

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE CATAMARCA

ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

ETAPA II - PRIMERA FASE



RECUPERACION Y CONSERVACION DE AREAS CRITICAS EN LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

Informe Final

Anexo IX: Lineamientos para el manejo integral
de los recursos suelo-agua-planta

Autor: Carlos Saravia Toledo

SECRETARIA DE EST. DE CIENCIA Y TECNICA	
MESA DE EE. Y SS.	
Expte. o Nº de Orden 011	
ENTRO	SALIO
DIA	DIA
MES	MES
AÑO	AÑO
HORA	HORA

Octubre, 1995

0/X.12
C26 es
2 de eta / a
IX

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE CATAMARCA

**ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS**

ETAPA II - PRIMERA FASE

**Sr. Gobernador de la Provincia de Catamarca,
Dr. Arnoldo Aníbal CASTILLO**

**Sr. Secretario General del Consejo Federal de Inversiones,
Ing. Juan José CIACERA**

Representantes por parte de la Provincia de Catamarca:

**Sr. Secretario de Estado de Ciencia y Tecnología,
Ing. Adolfo FACTOR**

Representante por parte del Consejo Federal de Inversiones:

**Sr. Jefe del Area Estado y Gestión Pública,
Lic. Francisco DEL CARRIL**

Octubre, 1995

TEMARIO

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- PRODUCCIÓN Y MERCADOS
- 3.- EXPERIENCIAS CON NUEVOS CULTIVOS
- 4.- MANEJO DE PASTIZALES
 - 4.1.- Lineamientos para el manejo de pastoreo
 - 4.2.- Manejo del rodeo
 - 4.3.- Desarrollo de investigación
 - 4.3.1.- Piedemontes y fondo de valle
 - 4.3.2.- Cumbres
 - 4.3.3.- Laderas
 - 4.3.4.- Una alternativa viable
- 5.- SISTEMATIZACIÓN DE SUELOS DE SECANO
- 6.- SISTEMATIZACIÓN DE SUELOS PARA RIEGO
- 7.- PROGRAMAS PARA EL CARCAVAMIENTO DE NIVELES INFERIORES DE FALDEOS Y TERRAZAS ALUVIALES
- 8.- EL SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. PERFIL DEL EXTENSIONISTA

ANEXO IX

Lineamientos para el manejo Integral de los recursos suelo - agua - planta

1.- INTRODUCCIÓN

Implementar programas de manejo de cuencas, que para el caso particular del río Los Puestos implica considerar aspectos de manejo de pastizales, sistematización de suelos agrícolas de secano y bajo riego y en cierta medida contemplar la fauna silvestre y los bosques, significa en gran medida introducir conceptos y sistemas que deben ser entendidos, aceptados y asumidos por el habitante de la región, quien es el actor real que usa e influye sobre los recursos, sea para deteriorarlos, mantenerlos o mejorarlos.

Para la implementación de programas de esta naturaleza se requiere cumplir dos condiciones básicas, sin las cuales los programas mejor concebidos no pasan del nivel de meras utopías, y que consisten en :

- a) Existencia de un organismo responsable de programación y acciones en la cuenca, con amplia participación y consenso de los productores, comerciantes, autoridades civiles y educadores.
- b) Un servicio de extensión con personal bien calificado para introducir tecnologías apropiadas y dispuesto a trabajar "con la gente".

Manejar la cuenca significa integrar los factores suelo - agua - planta, lo cual requiere conocimiento y análisis de los factores físicos, biológicos, económicos, sociales y legales que interactúan, sobre algunos de los cuales ya existe información como para planificar la implementación de tecnologías apropiadas, pero en algunos aspectos se requerirá un trabajo continuado para obtener informaciones confiables. Un ejemplo de ello lo constituirá el análisis de las economías de los sectores minifunditarios en las cuales es difícil establecer el ingreso sin el seguimiento de todo un ciclo por:

- 1.- No llevan ningún tipo de registros de ventas ni compras.
- 2.- Gran parte de la producción es para autoconsumo, el cual es difícil de precisar si no se hace un seguimiento a través del año. Por otra parte el autoconsumo de lo producido se da en muchos casos luego de transformado.

