

Com :
Seminario " Agua y Campesino "
Centro Internacional de Cooperación par el
Desarrollo Agrícola
CICDA, Cuenca (Ecuador), 17/06/89.

RIEGO TRADICIONAL EN LOS ANDES

ANALISIS Y DIAGNOSTICO

por P. Le Goulven *, T. Ruf **, H. Ribadeneira***

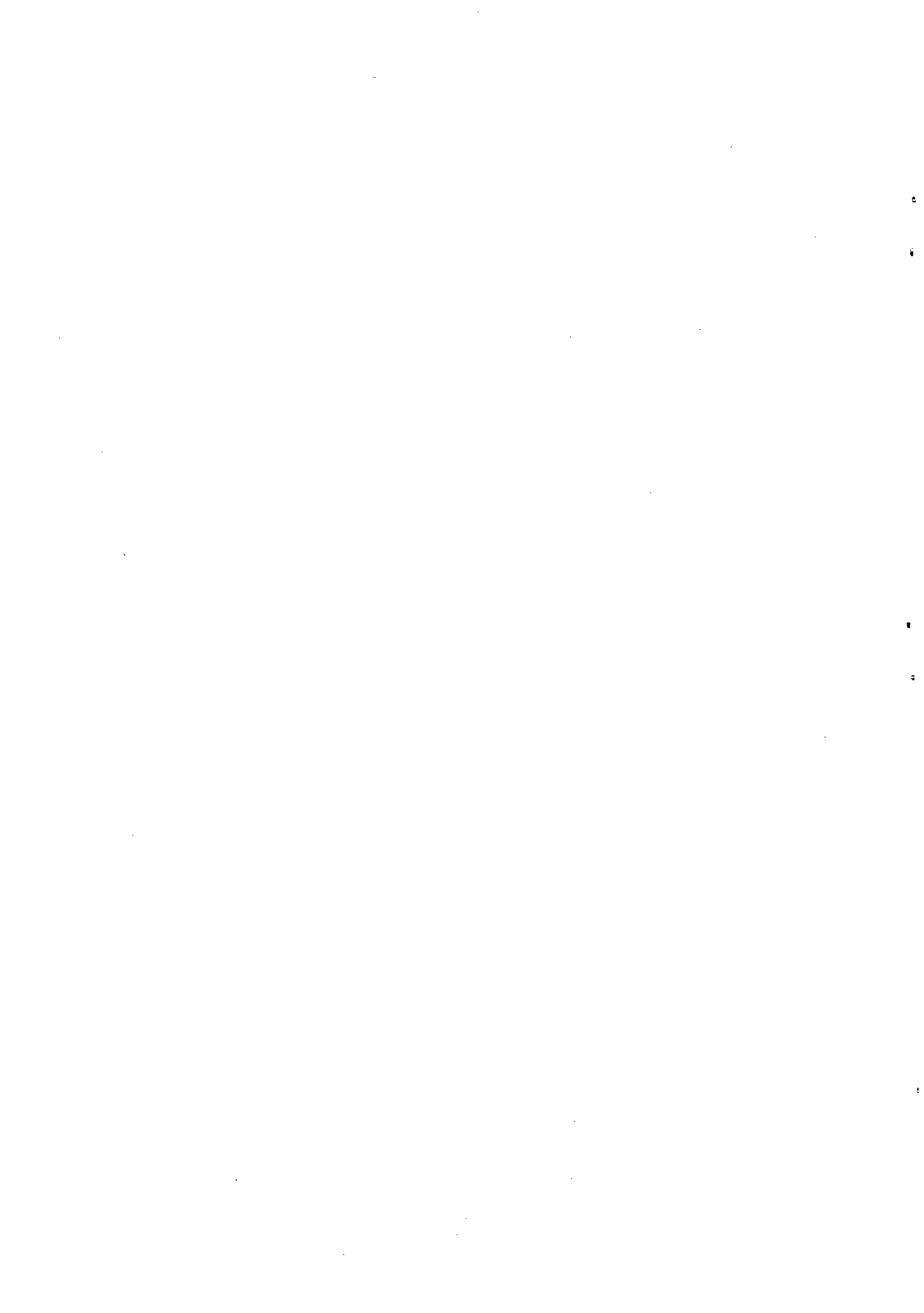
Cuenca, junio de 1989

FICHA RESUMEN 1	El agua y su importancia
FICHA RESUMEN 2	Historia del riego andino
FICHA RESUMEN 3	Intervención del Estado
FICHA RESUMEN 4	Proyecto INERHI-ORSTOM (Plan Nacional de Riego)
FICHA RESUMEN 5	La ZARI como unidad de estudio
FICHA RESUMEN 6	Inventario del riego
FICHA RESUMEN 7	Estudios multidisciplinarios sobre riego
FICHA RESUMEN 8	Banco de datos sobre el riego
FICHA RESUMEN 9	Problemas de riego
FICHA RESUMEN 10	Conclusiones

* hidrólogo ORSTOM, Misión ORSTOM, CP 17-11-06596, Quito, Ecuador.

** agro-economista ORSTOM, Misión ORSTOM, CP 17-11-06596, Quito, Ecuador.

*** Ingeniero civil EPN, INERHI, 532 Juan Larréa y Río Frío, Quito, Ecuador.



FICHA Nº 1

EL AGUA Y SU IMPORTANCIA

EL AGUA Y EL CAMPESINO

El agua es un elemento esencial para la vida del hombre y el desarrollo de sus actividades. A través del uso del agua se puede satisfacer una necesidad, obtener un beneficio o producir bienes. Nada que represente vida en el planeta puede concebirse sin este preciado recurso. Es así como los orígenes de nuestra civilización se sitúan en cuatro grandes cuencas hidrográficas, las de los ríos Amarillo, Nilo, Indo y Eufrates.

CARACTERISTICAS DEL AGUA

El agua que fluye posee algunas características de interés para su utilización:

- la « cantidad », es decir el volumen disponible en una unidad de tiempo, que es lo que se conoce como caudal;
- la « ubicación » en el espacio y en el tiempo;
- la « cota », entendida como ubicación en altura;
- la « calidad ».

Pero ante todo, el agua es un recurso escaso, pese a su amplia disponibilidad total, debido a que no siempre está presente en el sitio, en el momento ni durante el tiempo que se lo necesita.

USOS DEL AGUA

En función de su importancia, los usos del agua pueden clasificarse en:

- uso civil o potable
- uso en riego
- uso industrial
- uso energético
- navegación
- pesca
- uso recreativo

Los usos alteran una o más características del agua. El uso hidro-eléctrico, por ejemplo, está relacionado con la pérdida de altura y el uso industrial implica una pérdida cuantitativa y a veces cualitativa en procesos de enfriamiento.

