.039,6    | 1,44                  | 1,40                      | 27,0       | 0,09                  | 0,02                      | 74,8     | 0,20                  | 0,14                      |           |                       |                           | 823,7    | 5,19                  | 4,86                      |
| Erosión ligera con o sin zanjas de distintos tipos                     | 14.097,7  | 11,09                 | 10,23                     | 31.167,9   | 25,48                 | 27,20                     | 7.824,7  | 12,38                 | 11,99                     | 33.191,3  | 35,75                 | 36,93                     | 14.067,0   | 19,37                 | 18,72                     | 21.605,7   | 76,66                 | 16,79                     | 17.173,7 | 45,77                 | 32,76                     | 2.241,3   | 57,16                 | 1,66                      | 3.090,7  | 19,49                 | 18,23                     |
| Erosión moderada con o sin zanjas de distintos tipos                   | 87.153,5  | 68,50                 | 63,30                     | 59.290,1   | 48,47                 | 51,75                     | 42.052,8 | 66,55                 | 64,43                     | 21.044,2  | 22,66                 | 23,41                     | 41.479,0   | 57,13                 | 55,21                     | 4.482,8    | 15,92                 | 3,49                      | 14.838,9 | 39,55                 | 28,31                     | 646,6     | 16,48                 | 0,48                      | 3.426,2  | 21,61                 | 20,21                     |
| Erosión severa con o sin zanjas de distintos tipos                     | 6.157,9   | 4,84                  | 4,46                      | 23.631,6   | 19,32                 | 20,62                     | 5.981,0  | 9,46                  | 9,20                      | 5.221,1   | 5,61                  | 5,81                      | 5.861,2    | 8,07                  | 7,80                      | 277,8      | 0,99                  | 0,22                      | 1.087,0  | 2,90                  | 2,07                      |           |                       |                           | 290,2    | 1,83                  | 1,71                      |
| Erosión muy severa con o sin zanjas de distintos tipos                 |           |                       |                           | 418,9      | 0,34                  | 0,36                      |          |                       |                           | 709,5     | 0,76                  | 0,78                      |            |                       |                           |            |                       |                           | 69,0     | 0,18                  | 0,13                      |           |                       |                           | 109,6    | 0,70                  | 0,65                      |
| Erosión edáfica                                                        |           |                       |                           | 8,5        | 0,01                  | 0,01                      |          |                       |                           |           |                       |                           |            |                       |                           |            |                       |                           |          |                       |                           |           |                       |                           | 118,8    | 0,75                  | 0,70                      |
| Caja de río                                                            |           |                       |                           | 97,5       |                       |                           |          |                       |                           | 60,0      |                       |                           |            |                       |                           | 74,6       |                       |                           |          |                       |                           | 4,0       |                       |                           | 31,2     |                       |                           |
| Urbano                                                                 | 344,0     |                       |                           | 110,8      |                       |                           | 102,4    |                       |                           | 254,5     |                       |                           | 59,1       |                       |                           | 126,4      |                       |                           | 72,4     |                       |                           |           |                       |                           | 121,2    |                       |                           |
| Agua: ríos, arroyos, etc.                                              | 475,3     |                       |                           | 266,1      |                       |                           |          |                       |                           | 543,8     |                       |                           | 50,4       |                       |                           | 180,7      |                       |                           | 51,0     |                       |                           | 5,2       |                       |                           | 108,1    |                       |                           |
| Total del área estudiada                                               | 127.226,1 |                       |                           | 122.326,3  |                       |                           | 63.193,0 |                       |                           | 92.845,6  |                       |                           | 72.604,6   |                       |                           | 28.180,8   |                       |                           | 37.520,1 |                       |                           | 3.921,3   |                       |                           | 15.854,9 |                       |                           |
| Total superficie de la comuna de la Dirección de Estadística y Censos. | 377.500,0 |                       |                           | 114.570,0* |                       |                           | 65.260,0 |                       |                           | 89.870,0* |                       |                           | 75.120,0   |                       |                           | 128.610,0  |                       |                           | 52.420,0 |                       |                           | 134.790,0 |                       |                           | 16.950,0 |                       |                           |