Por ejemplo el maíz en grano se utiliza para alimentar aves de corral que suministran carne y huevos para autoconsumo, pero en este interviene el consumo propio y el que se regala a parientes, amigos y otros compromisos sociales. Lo mismo sucede en la producción de ganado menor y en los frutales, que sea en forma fresca o transformados en dulces se usan para autoconsumo, regalos y eventualmente para venta. Todas estas producciones al igual que la de hortalizas, leche y queso, requieren un seguimiento para establecer cifras confiables.

Aún en ganado vacuno las cifras de autoconsumo son elevadas, amén que en ese faenamiento muchas veces parte de la res se vende, lo cual complica más las evaluaciones.

- 3.- Establecer la mano de obra que se ocupa también requiere un meticuloso seguimiento. Gran número de los minifundistas son empleados públicos durante la mañana. También hay hijos de productores que están empleados en municipalidad o policía, y que después de cumplir el horario colaboran con las tareas del campo. Evaluar y valorizar todo esto requiere un seguimiento constante en el año, de otra manera se logran datos contradictorios, confusos y poco confiables, cuando dependen de la memoria de los encuestados.

Considerando que las condiciones básicas: organismo responsable de la cuenca y servicio de extensión se encontrarán cubiertas, se establece los lineamientos de las estrategias, metas y objetivos que tendrá el manejo integrado de la cuenca.

2.- PRODUCCIÓN Y MERCADOS

Una condición también necesaria para un programa de recuperación es que los bienes que se produzcan tengan mercado y se comercialicen a valores razonables dejando un margen adecuado de rentabilidad .

En este sentido la situación de las producciones actuales de la zona con relación a mercados es:

a) Frutales: El nogal es la especie que tiene mayor importancia por superficie e ingresos. Hay 330 ha. plantadas casi todas de la variedad "criollo", la cual tiene problemas de mercado. El precio de este año era de \$1,2 - 1,5 el kg. para el tipo criollo, mientras que las variedades tipo californianas se paga al productor entre \$4 y \$5 el kg. Debe hacerse una gradual reconversión varietal.

Si se estima la producción de 300.000 kg. de nuez, la reconversión varietal significa que de un ingreso de \$ 450.000 al año se pasaría a \$ 1.200.000 - \$ 1.500.000, con la misma superficie plantada.

Las otras especies, membrillo, duraznero, ciruelas, etc. son a escala de autoconsumo, tendría que promocionarse la elaboración esmerada de dulces regionales que se ofrecerían en forma unificada, previo estudio de mercado.

b) Granos: El cultivo casi exclusivo para granos es el maíz. Se siembran alrededor de 300 ha. cuyo destino principal es de reserva forrajera de invierno con los rastrojos y los granos para autoconsumo en alimentación humana y animal.

Los rendimientos de granos son bajos, generalmente apenas alcanzan los 1.500 kg./ha. y en la parte media y baja de la cuenca algunos años no alcanza a producir por falta de humedad.

Dado que el primer objetivo de esta siembra es contar con rastrojos para invierno, lo razonable será disminuir la superficie sembrada y sustituir por praderas

perennes de verano. Esto por otra parte contribuirá a reducir la erosión. La sistematización de suelos y rotaciones adecuadas permitirán mejorar las chances de cosecha, en cuyo caso se podría ensayar variedades para mercados de mayor valor como los del tipo pisingallo o reventones.

Sin embargo corresponde señalar que, por las reducidas superficies cultivadas, la mecanización del cultivo y particularmente la cosecha tienen pocas posibilidades de implementarse adecuadamente y en consecuencia siempre será un área marginal para maíz desde el punto de vista del mercado, salvo en los Altos de Singuil.

c) Verdeos de Invierno y Alfalfa: Se usan para autoconsumo de forraje, los primeros para los meses de Junio - Agosto y la alfalfa todo el año, salvo el bache de paralización de crecimiento en Junio - Agosto.