El riego es el uso consuntivo que mayor cantidad de agua demanda porque va a formar parte de los cultivos y regresa a la atmósfera como evaporación.

DISPONIBILIDADES DEL AGUA

Del total de agua existente en la tierra en todas sus formas, estimado en 1.360 millones de km³ y que cubre el 70 % de la superficie del planeta, únicamente el 0,01 % (139.220 km³) es agua superficial y atmosférica, fundamental para el mantenimiento de la vida en el planeta.

Del valor señalado de agua fresca (139.220 km³), el 89,8 % se encuentra en lagos (125.050 km³), el 0,9 % en ríos (1.250 km³) y el 9,3 % en la atmósfera (12.920 km³). De esta agua dulce, no toda es fácilmente aprovechable y se calcula que sólo 14.000 km³ pueden ser utilizados y actualmente 3.000 km³ están bajo el control del hombre y el resto se encuentra en regiones inhóspitas o su explotación requiere de mucho capital.

Por ello, a pesar de que existe un ciclo hidrológico, los recursos de agua dulce no son inagotables y se hace imprescindible preservarlos, controlarlos y, de ser posible, acrecentarlos.

A nivel mundial, Sudamérica es el continente con mayor precipitación y su disponibilidad de agua es realmente abundante, pues la lluvia promedio es de 1.560 mm frente a una media mundial de 970 mm. Sin embargo, presenta una distribución desigual, con zonas de suma aridez como las costas de Chile y Perú con precipitación casi nula y, zonas con precipitaciones superiores a 3.000 mm anuales como la Amazonía. Esta desigualdad se debe a que casi el 85 % del agua de los ríos que corren por el continente drenan hacia el Océano Atlántico.

IMPORTANCIA DEL RIEGO

Investigaciones en el campo nutricional coinciden en demostrar la existencia, en los países subdesarrollados, de una deficiencia calórico-proteica bastante severa, que afecta especialmente a la niñez, por los efectos irreversibles que una alimentación deficiente puede tener en su conformación física y mental; no es menos cierto que la situación se volverá aún más conflictiva para una población que se duplicará a comienzos del siglo XXI. Todo lo señalado permite concluir en la clara necesidad de incrementar los volúmenes de producción para satisfacer la demanda alimentaria.

Sólo la agricultura bajo riego garantizará la consecución de las cantidades requeridas de productos agrícolas; de allí la importancia de las obras hidro-agrícolas, por las implicaciones directas que el uso adecuado del suelo y el agua tiene en el desarrollo de la economía nacional.

Entre las ventajas que presenta la agricultura bajo riego, pueden señalarse las siguientes:

- volúmenes de producción elevados y constantes;
- intensificación del uso de la tierra;
- mejoramiento de las tecnologías, aumentando la eficiencia económica de otros factores de la producción;
- crecimiento de la productividad del trabajo;
- aumento de los beneficios para los agricultores;
- desarrollo de industrias de procesamiento de productos agrícolas;
- aporte de divisas por exportación.

FICHA Nº 2

HISTORIA DEL RIEGO ANDINO

RIEGO HISPANICO EN EL ECUADOR

Existían sistemas de riego antes de la llegada de los colonizadores? Hasta ahora, no existen pruebas de que un sistema actual tradicional tenga una fecha de construcción anterior a 1590 (establecimiento de los canales de los pueblos de Urcuquí y Pimampiro, en Imbabura), pero, según varios autores, existía ya al parecer una « Justicia de Aguas » que poco a poco fue sustituida por el Derecho español en el siglo XVII.

EXTENSION DE LA REDES DE RIEGO EN EL SIGLO XVIII

Numerosos sistemas fueron construidos por decisión de los hacendados, ya sea mediante el uso por la fuerza de la mano de obra indígena o negra (en Imbabura), o a través de acuerdos con comunidades de campesinos libres. Tales obras fueron a veces de gran importancia, con varias decenas de kilómetros de cauce u obras especiales como túneles. Esos sistemas eran sumamente frágiles, y estaban expuestos a la destrucción por factores naturales (derrumbes, temblores).

EVOLUCION EN LOS SIGLOS XIX Y XX

Los cambios sociales, demográficos y económicos tienen incidencia en la tenencia de la tierra y por supuesto del agua. Por un lado, las grandes haciendas comienzan a dividirse entre los herederos que no siempre acuerdan compartir el agua, lo que se soluciona a veces con la construcción de nuevos sistemas de riego. Por otro lado, los grupos campesinos, indígenas o mestizos, piden acceso al riego, argumentando su importante participación en el mantenimiento de las acequias. Algunos individuos compran también derechos de aguas bajo varias formas: tiempos de uso de algún módulo dentro de un turno de aguas, o módulo continuo que proviene de un óvalo en el canal principal. Al respecto, la organización campesina para compartir el agua cuando el número de usuarios se vuelve importante, parece nacer en la segunda parte del siglo XIX en Tungurahua, región del Ecuador con la mayor densidad de población y que cuenta con sistemas de riego manejados por campesinos.

Durante el siglo XX, la presión demográfica, la ambición por las tierras, los graves conflictos y los cambios políticos provocan ciertas reformas: la Reforma Agraria muy conocida, pero también la nacionalización de las aguas y la creación del INERHI que va a actuar amparado por la nueva « Ley de Aguas » promulgada en 1972.

FICHA Nº 3

LA INTERVENCION DEL ESTADO

El gobierno toma poco a poco conciencia de la importancia del riego. En 1936, el Estado expide una primera Ley de Aguas con el objeto de regular la repartición del recurso y disminuir así los numerosos conflictos surgidos entre los diferentes usuarios.

En 1944, se crea la Caja Nacional de Riego cuyo objetivo principal es construir y desarrollar infraestructuras de riego, pero esa entidad no tiene en cuenta los aspectos de planificación y manejo del agua.

La Ley de creación del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) en 1966 responde a una necesidad de ampliar el campo de acción y concentrar la intervención del Estado en una sola institución a la cual se confieren las siguientes atribuciones principales:

- construir y explotar regadíos, sola o en colaboración con otras instituciones;
- realizar el inventario de los recursos hídricos (conjuntamente con el INAMHI) y de las necesidades en agua de todo tipo; elaborar el Plan Nacional de Riego;
- aprobar las solicitudes de concesión del uso de agua y mantener un registro actualizado de las mismas.

Aparte del INERHI, otras instituciones intervienen también en el estudio de recursos y necesidades (INECEL, IEOS, etc.) y varias entidades regionales (CEDEGE, CREA, CRM, PREDESUR) han tomado a su cargo la construcción y explotación de regadíos, así como la definición de esquemas de planificación regional.

Sin embargo, la última atribución (administración del agua) corresponde exclusivamente al INERHI como lo estipula la Ley de Aguas de 1972, la cual confiere a todos los recursos hídricos el carácter de bienes nacionales de uso público, asignando al INERHI el manejo de los mismos.