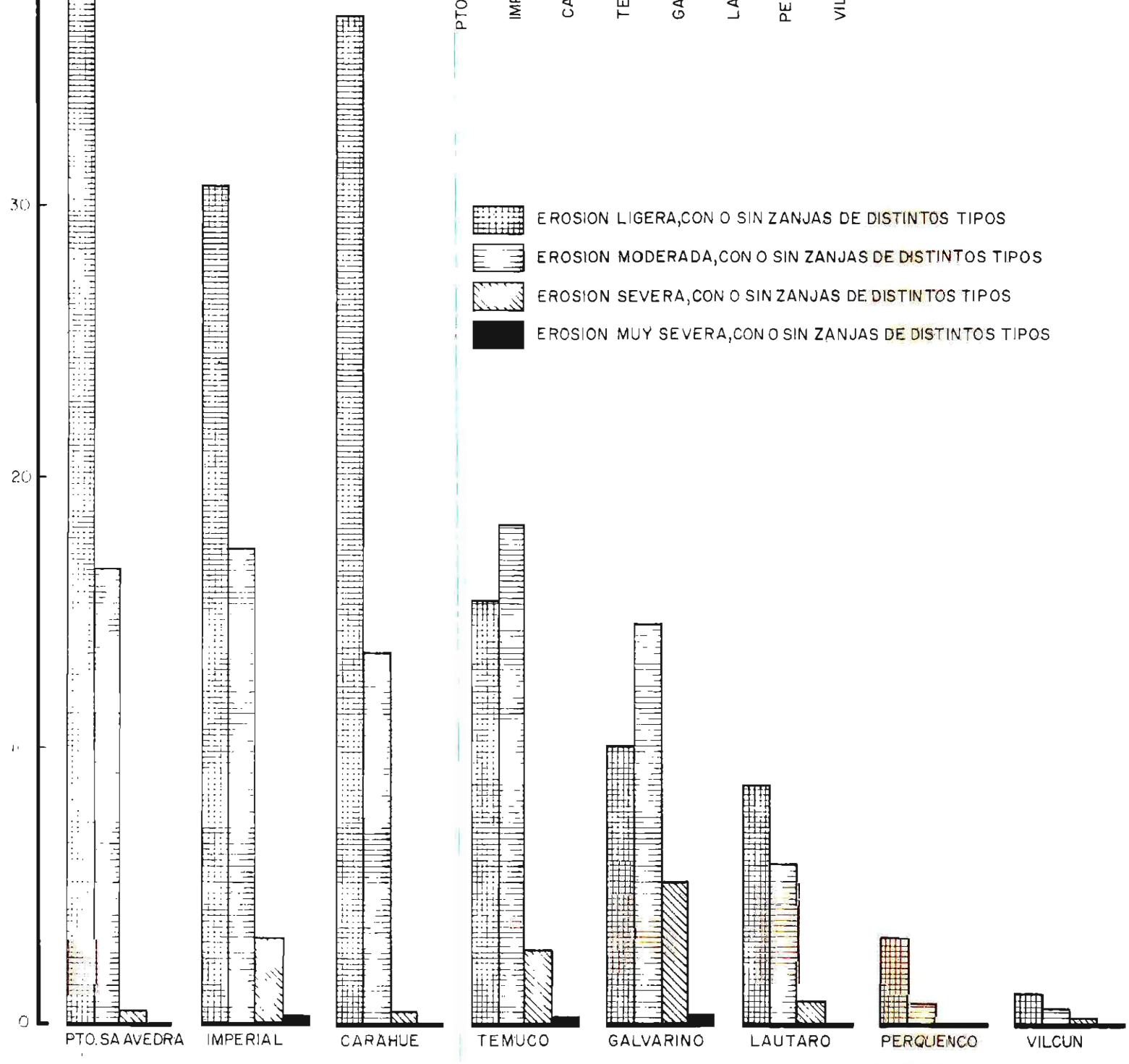
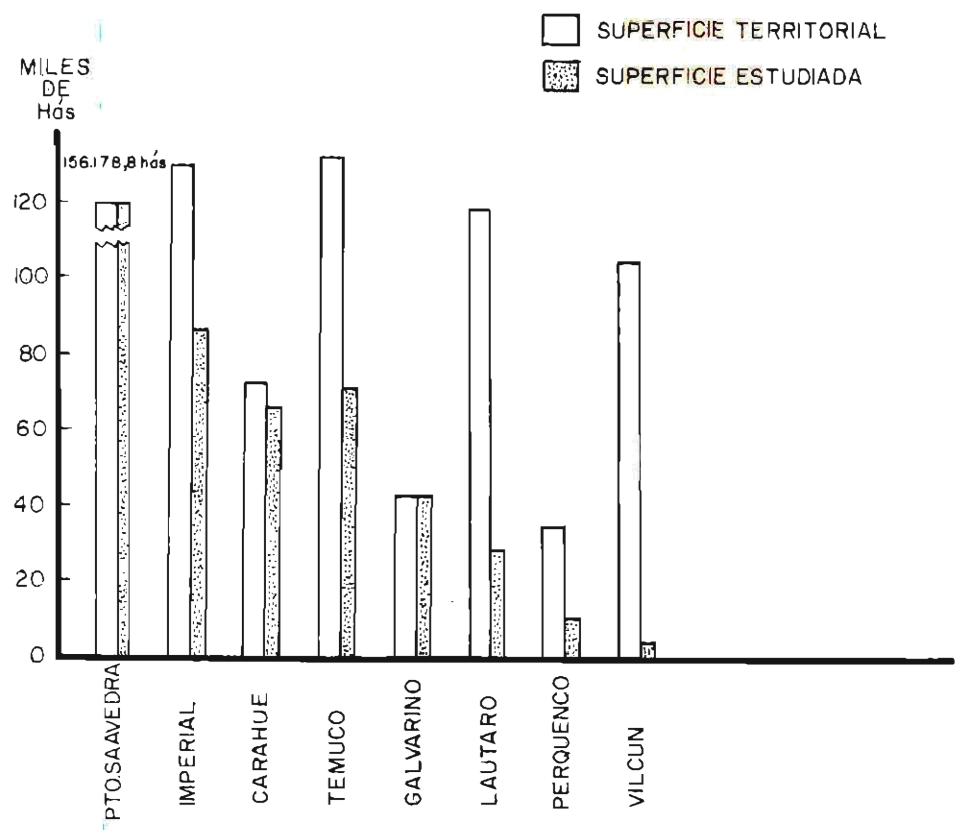
\* La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN.