La recuperación y manejo de los pastizales naturales, dentro de un esquema de ganadería comercial, revalorizará el cultivo de la alfalfa que pasará a ser una herramienta de terminación de ganado para venta y no una suerte de "salvavidas" como es en la actualidad. Lo mismo ocurrirá con los verdes de invierno.

d) Ganadería Bovina: En la actualidad hay problemas de comercialización del ganado bovino de la zona, a pesar de que Catamarca es deficiente en un 80 - 85% en el rubro carne. En realidad el problema se produce por:

- 1.- En el sistema de cría, a campo abierto y sin manejo, al ganado se lo trata de vender como "gordo de campo", cuando han pasado las lluvias y se encuentra en buenas condiciones de gordura en los meses de Abril a Junio. Esto produce una sobreoferta en ese momento y la caída consecuente de precios en el mercado local.
- 2.- A partir de Junio el ganado comienza a bajar de peso y en consecuencia solo tiene mercado para conserva o invernada.
- 3.- Debido a la falta de organización de los productores la oferta es atomizada, lo cual es otro factor desfavorable en la comercialización.

4.- Se menciona que el ganado no tiene mercado porque es "criollo", lo cual en esta subcuenca es una falacia porque todo el ganado es de tipo "cuarterón", observándose cruza con Hereford, Shorthorn, Holando-Argentino, Pardo Suizo y últimamente están introduciendo Aberdeen-Angus y Cebú. El problema de comercialización radica mas en el sistema arcaico de cría que mantienen, que provoca una sobreoferta porque todos ofrecen en la misma época y cuando pueden obtener los mejores precios a fines de invierno y primavera el ganado está flaco porque no se manejan los campos de pastoreo.

Introduciendo el manejo de pastizales, pasturas y rodeos, la ganadería es un rubro con un muy buen mercado en Catamarca. La prueba es que los pocos ganaderos organizados venden cuando el ganado alcanza los máximos valores del año y a precios reales mas elevados que los que obtiene un ganadero del área pampeana.

Por otra parte el introducir manejo, además de mejorar la comercialización, implica que elevarán todos los parámetros de eficiencia, comenzando con el índice de parición. Pasar del 35 - 40% actual, a un 70 - 80% en crías logradas, significará duplicar la producción sin incrementar el plantel.

e) Ganado Menor: La cría de caprinos hasta el presente se la considera una actividad para autoconsumo, en la cual la eficiencia anual se comparte con la fauna silvestre, por lo cual la producción de los rebaños es pobrísima. La desidia en el manejo se agrava por la falta de alimentación durante gran parte del año y carencia de elementales prácticas sanitarias.

Una inteligente política de extensión, unida a una gradual implementación de normas con relación al pastoreo incontrolado permitirá cambiar las prácticas de "no manejo" de los rodeos caprinos y justificará los cruzamientos con razas mejoradas.

Posiblemente la producción de leche de cabra, en sistemas intensivos que compatibilicen el uso adecuado de las áreas de pastizales nativos, combinado con la producción de forraje y granos en la zona de cultivo con riego, puede ser una alternativa

económica válida para el área minifundiaria. Pero lograr esto evidentemente requiere de un servicio de extensión y promoción permanente en la cuenca.

Para el cabrito existe un mercado sólido en el país y en la provincia y un mercado creciente para los quesos de cabras, esto puede ser también una buena alternativa si se racionaliza la producción y se logra organizar cooperativamente la industrialización y comercialización.

A la cría de ovejas se puede aplicar idéntico análisis y sugerencias.



3.- EXPERIENCIAS CON NUEVOS CULTIVOS

La subcuenca tiene una larga experiencia de cultivos que fueron exitosos, con buena adaptación al medio y que en su momento significaron razonables ingresos y fuentes de ocupación de mano de obra. Por razones de comercialización se fueron abandonando cultivos como el trigo, algodón, tabaco y pimiento fresco en distintas épocas.

Actualmente se está realizando un ensayo con pistacho en la parte baja de la cuenca, pero sus resultados de adaptación y producción se conocerán dentro de algunos años. Será importante hacer el seguimiento de la evolución de este frutal que eventualmente podría resultar una alternativa para las áreas con riego.