Esta diferenciación en las atribuciones ha generado 2 grandes tipos de regadíos en el país:

- el riego estatal en el cual toda la infraestructura o gran parte de ella ha sido construida por entidades públicas que asumen su mantenimiento y se encargan de la distribución del agua,
- el riego particular en el cual los usuarios deben obtener una concesión del INERHI y tomar a su cargo la construcción y el mantenimiento de la infraestructura.

Los usuarios se encargan también de la distribución y deben conformar una *junta de aguas* cuando más de 5 personas explotan la misma concesión. El INERHI interviene solamente en caso de conflictos, sobre todo a través de sus agencias regionales.

El Estado interviene puntualmente a través de programas de rehabilitación y mejoramiento de infraestructuras, pero en una medida poco importante en el desarrollo de los perímetros.

Por condiciones similares, los usuarios del riego estatal pagan una tasa anual 100 veces superior a la pagada por los del riego particular.

Este último es el más importante en términos de beneficiarios y superficie. En la cuenca del río Mira, el 85 % de la superficie regada pertenece al riego particular, el 5 % al riego estatal y el 10 % comparte los dos sistemas. Sin embargo, el riego particular sigue siendo muy poco conocido y no existen datos sobre su funcionamiento.

La mayor parte de los sitios ideales están ya equipados y la construcción de nuevos proyectos será cada vez más costosa. Es tiempo de examinar si el mejoramiento de los regadíos existentes puede aumentar la producción agrícola de manera significativa.

En este sentido, el riego particular contiene grandes potenciales de desarrollo, está presente en todas partes y por lo tanto concierne a numerosos agricultores que tienen una fuerte tradición de riego y conocen las mejoras requeridas en sus sistemas.

Vale la pena entonces emprender su estudio global para proponer al Estado un plan de intervención a nivel regional y nacional. Es el objetivo del proyecto INERHI-ORSTOM.

FICHA Nº 4

PROYECTO INERHI-ORSTOM OBJETIVOS Y ORGANIZACION

El correspondiente acuerdo de cooperación fue suscrito en diciembre de 1986 por un período de 30 meses, entre el INERHI y el Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), con el fin de contribuir a la formulación del Plan Nacional de Riego.

Objetivos principales: obtener un diagnóstico sobre el funcionamiento del riego particular, detectar los regadíos cuya rehabilitación puede ser interesante, identificar las formas de intervención y jerarquizar los proyectos en función de la política nacional.

El riego particular es poco conocido. El inventario localiza los regadíos, describe y caracteriza las infraestructuras y los perímetros mediante foto-interpretación, y en base a la documentación existente, a encuestas y a verificaciones de campo.

El funcionamiento de este tipo de riego es bastante complejo. Es necesario entonces estudiarlo a todos los niveles, desde la repartición de las dotaciones (a nivel de las bocatomas) hasta la utilización del recurso (a nivel de las parcelas). Ello implica también la realización de análisis sobre hidráulica agrícola, agronomía y socio-economía, con el fin de detectar indicadores de funcionamiento inadecuado. Los estudios se desarrollan en zonas piloto representativas de las diversas situaciones encontradas.

Otros indicadores (demanda de agua, recurso disponible, sistemas de producción) se obtienen a partir de estudios temáticos específicos, tanto del medio físico como del agro-socio-económico.

Todos los resultados han sido reunidos en un banco de datos informatizado que permite tener una visión completa de la situación a 3 niveles diferentes: por sistema de riego, por zonas (ZARI) y por cuencas hidrográficas.

Se está terminando el trabajo correspondiente a la cuenca del Mira y gran parte de los resultados relativos a las cuencas del Guayllabamba y Pastaza han sido ya obtenidos. Se han iniciado ya los estudios en el Azuay.

FICHA Nº 5

LA CREACION DE UNA UNIDAD ESPACIAL DE INVENTARIO Y DE ANALISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL RIEGO

LA ZARI: ZONA DE ANALISIS Y DE RECOMENDACIONES PARA EL RIEGO

La ZARI es una unidad operacional de investigación y de planificación concebida a partir de la observación de varias obras hidro-agrícolas.

LAS ETAPAS DE CONCEPCION

La cuenca unitaria es la unidad fundamental de los hidrólogos; ella les permite estudiar las transformaciones lluvias-caudales y estimar el recurso agua.

En el caso de una modelización de una gran cuenca hidrográfica, constituye la unidad espacial elemental, la malla sobre la cual se calcularán los resultados de oferta y de demanda (ver figura nº 1).

El primer inconveniente surge en su definición: en calidad de cuenca vertiente, sus límites están definidos por las líneas de cresta observadas en las partes montañosas, pero son bastante imprecisos cuando se llega al callejón interandino o se trabaja en la Costa.

Adicionalmente, las cuencas de enlace han sido dibujadas para unir las cuencas unitarias entre sí, y constituir una red hidrológica completa de las grandes cuencas.

Evidentemente, estas unidades adicionales respetan el sentido del drenaje, guardan las mismas dimensiones que las trazadas por ORSTOM-PRONAREG y tienen en cuenta las estaciones hidrométricas existentes (ver figura nº 2).

La primera idea sería admitir una prolongación de las cuencas unitarias que eliminaría las cuencas de enlace. Sin embargo, los límites seguían siendo difíciles de establecer a causa de la gran complejidad de las redes, caracterizadas por:

- una muy fuerte densidad de canales y de múltiples cruces (imbricación de redes de riego);
- una falta de información confiable sobre la localización de las tomas, los caudales que captan, los trayectos de los canales, las subdivisiones, etc.;
- numerosas transferencias entre cuencas, que hacen difícil la comprensión de su funcionamiento.

Frente a estos problemas, fue indispensable encontrar en el campo una unidad espacial con una definición clara y sensata, y con límites relativamente simples.

La noción de ZARI intenta responder a este problema de entidad espacial y de límites claros. Su definición es la siguiente:

ZARI: unidad espacial de organización de la toma, del transporte y de la utilización del agua de riego

Se trata entonces de una zona elemental en la cual se encontrarán las tomas, los canales y los perímetros regados. En el caso de dos cuencas unitarias yuxtapuestas, el límite corresponderá casi siempre a los ríos mismos, y en consecuencia, la ZARI estará formada de dos mitades de cuencas unitarias, más una parte de la cuenca de enlace (ver figura nº 3).

En otros casos, la ZARI estará limitada por una gran línea de cresta y por un río (media cuenca unitaria simple); a veces, habrá una correspondencia entre la cuenca unitaria y la ZARI.