MILES DE Hás

IREN  
1965

# EROSION PROVINCIA DE CAUTIN



# EROSION PROVINCIA DE CAUTIN

(Cuadro Nº15)

|                                                                    | PTO .SAAVEDRA |                       |                          | IMPERIAL  |                       |                          | CARAHUE  |                       |                          | TEMUCO    |                       |                          | GALVARINO |                       |                          | FREIRE    |                       |                          | LAUTARO   |                       |                          | PERQUENCO |                       |                          | TOLTEN  |                       |                          | VILCUN    |                       |                          |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|----------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|---------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|
|                                                                    | Hás           | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás      | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás     | % del área erosionada | % de la sup de la comuna | Hás       | % del área erosionada | % de la sup de la comuna |
| No aparente con depositación en parte                              | 28.990,1      | 18,57                 | 17,96                    | 33.349,6  | 38,40                 | 25,73                    | 14.153,2 | 21,55                 | 19,36                    | 30.437,5  | 42,83                 | 22,96                    | 10.259,1  | 24,29                 | 26,66                    | 886,3     | 98,15                 | 0,59                     | 10.461,8  | 37,39                 | 8,76                     | 5.734,3   | 59,23                 | 16,37                    | 928,6   | 80,92                 | 0,80                     | 878,3     | 32,63                 | 0,84                     |
| Principalmente depositación                                        | 10.453,2      | 6,69                  | 6,48                     | 1.028,8   | 1,18                  | 0,79                     | 289,1    | 0,44                  | 0,39                     | 3.597,4   | 5,06                  | 2,71                     | 1.576,2   | 3,73                  | 4,10                     | 2,9       | 0,32                  |                          | 1.669,5   | 5,97                  | 1,40                     | 59,5      | 0,61                  | 0,17                     | 158,8   | 13,84                 | 0,14                     | 14,0      | 0,52                  | 0,01                     |
| Erosión ligera con o sin zanjás de distintos tipos                 | 98.117,6      | 62,82                 | 60,78                    | 30.696,2  | 35,34                 | 23,69                    | 37.076,7 | 56,45                 | 50,71                    | 15.553,3  | 21,88                 | 11,73                    | 10.230,1  | 24,22                 | 26,59                    |           |                       |                          | 8.855,5   | 31,65                 | 7,42                     | 3.108,5   | 32,11                 | 8,87                     | 60,1    | 5,24                  | 0,05                     | 1.178,8   | 43,80                 | 1,12                     |
| Erosión moderada con o sin zanjás de distintos tipos               | 16.626,0      | 10,65                 | 10,30                    | 17.399,1  | 20,03                 | 13,43                    | 13.615,4 | 20,73                 | 18,62                    | 18.314,8  | 25,77                 | 13,82                    | 14.639,0  | 34,65                 | 38,04                    |           |                       |                          | 5.937,8   | 21,22                 | 4,97                     | 712,7     | 7,36                  | 2,03                     |         |                       |                          | 530,4     | 19,71                 | 0,51                     |
| Erosión severa con o sin zanjás de distintos tipos                 | 396,6         | 0,25                  | 0,24                     | 3.655,3   | 4,21                  | 2,82                     | 452,5    | 0,69                  | 0,62                     | 2.740,2   | 3,86                  | 2,07                     | 5.209,0   | 12,33                 | 13,54                    |           |                       |                          | 851,6     | 3,04                  | 0,71                     | 66,8      | 0,69                  | 0,19                     |         |                       |                          | 81,6      | 3,03                  | 0,08                     |
| Erosión muy severa con o sin zanjás de distintos tipos             |               |                       |                          | 162,2     | 0,19                  | 0,12                     |          |                       |                          | 155,2     | 0,22                  | 0,12                     | 331,4     | 0,78                  | 0,86                     |           |                       |                          |           |                       |                          |           |                       |                          |         |                       |                          |           |                       |                          |
| Erosión eólica                                                     | 1.595,3       | 1,02                  | 0,99                     | 562,5     | 0,65                  | 0,44                     | 89,6     | 0,14                  | 0,12                     | 261,3     | 0,38                  | 0,20                     |           |                       |                          | 13,8      | 1,53                  | 0,01                     | 204,0     | 0,73                  | 0,17                     |           |                       |                          |         |                       |                          | 8,4       | 0,31                  | 0,01                     |
| Caja de río                                                        |               |                       |                          | 41,7      |                       |                          |          |                       |                          | 171,9     |                       |                          | 34,7      |                       |                          | 3,9       |                       |                          | 196,3     |                       |                          | 59,2      |                       |                          |         |                       |                          | 14,4      |                       |                          |
| Urbano                                                             | 177,2         |                       |                          | 241,4     |                       |                          | 110,4    |                       |                          | 1.037,0   |                       |                          | 70,2      |                       |                          |           |                       |                          | 398,0     |                       |                          |           |                       |                          |         |                       |                          |           |                       |                          |
| Aguas (ríos, tranques, etc.)                                       | 7.564,6       |                       |                          | 1.307,7   |                       |                          | 510,8    |                       |                          | 622,8     |                       |                          | 232,7     |                       |                          | 76,5      |                       |                          | 303,7     |                       |                          |           |                       |                          |         |                       |                          | 10,0      |                       |                          |
| Total del área estudiada                                           | 156.178,8     | *                     |                          | 86.853,7  |                       |                          | 65.676,5 |                       |                          | 71.059,7  |                       |                          | 42.235,0  | *                     |                          | 903,0     |                       |                          | 27.980,2  |                       |                          | 9.681,8   |                       |                          | 1.147,5 |                       |                          | 2.691,5   |                       |                          |
| Total superficie de la comuna de la Direc. de Estadística y Censos | 161.420,0     |                       |                          | 129.590,0 |                       |                          | 73.120,0 |                       |                          | 132.570,0 |                       |                          | 38.480,0  |                       |                          | 161.620,0 |                       |                          | 119.410,0 |                       |                          | 35.040,0  |                       |                          | 5.630,0 |                       |                          | 104.810,0 |                       |                          |

Nota.(\*) La diferencia se debe a que la cifra dada por la Dirección de Estadística y Censos no coincide con la determinada por IREN