Como líneas de ensayos para nuevos cultivos o variedades para la zona, estimo que inicialmente deberá orientarse a :

- 1.- Ensayos de introducción de forrajeras perennes para las áreas de secano.
- 2.- Ensayos de las nuevas variedades de los frutales cultivados en la zona, particularmente de nogal, que requiere evidentemente una reconversión varietal, con la ventaja que se puede implementar rápidamente injertando las plantaciones existentes.
- 3.- Introducir en ensayo variedades resistentes al pulgón de la alfalfa y evaluar su comportamiento en producción y resistencia al frío.

Todos estos trabajos deben realizarse en campos de productores privados y monitorearse adecuadamente, lo cual señala que para esta tarea se requerirá también de la presencia de un servicio de extensión permanente.

4.- MANEJO DE PASTIZALES

Para recuperar la condición de pastizales nativos que, vale la pena insistir, son los de mas alta productividad potencial de la región del NOA, se requiere indefectiblemente establecer infraestructuras que permitan diferir el pastoreo en la época de crecimiento y producción de semillas.

No se nos escapa que en un amplio sector de la subcuenca será problemática la instalación de infraestructura debido a las dimensiones y formas de las parcelas que encuadran en la categoría de minifundios y parvifundios. Ese es un hecho socio-económico sobre el cual deberá trabajarse en búsqueda de soluciones compatibles, las cuales inicialmente pasarán mas por el ámbito de la asistencia social, asesoramiento para formación de cooperativas, y decisiones políticas, que por soluciones tecnológicas.

Salvo pequeñas extensiones en la zona de piedemontes, la totalidad de la subcuenca se encuentra bajo presión de pastoreo continuo y sin control de carga animal desde hace mas de 300 años. Este también es un hecho real y señala claramente que los programas de manejo deben necesariamente contemplar dos etapas: la primera que serán estrategias para recuperar y la segunda para mantener la salud del pastizal y la sustentabilidad integral del sistema suelo - agua - planta.

La etapa de recuperación implicará inversiones que no tendrán retorno inmediato, lo cual indica que deben contar con un período de gracia de por lo menos 5 años y que tendrá que establecerse además algún tipo de subsidios y ventajas a quienes las realicen. Los subsidios pueden ser a traves de créditos blandos y las ventajas podrían ser que el pago de los impuestos territoriales se lo realice con inversiones en alambrados, y otras mejoras por ejemplo.

En este particular momento y orientación de la economía nacional, mencionar que debe subsidiarse de alguna forma inversiones para recuperación de cuencas parecerá utópico, pero tal vez no es tanto si se tiene en cuenta que el ingreso medio anual de

sedimentos al dique Las Pirquitas es de 0,7 Hm³/año, tomando el promedio 1962 - 1992. Si de este volumen se estima que el 50% es consecuencia de actividad antrópica, serían 0,35 Hm³/año de sedimentación, que equivale a perder capacidad de riego para 70 - 100 has. de cultivo/año.

4.1.- Lineamientos Para el Manejo del Pastoreo

En términos generales el manejo inicial de recuperación consistirá en el cierre de parcelas para diferir el pastoreo en la época del verano. Lo ideal es cerrar inicialmente alrededor de un 20 - 25% de la superficie del campo.

Mejorando la condición del pastizal en un 20 - 25% de la superficie se contará con una base adecuada para continuar con el proceso de apotreramiento, hasta lograr el control de la totalidad del campo. Reiteramos que la instalación de infraestructura solo tendrá sentido en campos de formas y superficies razonables. Para que este concepto quede claro sobre la relación que tiene la forma del campo en la incidencia de la inversión en infraestructura por hectárea, se toma dos ejemplos:

- Campo A: de 50 m. x 8 km. de fondo, cerrarlo implica construir 16 km. de alambrado que a \$ 2.000 el km. representa una inversión de \$ 32.000, que incide en \$ 800/ha.
- Campo B: de 2 km. x 8 km., los 20 km. de alambrado de cierre incidirán como inversión en \$ 25/ha.