IMPLICACIONES PARA EL ANALISIS HIDROLOGICO

La discordancia entre cuencas unitarias y ZARI exigirá dos tramas diferentes para cada cuenca hidrográfica. Sin embargo, como cada tipo de demanda (agrícola, hidro-eléctrica, humana) está unido a la red hidrográfica mediante la toma de agua correspondiente, será relativamente fácil pasar del uno al otro.

En compensación, las demandas potenciales deberán ser asignadas a una cuenca unitaria para verificar la disponibilidad de agua y medir su impacto aguas abajo.

UN EJEMPLO DE APLICACION: LA ZARI DE URCUQUI

Situada en la provincia de Imbabura y formando parte de la cuenca hidrográfica del río Mira, la ZARI de Urcuquí fue escogida como terreno representativo.

Inicialmente, se había tomado la cuenca unitaria del río Pingunchuela, pero tal selección pecaba por el hecho de que los mayores perímetros se alimentaban en la cuenca vecina.

Al trasladar la zona de estudio y tomar como nuevos límites las gargantas del fondo de valle, se obtiene un conjunto homogéneo en relación con las obras, como lo muestra el esquema presentado en la figura nº 5.

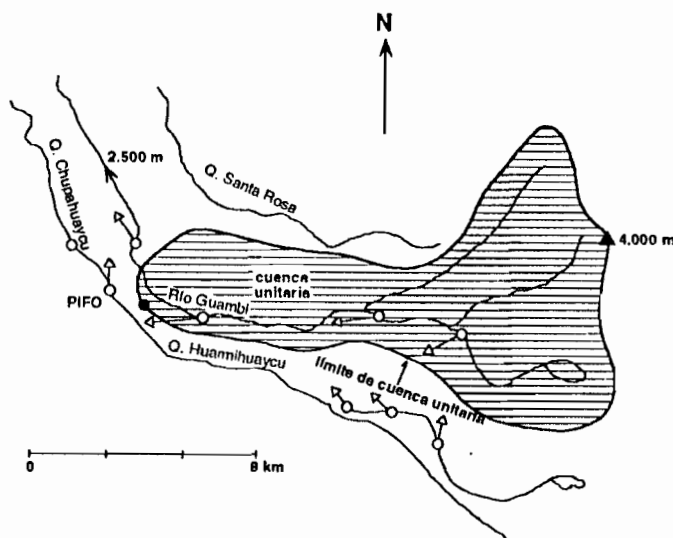


Figura 1
Ejemplo de cuenca unitaria, río Guambi (30 km al Este de Quito)

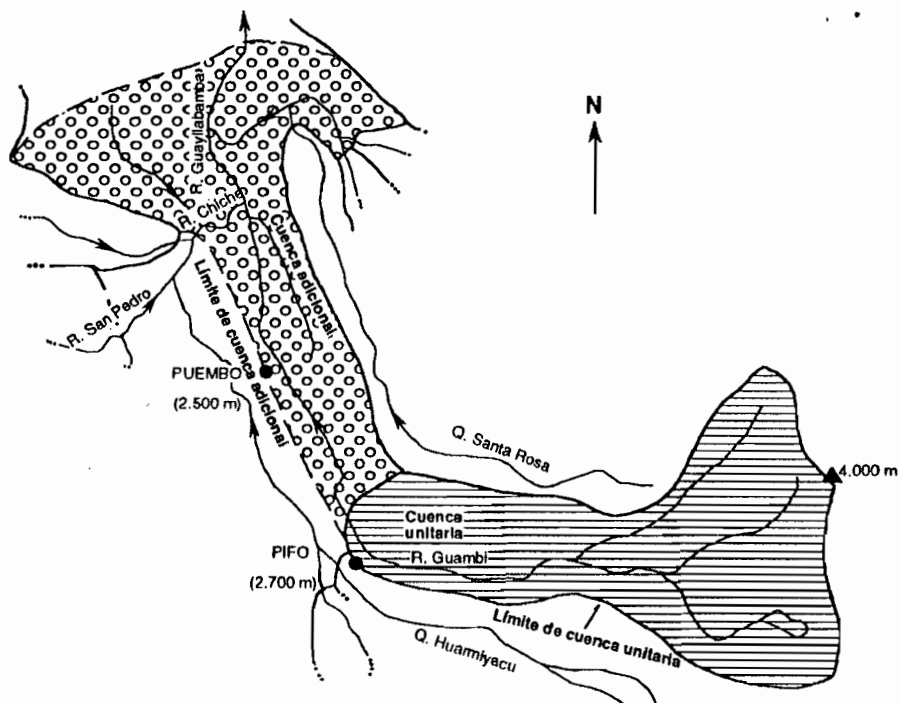


Figura 2
Ejemplo de cuenca de enlace aguas abajo de la cuenca unitaria del río Guambi

