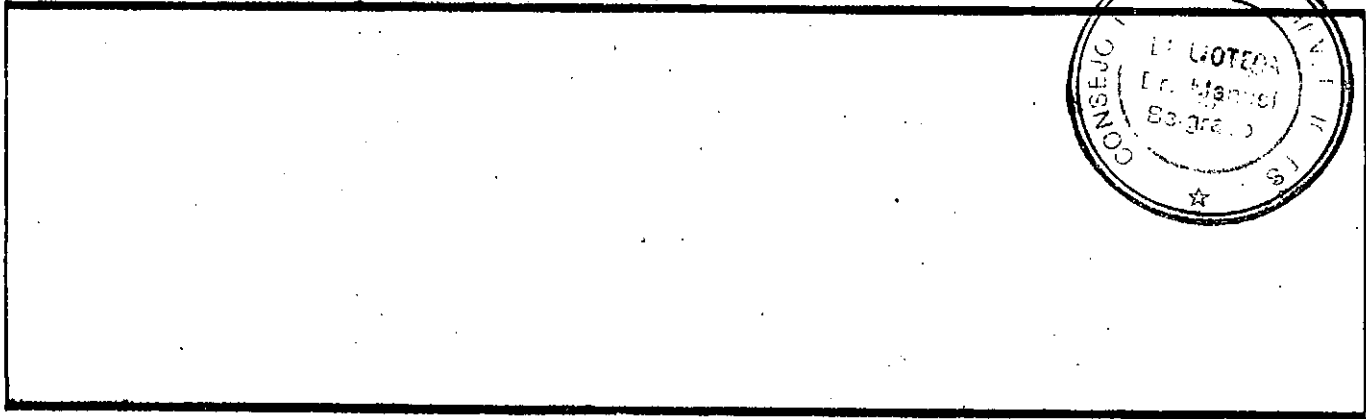
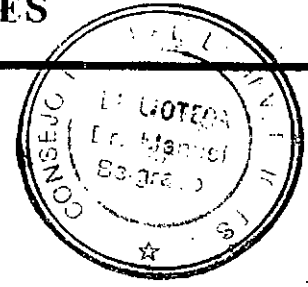


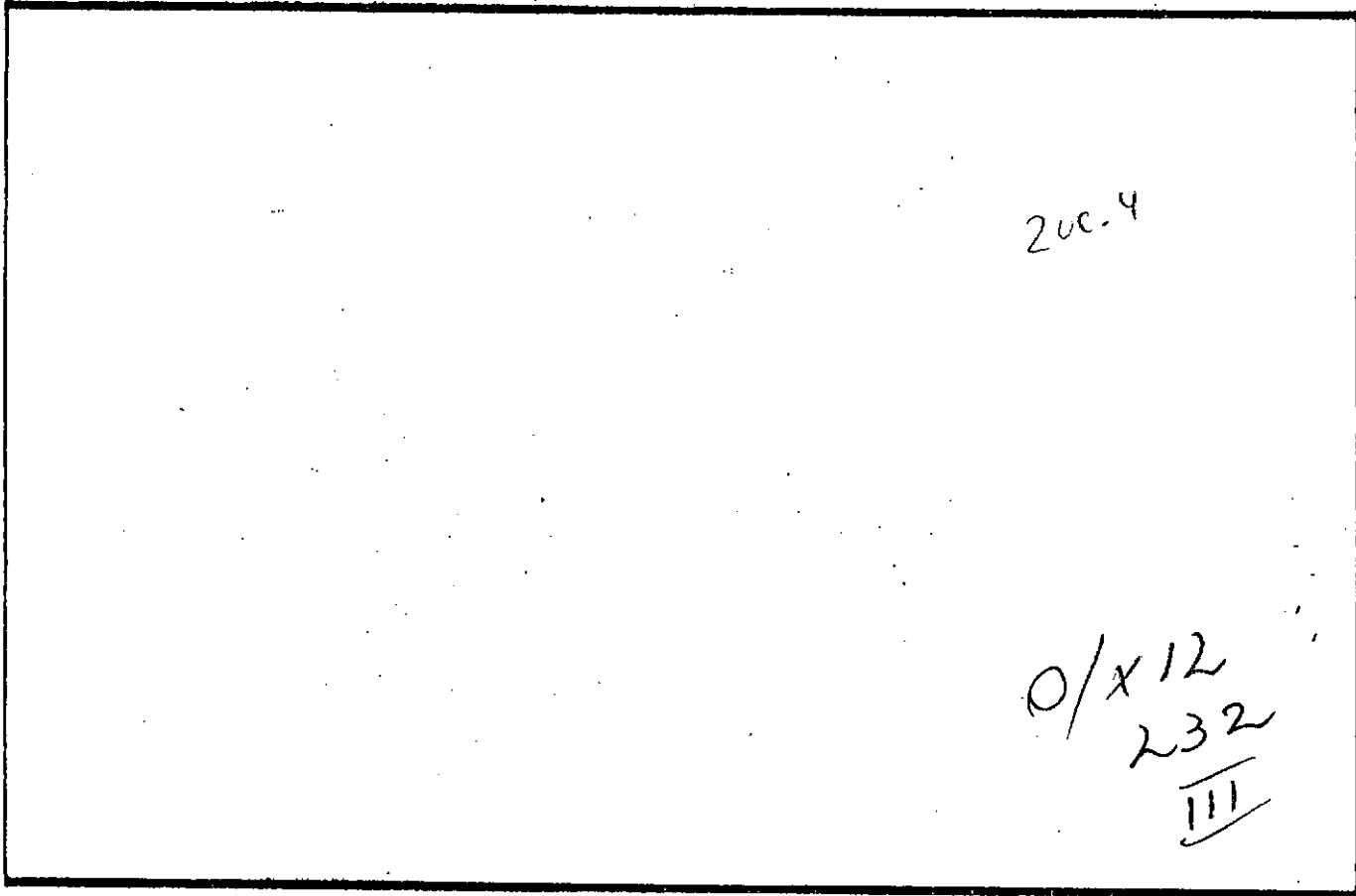
35738

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



DEPARTAMENTO LA COCHA

Dinamica del espacio - Proyecto de ordenamiento del territorio
Estabilizacion de los Ecosistemas



200.4

0/x 12
232
III

RAMON BENITO ZUCCARDI
Ingeniero Agronomo

Contrato de obra

Expte 1554

Experto : Ing Agr Ramón Benito ZUCCARDI

Proyecto: "Origen y desarrollo del sistema urbano
en la Provincia de Tucumán "

Subproyecto 3 : "Sistematización ribereña de los rios
y espacios verdes "

DEPARTAMENTO LA COCHA

2a parte

I N D I C E

	página
<u>FACTORES CONDICIONANTES DEL SISTEMA GEOMORFICO</u>	
morfometria	2
Litoestructura	3
Bioclimáticos	3
Sistemas hidrológicos	4
Suelos	4
Antropogénicos	4
<u>ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO</u>	
zonificación del paisaje	6
regiones polarizadas	7
<u>EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO EN EL DPTO LA COCHA</u>	
cuencas hidrográficas	8
principios generales	10
<u>REGION DE LAS SIERRAS DEL S.O.</u>	12
<u>REGION DE YANIMA</u>	17
estrategias	20
<u>REGION LA COCHA - RUMI PUNCO</u>	24
los torrentes	28
estructura	31
Estabilización	36
<u>LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE LA COCHA</u>	53
<u>B I B L I O G R A F I A</u>	57

INTRODUCCION

En el segundo parte de avance, se hizo un diagnóstico del Departamento La Cocha, donde se describió al paisaje natural y las variables pertinentes que condicionan su dinámica.

En base a las condiciones morfogenéticas, se desmembró al paisaje en sus unidades paisajísticas.

En el presente trabajo, se estudian los principios generales de ordenamiento del territorio y usando el concepto de región polarizada, como campo de fuerzas, se establecen las estrategias para llegar a establecer una política ambiental que tenga por finalidad el ordenamiento del territorio en base a la estabilización de los ecosistemas.

Dinámica del espacio geográfico

El espacio geográfico es un sistema complejo, de relaciones múltiples, que funciona como un sistema abierto de temporalidad variable, con elementos que provocan acciones diversas a veces nitidas, a veces difusas, a veces contradictorias.

En períodos de Biostasia, se desarrollan mecanismos reguladores que llevan a un estado estable de autoorganización o climax.

De acuerdo a la Teoría General de Sistemas, cualquier acción que produzca una alteración a uno de sus elementos o a las relaciones que ellos mantengan, producirá un cambio de estado del sistema.

I.- FACTORES CONDICIONANTES DEL SISTEMA GEOMORFICO

1. Morfometría

Expresa la energía potencial del relieve. El valor de las pendientes, es una característica fundamental que integra los efectos de la estructura y de todos los procesos de morfogénesis y constituye uno de los factores esenciales del potencial morfogenético de un lugar.

La acción conjunta e interrelacionada de la energía del relieve, del clima, de la vegetación y del suelo forma un sistema funcional que condiona y dirige los movimientos de superficie como el escurrimiento del agua y los procesos de erosión consecuentes.

En cada lugar, la actuación de esos factores, determinan umbrales de funcionamiento. Por encima de los mismos se desencadenan procesos morfodinámicos suficientemente intensos de escurrimiento que determinan procesos mecánicos de ablación y denudación de las capas superficiales del suelo.

En valores inferiores al umbral mínimo de funcionamiento, se originan zonas de bajo potencial energético, que actúan como sumideros de la

energía cinética del agua de escurrimiento determinando una descarga y deposición de los materiales detriticos transportados en suspensión.

De este juego dinámico de materia y energía resulta el modelado de una región

Las cartas morfométricas o cartas isoclinas expresan gráfica y sintéticamente el funcionamiento del medio ecológico y el grado de inestabilidad y riesgos de una región. Constituyen la base para establecer pautas de políticas conservacionistas tendientes a estabilizar los sistemas culturales.

2. Litoestructuras

Las formas estructurales, su organización, orientación y composición litológica, constituyen el marco o patrón sobre el cual se ejercen los procesos dinámicos que condicionan al comportamiento de un sistema.

La composición litológica, influye en la capacidad de meteorización de los minerales y rocas, en el tipo de disección y en la forma y estructura de las redes de drenaje.

La organización estructural del espacio, la orientación de los cordones montañosos, su disposición en redes, su regularidad, constituyen elementos físicos fundamentales del funcionamiento del paisaje. Pueden actuar como barreras gravitacionales o como reguladores de los fenómenos exógenos como el escurrimiento o las redes de drenaje que influyen en el modelado de la región.

3. Bioclimáticos

El modelado del relieve es un proceso continuo que resulta de la interacción entre el medio bioclimático y las condiciones litoestructurales.

Las condiciones del clima, régimen hídrico, volumen, frecuencia e intensidad de las precipitaciones pluviales, constituyen factores de gran importancia, ya que a través de ellos se produce la entrada de

energía cinética al sistema y que desencadenan en condiciones de relieve positivo, un proceso de morfogénesis.

La cobertura vegetal, introduce energía negativa, ya que con su canopia neutraliza la energía cinética de las gotas de lluvia sobre el suelo y con sus troncos aumenta la "rugosidad" del terreno frenando el escurrimiento superficial. Con ambas acciones se favorece la infiltración del agua en el suelo.

El modelado, es una resultante de ese equilibrio de fuerzas.

4. Sistemas Hidrológicos

La red de drenaje, por sus rasgos generales, forma, organización y jerarquización, expresa la dinámica de los sistemas geomórficos. Desempeña un rol ecológico importante en el paisaje. Son corredores que cumplen distintas funciones.

Por una parte actúan como barreras entre distintas áreas y por otra constituyen vías de intercomunicación y de intercambio horizontal de energía y materia entre diferentes sectores de una toposecuencia. El conocimiento de su dinámica permite predecir las tendencias evolutivas del paisaje.

5. Naturaleza del suelo

Dos factores edáficos intervienen directamente en la dinámica de los procesos exógenos

a) el bajo contenido de materia orgánica

b) el elevado contenido del limo (fracción de 2 a 20 micrones).

Ambos factores influyen a su vez en la baja estabilidad estructural de los suelos y por lo tanto en la baja resistencia de los mismos a la acción dispersante del agua. Se acentúa de esa manera el proceso de erosión.

6. Antropogénicas

A través del proceso de culturización, el hombre cambia el paisaje,

altera los equilibrios ecológicos, produce impactos ambientales que modifica al sistema morfogenético y hace vulnerable al sistema originando un proceso generalizado de rexistasia antrópica.

El cambio o eliminación de la cobertura vegetal, el laboreo inadecuado, contribuyen a acelerar los efectos de una morfogénesis agresiva que lleva a intensificar los procesos de erosión y degradación del paisaje.

II.- ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

1. Introducción

A través de un proceso espontáneo de ocupación del espacio en el Departamento La Cocha, se ha producido un estado generalizado de alteraciones del paisaje natural, Rexistasia antropica, caracterizada por una serie continua de impactos ambientales.

Deforestación, erosión, crecientes agresivas, inundaciones, son los indicadores de un desequilibrio ambiental.

La situación no admite soluciones sectoriales, ya que una cuenca es interpretada como un Megasistema donde interactúan dinámicamente los sistemas físicos, biológicos y antrópicos.

La principal función del ordenamiento de una cuenca hidrográfica, es asegurar una unidad operacional de los tres sistemas y sus numerosos subsistemas y asegurar que las interacciones armonicen con el objeto de preservar la unidad del Megasistema.

Por ello es necesario establecer las bases de una acción coherente en torno a una política ambiental cuyo objetivo final sea lograr un ordenamiento del territorio.

2. Concepto

El ordenamiento del territorio, comprende a un conjunto de acciones orientadas a transformar un espacio determinado con vistas a su utilización más racional y más eficiente.

Se trata de una acción voluntaria y prospectiva y una toma de conciencia de la necesidad de transformación de una situación existente para darle un diseño preestablecido.

Esto se logra a través de un conjunto de acciones que configura un proyecto que sirva de base a la Política ambiental.

El ordenamiento del territorio se organiza sobre dos ejes :

a) eje ecológico: a través de una visión holística del paisaje los métodos ecotecnológicos se orientan a reforzar los elementos del ambiente para permitir el desarrollo de mecanismos de autoorganización y autoestabilidad de los sistemas naturales.

Se busca de esa manera, llegar a un disclimax o climax antropogénico sostenido, a través de la introducción de energía e información suplementaria.

b) eje económico : la estabilización del paisaje tiende a establecer un desarrollo rural sostenido en el largo plazo y a un incremento de la productividad ecológica, tecnológica y cultural.

3. Zonificación del paisaje

El espacio es siempre heterogéneo y es por ello que una política ambiental comienza con el adecuado desmembramiento del paisaje en unidades espaciales o regiones naturales.

Una región es un sistema de interacciones, localizadas en un espacio geográfico delimitado y continuo, de extensión variable. Cada región está tipificada por una peculiar combinación de elementos físicos y bióticos y de ciertos atributos que le otorgan una identidad propia y diferenciada.

La región no solo es un objeto de estudio, sino que sirve de base para elaborar planes de acción, que sirvan a la política de ordenamiento del territorio.

Como base de este trabajo se tomará el concepto de región polarizada.

3.1. Regiones polarizadas o funcionales

El concepto de región polarizada se aplica al espacio al considerarlo como un campo de fuerzas. Coincide, por lo tanto, con el concepto de sistema abierto, donde hay una entrada y salida continua de materia, energía e información.

La región polarizada es un espacio heterogeneo, con estructuras contrastantes y un marcado carácter anisotrópico horizontal. Sin embargo las diversas partes que la componen, se complementan y mantienen una coherencia a través de múltiples interacciones funcionales.

Las cuencas hidrográficas son un ejemplo típico de regiones polarizadas donde las distintas secciones, están unidas a través de una red hidrográfica, que transporte y transmite materiales y energía de una zona nodal de alta energía a un sumidero de baja energía donde se descarga y deposita los materiales.

Por ello es que se dice que una región polarizada es un Megasisistema o sistema de sistemas que se encuentra en un estado estable o equilibrio dinámico, manifestando una cierta autonomía funcional.

Como sistema espacial, las regiones polarizadas reciben influencias de las condiciones de contorno o de afuera de sus límites que determinan cambios de estado y de funcionamiento.

4. El ordenamiento del territorio en el Departamento de La Cocha. Objetivos

La elaboración de un Plan contra la degradación de los suelos y el manejo del agua, recursos ecológicos irremplazables cuyo buen uso contribuye a un aumento en la productividad agrícola, como soporte de los sistemas económicos y sociales, son el objeto central de este plan de ordenamiento.

Se ha podido constatar un estado generalizado de destrucción de los suelos de la sub-utilización del agua de las lluvias y de la destrucción de sus espacios verdes.

A través de tecnologías apropiadas se buscará estabilizar el ambiente, ya que los efectos de una morfodinámica intensa determina una limitante severa para organizar un sistema productivo sostenido en el largo plazo.

La neutralización de fuerzas morfodinámicas agresivas, la restitución del equilibrio en un campo de fuerzas polarizado, necesita del estudio particularizado del dinamismo de cada región organizada como una cuenca hidrográfica.