En un campo de dimensiones adecuadas las subdivisiones que deberán establecerse responderán a:

- 1.- Mantener la mayoría del ganado en la zona de fondo de valle y piedemonte durante los meses de Septiembre a Enero.

Esto permitirá que la parición e inicio de servicios se realice en esta zona, donde en general se encuentra campo limpio y pasturas y que cuenta con el mayor número

de divisiones en potreros. Quedará sin ganado de Enero a Septiembre, salvo animales en engorde.

2.- La zona de laderas se pastoreará de Enero - Febrero a Marzo - Abril. Se dividirá en dos potreros para que el ganado permanezca la mitad de tiempo en cada uno, invirtiendo el orden cada año.

Las vacas paridas con terneros de 2 - 3 meses pasarán a las laderas a partir de Enero.

3.- En Mayo pasarán a las cumbres las vacas preñadas, previo destetado, donde permanecerán hasta fines de Agosto cuando comenzarán a bajarlas hacia el fondo de valle. Podrán quedar todavía animales de recría, pero desde Diciembre - Enero las cumbres deben quedar totalmente sin ganado hasta Mayo - Junio. También puede dividirse según la extensión del campo y distribución de aguadas, en 2 o 3 potreros, para hacer un pastoreo mas prolijo. Se requerirá además de alambrados, la construcción de estanques o represas en casi todos los campos.

El uso de la zona alta como reserva para el invierno obedece a que:

- a) cuenta con forrajeras C4 que se mantienen verdes aún en invierno tipo Bromus catharticus, Trifolium sp. y Medicago lupulina, por ejemplo;
- b) es el área que conserva humedad hasta bien avanzada la estación, por el tipo de suelo y por recibir aportes de lluvia horizontal por condensación nocturna y fluctuación del nivel de nubes que se "pegan" a la cumbre durante la noche;
- c) además en algunos años recibe nieve que mejora el contenido de humedad del suelo.

4.2.- Manejo del Rodeo

Paralelamente al manejo del pastizal, debo organizarse el manejo del rodeo dentro de los siguientes lineamientos:

- Estacionamiento de servicios de Diciembre a Marzo, lo cual estacionará a su vez la parición de Septiembre a Diciembre.
- Destete en Abril - Junio.
- Estricta eliminación en Abril de las vacas vacías que se detecten por palpación. En esto debe procederse estrictamente, toda vaca que no quedó preñada después del servicio debe eliminarse vendiéndola como refugo.
- Ajuste de la carga animal en función del volumen de lluvia caída en el verano, operación que deberá hacerse en Abril - Mayo. En años de lluvias pobres se procederá a descargar el campo en función del forraje estimado, calculando que deberá durar hasta Diciembre. En años secos la "válvula de ajuste" será la venta temprana de vacas refugo, novillos y destetes, para asegurar que el capital reproductivo, los vientres, tengan garantizada su alimentación hasta las nuevas lluvias.
- En años con precipitaciones por arriba del promedio, los sobrantes se aprovecharán dando más kilos a las vacas refugo y novillos, y reteniendo más destetes.
- Cumplir con un calendario estricto de vacunaciones y lucha contra ecto y endo parásitos.

4.3.- Desarrollo de Investigación

Para una mejor comprensión de la dinámica de los sistemas de pastizales de la subcuenca y también para que funcionen como áreas demostrativas se debe:

4.3.1.- Pledemontes y fondo de valle

Identificar los sitios que actualmente difieren pastoreo en verano para medir comparativamente en la vegetación parámetros de densidad, cobertura basal o total, peso, etc. Estos sitios se pueden identificar fácilmente en las fotografías aéreas en los niveles superiores e inferiores de piedemontes. Los más notables se encuentran al Norte de Los Varela, frente al camino que sale hacia Chuchucaruana. Al Norte del Bolsón, también hacia

la el Oeste del camino, en el nivel elevado de piedemonte se encuentra otro sitio interesante.