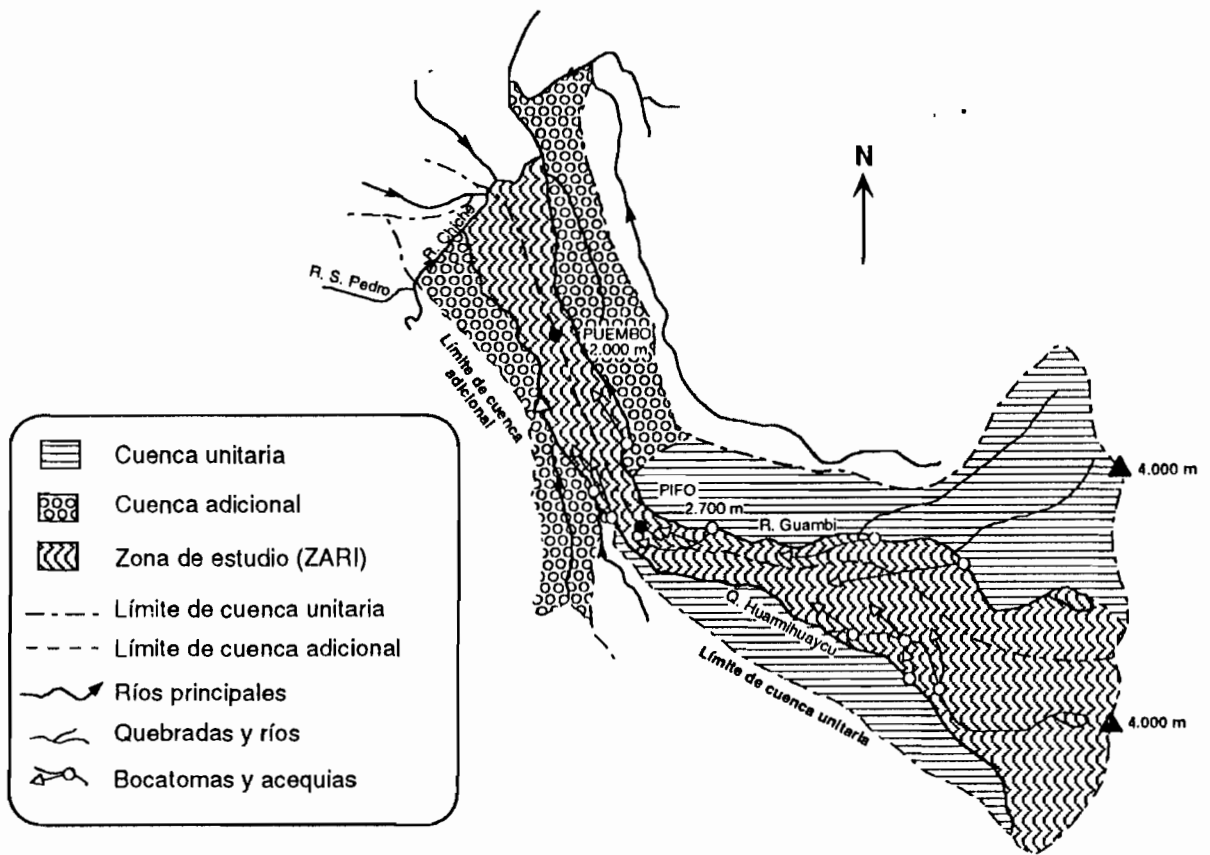


Figura 3
Ejemplo de ZARI: la ZARI de Pumbo-Pifo que depende en parte de la cuenca unitaria del río Guambi

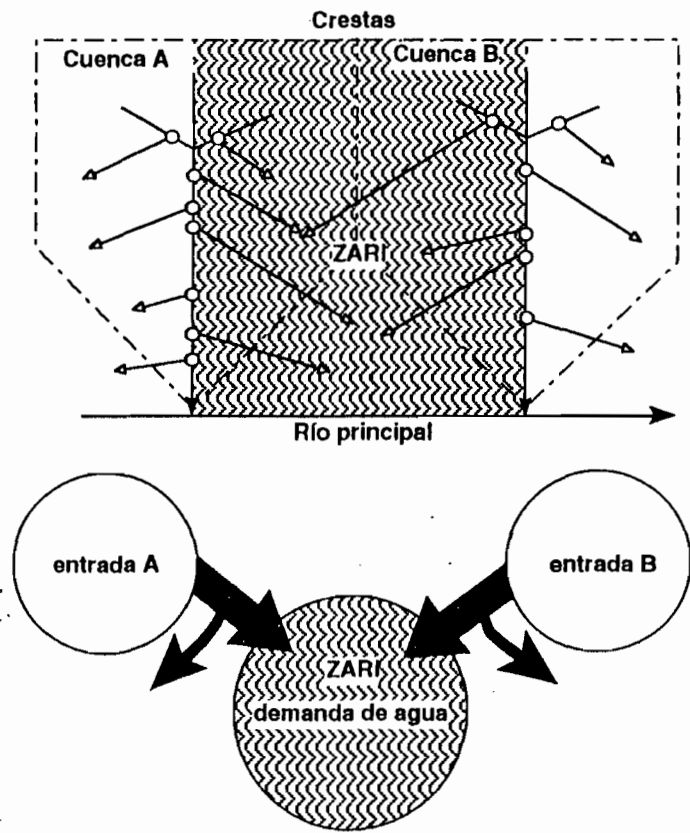


Figura 4
Teoría de las relaciones entre cuencas unitarias y ZARI

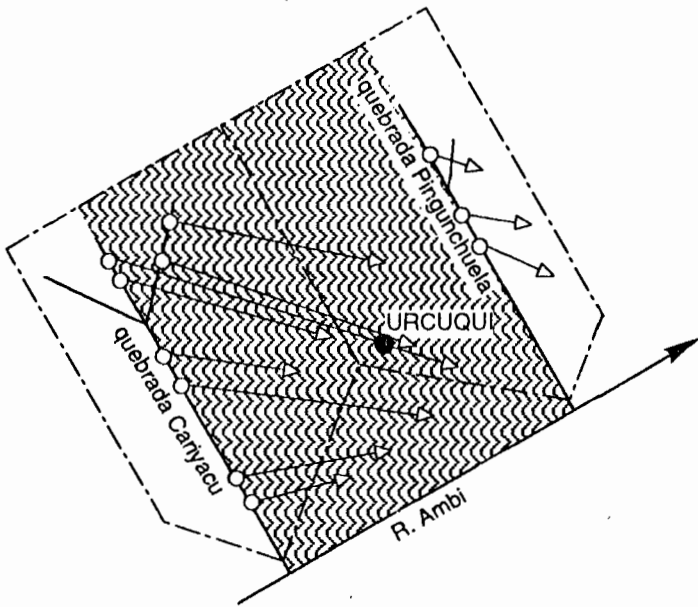
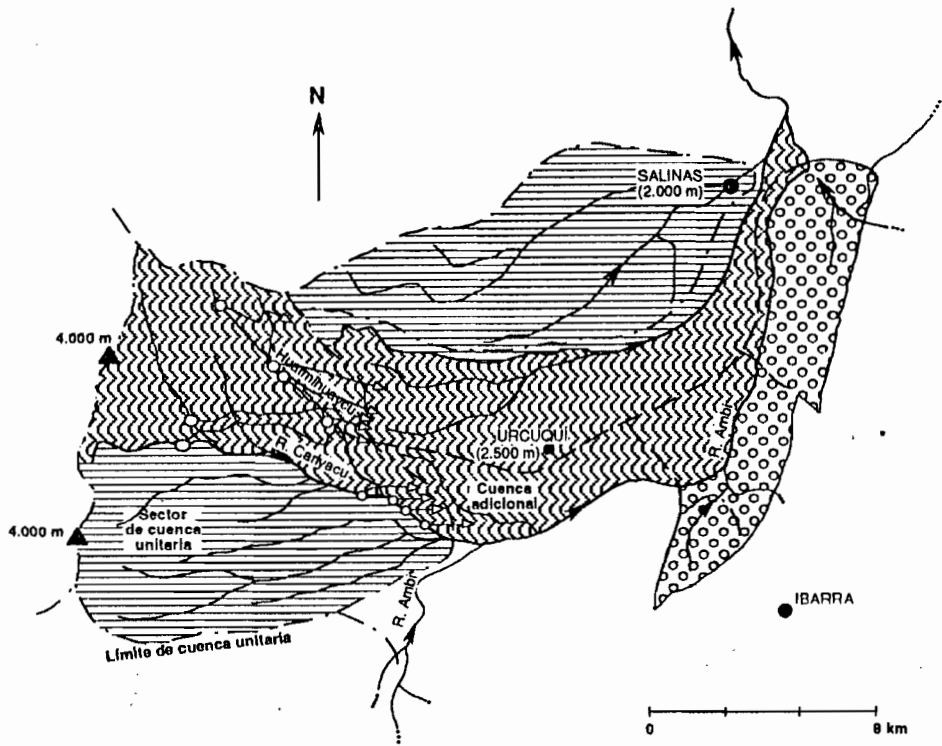


Figura 5
La ZARI de Urcuquí (provincia de Imbabura, 30 km al Norte de Quito)

FICHA Nº 6

LOCALIZACION Y ORGANIZACION DEL RIEGO PARTICULAR

Esa operación constituye la base de toda planificación posterior y permite generalizar los resultados obtenidos en las zonas piloto. Su objetivo es localizar, delimitar, describir todos los sistemas de riego del país y efectuar una primera caracterización de los mismos, centrándose en el riego particular.