4.1. Las cuencas hidrográficas

Una cuenca hidrográfica es una unidad territorial naturalmente definida de un sistema de drenaje superficial y como tal es una eco unidad claramente identificable.

La estructura y funcionamiento de una cuenca está determinada por la formación o existencia de nodos de elevada energía en el sistema.

La red hidrográfica es la expresión sintética y dinámica de una región polarizada o funcional.

Una cuenca es un sistema espacial y por lo tanto sus características generales son :

- Como espacio-sistema está formada por un conjunto de elementos en estrecha interacción, lo cual le proporciona una estructura y una cohesión.
- Por su característica de sistema abierto, el espacio es dinámico existe una continua entrada y salida de materia y energía, o sea que el espacio "funciona" a través de flujos perpetuos e irreversibles sin llegar nunca al equilibrio.

- El relieve condiciona la energía gravitacional que determina la dirección y velocidad de los flujos.
- Cada cuenca-sistema, ocupa un espacio delimitado, donde se manifiesta un comportamiento específico, de acuerdo a la particular combinación de los factores. Por ello, no hay dos cuencas iguales, lo que exige un tratamiento individual y particularizado de cada una.
- Una cuenca-sistema, es un sistema de relaciones entre una estructura vertical y un espacio horizontal.
- La alteración de un elemento del sistema, desencadena un proceso generalizado de alteración del sistema, lo cual puede llevar a un nuevo equilibrio o a un desequilibrio.
- Los sistemas ambientales son conjuntos complejos y por lo tanto su estudio o su manejo debe encararse globalmente a través de una visión holística.

4.2. Ordenamiento de una cuenca hidrográfica

El ordenamiento de una cuenca se realiza con un enfoque sistémico.

Un sistema ambiental, es un sistema complejo integrado por un número infinito de variables. Es por ello necesario distinguir las variables esenciales o pertinentes cuyo manejo permitirá regular al sistema.

Es necesario, por lo tanto, efectuar una evaluación analítica crítica, de los factores estructurales del sistema y establecer una jerarquización de los mismos, con el fin de determinar su mayor o menor disposición para el cambio.

Pueden señalarse así :

Factores rígidos : Son factores difícilmente, alterables, que forman el marco ecológico del sistema y sus características tipifican al ambiente.

Son virtualmente invariables y no son susceptibles de cambios antrópogénicos. Ellos son :

Factores climáticos : elementos que caracterizan al Macroclima; Temperatura, Precipitación pluvial, intensidad y frecuencia de las Precipitaciones, Radiación.

Factores fisiográficos : Elementos que integran el Macrorelieve estructura tectónica, morfometría.

Factores flexibles : Son factores regulables por acción del hombre. Es importante detectarlos, ya que son medios accesibles para dar normas de un buen manejo y son la base de la Ecotecnología.

Entre ellos tenemos :

- . Factores edáficos: estabilidad estructural.
- . Factores fisiográficos: suavización de la energía del relieve.
- . Factores climáticos : Neutralización de la energía cinética de las precipitaciones.
- . Factores bióticos : Manejo de la repoblación forestal.

4.3. Principios generales de un ordenamiento

a) el agua que escurre es siempre nociva ya que:

- . no sirve para la vegetación
- . no aporta provecho a la región donde cae. Su rápida eliminación aumenta las condiciones de aridez ambiental.
- . Alimenta a las crecientes.
- . Arrastra partículas del suelo, disminuyendo la fertilidad del mismo.
- . Impide el humedecimiento de las capas profundas del suelo.
- . Incrementa los procesos de retroalimentación positiva.

b) La cobertura vegetal es siempre un factor favorable a un buen equilibrio natural ya que favorece a los procesos de retroalimentación negativa que contribuyen a :

- Neutralizar el impacto de la energía cinética del agua de lluvias.
- Aumentar la "rugosidad" del terreno y por ello controlar a la energía gravitacional y a la velocidad del agua de escurrimiento.
- c) El sobrepastoreo es siempre negativo, ya que disminuye la resistencia de la cobertura vegetal y aumenta el escurrimiento y la carga de sedimentos.
- d) La cuenca es una región polarizada donde existe un nodo de alta energía en la cumbre y por lo tanto la neutralización y ordenamiento debe realizarse de arriba hacia abajo.
- e) Ordenar una cuenca es un programa múltiple ya que implica un remodelamiento de las actividades agrosilvo-pastoriles, a través de las cuales se organice un sistema control que neutralice los impactos negativos y favorezca su autoorganización.

III

1. Región de las Sierras del S.O.

Según Gonzalez Bonorino, pueden ser consideradas como un gran blo que fraccionado en bloques menores por un conjunto de fallas. (Imagen satelitaria N°1).

Ocupan el 30% del territorio del Departamento y ejercen una gran influencia en la dinámica del paisaje.

1° - Constituye la cuenca de recepción de los principales ríos y redes hidrográficas que van a caer en la llanura tucumana.

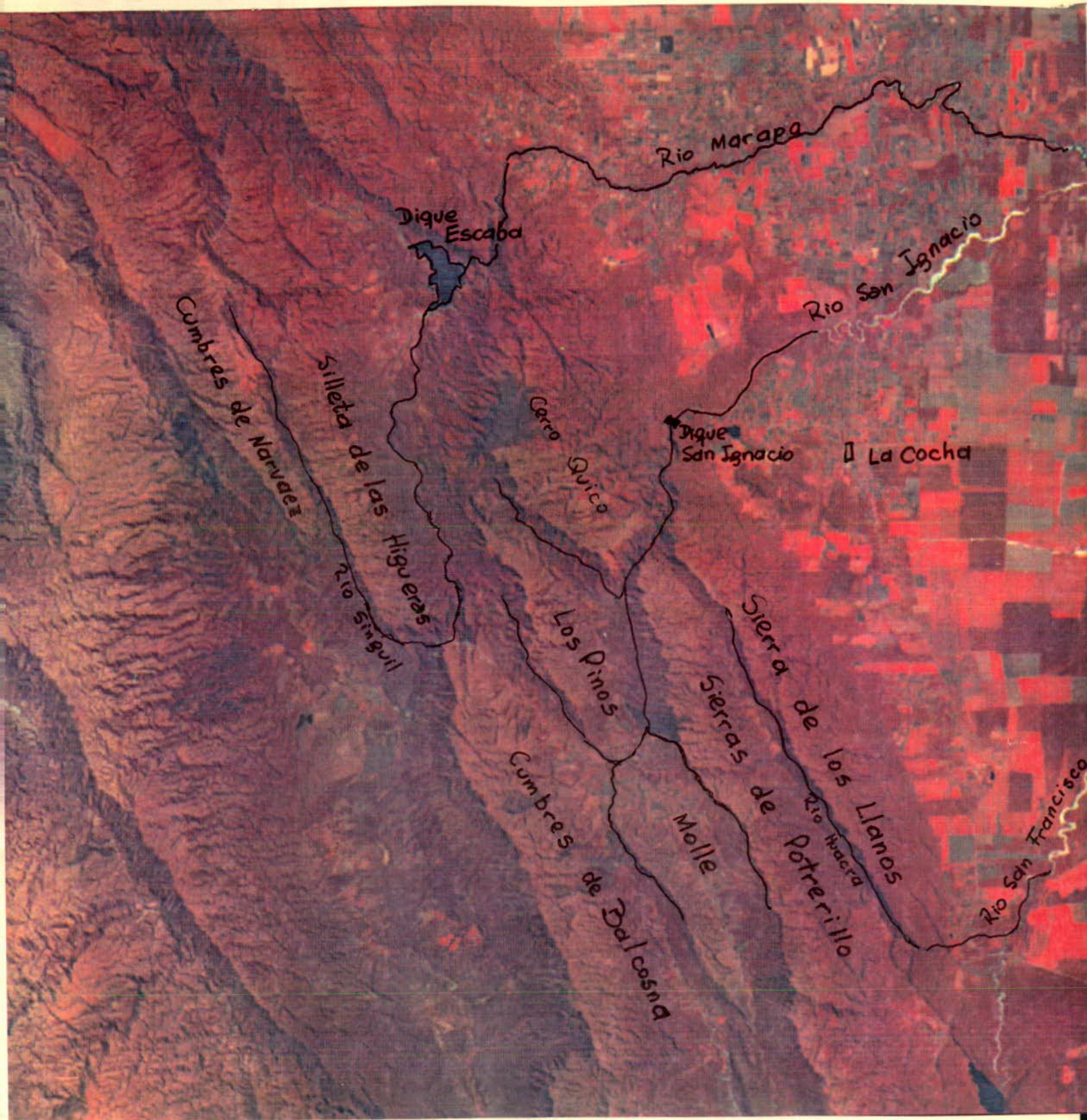
Allí nace el río Singuil que posteriormente forma el Marapa y alimenta al Dique Escaba en el Departamento Juan Bautista Alberdi.

El río San Ignacio, de fundamental importancia para la economía tabacalera del Departamento La Cocha, drena las Sierras de Balcozna, Potrerillo, Los Pinos y Cerro Quico. De su longitud total de 33 Kms., hay 20Kms. de recorrido intermontano.

El río Huacra San Francisco, que sirve de base para el sistema de riego de Rumi Punco y que corre encajonado entre las Sierras de Potrerillo y Los Llanos.

2° - El perfil transversal de las Sierras (Gráfico N°1) indica una disposición paralela y escalonada que influye en la capta ción de los vientos húmedos provenientes del S.E.

La disposición de los cordones montañosos con alturas crecien tes de Este hacia el Oeste, influye en una mayor captación ha-



Sierras del S.O.

CORRE TRANSVERSAL - DPTO. LA COCHA

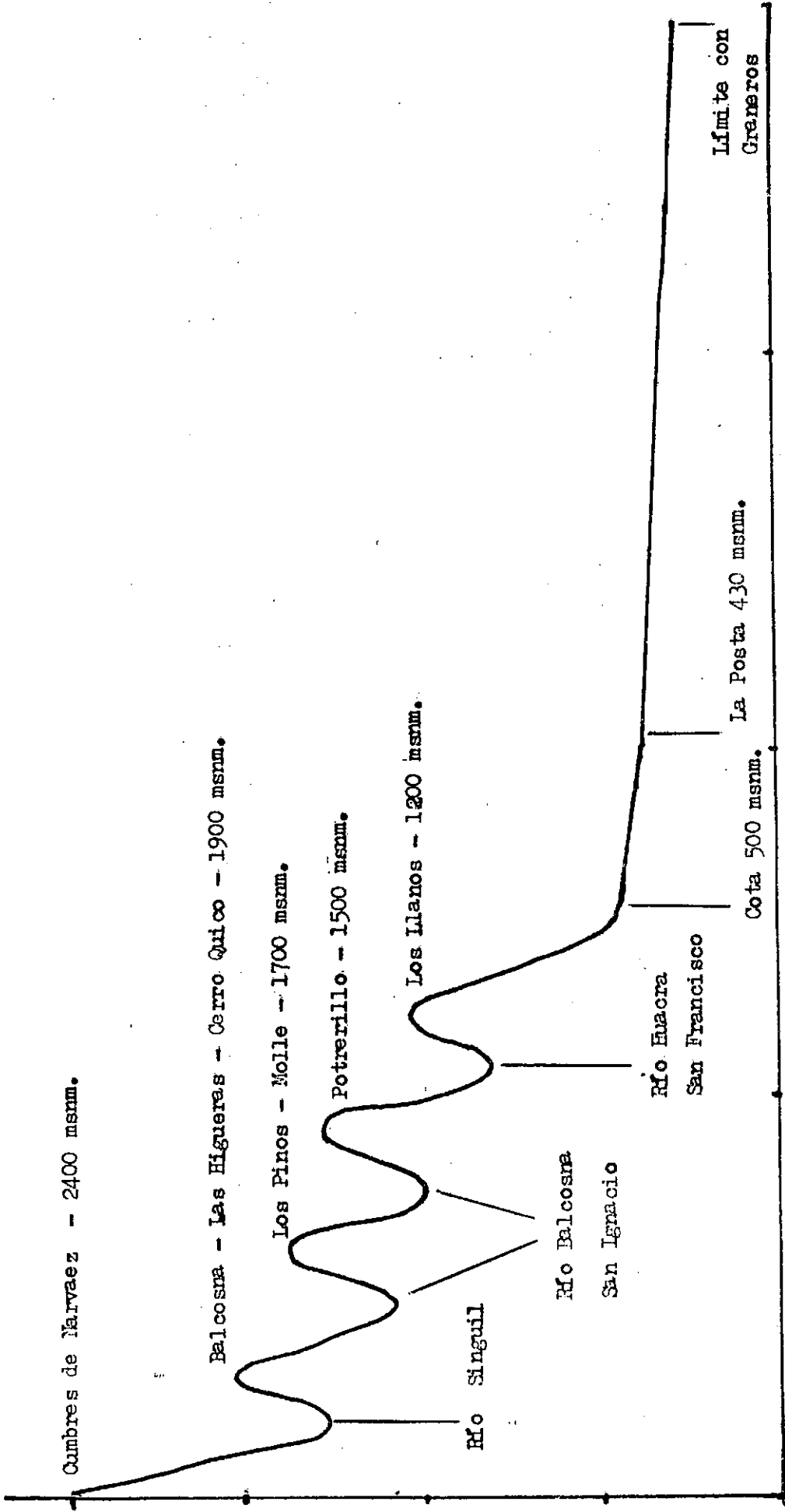
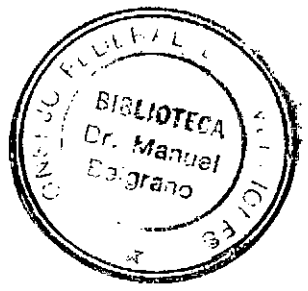


Gráfico No 1



cia los sectores occidentales (Sierras de Narvaez). La importancia de los ríos y sus caudales, aumentan en el mismo sentido.

La escasa precipitación en los cordones orientales (Potrerillo y Los Llanos) condiciona a la vegetación. El Bosque Chaqueño, formación típica de llanura "sube" a las serranías dando origen al Bosque Chaqueño serrano.

La densa cobertura vegetal del Bosque chaqueño actúa de control de la energía del relieve.

3° - La amplitud del relieve determina un elevado potencial morfogenético, donde predomina el escurrimiento sobre la infiltración. Contribuye a esas acciones dinámicas, el régimen hídrico-concentración estival e intensidad de las precipitaciones- y las acciones antropicas como la ganadería extensiva y la explotación forestal.

Estas acciones combinadas son causantes de las crecientes catagráficas de los ríos y a una intensa erosión de los suelos.

4° - La particular organización estructural, formada por cordones longitudinales y paralelos y una orientación NNW-SSE, actúa como una "barrera tectónica" o mecánica ya que "corta" las pendientes O-E, condicionando a la red de drenaje a realizar un largo recorrido, encajonada entre los cordones montañosos, hasta llegar a gargantas que le permiten el paso a la llanura.

En este largo recorrido, se produce una disipación de la energía cinética, disminuyendo en alguna proporción la peligrosidad de los flujos.

- 5° - Si bien por su funcionamiento, cada una de las Sierras, "funciona" individualmente, por su influencia en el paisaje debe considerar se al bloque en su conjunto.

- CONCLUSIONES

Por las características señaladas, las Sierras del S.O. forman un medio fuertemente inestable, donde funciona un agresivo sistema morfogénético.

De acuerdo a la clasificación agrológica del servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos, los suelos de esta región están dentro de la clase VII o sea:

"No son apropiados para el cultivo y deben ser destinados a vegetación permanente. Son muy susceptibles a erosión ya que son suelos de escasa profundidad y con pendientes fuertes.

Predominan los procesos de morfogénesis.

Los bosques deben ser manejados con restricciones de uso y con prácticas intensas de conservación.

La aptitud natural es como protección de la flora y la fauna, como lugar de esparcimiento o como protección de las cuencas de recepción.

Esta región incluye a las Sierras de Marvaez, Silleta de la Higuera, Cumbres de Los Pinos y Los Molles, Sierras de Balcozna, Potrerillo y Los Llanos y el Cerro Quico.