La finca La Rinconada, al haber quedado sin ganado, constituye un interesante laboratorio para el sector Sur de la Subcuenca, en todos sus niveles, desde el fondo del valle hasta las cumbres y en ambos lados del valle.

En todos los casos habrá que contar con la aquiescencia de los propietarios para realizar evaluaciones, e instalar en lo posible parcelas de observación permanente.

4.3.2. - Cumbres

En las zonas de cumbres no existen áreas cerradas con pastoreo controlado, para esta zona se sugiere:

Instalar en las cumbres de Humaya, próximo al camino de la cuesta homónima, clausuras experimentales del siguiente tipo:

a) Una clausura de 8 has., dividida en 4 potreros de 2 has. cada uno. Uno de éstos quedará sin pastoreo por los próximos cinco años, mientras que los tres restante se los pastoreará sistemáticamente durante 4 meses, pero siempre en la misma fecha a cada uno. Así, por ejemplo, sería:

Potrero 1: Clausurado por 5 años, total.

Potrero 2: Pastoreado todos los años en Enero, Febrero, Marzo y Abril.

Potrero 3: Pastoreado todos los años en Mayo, Junio, Julio y Agosto.

Potrero 4: Pastoreado todos los años en Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

El ganado que entre a pastorear las clausuras será el que se encuentra todo el año en la cumbre. Como áreas testigos servirá el terreno circundante de pastoreo continuo y la clausura total sin pastoreo.

b) Esencialmente lo que se pretende con esta experiencia es:

- Conocer la recuperación del sistema con pastoreo en distintas épocas del año. Básicamente se tendrá información de la influencia de época de pastoreo sobre los parámetros de vegetación que se evalúan: composición, densidad, cobertura y producción en peso.
- Establecer la influencia de distintas épocas de pastoreo vs. pastoreo continuo y sin pastoreo, sobre algunas propiedades del suelo, fundamentalmente infiltración y contenido de materia orgánica.
- Deben también instalarse microparcelas experimentales, de 2 x 10 m. por ejemplo, para medir la influencia de los tratamientos sobre el escurrimiento y las pérdidas de suelo.

Se entiende que será fundamental instalar una casilla meteorológica para registrar precipitación y temperatura como mínimo para correlacionar con las variables de vegetación y suelo.

Posiblemente la necesidad de instalar clausuras experimentales y equipos de registro climático para monitorear la cumbre y laderas, justifique la inversión en una vivienda para un cuidador permanente y pequeñas comodidades para que los técnicos responsables de mediciones de vegetación puedan pernoctar en el sitio los días que deban trabajar en el área. Esto a su vez permitirá construir tanques - trampa para el agua de consumo humano, aplicar tecnologías de uso de energía solar para generar electricidad y calefaccionar agua, creando modelos para la actividad privada.

No es necesario destacar la importancia fundamental que tiene para el manejo de la cuenca el conocimiento de la dinámica de la cabecera de las mismas, lo cual no sólo es de interés local y provincial, sino que sus resultados servirán para ambientes similares de la región NOA.

4.3.3.- Laderas

También sobre la cuesta de Humaya seleccionar un área, entre los 1.500 y 1.700 m/s/m para instalar clausuras similares a las de la cumbre, cuyo diseño y superficie se ajustará al sitio elegido.

Realizar las mismas infraestructuras, diseños experimentales y monitoreos que en las cumbres e instalar una estación meteorológica.

En el caso de la instalación de clausuras en laderas convendría reducir el tamaño de la clausura, a 4 has. o eventualmente 2 has., pero hacer dos instalaciones, una en faldeo con exposición Norte y otra con exposición Sur.

Cumbres y laderas constituyen las mayores superficies colectoras de agua de escurrimiento de la cuenca y por su grado de pendiente son las que determinan los tiempos de concentración con que luego llega el escurrimiento a los piedemontes, determinando la energía erosiva. Los efectos de cárcavamiento que se observan en el valle son consecuencia de fenómenos originados en cumbres y laderas, sin embargo en estos ambientes es casi total el desconocimiento que tenemos de sus parámetros físicos y biológicos.