Utiliza entonces toda la información general recopilada por el INERHI, así como los informes técnicos elaborados por cada una de las agencias para atribuir y renovar concesiones o para resolver los diferentes conflictos.

Los datos anteriores son completados mediante foto-interpretación para delimitar con exactitud los perímetros regados y determinar sus principales características (división en parcelas, pendiente, tipo de suelos, etc.), utilizando también los resultados publicados por ORSTOM-PRONAREG.

Verificaciones de campo permiten actualizar los resultados obtenidos de las fotografías aéreas y resolver las incoherencias.

Encuestas en cada perímetro detectado completan la información sobre la tenencia de la tierra, la utilización del agua a nivel parcelario y los problemas existentes.

Toda la información anterior es codificada (véase la siguiente ficha) para ser ingresada en un banco de datos fácilmente actualizable y facilitar los estudios de rehabilitación. La descripción y caracterización se efectúan a nivel de sistema de riego (infraestructura y perímetros interdependientes).

Con el sencillo equipo informático del INERHI (micro-computadora y programa DBase III Plus), las agencias están en capacidad de alimentar y actualizar ese banco de datos.

ESQUEMATIZACION Y CODIFICACION DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y LOS PERIMETROS

Tipos de canales

- AP canal de aporte
- RD ramal de distribución, situado siempre en un extremo
- AC acequia simple con un canal único
- CA canal simple (todos los otros tipos que no son AP ni RD ni AC)

Tipos de nudos

- * al principio de un canal: BC (bocatomas)
- * al final de un canal: PF (perímetro final)
- * entre dos canales
 - los nudos simples
 - NU nudo de unión
 - ND nudo de división
 - NM nudo mixto (unión y división)
 - los nudos perímetros
 - PE perímetro con un canal
 - PD perímetro con un nudo de división
 - PU perímetro con un nudo de unión
 - PM perímetro con un nudo mixto

Caracterización de los canales

AP: BC → NU, ND, NM
PU, PD, PM, PE

RD: PD, PU, PM, PE → PF
ND, NU, NM

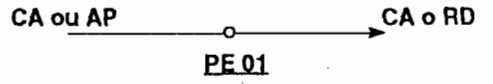
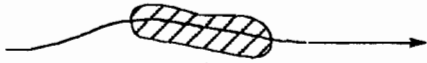
CA: NU, ND, NM → NU, ND, NM
PE, PU, PD PE, PU, PD
PM

AC: BC → PF

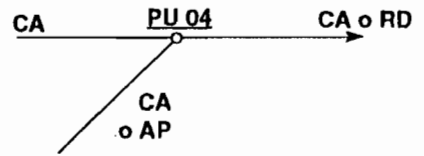
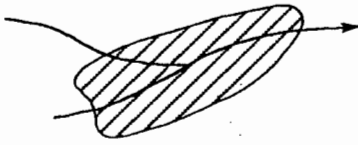
NOTA

- Todos los canales, nudos y perímetros tienen dos cifras, de 01 a 99. Los perímetros son clasificados por ZARI y no por sistema.
- Las bocatomas tienen un código provisional del mismo tipo (dos cifras) y recibirán sus códigos definitivos posteriormente.
- Todos los PF, PE, PU, PD y PM que representan al mismo perímetro, tienen la misma identificación numérica en el mapa. Un perímetro en el mapa puede entonces estar representado por varios PF y solamente un nudo (PE, PD, PU o PM).
- Existe también un tipo especial de perímetro: PP, perímetro potencialmente regable, que será utilizado posteriormente.

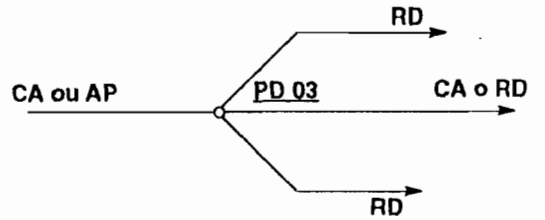
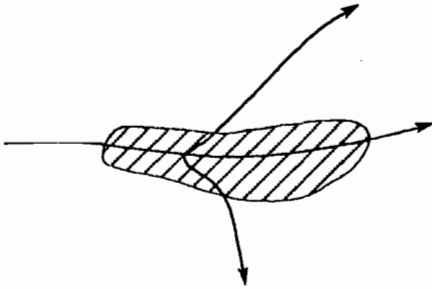
PE :



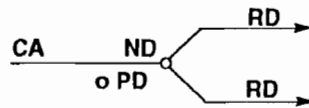
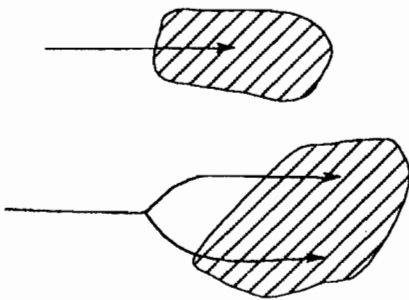
PU :



PD :



PF :



FICHA Nº 7

TRABAJOS Y ACCIONES MULTIDISCIPLINARIAS SOBRE LA AGRICULTURA DE TERRENOS REPRESENTATIVOS DEL RIEGO ECUATORIANO

OBJETIVOS

Esta investigación sobre casos reales permitirá ir más allá de la sola descripción y evaluar tanto los parámetros favorables como aquellos desfavorables para la valorización agrícola del agua, a saber: el clima, la infraestructura, el consenso social para administrar equitativamente el recurso agua, la historia socio-económica y agrícola, la geomorfología, el comportamiento hídrico de los suelos, las condiciones de reproducción del ecosistema cultivado y transformado mediante las mejoras hidro-agrícolas.

Con miras a organizar este trabajo multidisciplinario orientado a establecer diagnósticos lo más completos posibles, se ha dividido esta operación no por disciplinas sino por niveles de trabajo.