La medida apropiada para esta amplia región es la de declarar la Reserva Natural por su importancia como cuenca de recepción de importantes ríos que son soporte a los sistemas económicos organizados en ba

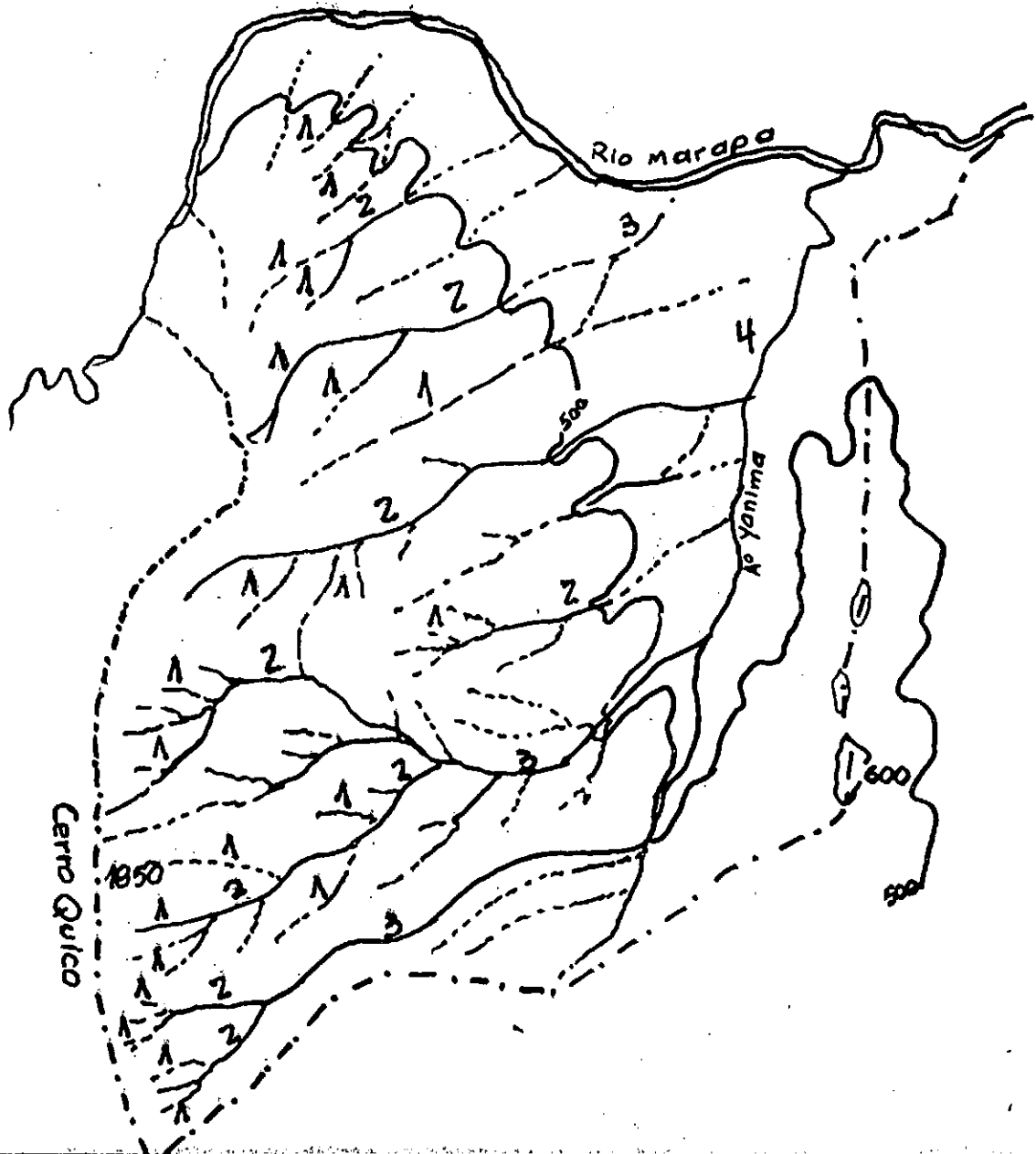
se al regadío.

Debe prohibirse por un lapso no menor de 10 años, a toda acción de explotación forestal o ganadera.

La sola exclusión a toda actividad antrópica, permitirá desarrollar sus mecanismos de autoregulación con cierto apoyo de prácticas ecotecnológicas, que serán descriptas más adelante en detalle.

2 - Región de Yanima

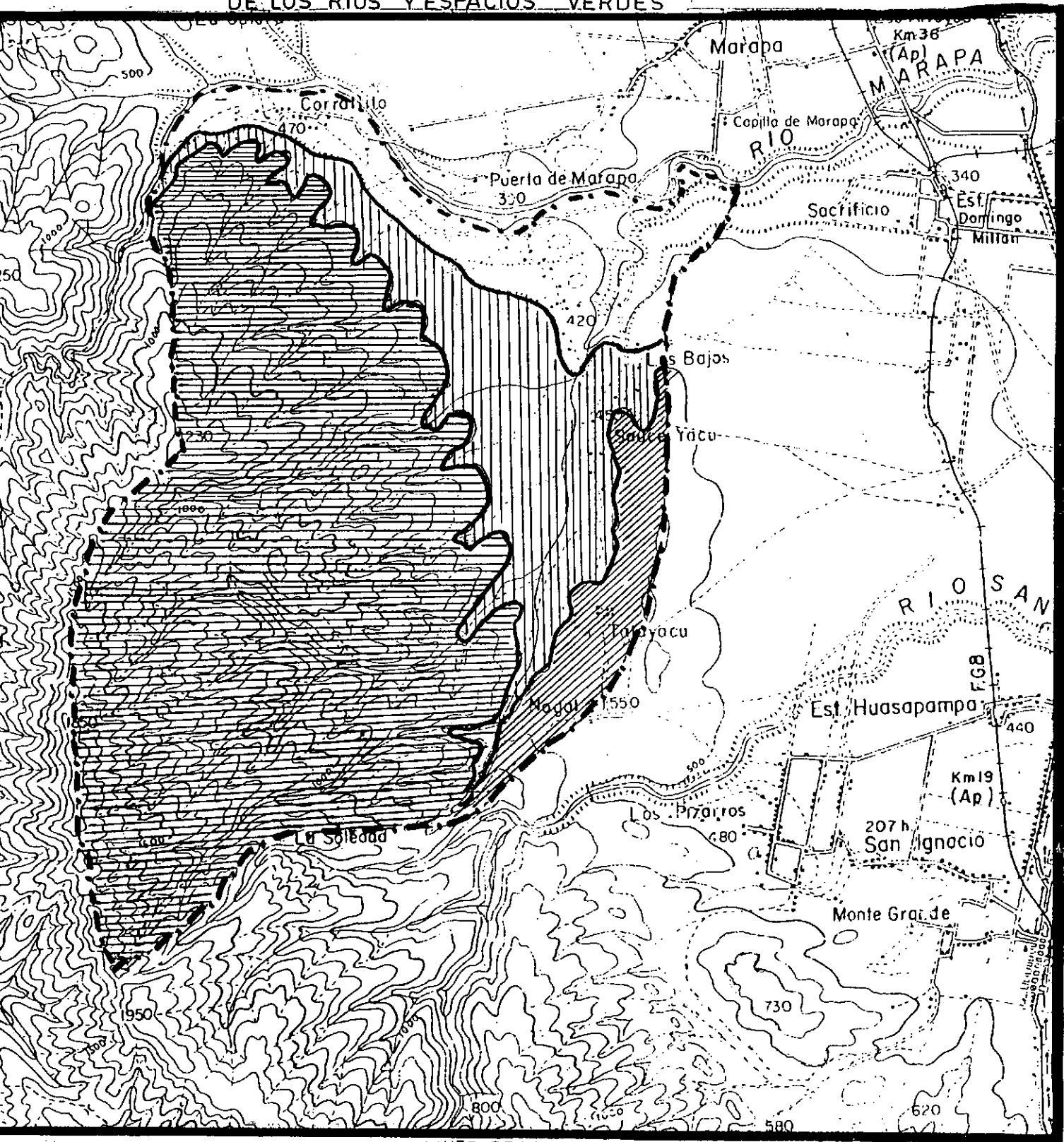
- 2.1. Límites: Limita al Oeste con las cumbres del Cerro Quico de 1900msnm. Al Sud y al Este con las lomadas de Tatayacu y Sauce Yacu y al Norte con el río Marapa.
- 2.2. Red de drenaje : La región está organizada como una cuenca hidrográfica, atravesada por el colector principal, el arroyo Yanima, que es tributaria del río Marapa. La organización estructural de la red de drenaje señala una notable asimetría, ya que la totalidad de sus afluentes provienen del Cerro Quico sobre la margen izquierda del arroyo. (Mapa N°1).
- 2.3. Morfometría : El mapa con el valor de las pendientes, indica que el 75% del territorio son laderas con pendientes superiores al 15%, un glacis de erosión (15% del territorio) con pendientes de 3 a 5% y una terraza alta sobre el río Marapa con pendientes menores de 2%. (10%) (Mapa N°2).
- 2.4. Morfogénesis : Las características morfométricas y el valor de las pendientes indica una zona de alta inestabilidad, con un polo de elevado potencial energético hacia el Oeste.
- Es una cuenca de carácter torrencial en los meses estivales, donde se producen severos procesos de erosión hídrica tanto laminar como en cárcavas. Son particularmente notable en las orillas de los caminos y en los callejones de cultivo.







CUENCA ARROYO YANIMA
RED HIDROGRAFICA

1-2-3 NUMERO DE ORDEN DE LOS CURSOS DE AGUA

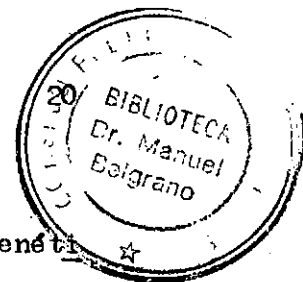
MAPA N° 1



-  + 15%
-  5-10%
-  2-5%
-  - 2%

CUENCA ARROYO YANIMA
MORFOMETRIA

MAPA N° 2



La intensa actividad agrícola acentúa los procesos morfogenéticos. Allí se cultiva caña de azúcar, tabaco y hortalizas, sin efectuar las prácticas conservacionistas adecuadas.

Las isolíneas de Precipitaciones máximas (Parte de avance anterior) señalan un volumen de precipitaciones diarios de 130mms. cada 5 años, 220mms. cada 25 años y 280mms. cada 100 años, lo cual presupone efectos catastróficos.

2.5. Estrategias a adoptar: Todas las medidas a aplicar se orientan a la estabilización de la cuenca. Es necesario tener en cuenta, por ello, que se trata de una cuenca polarizada con un nodo de alta energía localizado en el Cerro Quico y con un sistema morfogenético (condiciones bioclimáticas, litoestructurales y antrópicas) de gran agresividad.

La estrategia a adoptar se basa en la desactivación energética y por lo tanto es necesario trabajar desde la cumbre hacia abajo.

Las secuencias de medidas a adoptar son:

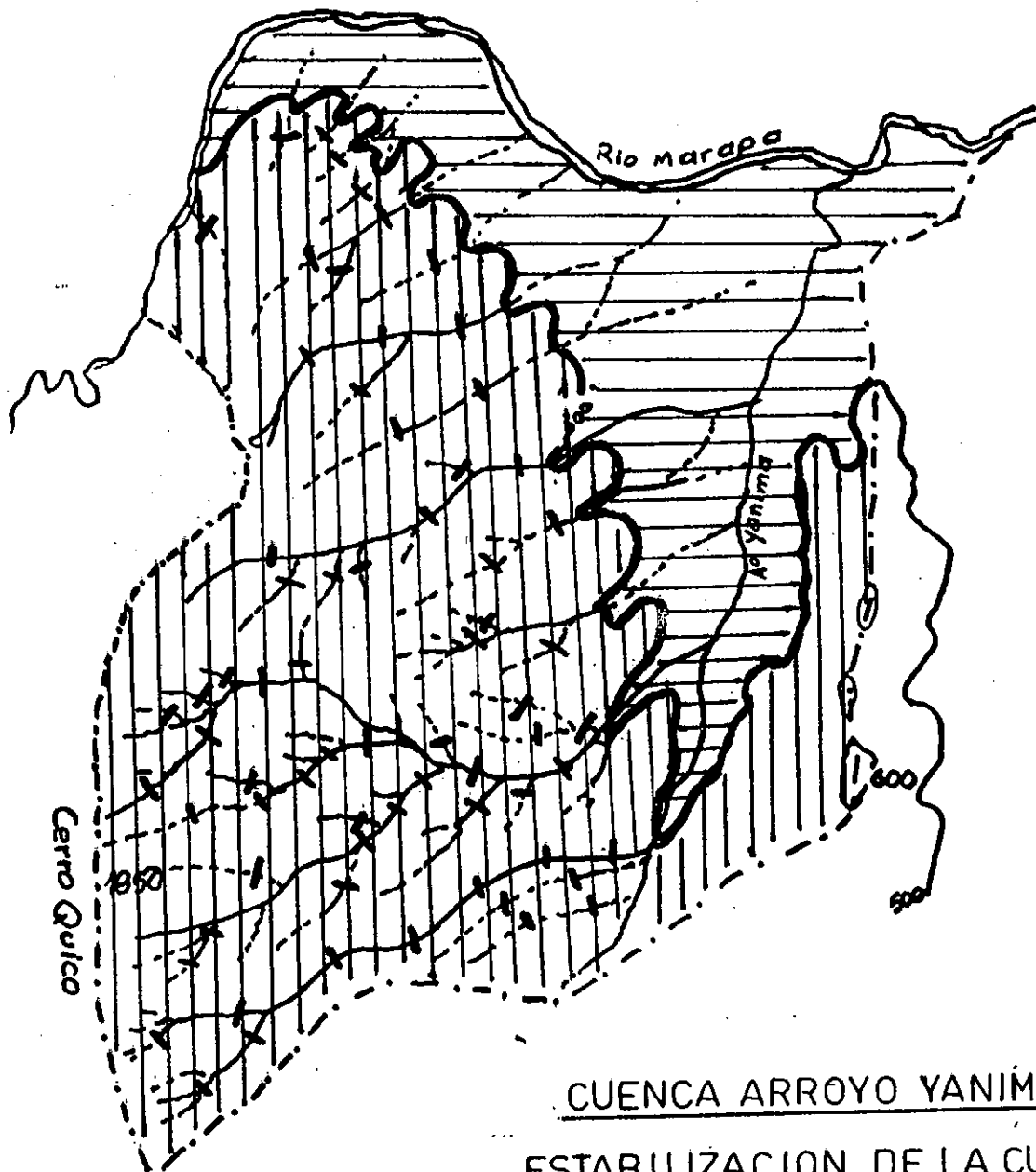
1º.- Estabilización de la alta cuenca: Para ello se ha previsto crear la reserva natural de las Sierras del S.O. que engloba al Cerro Quico.

2º.- Mejorar la cobertura forestal: Los bosques naturales tienen una gran capacidad de resiliencia. Pero considerando las alteraciones a las cuales ha sido sometido, es necesario, en la serranía aplicar dos tipos de medidas: (Mapa N°3).

a) enriquecimiento forestal

Esta práctica, se ha demostrado útil no solo para lograr la estabilización de las laderas, sino, para la revalorización económica de los bosques naturales.

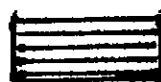
La intensa explotación forestal ha realizado una tala selectiva, de tal manera que las especies de valor económico han desaparecido al no quedar plantas "semilleras", por



MAPA Nº 3



RESERVA NATURAL - REPOBLACION FORESTAL



ZONA AGRICOLA - CONSERVACION DE LOS SUELOS



BARRERAS FISICAS

un lado, y al ser comidas por el ganado, por otra parte. El enriquecimiento forestal, no necesita la eliminación del bosque natural, sino, de un raleo en franjas paralelas, siguiendo las curvas de igual nivel. En ellas se realiza la plantación con plantines producidos en vivero. En la zona, pueden utilizarse especies autóctonas como cedro tucumano (*Cedrela lilloi*), lapacho (*Tabebuia avellanedas*), tarco (*Jacarandá mimosifolia*) o nogal (*Juglans australis*).

Como especies exóticas puede utilizarse el pino ya sea las especies *elliottii*, o *taeda*.

b) Estabilización de los cursos de agua

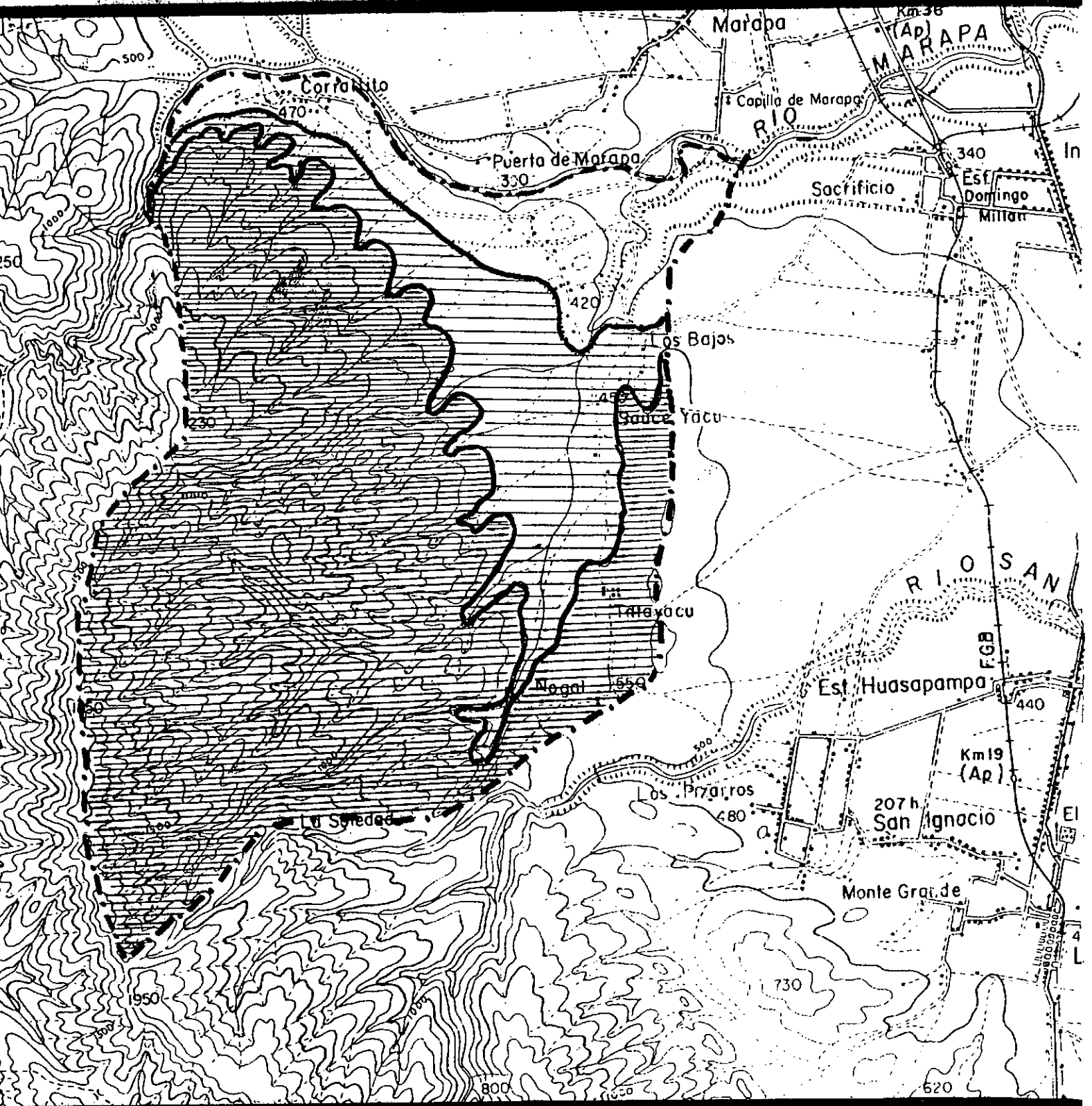
Es necesario, hasta que la repoblación forestal comience a dar sus resultados, efectuar un control de los cauces de los arroyos torrenciales de montaña.