4.3.4.- Una alternativa viable

Una alternativa para evaluar parámetros de la zona de cumbres y laderas sería llegar a un acuerdo para el cierre de toda la microcuenca del arroyo Los Varela, lo cual tendría evidentemente un mayor costo y sería más complejo, pero sus ventajas serían:

- a) Se tendría un área en la cual estarían representados todos los ambientes, desde el límite superior de los faldeos hasta las cumbres.
- b) Estarían representados todos los problemas de erosión: cárcavamiento, remoción de suelos y consecuente denudación del basamento, alteración del microrelieve por formación de "pie de vaca" y cárcavas retrogradantes de cumbre.

c) Se podrán medir parámetros comparativos con microcuencas vecinas no protegidas y evaluar el impacto de eventos climáticos de escala, como las tormentas de alta energía e intensidad.

d) Sobre los perimetros del cierre se podrán instalar las clausuras experimentales, con puertas que permitan penetrar el ganado que circula en la vecindad en los periodos establecidos.

e) Una vez recuperada la totalidad de la microcuenca y estabilizado el sistema hidrológico, puede servir como un área de reserva para ser usada en la época seca, con cargas altas y en corto tiempo, lo cual será importante para reducir peligros de incendios o por lo menos atenuar su efecto por la disminución de biomasa inflamable.

Se entiende que en caso de que existieran los recursos para cerrar una microcuenca como la mencionada, el principal problema sería esclarecer los problemas de tenencia de tierra que en ese sector particular aparentemente se estaría ante una tierra "de todos y de nadie" por la confusión de títulos.

6.- SISTEMATIZACIÓN DE SUELOS DE SECANO

Una tarea urgente en la subcuenca es la sistematización de los suelos cultivados a secano que actualmente se encuentran totalmente desprotegidos.

El ordenamiento de estos suelos debe contemplar:

- a) Construcción de terrazas que aseguren la conservación del suelo y aumenten la absorción. Esto es fácil de enunciar, pero en la práctica el diseño y las decisiones sobre el tipo de terraza, distanciamiento entre camellones y desagües, estará determinado por el tipo de suelo y declive, pero esto tiene que compatibilizarse en lo posible con el tamaño de la maquinaria que tiene el productor.
- b) El diseño de construcción de terrazas debe ser acompañado de una memoria sobre las prácticas de cultivo y rotaciones adecuadas para la conservación del sistema. Debe recordarse que la construcción de terrazas es sólo el comienzo y que si no va acompañada de un sistema de explotación adecuado no sirve a los fines de su construcción.
- c) Los desagües y obras complementarias deben estar instalados en lo posible antes de construir las terrazas. Los canales de desagües, su protección con vegetación y la construcción de obras como saltos, gaviones, etc. si no están implementados con suficiente antelación pueden sufrir graves deterioros al construir terrazas.
- d) La conservación de los camellones y limpieza de desagües deben ser tareas rutinarias, máxime si se mantiene la actual situación de introducir ganado inmediatamente después de levantar las cosechas.
- e) El personal que realice las tareas de preparación de suelos y labranzas en el cultivo debe ser entrenado a trabajar en terrazas, particularmente si éstas se establecen siguiendo curvas de nivel y las distancias entre camellones no son uniformes.
- f) Para proteger los canales de desagüe se puede usar gramíneas cespitosas nativas como Paspalum notatum y P. dilatatum, o adventicias tipo Cynodon dactylon. En sitios con cárcavamientos profundos se puede usar Pennisetum frutescens.

La acción coordinada entre el organismo que se constituya para la cuenca, el servicio de extensión y las instituciones como INTA y Universidad asegurará el correcto diseño de terrazas y canales para cada campo, así como el seguimiento posterior de las operaciones de cultivo y rotaciones, y el mantenimiento del sistema.

La implementación de sistemas de terrazas y rotaciones adecuadas para la conservación de suelos con cultivos de secano será también un importante campo de investigación aplicada para la Universidad e INTA.