1. ESTUDIO PRELIMINAR, LOCALIZACIÓN Y PRE-DIAGNÓSTICO SOBRE LAS ZARI

En el terreno y en colaboración con personas « autorizadas », se levantará la información sobre el trazado de los canales y sobre la ubicación de las tomas y los perímetros. Se efectuará un reconocimiento sistemático, siguiendo los canales. Se establecerá un primer mapa de situación (a escala 1:25.000) el mismo que será verificado analizando las eventuales fotografías aéreas (antiguas o recientes) de la zona.

Una entrevista con el grupo de « representantes » de la zona permitirá establecer contactos, formular algunas hipótesis sobre el funcionamiento del riego y la agricultura, hacer conocer el proyecto de estudio y su duración, escoger una o dos parcelas « testigo » (que servirán durante un año) y contratar un observador.

2. TRABAJO A NIVEL DE LA ZARI

Consiste en caracterizar y evaluar la repartición de los recursos de agua dentro de la ZARI, en detectar las pérdidas eventuales y en medir su importancia. Se procederá por lo tanto a cuatro tipos de estudio complementarios:

- Encuestas agro-sociológicas sobre el agua y su repartición a partir de una muestra estratificada y razonada en cada perímetro; se buscarán las explotaciones correspondientes a una muestra de parcelas distribuidas en los diferentes perímetros y se les aplicará un cuestionario que permita comprender el funcionamiento general del perímetro objeto de la encuesta, identificar los problemas de manejo del agua en la parcela seleccionada y evaluar el interés de la encuesta.
- Estos datos posibilitarán caracterizar el funcionamiento de cada perímetro de la ZARI y después compararlos entre sí. Por otro lado, el cuestionario admitirá partes abiertas en las que el encuestado se pueda expresar sobre tal o cual problema del riego, lo que permitirá completar la lista de los diversos fallas o disfuncionamientos que a tomarse en cuenta.
- Estimación de las pérdidas de agua por filtración o por mal estado de la infraestructura, mediante medidas puntuales y simultáneas de caudal en una muestra de canales.

- Medición diaria del caudal que entra en algunos perímetros representativos de la zona, a fin de conocer el consumo real y analizar la estabilidad del caudal disponible.

3. TRABAJO A NIVEL DE LAS UNIDADES DE USO DEL SUELO Y DE LAS EXPLOTACIONES

Consiste en estimar y explicar las productividades agrícolas de las diferentes unidades de uso del suelo, mediante una encuesta agro-socio-económica en una muestra de explotaciones representativas. Se preferirá la calidad de la información a la multiplicación de encuestas que no permitan ni estimar ni explicar los resultados de producción.

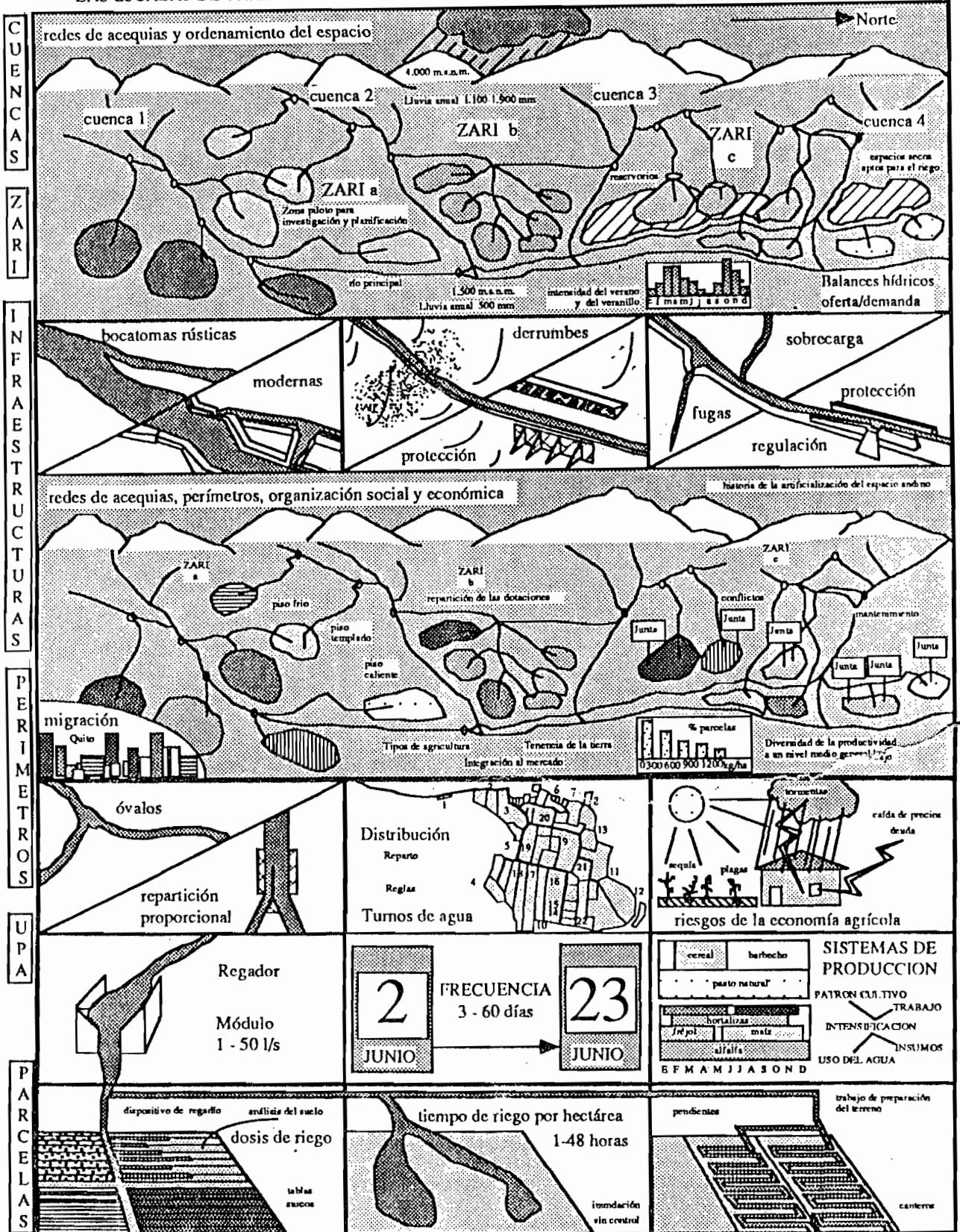
La investigación concernirá igualmente la historia reciente y las estructuras actuales de explotación, el funcionamiento agrícola (relación de cultivos, calendarios, limitaciones del sistema de explotación) y los resultados agrícolas y económicos.

4. TRABAJO A NIVEL DE PARCELAS DE BASE

A este nivel, se buscará un mínimo de referencias sobre el funcionamiento del riego: consumo de agua, técnicas empleadas y su eficacia, problemas agro-económicos, ahorro del agua.