Este tratamiento será desarrollado al tratar la cuenca La Cocha - Rumi Punco.


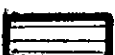
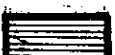
3°.- Aplicar técnicas apropiadas para uso del suelo

En el Pedemonte, se ha instalado sistemas productivos de caña de azúcar, tabaco, hortalizas, etc.

Para su manejo, es necesario tener en cuenta que de acuerdo con la clasificación agrológica del servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos, estos suelos están ubicados en la Clase III y por lo tanto: (Mapa N°4). Son suelos aptos para cultivos permanentes, utilizando métodos intensivos. Es tierra que requiere la adaptación cuidadosa e intensiva de los mejores procedimientos factibles para contrarrestar la erosión y para el mejor aprovechamiento del suelo.



--- LIMITE DE LA CUENCA

-  CLASE II
-  CLASE III
-  CLASE VII

CUENCA ARROYO YANIMA
APTITUD DE LOS SUELOS

MAPA Nº 4

Las prácticas necesarias a aplicar para combatir la ero
sión y hacer más eficiente el uso del agua son:

- a. cultivos en contorno.
- b. cultivos en fajas.
- c. cultivos de cobertura.
- d. rotación de cultivos.
- e. construcción de terrazas.
- f. uso adecuado de los rastrojos.

En zonas de mayor pendiente:

- g. rotaciones de larga duración.
- h. fajas estabilizadoras.
- i. zanjas de desvío
- j. labranzas adecuadas.

Los suelos de la Clase III requieren una combinación de
prácticas para establecer un cultivo seguro y permanente
de la tierra.

3 . Región de La Cocha - Rumi Punco

3.1. Límites:

Se encuentra limitada al Oeste, por las cumbres de los llanos
de 1200 msnm, al Norte el Río San Ignacio, al Sur el Río San
Francisco y al Este el Dpto. de Graneros.

3.2. Morfogénesis:

El sistema morfodinámico está integrado por un relieve de gran
energía al Oeste en los faldeos de las Sierras de Los Llanos ,
con pendientes fuertes superiores al 10% y una franja paralela
con pendientes de 5 a 10%. En la zona de contacto con el Pedemon
te hay una brusca ruptura de pendientes estableciéndose una fran
ja pedemontana cuyo valor de pendiente se encuentra entre 3 y
5% y hacia el Este se extiende una larga y monótona llanura con

pendientes inferiores el 2%. (Mapa N°5)

En el límite con el Dpto. de Graneros, coincidente con la cota de 350msnm se encuentra la llanura deprimida que forma el sumidero donde se disipan las energías y se descargan los sedimentos de todas las corrientes fluviales de la región.

El mecanismo morfogenético está condicionado por tres factores dominantes:

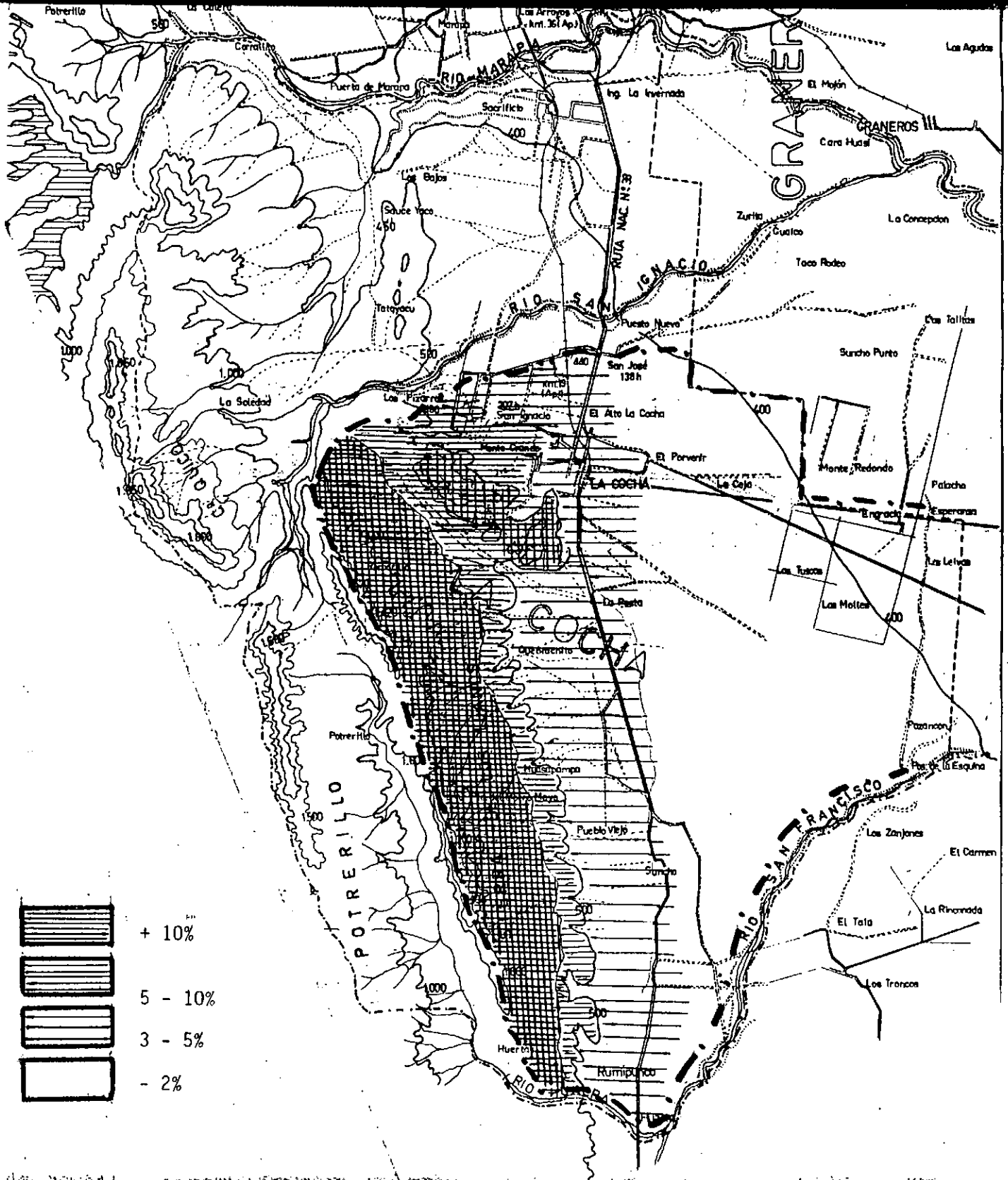
En primer lugar, el régimen hídrico y la intensidad de las precipitaciones pluviales, que introducen energía cinética al sistema.

En segundo lugar, la composición litológica de los suelos del Pedemonte y de la llanura, que condicionan las formas de la escorrentia. Los suelos formados sobre un profundo manto sedimentario (loésico) (Mapa N°6) de origen eólico tienen una alta inestabilidad estructural determinadas por las propiedades mecánicas del limo (fracción de 2 a 20 micrones) que se encuentra en gran proporción en su composición granulométrica.

Son suelos, por lo tanto, fácilmente erosionables

La textura limosa influye también en el mal aprovechamiento del agua de las precipitaciones, ya que con las primeras gotas forma encostramientos superficiales, que favorecen al escurrimiento sobre la infiltración.

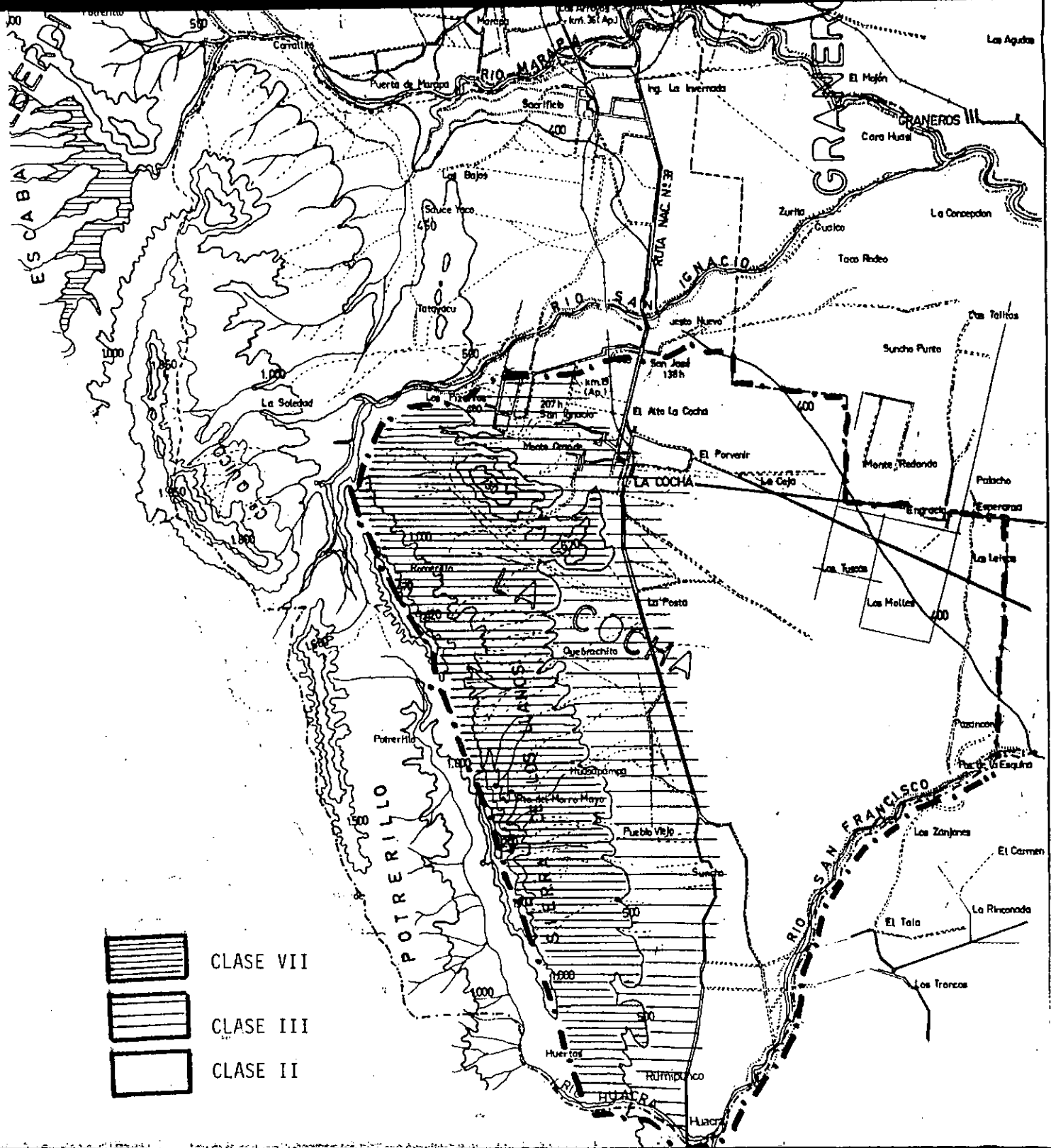
En tercer lugar, la intensa acción antrópica, que acelera todos los procesos y destruye los mecanismos de regulación de los sistemas naturales. Esta acción se ha intensificado notablemente en los últimos años donde se ha producido la Expansión de las fronteras agropecuarias. Esto ha llevado a extender la deforestación hasta las primeras estribaciones de las Sierras de los Llanos y hacia el este hasta los límites con el Dpto. de Graneros.



MAPA N° 5

REGION LA COCHA RUMI PUNCO
MORFOMETRIA

SUB PROYECTO SISTEMATIZACION RIBERENA DE LOS RIOS Y ESPACIOS VERDES



LA COCHA RUMIPUNCO
APTITUD DE LOS SUELOS

MAPA N° 6

Los cultivos estivales de secano, soja, maíz, sorgo, poroto, exigen prácticas intensivas de laboreo. La coincidencia de estas prácticas con las precipitaciones estivales y la escasa cobertura del suelo que estas plantas proporcionan, crean las condiciones para una intensa acción morfogenética con sus efectos de erosión laminar y en cárcavas.

3.3. Sistema de drenaje :

La región La Cocha - Rumi Punco, es una región arreica (Mapa N° 7) Por el dinamismo y dirección de los flujos, es una región polarizada cuyo funcionamiento se origina en un nodo de alta energía potencial ubicado a lo largo de las laderas de las Sierras de Los Llanos.

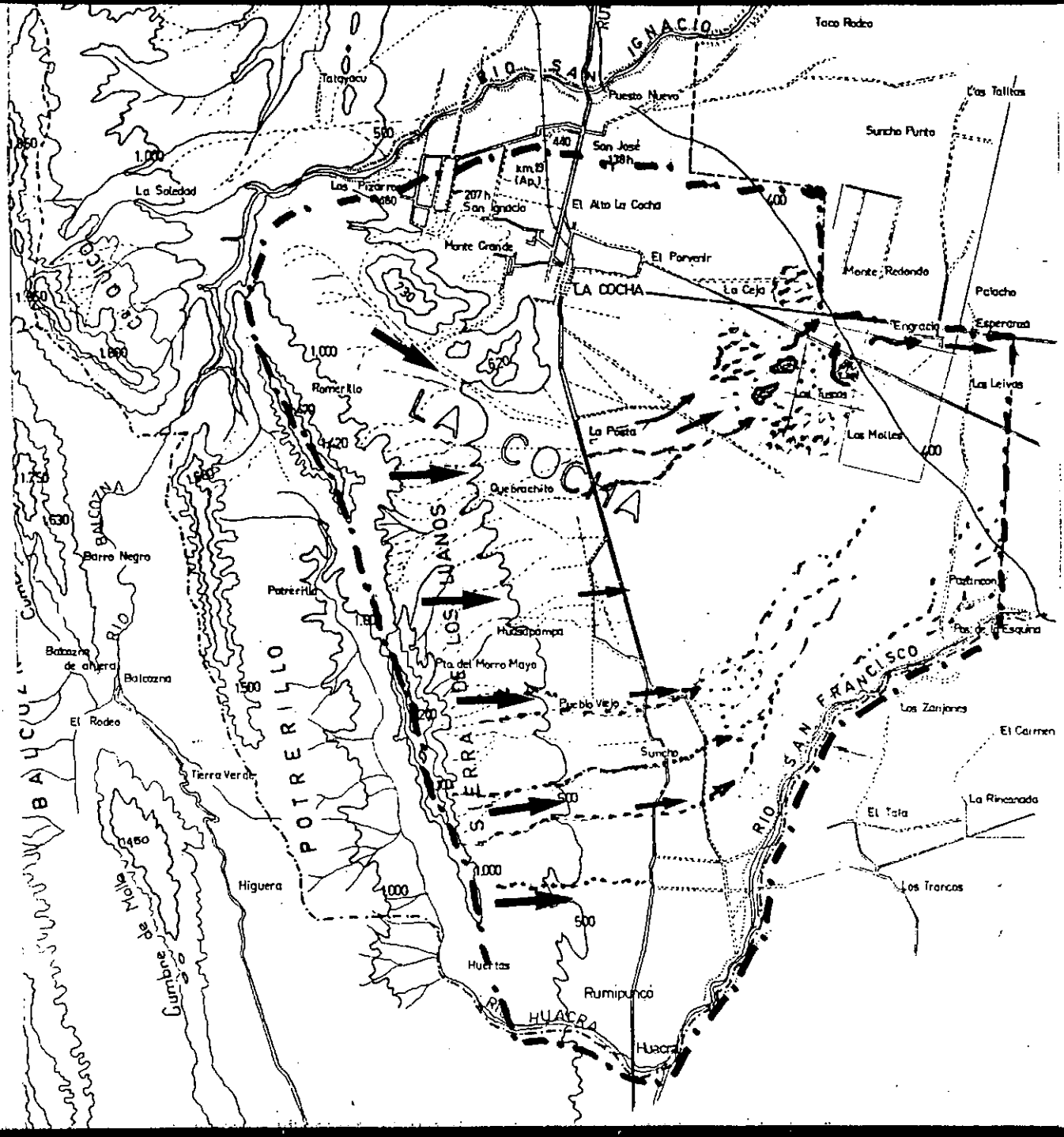
Allí se forma la cuenca de recepción de los numerosos arroyos-torrentes que descienden linealmente y descargan su energía y sedimentos en una amplia zona de derrame en la Llanura deprimida. Desde un punto de vista macroscópico la región La Cocha - Rumi Punco forma una cuenca, pero, sus características, no son las de una cuenca convencional, ya que no tiene una red jerarquizada con colectores convergentes ni un cauce evacuador principal.

La cuenca La Cocha - Rumi Punco, está formada por una amplia cuenca de recepción (Sierra de Los Llanos) y un conjunto de micro-cuencas de funcionamiento individual y que presentan características morfológicas y dinámicas similares. (Mapa N°8).

3.4. Los Torrentes :

Presentan las siguientes características comunes :

- Se originan en la Sierra de Los Llanos en una cuenca reducida que constituye una zona de disección y denudación desde donde parte la mayor parte de la carga de sedimentos en suspensión.
- pendientes fuertes en su origen que gradúan suavemente hasta disiparse en la Llanura.

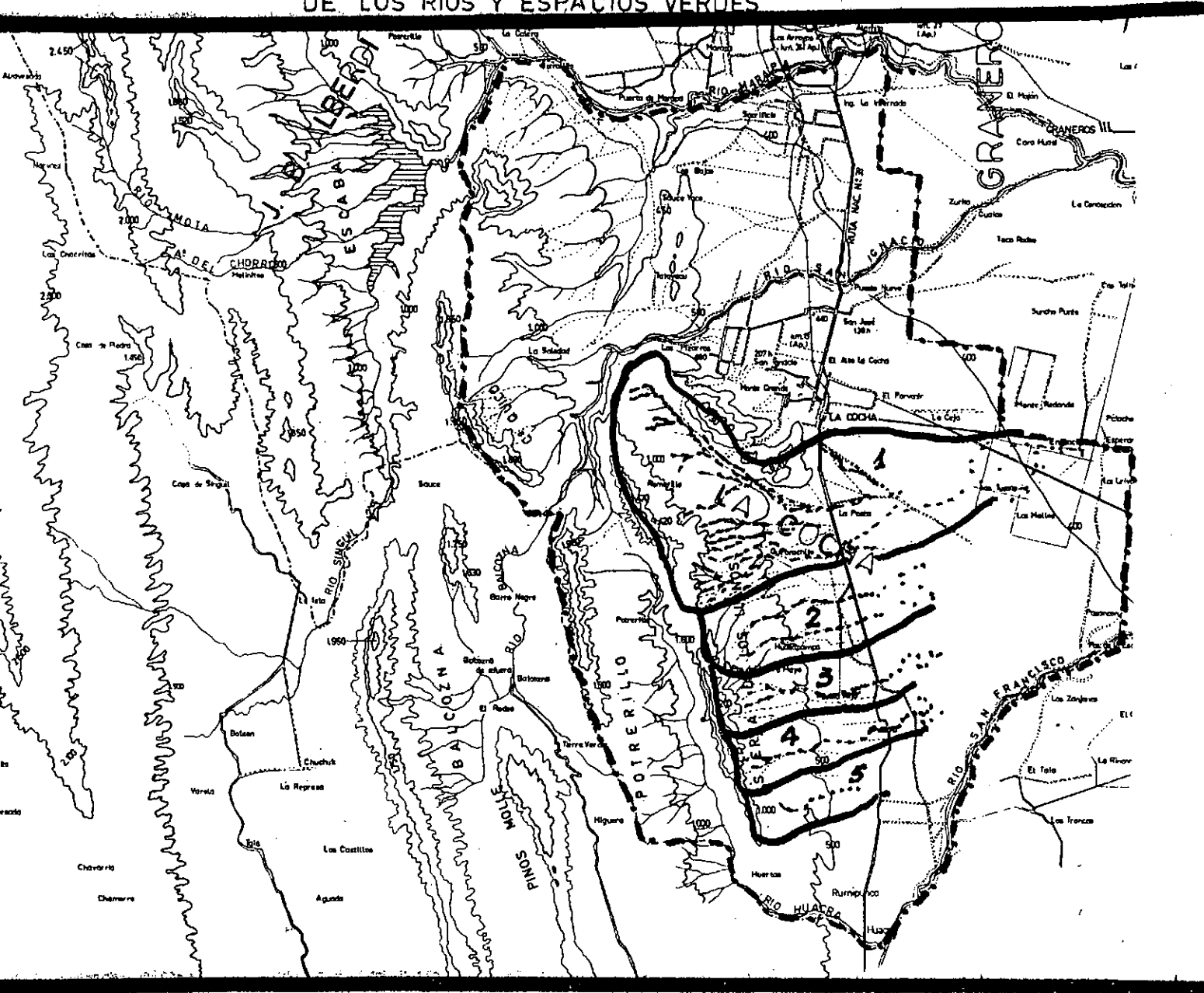


CUENCA LA COCHA RUMI PUNCO
RED DE DRENAJE

MAPA N° 7

SUB PROYECTO 3 SISTEMATIZACION RIBERENA
DE LOS RIOS Y ESPACIOS VERDES

30



CUENCA LA CACHA - RUMIPUNCO

- 1 - CUENCA A° EL SUENO - LA POSTA
- 2 - CUENCA A° PUEBLO VIEJO
- 3 - CUENCA A° EL SUNCHO
- 4 - CUENCA A° MANITALA
- 5 - CUENCA A° TORO YACU

MAPA N° 8



- crecidas súbitas y violentas. Rápida respuesta a las lluvias torrenciales.
- erosión, transporte y deposición de grandes cantidades de materiales sólidos, que dan origen a una extensa zona de acumulación.
- están secas la mayor parte del año.
- formas en U (por las características del material litológico) profundas en el pedemonte y cuyas barrancas disminuya gradualmente hasta desaparecer en la Llanura.
- De Norte a Sud se encuentran los siguientes torrentes :
 - . El Sueño
 - . La Posta - ambos se unen a pocos kilómetros al Este de la ruta 380.
 - . Pueblo Viejo
 - . El Suncho o Rumi Pelta
 - . Manitala
 - . Tacu Yacu

La importancia y peligrosidad de estos arroyos-torrentes disminuye gradualmente de Norte a Sud en relación con la disminución de las precipitaciones pluviales.

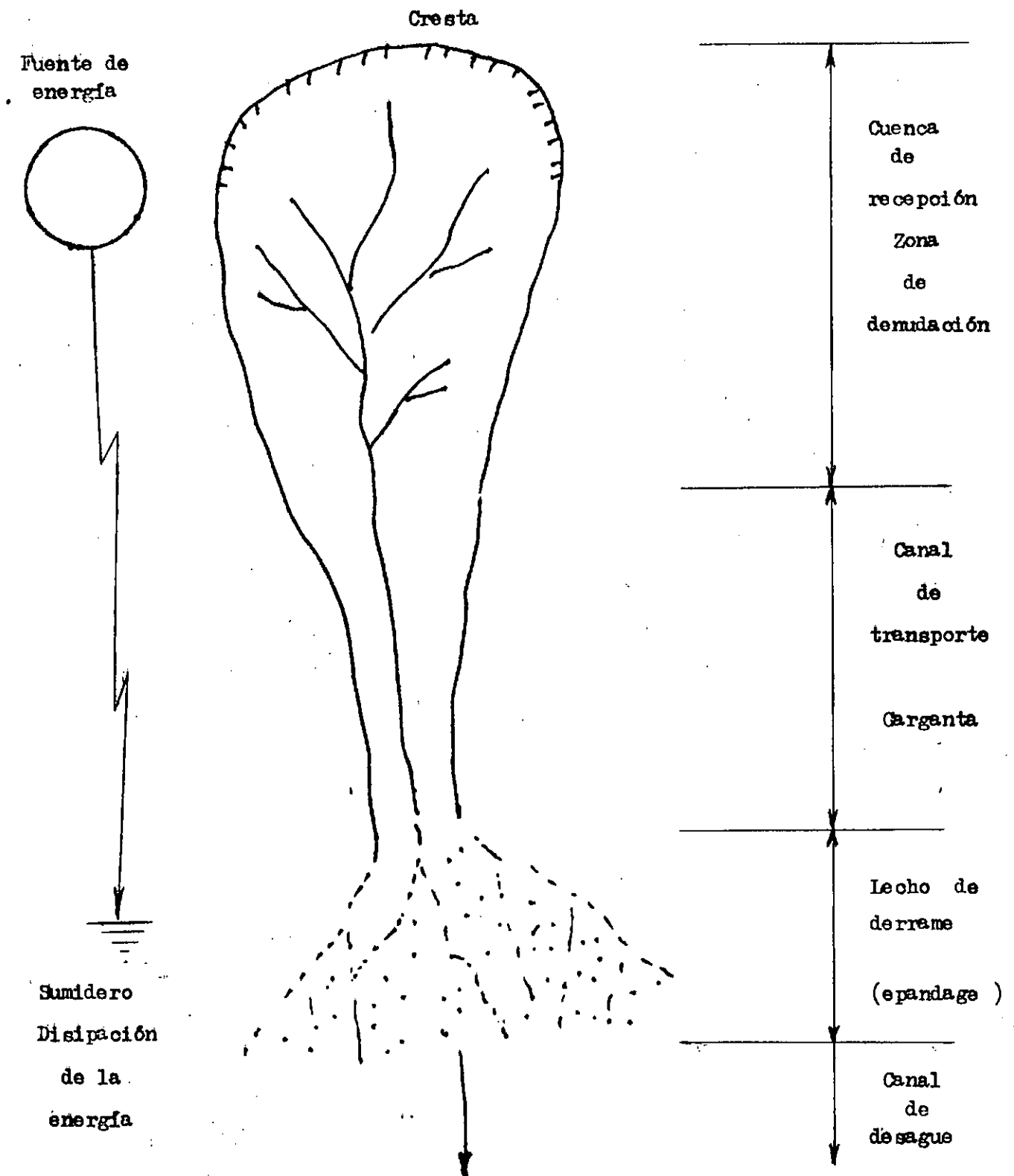
3.4.1. Estructura de un torrente

Las partes de un torrente son: (Figura N°1)

- a) Cuenca de recepción: Forma la parte más alta del torrente de allí proviene la casi totalidad del caudal líquido y una gran parte de los materiales de arrastre.
La cuenca de recepción actúa como un embudo concentrando rápidamente al agua de escurrimiento.
- b) Canal de escurrimiento (garganta) - Constituye la vía de transporte y transferencia de energía y materia (agua y sedimentos)
- c) Lecho de deyección : Se forma donde hay una ruptura de pendiente, disminuye la velocidad del agua y se depositan los

PARTES DE UN TORRENTE

Figura N°1



materiales en suspensión.

- d) Canal de desagüe : En esta parte el agua ha quedado libre de la mayor parte de los sedimentos.

En el caso del arroyo-torrente La Posta y El Sueño, el canal de desagüe es la ruta 304 que une la Cocha con Ta
có Ralo.

3.4.2. Formación de un torrente (Fig. Nº2)

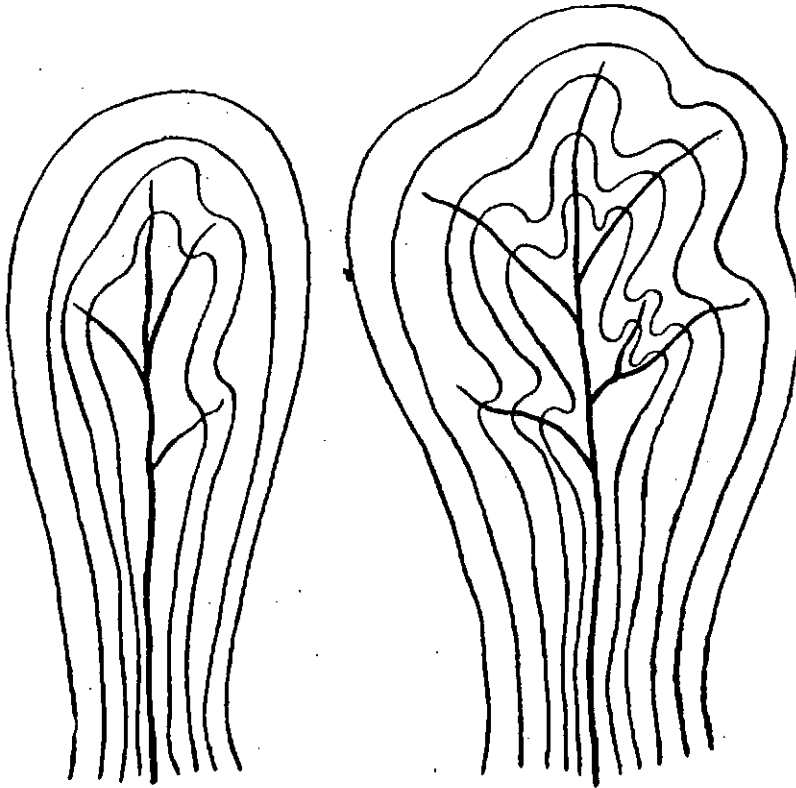
Cuando se eliminan los mecanismos de estabilidad, se origina un proceso continuo y cada vez más acelerado de acciones mecánicas alimentadas por procesos de retroalimentación positivos. El torrente es la expresión sintética de la suma de todos esos procesos.

Las etapas son:

- a) concentración del agua de escurrimiento en hilos o pequeños surcos de agua.
- b) profundización de los surcos por acción de la escorrentía, con pérdida de suelo. Primer nivel de organización de la red.
- c) aumento de la superficie de la cuenca de recepción y formación del embudo.
- d) concentración de una mayor cantidad de agua.
- e) profundización y ensanche de los canales de drenaje
Segundo nivel de organización de la red.

Estas acciones se repiten cada vez con mayor profundización y ensanche de los canales de drenaje, pérdida de suelo.

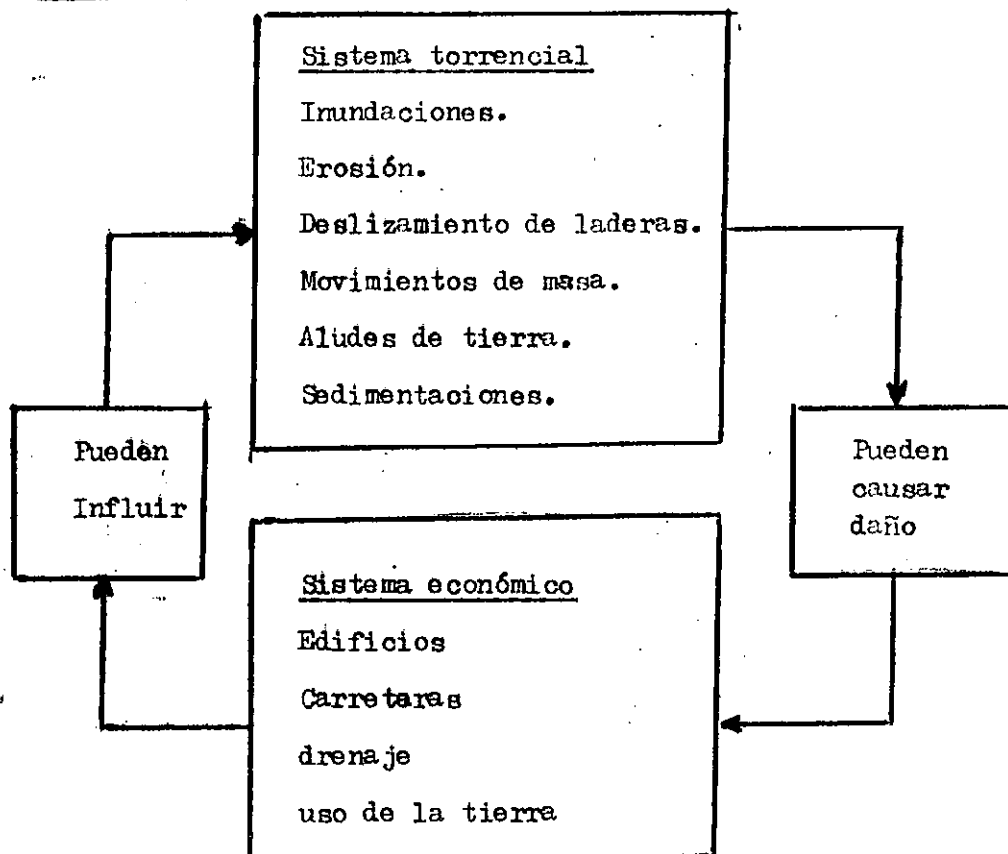
FORMACION DE UN TORRENTE



Fuente: García Najera

Figura N° 2

3.5. Interacciones entre el sistema torrencial y el sistema socio-económico.



3.6. Impactos ambientales producidos por los torrentes

La violencia de las crecientes, el volumen de agua transportado, y la carga de materiales en suspensión, originan serios impactos a los sistemas construidos.