Por otro lado, la parcela de referencia, escogida justamente con el afán de denunciar una falta de agua, será un testimonio de la difícil repartición del recurso.

LAS ESCALAS DE TRABAJO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL RIEGO PARTICULAR EN LOS ANDES



FICHA Nº 8

BANCO DE DATOS SOBRE EL RIEGO

El banco de datos reúne todos los resultados anteriores (inventario, zonas piloto, estudios temáticos) y calcula nuevos indicadores comparándolos unos a otros. Permite así tener un panorama de la situación a 3 niveles diferentes:

- A nivel de la cuenca hidrográfica, el Estado tiene una visión clara del tipo de intervención que debe emprender (extensión de tierras regadas, intensificación de los regadíos existentes, etc). Dentro de esa visión global, el banco identifica las ZARI con más problemas y en las que una intervención tendría efectos interesantes. Es la unidad espacial en la cual se calculan también los balances entre demanda y recursos de agua para adecuar mejor la distribución el recurso.
- La síntesis a nivel de ZARI enfoca el problema de la organización de tomas e infraestructuras, teniendo en cuenta también la estructura socio-económica de la micro-región. Se analiza también la superficie potencialmente regable que todavía no cuenta con infraestructura. Permite prever los impactos de las obras de rehabilitación.
- El diagnóstico a nivel de sistema de riego es principalmente técnico. Las informaciones detallan el funcionamiento de sus diferentes partes: tomas (bocatomas y obras de regulación, caudales concedidos y realmente desviados), transporte y repartición (complejidad y tipo de infraestructura, repartición, mantenimiento), utilización en perímetros (dotaciones, cultivos, sistemas de producción).

Esta forma de análisis debe desembocar en la formulación de propuestas concretas tendientes a mejorar la producción agrícola y en una jerarquización de los proyectos que tenga en cuenta la voluntad política del gobierno.

FICHA Nº 9

PROBLEMAS DE DISFUNCIONAMIENTO ENCONTRADOS

A NIVEL DE LA DEMANDA DE AGUA Y DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Caudal ficticio continuo reducido por falta de recursos en las cuencas que alimentan la red.

Fragilidad de las obras de toma y ausencia de obras de regulación adecuadas.

Gran desigualdad de repartición de las dotaciones, tomando en cuenta las diferencias normales entre pisos altitudinales, lo que determina en conjunto un paisaje heterogéneo.

A NIVEL DEL TRANSPORTE Y DE LA REPARTICION

Existencia de numerosas pérdidas a lo largo de las acequias y falta de obras de protección, lo que implica trabajos de mantenimiento casi permanentes.

División del caudal realizada generalmente por coeficientes no proporcionales (de tierra), los mismos que no garantizan una repartición confiable y son fáciles de alterar.

A NIVEL DE LA DISTRIBUCION

Ausencia de turnos de agua, lo que tiene por consecuencia una repartición desigual entre usuarios aguas arriba y usuarios aguas abajo en los diferentes canales.

Tiempo de transferencia demasiado largo en la red de distribución, resultado de las costumbres y la tradición de los derechos de agua adquiridos. El sistema de distribución ascendente es muy raro en el Ecuador, aunque es el más equitativo entre usuarios.

Gran irregularidad de un módulo de riego a otro, debido a problemas de infraestructura que no garantizan el caudal atribuido.

Pérdidas importantes en la noche al no existir reservorios para almacenar el agua durante esas horas.

Frecuencia de riego inadecuada para intensificar los sistemas agrícolas de producción. En suelos con reservas útiles a veces muy reducidas, se vuelve difícil arriesgarse en un cultivo sensible a la sequía si el período entre dos riegos es demasiado largo.

A NIVEL DE LAS PARCELAS

Módulo de regadío inadecuado, ya sea demasiado débil (< 5 l/s) o demasiado fuerte (> 20 l/s).

Dispositivo de riego de reducida eficacia.

A NIVEL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE LOS AGRICULTORES

Además de los problemas de falta de agua, los agricultores se confrontan a varias limitaciones como la falta de capital, de crédito, de fuerza de trabajo; corren importantes riesgos económicos debido a la falta de organización y de regulación de los mercados agrícolas.

Complejidad siempre mayor en la división de la tierra, lo que acarrea una mayor dificultad en compartir el agua entre micro-parcelas.

En estas condiciones, prefieren adoptar sistemas más extensivos de uso de la tierra y agua, así como ganadería extensiva en pastos naturales regados con poco esfuerzo.

A NIVEL DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS

Multiplicación y atomización de las asociaciones, juntas, etc., que tiene como consecuencia una gran dificultad en el manejo de todas las redes de acequias en un lugar dado. El manejo del agua y la organización del mantenimiento están sometidas a repetidos conflictos. Las intervenciones externas, provenientes del Estado o de organizaciones no gubernamentales, siguen haciéndose a nivel de grupos limitados, sin tomar en cuenta el conjunto de usuarios y sistemas. Esos fenómenos son graves en la medida en que los sistemas tradicionales de riego no pueden mantener el servicio básico que ofrecen sin una cohesión social mínima entre todos los usuarios. De persistir esta situación, existe una gran probabilidad de ver desaparecer los sistemas de riego, lo que tendría consecuencias sociales, económicas y demográficas a nivel tanto rural como urbano.

FICHA Nº 10

CONCLUSION

Según los primeros resultados, no cabe duda de que el mejoramiento del riego en la Sierra pasa por la rehabilitación y la intensificación de los regadíos existentes y fundamentalmente del riego particular.

Esa rehabilitación no debe solamente considerar la infraestructura, sino también los perímetros, a fin de optimizar la utilización del recurso agua. Eso implica un asesoramiento a los campesinos para que se organicen adecuadamente: conformación de las juntas de agua por sistema, elaboración de turnos y módulos adecuados, técnicas de riego, etc.

Todo lo anterior supone también un control y un manejo del recurso hídrico, ejercidos de manera exacta y actualizada a nivel de cuencas hidrográficas.

Si el INERHI tiene la voluntad de orientarse hacia una política de rehabilitación del riego particular, se enfrentará rápidamente a problemas estructurales. Actualmente, el Instituto no tiene la capacidad financiera ni de personal para emprender esa tarea (estando la mayor parte de sus recursos humanos y económicos destinados al riego estatal). Existen dos posibilidades de afrontar el problema:

- efectuar una reestructuración y dedicar más tiempo, personal y recursos al riego privado;
- encontrar un modus operandi con las diversas entidades regionales y asociarse con dependencias del MAG para la asistencia técnica en los perímetros.

En los dos casos, las agencias regionales deben ser reforzadas con equipos y personal técnico capacitado para poder cumplir la importante función que les corresponde.