Estos impactos han ido en aumento, en proporción a la ampliación de las fronteras agropecuarias y a la mayor presión económica (desmonte, cultivos) de origen antrópico.

Pueden señalarse los siguientes impactos:

- a) a la infraestructura caminera: La unión de los arroyos-torrentes El Sueño y La Poste, los de mayor magnitud, han originado un impacto de gran peligrosidad sobre la ruta 304, que une La Cocha a Taco Ralo.

En los períodos de máximas precipitaciones, la ruta 304 actúa como canal de desagüe, conduciendo el caudal de agua

hasta la Llanura deprimida.

- b) a los sistema agrícolas : En el lecho de deyección, desaparecidas las barrancas de conducción, el agua se expande y origina inundaciones que destruyen los sembradíos.
- Al disminuir la energía de transporte, los sedimentos se depositan originando una amplia zona de derrame (epandage) que destruye a los cultivos y degrada a los suelos.
- c) en el canal de escurrimiento; (garganta) - La poca coherencia del material sedimentario y la forma en U de los mismos, va produciendo gradualmente el ensanchamiento del canal por acción de las fuertes crecientes.
- d) erosión : A lo largo de todo el torrente, se producen efectos de erosión laminar y en cárcavas que se ensanchan y profundizan con gran facilidad.

3.7. Estabilización de un torrente

La estabilización de un torrente, es parte de la ingeniería ecológica. La estrategia a adoptar, responde a un proceso de planificación previa orientada a provocar un cambio de estado programado en base a la elaboración de un diseño de una nueva estructura estable, establecida en torno al manejo adecuado de los elementos bióticos y físicos.

Todo proceso de estabilización tiende básicamente a reforzar a los elementos naturales y por lo tanto, es imprescindible partir con una visión ecológica y holística.

Al estado en que se encuentra una cuenca, hay que construirle un sistema control que ayude a desarrollar los mecanismos de retroalimentación negativa, para llegar a un estado estable, organizado en base a los mecanismos de autoregulación del eco sistema.

3.7.1. Medidas de corrección:

Las medidas de corrección de un torrente, tienden a desactivar todos los mecanismos que incrementen el potencial morfodinámico.

Para ello debe tenerse en cuenta principios de dinámica hidráulica y de ecología.

Las etapas a desarrollar comienzan con una desagregación de la cuenca en sus unidades elementales y programar el manejo de cada una de ellas en torno a dos líneas directrices.

- a) modificar los niveles o tipos de los estímulos exógenos, que aporten energía cinética (acción de las precipitaciones).
- b) modificar a las variables endógenas tendiendo a disminuir la energía del relieve y mejorar las condiciones edáficas.

Todo ello tiende a :

- . reducir el volumen de agua.
- . reducir la intensidad de los fenómenos torrenciales.
- . disminuir la carga de materiales sólidos
- . cortar los picos de las crecientes.

3.7.2. Objetivos a encarar.

1.- Reducción del volumen de agua y de la velocidad del flujo.

- a) Reducción del volumen de agua
 - . aumento de la evapotranspiración.
 - . aumento de la evaporación.
 - . aumento de la infiltración.
- b) Retener al agua en superficie el mayor tiempo posible.

- . Por aumento de la rugosidad del terreno.
- . Por barreras mecánicas.
- c) Retardo de la escorrentia
 - . disminución del valor de las pendientes - Escalonamientos.
 - . aumento de la rugosidad del terreno.
- d) Desagüe del agua sin daños
 - . Estabilización del canal de transporte (garganta).
 - . disminución de la velocidad de escurrimiento.

2.- Reducción de la carga sólida.

- e) Reducción del contenido de material sólido
 - . Reducir la erosión laminar y en cárcavas
 - . Reducir la fuerza hidrodinámica.
 - . Aumentar la cobertura vegetal.
 - . Establecer barreras físicas.
- f) Retención del material sólido
 - . presas de retención.

3.8. Plan de estabilización de los torrentes (Fig. Nº 3).

1.- Corrección de la cuenca de recepción:

Es necesario aplicar dos tipos de medidas complementarias.

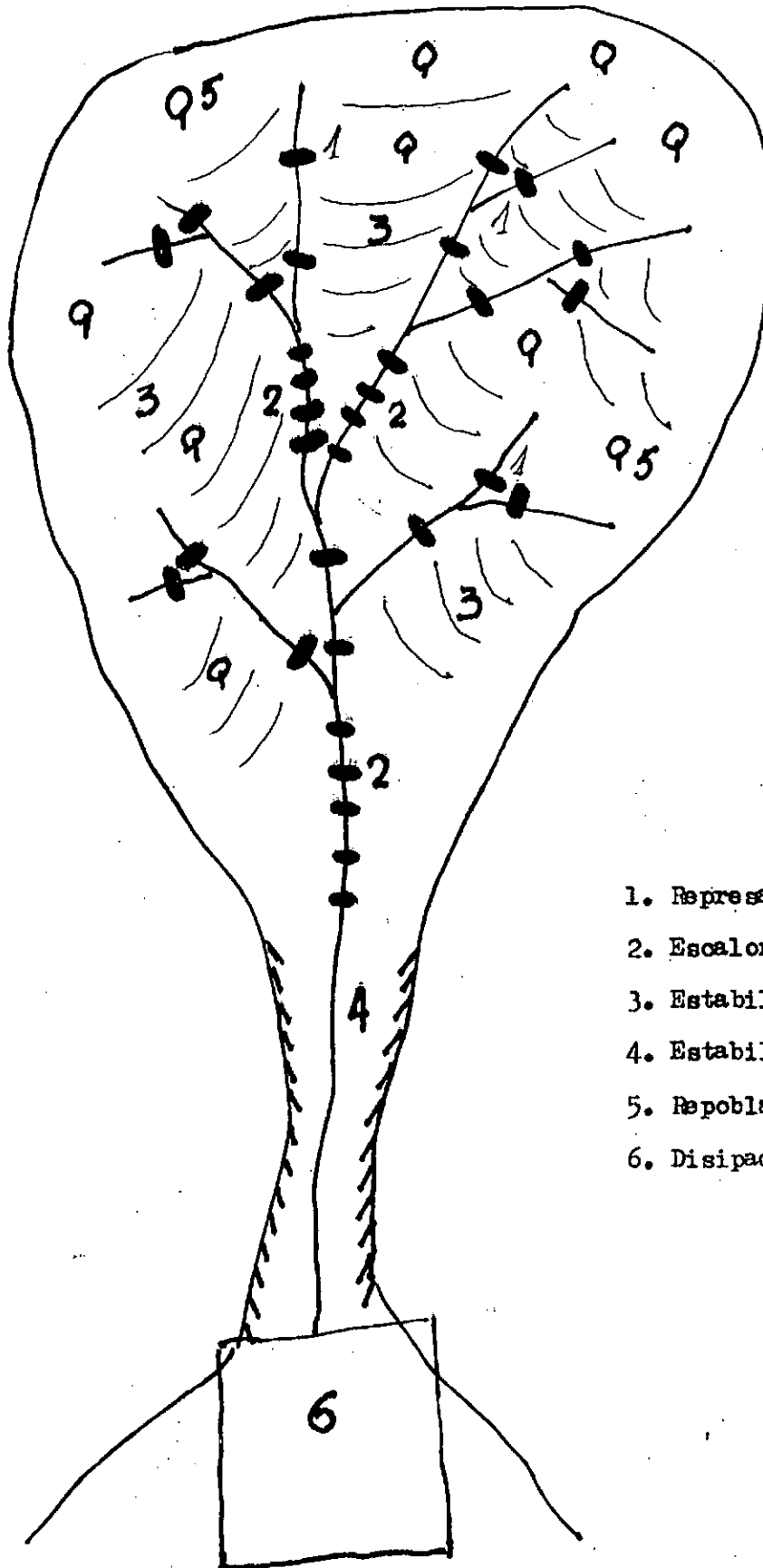
Métodos biológicos: Están basados en el mejoramiento de la cobertura vegetal. Los efectos a producir son :

- a) Formar una "pantalla" protectora entre suelo y la atmosfera. Neutraliza de esa manera, los efectos de la energía cinética de las gotas de lluvia, que desagregan a las partículas del suelo y favorecen su arrastre.

CORRECCION INTEGRAL DE UN TORRENTE

ESQUEMA

Figura N° 3



1. Represas
2. Escalonamiento (Saltos)
3. Estabilización de laderas
4. Estabilización de la garganta
5. Repoblación forestal
6. Disipador de energía

b) Disminuye la velocidad de escurrimiento

Al aumentar la "rugosidad" del terreno, favorece la infiltración del agua en el suelo y por lo tanto disminuye el volumen del agua que escurre. Al mismo tiempo, que reduce la velocidad del flujo de agua.

Estas acciones tienden también a regularizar los aportes de agua, evitando los picos de las crecientes catastróficas.

c) Aumento de la Evapotranspiración

La masa forestal actúa como una bomba de succión que absorbe el agua del suelo y la transpira.

La canopia vegetal retiene también a una gran masa de agua de las lluvias, que se evapora sin llegar al suelo. Ambos procesos producen una disminución del volumen de agua de escurrimiento.

d) Mejora la eficiencia de las lluvias

Al aumentar la infiltración, aumenta también la humedad del suelo que a su vez beneficia a la formación de una mayor biomasa.

e) Mejora las condiciones edáficas

Los mayores aportes de materia orgánica al suelo, mejoran las condiciones de estabilidad estructural y por lo tanto, elevan la resistencia mecánica y la acción del agua en movimiento.

f) Disminuye la carga de partículas sólidas

La acción combinada de la disminución de la velocidad de escurrimiento, de la disminución del volumen de agua y del aumento de la resistencia del suelo, produce una fuerte disminución de la carga de partículas en suspensión.

El agua que escurre en un medio estabilizado es siempre límpida.

Formas de mejorar la cobertura vegetal

- a) Estableciendo la Reserva natural de las Sierras del SO. y prohibiendo la explotación forestal y la ganadería extensiva, se producirá la propia recuperación y reconstitución de los mecanismos reguladores del bosque natural.
- b) Mediante el enriquecimiento forestal y la repoblación forestal se puede acelerar el proceso de recuperación y estabilización ambiental. Este método ha sido ya explicado en la cuenca del Arroyo Yanima.

2.- Medidas técnicas : La repoblación forestal, asegura completamente la corrección de la cuenca de recepción, pero, para conseguirla es frecuente que se necesiten utilizar otros medios complementarios de carácter técnico-mecánico.

Pero, es necesario señalar, que estas medidas técnicas, no solucionan por sí, el problema torrencial.

Las obras complementarias, están destinadas a consolidar la ladera hasta que se estabilicen y arraiguen las plantas y la repoblación forestal actúe por sí misma.

Las medidas técnicas están destinadas a :

- . detener la escorrentía.
- . crear reservorios de agua para un mejor desarrollo de las plantas.
- . estabilizar las cárcavas y cauces de drenaje.

a) Medidas técnicas a adoptar en laderas, en cauces y en la cuenca de recepción.

Las estructuras que mas se usan estan destinadas a construir pequeñas presas o endicamientos.

Nos referiremos solamente a aquellas que por razones de economía o practicidad usan preferentemente materiales del lugar.

- . represas de tallos y hojas (Fig. Nº 4 y 5)
- . represas de troncos. (Fig. Nº 6 y 7)
- . represas de piedras sueltas (Fig. Nº 8)
- . represas de mallas de alambre (Fig. Nº 9 y 10)
- . represa de cesped y tierra (Fig. Nº 11)

b) Corrección del canal de transporte o garganta

La forma en U del canal de transporte de los torrentes del Dpto. de la Cocha, constituyen elementos de gran inestabilidad y riesgo por las características del material sobre el cual están asentados.

Es necesario estabilizarlos y para lo cual es necesario cambiar la forma en U, por la de forma de canal en V.

Una vez corregidas las barrancas, estas deben ser cubiertas con cesped o árboles para dar estabilidad. (Figura Nº 12).

3.9. Manejo de los suelos

El manejo de los suelos en el Pedemonte y en la Llanura chacopampeana, forma una parte importante de la estrategia general de estabilización de la cuenca global.

De acuerdo a la clasificación agrológica establecida por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, los suelos del Pedemonte pueden ser ubicados en la Clase III y los suelos de la Llanura Chacopampeana a la Clase II.

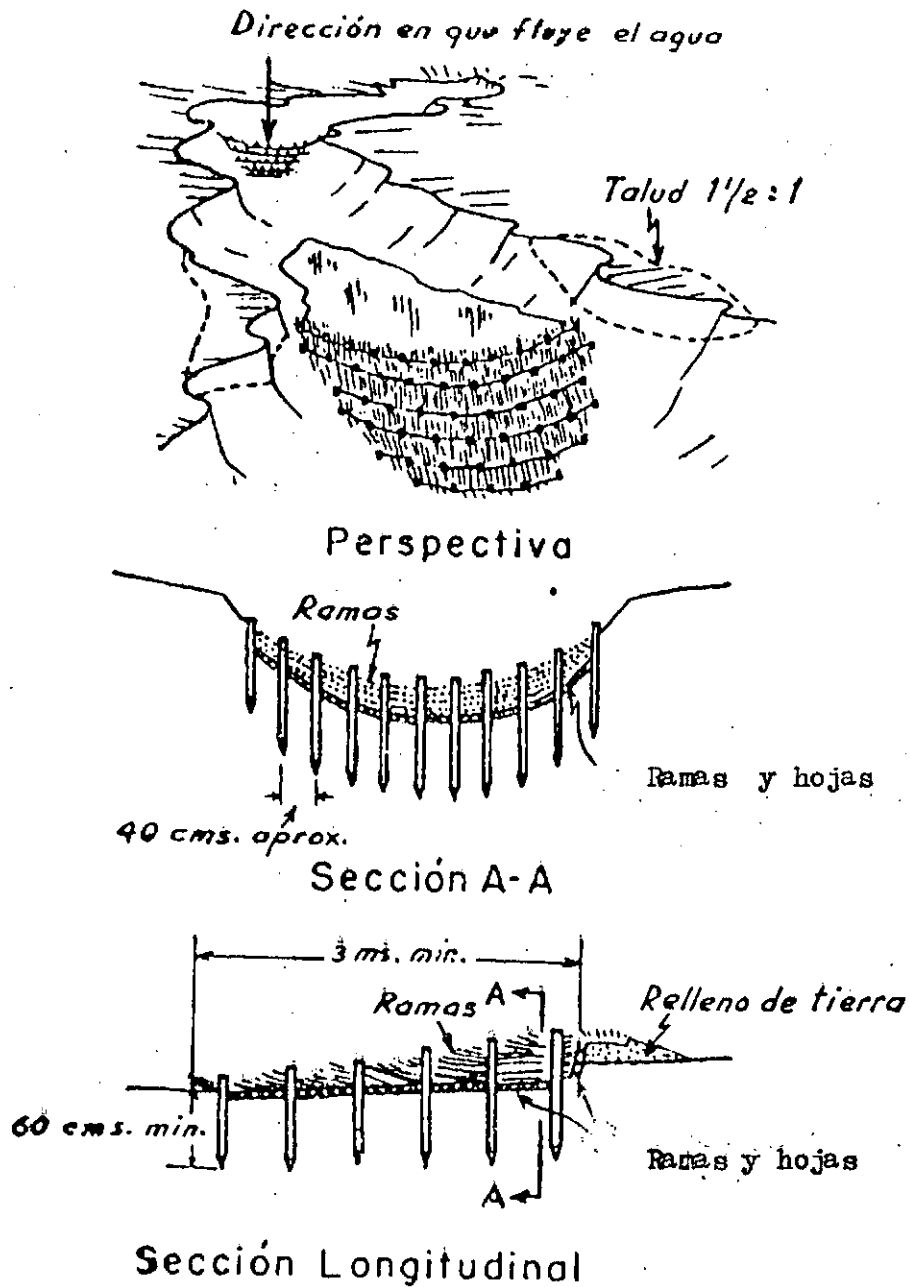
Por lo tanto tenemos :

Clase II. - Tierras apropiadas para el cultivo, con métodos sencillos en forma permanente, con el fin de controlar la erosión y conservar el agua.

Las prácticas agrícolas mas usadas para ello son :

- . labranzas en contorno.
- . cultivos en fajas.
- . cultivos de cobertura.

REPRESA DE TALLOS Y HOJAS DE PLANTAS LEÑOSAS



Fuente : Suárez de Castro

Figura Nº 4

ESTABILIZACION DE LADERAS CON RAMAS (fajinas) Y ESTACAS

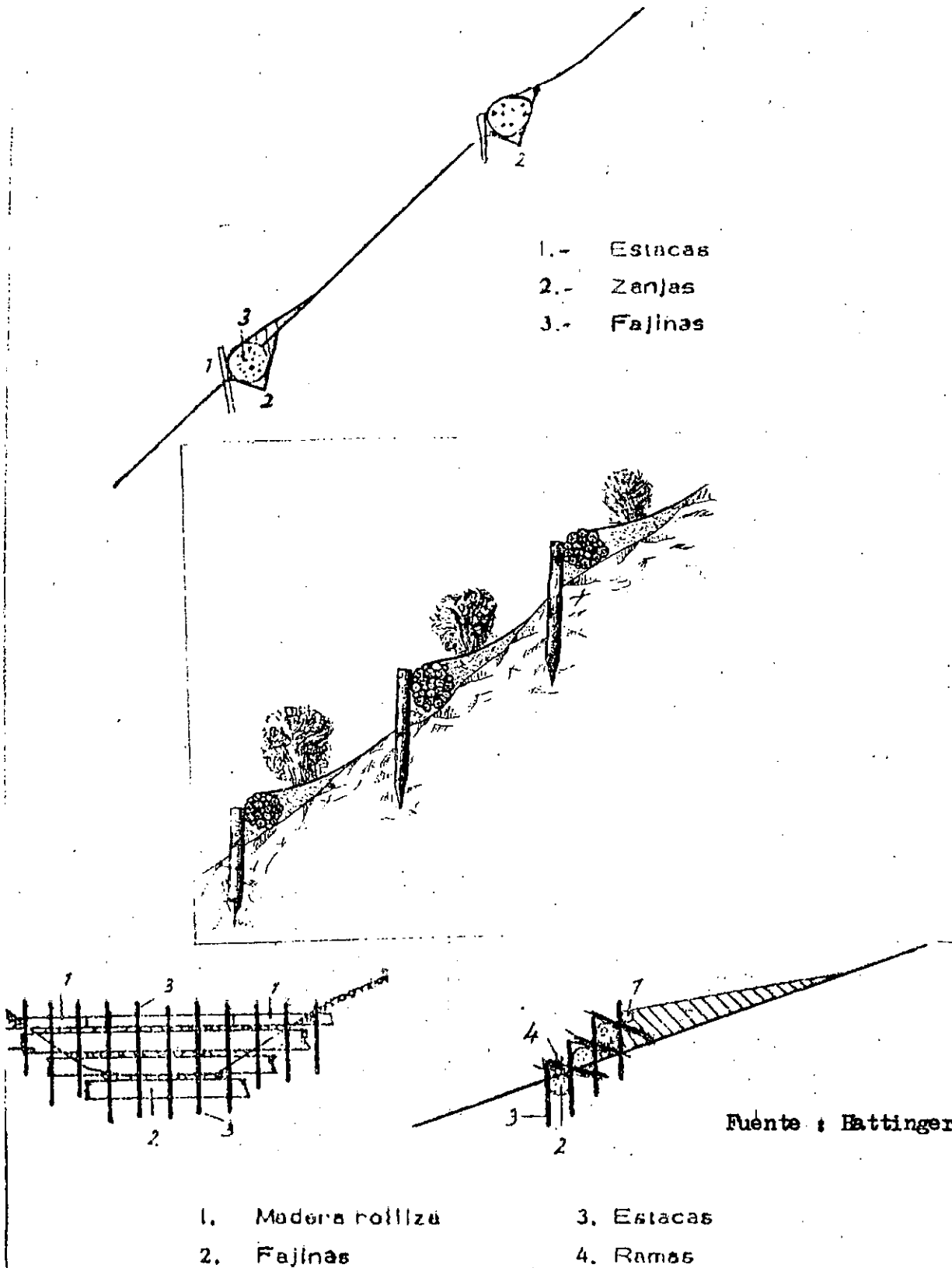
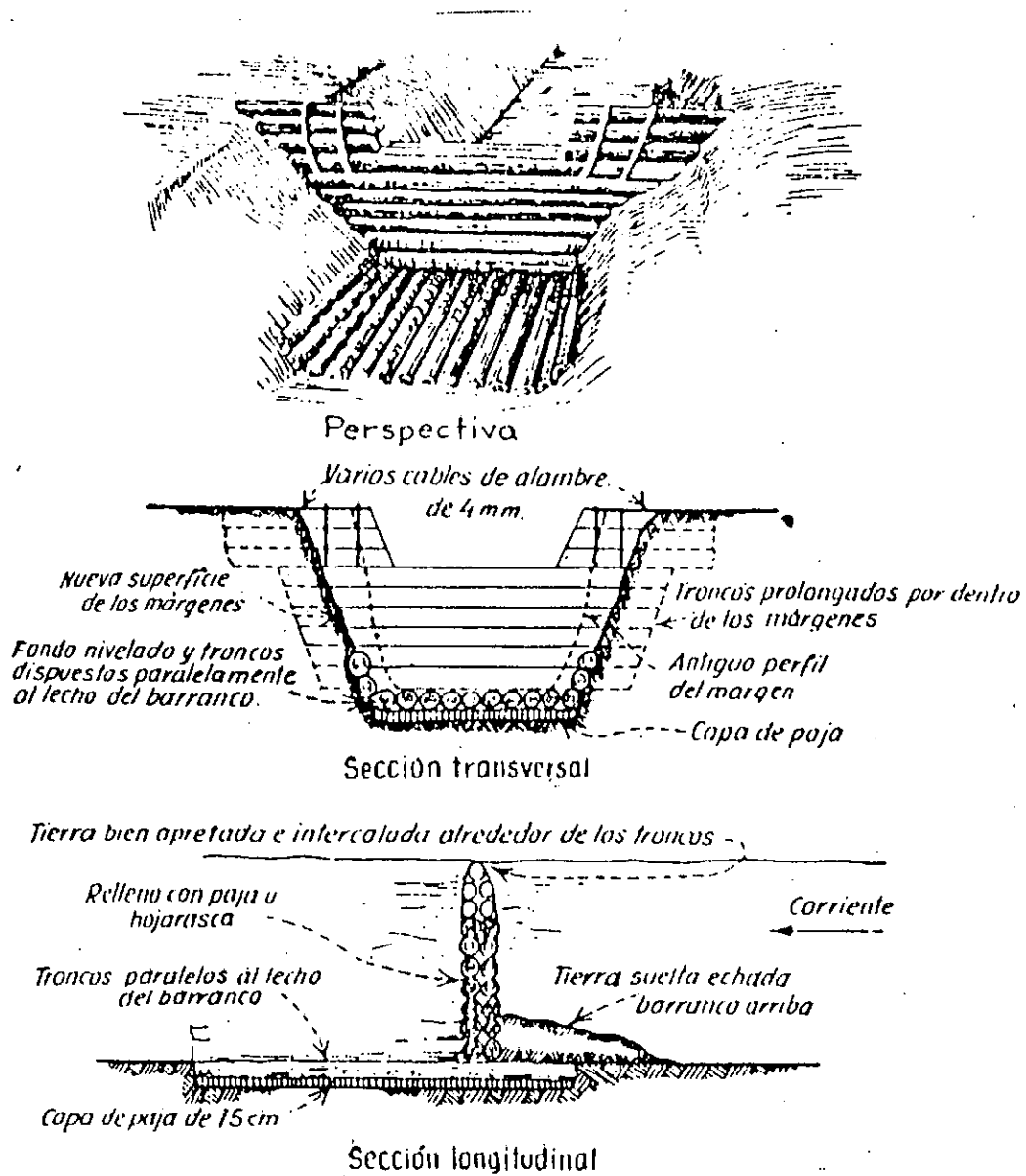


Figure No 5 .

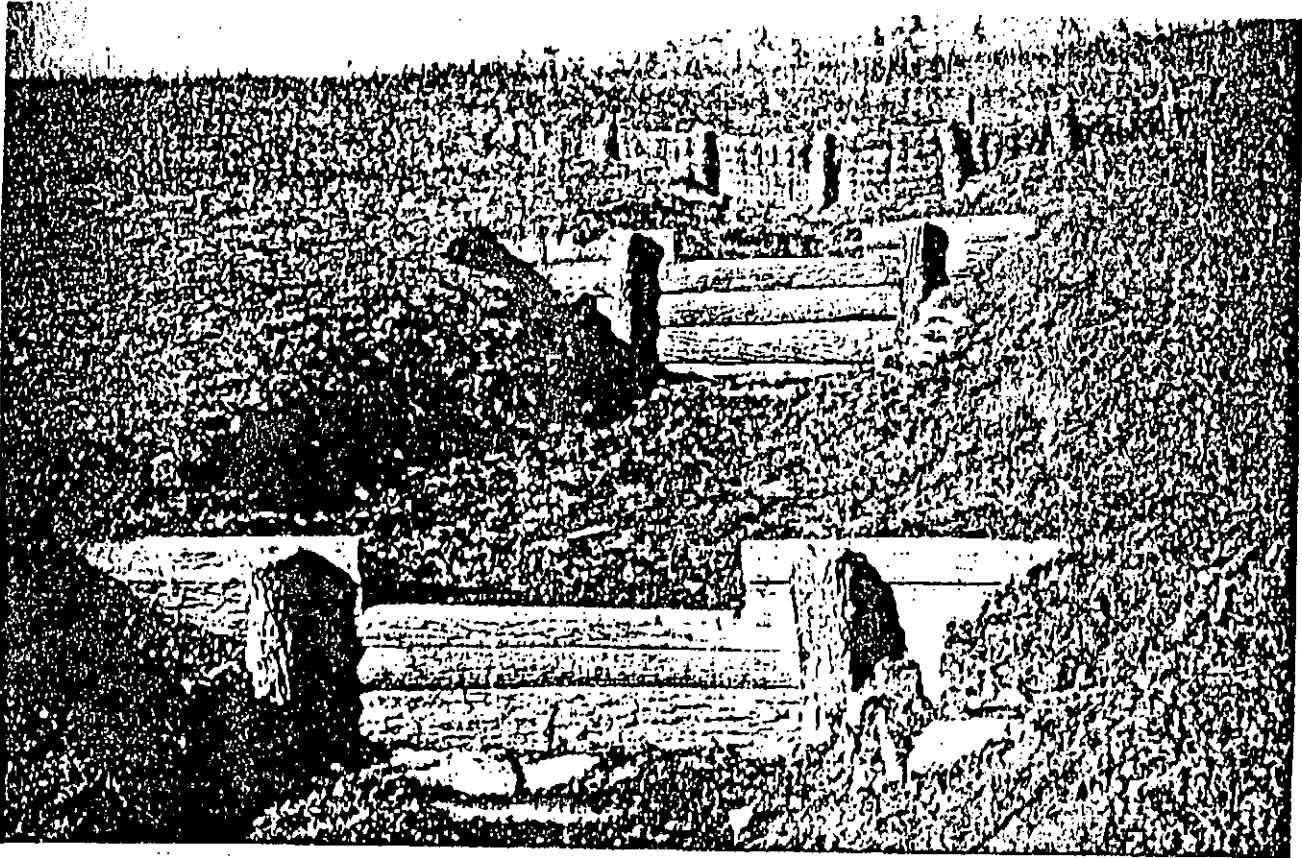
REPRESA DE TRONCOS EN BARRANCOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS



Fuente : Ayres

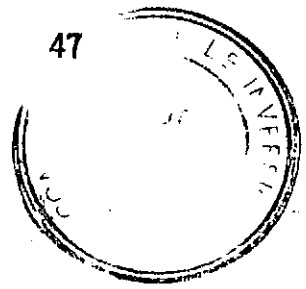
Figura N° 6.

REPRESA DE TABLAS EN UN CAUCE PEQUEÑO
Y MEDIANO

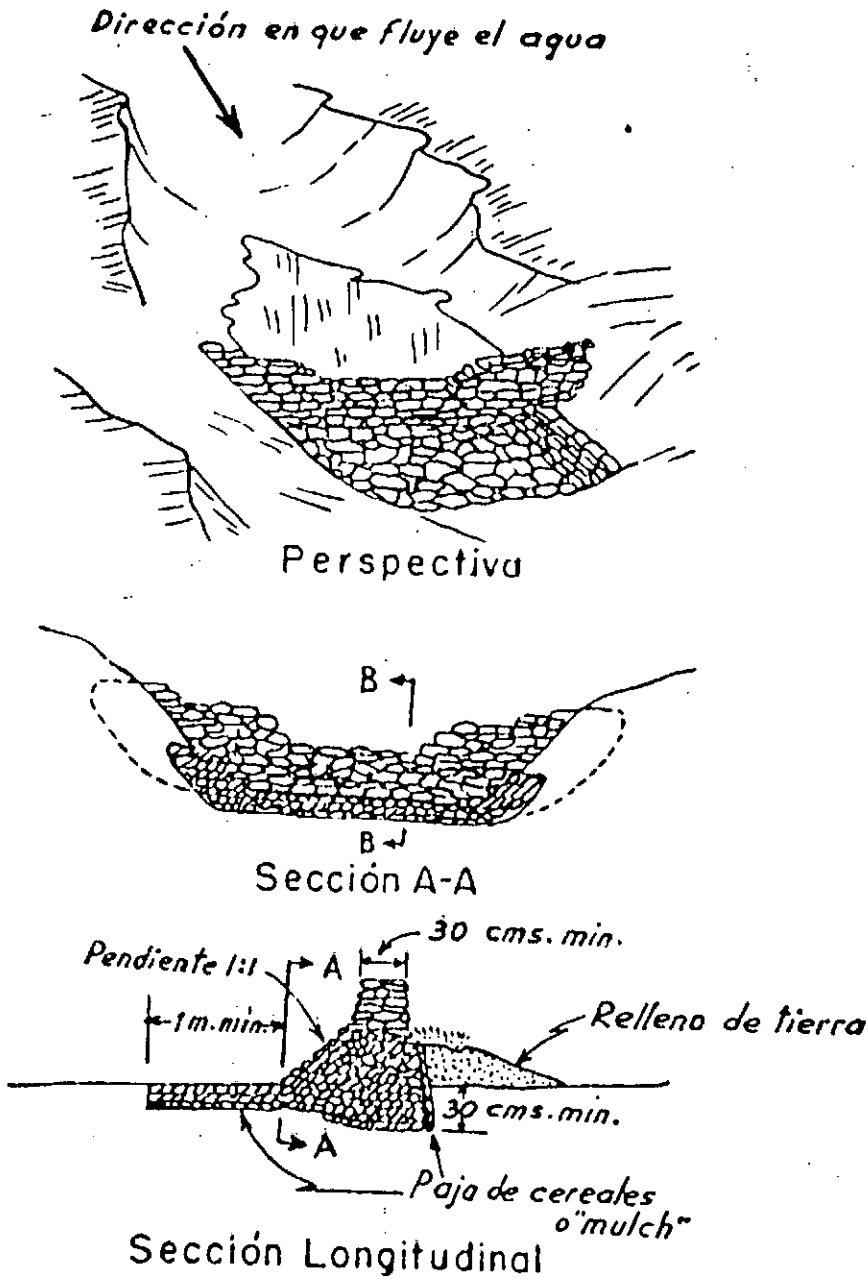


Fuente : Bennett

Figura Nº 7



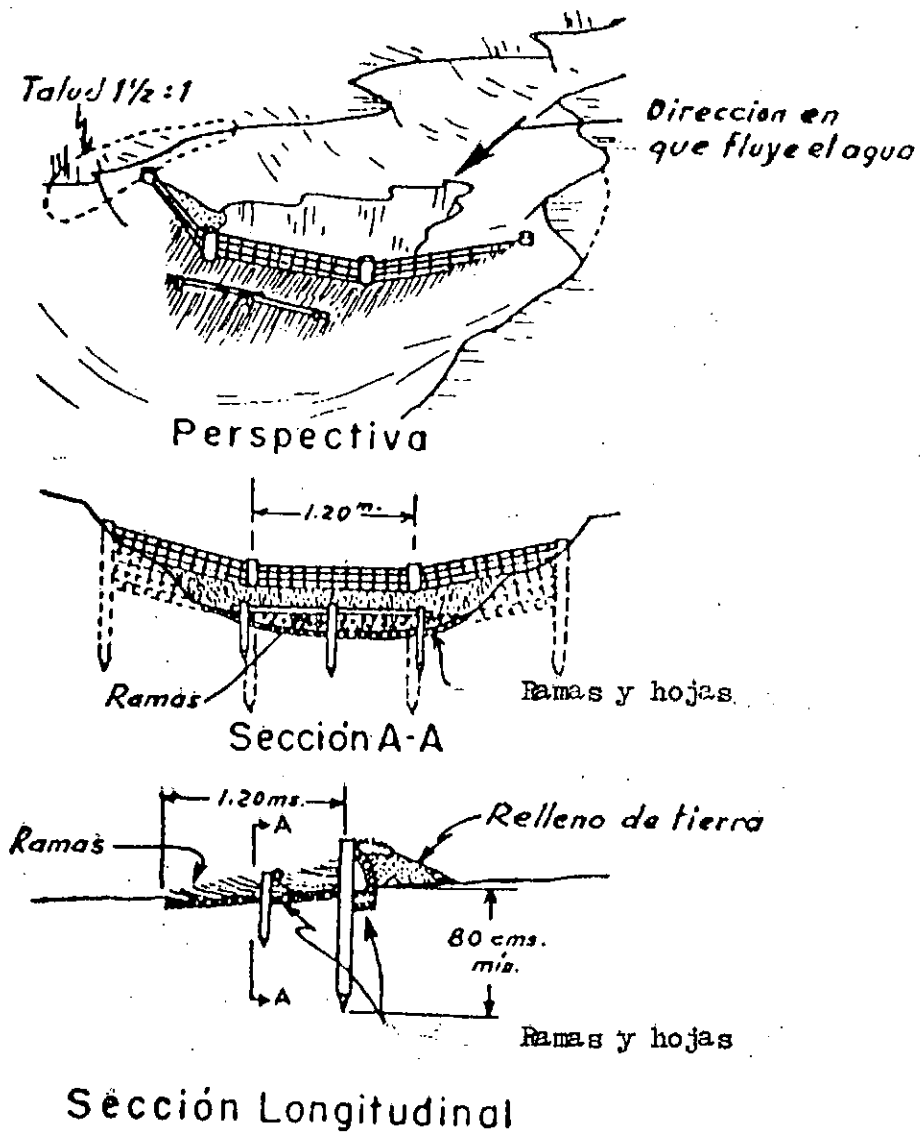
REPRESA DE PIEDRAS SUELTAS



Fuente: Suárez de Castro

Figura Nº 8

REPRESA DE MALLA DE ALAMBRES



Fuente: Suárez de Castro

Figura Nº 9

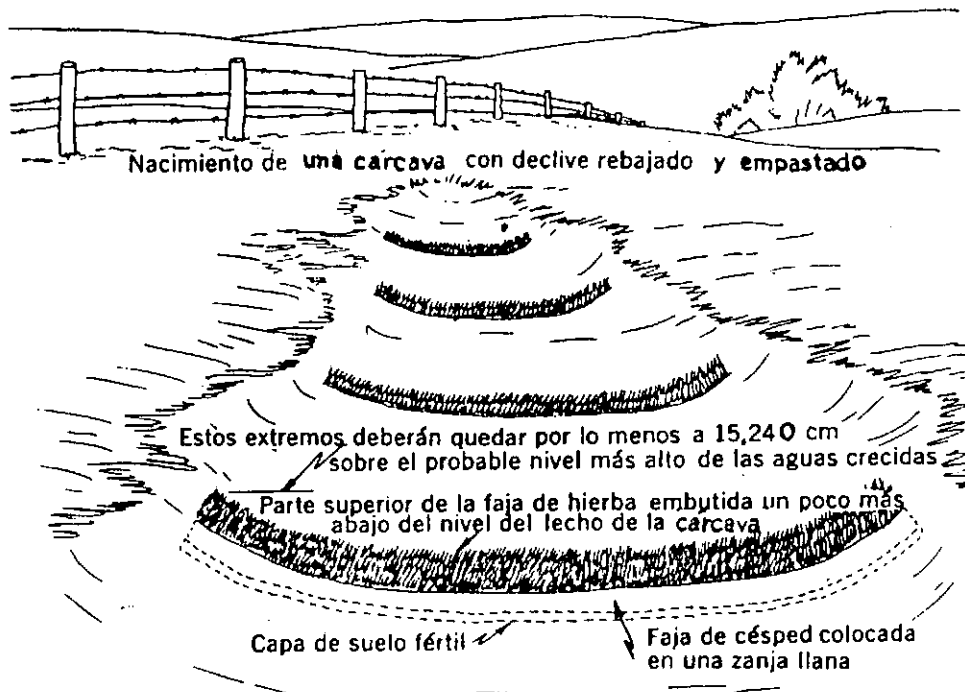
SALTOS ESCALONADOS DE TRONCOS O MALLA DE ALAMBRE



Fuente: Ayres

Figura N° 10

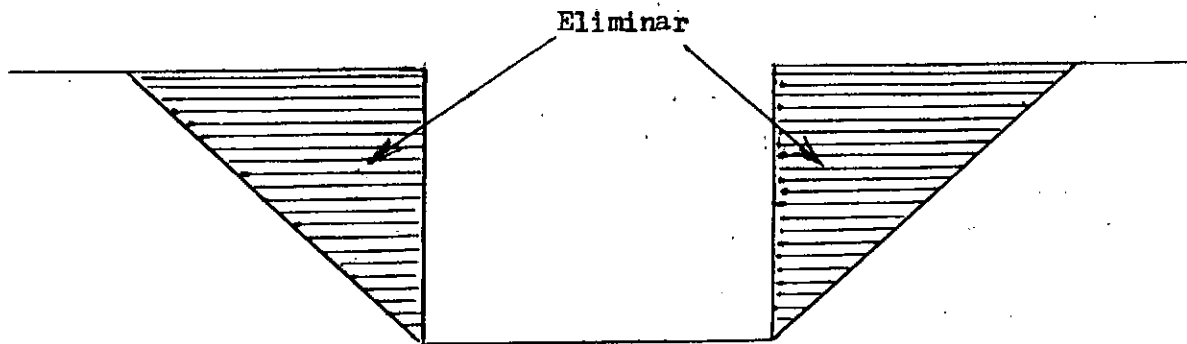
BARRERAS ENCEPADAS EN CARCAVAS PEQUEÑAS



Fuente: Manual de conservación de suelos

Figura Nº 11

CORRECCION DEL CANAL DE TRANSPORTE
(Garganta.)



CANAL EN U ESTADO ACTUAL



CANAL EN V CORREGIDO

- . rotación de cultivos (incluyendo gramíneas y leguminosas)
- . roturación " rugosa" del terreno.
- . conservación de los rastrojos.
- . labranzas mínimas.

Clase III.- Son tierras que requieren métodos más intensivos que la clase II, ya que por su mayor pendiente son más propensos a la erosión hídrica.

Las prácticas agrícolas son las mismas que para la clase II, pero, incluyendo prácticas más intensivas que pueden ser :

- . rotaciones más largas.
- . cultivo en franjas estrechas.
- . fajas de estabilización más anchas
- . terrazas.
- . canales de desagüe.
- . es más importante el uso de rastrojos.

Las precauciones de uso de estas tierras, deben ser mayor que las de Clase II.



➡ Puntos críticos del sistema

LAS INUNDACIONES DE LA CIUDAD DE LA COCHA

Periódicamente el perímetro urbano de La Cocha, recibe el impacto de inundaciones durante el período estival. Las mismas se originan en el agua de escurrimiento de las lluvias torrenciales.

Esta situación, paulatinamente tiende a agravarse, ya que el perímetro periurbano está sometido a una fuerte presión económica. Deforestación, mal uso de los suelos, interrupción de las vías normales de drenaje, son los factores desencadenantes del problema.

Esta situación se hace más crítica, por el hecho de que la ciudad está emplazada en un lugar geomorfológicamente desfavorable, ya que recibe los flujos de las corrientes de agua de las zonas aledañas (Mapa N° 9).

ESTRATEGIAS PARA CORREGIR EL PROBLEMA

La solución integral de este problema, requiere fundamentalmente medidas de tipo ecológico, apoyadas por algunas normas técnicas.

Para ello es necesario establecer :

- 1 - Cinturón ecológico : Es imprescindible iniciar una política sistemática de reforestación que proteja al casco urbano, por los costados Norte, Oeste y Sud-Oeste.

Para ello deben encararse dos tipos de medidas :

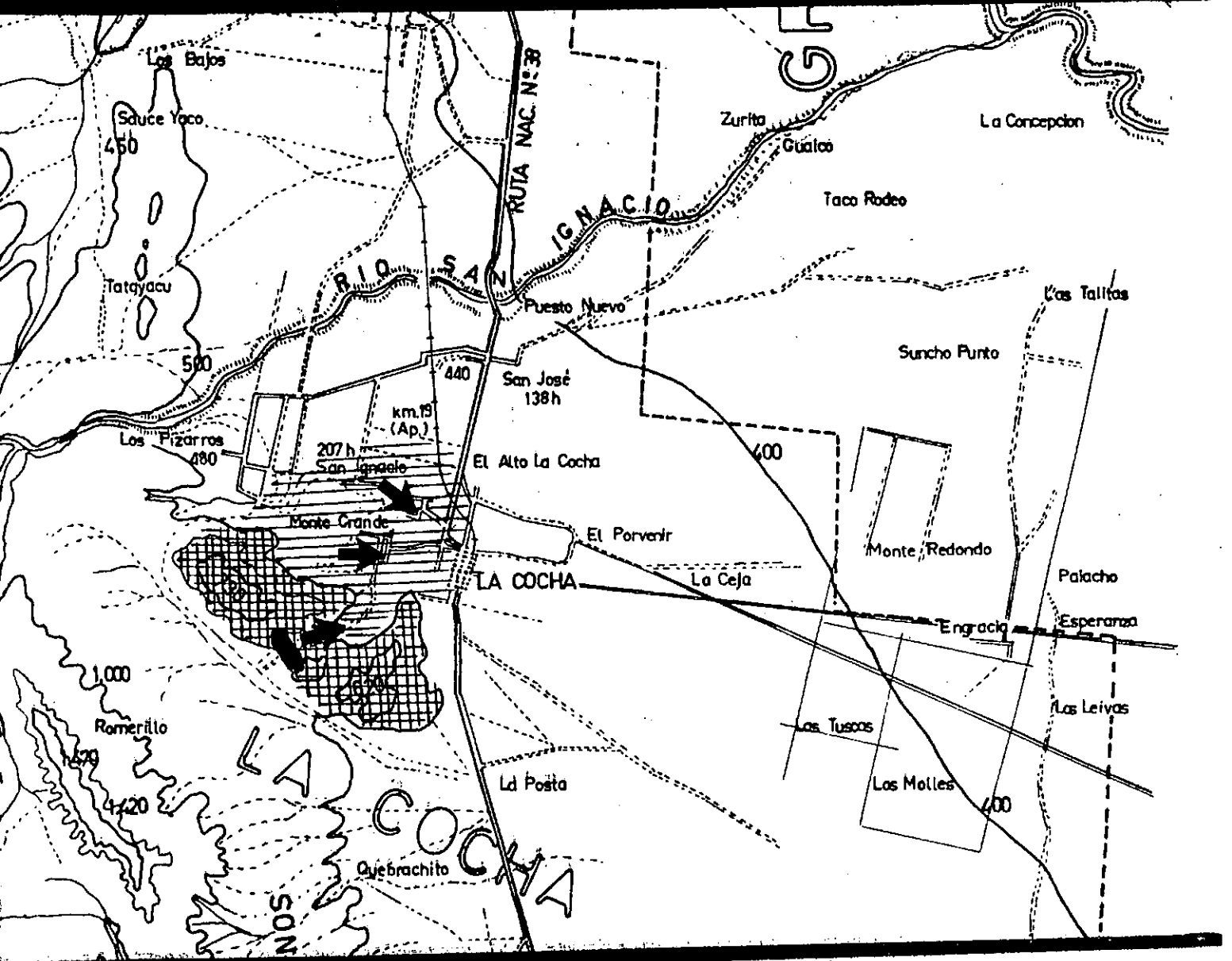
- a) En las lomas del SO, que por su pendiente no son de uso agrícola, es necesario declararlas Reservas Naturales e iniciar una intensa tarea de reforestación, ya que su vegetación natural se encuentra fuertemente degradada.
- b) Por el Oeste y el Norte, zonas de intensos cultivos es necesario forestar los bordes de caminos y terrenos baldíos.

- 2 - Medidas técnicas :

- a) Es necesario estudiar la red natural de desagües y revestirla para poder mantenerla en buenas condiciones de funcionamiento.

De ésta manera, se logrará una rápida evacuación del agua excedente.

- b) Es necesario establecer barreras mecánicas para el agua que proviene de las lomas del SO/(tierra - troncos, etc.)

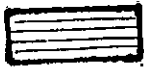


INUNDACIONES CIUDAD

LA COCHA



RESERVAS NATURALES - REPOBLACION FORESTAL



FORESTACION - ESTABILIZACION CANALES DE DESAGUE



BARRERA

ARBOLADO URBANO

En la ciudad de La Cocha, se puede considerar, que prácticamente no existe el arbolado urbano, a pesar de que toda sus calles tienen el espacio suficientemente para ello.

Por algunos árboles existentes, se puede interpretar que en alguna época, se intentó efectuar el arbolado de las calles, pero, de ello solo quedan algunos ejemplares muy espaciados y sin guardar ninguna regularidad. (Ver fotografía)

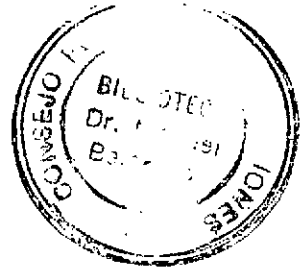
El arbolado urbano es necesario en todas las zonas urbanas ya que incorpora un factor estético de indudable importancia en la calidad de vida de la población. Pero, también hay factores prácticos que son de mucha importancia como ser: el sanitario (purificación del aire), bienestar (sombra en verano) y protección (vientos).

Para efectuar el arbolado urbano se recomendarán pocas especies, pero, las mismas son fáciles de conseguir y su comportamiento se adapta a la zona :

	Tipo
Calles anchas	Ibirá pitá
	Casuarina
	eucaliptus
Calles angostas	lapacho
	paraíso
	Olmo siberiano
	naranjo agrio
	tarco
	siempreverde

- 1.- Ayres G. - 1960 - La erosión de los suelos - Omega
- 2.- Bennett H - 1939 - Soil Conservation - Mc Graw
- 3.- Forman R. - Godron M. - 1989 - Landscape ecology - Wiley
- 4.- Garcia Najera J - 1962 - Principios de hidraulica torrencial - Madrid
- 5.- Hattinger H - 1980 - Algunos aspectos de la corrección de torrentes
CIDIAT - Venezuela
- 6.- Lajugie J - Delfaud P - Lacour C - 1985 - Espace regional et aménagement
du territoire - Dalloz
- 7.- Lamotte M - 1985 - Fondements rationels de l'aménagement d'un territoire
Masson
- 8.- Mitsch W - Jorgensen S - 1989 - Ecological engineering - Wiley
- 9.- - - - - Manual de conservación de suelos - Publicación
TC 243 - U.S.A.
- 10.- Suarez de Castro M - 1982 - Conservación de suelos - Salvat
- 11.- Tricart J - Kilian J - 1982 - La eco-geografía - Amagrama
- 12.- Tricart J. - 1981 - Précis de geomorphologie - Sedes
- 13.- Wilson A - 1981 - Geography and the environment - Wiley

LA COCHA



Vista de una calle - Carencia de arbolado



Erosión en rios

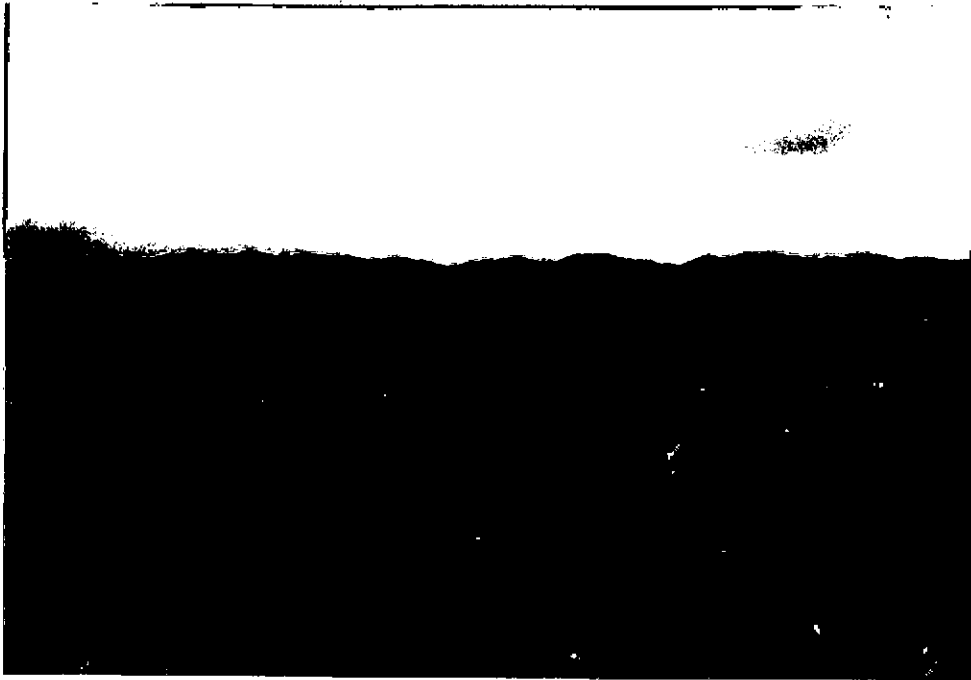


Arroyo Yanima



Arroyo - torrente La Posta

Alteraciones antropogénicas



Avance de las fronteras agrícolas



Extracción de áridos en las márgenes de los ríos



erosión en caminos



Mal uso del suelo

La Cocha - Rumi Punco



erosión en caminos



forestación con Eucaliptus