6.- SISTEMATIZACIÓN DE SUELOS PARA RIEGO

En el tema sistematización para riego debe diferenciarse:

- a) Los agricultores pequeños y medianos, en gran porcentaje minifundarios, que cultivan aproximadamente un total de 280 has., entre de 70 productores.
- b) Grandes productores, uno de 46 has. y otro de 200 has. con plantaciones de nogal, que representan el 46 % de la superficie total cultivada con riego en la subcuenca y el 70 % del total plantado con nogal.
- c) En este momento se está desarrollando un programa de plantación de pistacho y nogal en el sector Sur de la subcuenca, Fca. La Rinconada, que tiene proyectado cubrir 800 has. con estas especies aplicando riego por goteo. Este proyecto se realiza por diferimiento impositivo.

El problema más complejo de sistematización de suelos bajo riego se presenta en el sector de productores medianos y pequeños por el reducido tamaño de las parcelas, las pendientes en muchos casos muy elevadas, la no adecuación de la maquinaria de laboreo al tamaño de los potreros y la casi general falta de recursos económicos para invertir en sistematización (Anexo VIII).

Las propiedades con cultivos de regulares extensiones bajo riego hasta el momento tienen plantaciones de nogal, a lo cual se agregaría el pistacho con el proyecto La Rinconada.

Desde el punto de vista de suelos bajo riego las acciones que deben implementarse tanto en manejo como investigación, son:

- 1.- Programa de sistematización de suelos en las plantaciones existentes de nogal. Esto reducirá los problemas de erosión, mejorará la eficiencia del riego y aumentará la producción por planta. En las plantaciones existentes la solución tendrá que ser de tipo intermedio, entre lo ideal y lo posible. Un ejemplo de este tipo puede ser el que se menciona en el Anexo VIII, punto 2.1.

Se debe realizar también un pequeño ensayo de riego por goteo, usando la energía gravitacional, para analizar costos y estudiar la factibilidad económica de aplicarlo.

Tanto INTA como Universidad podrían conducir un programa de investigación de laboreos de suelos, época apropiada, número de riegos, control de malezas, efecto del pastoreo en las plantaciones, etc., sobre los cuales existen criterios dispares en el área.

2.- Monitorear la experiencia de La Rinconada para establecer las alternativas viables que tendría la adopción o adaptación de riego por goteo en la subcuenca. Este es un aspecto importante a dilucidar considerando que este sistema no provoca remoción de suelo y se adapta para frutales, teniendo en cuenta el alto porcentaje que representa actualmente las plantaciones de nogal.

3.- El el sector de pequeñas propiedades se debe:

- Estudiar alternativas viables de sistematizar suelos, en forma compatible con las dimensiones de parcelas y pendientes. Se deberá hacer pequeños ensayos, incluyendo terrazas abancaladas donde las pendientes lo exijan.
- Ensayar pequeñas áreas de riego por aspersión para riego de alfalfa y verdeos de invierno y comparar los costos con relación a sistematización de suelos. Los grandes desniveles entre la zona donde se capta el agua y la que se riega permitirá en principio establecer este sistema sin gasto de energía.
- Experimentar la incorporación de maquinaria adecuada al tamaño de las parcelas y que se adapten a trabajar en suelos sistematizados.

7.- PROGRAMAS PARA EL CARCAVAMIENTO DE NIVELES INFERIORES DE FALDEOS Y TERRAZAS ALUVIALES

El descenso de nivel de base del río Los Puestos, sea cual fuere su origen, determina que los afluentes laterales hayan profundizado también sus cauces, presentándose grandes desniveles de corte vertical, barrancos, con el consiguiente riesgo de violenta erosión retrogradante cuando se conecte algún drenaje con éstos. Por otra parte existen barrancas paralelas al río, o formadas por viejos cauces de afluentes a niveles superiores.

Al barrancamiento creciente se suma el hecho de las condiciones de alta erodibilidad del suelo por el predominio de las fracciones arena y limo. Esto permite definir el sector de fondo de valle y niveles bajos de piedemonte como de altísimo riesgo de erosión por carcavamiento.

Para este sector de la cuenca se sugiere:

- 1.- Establecer canales de diversión de aguas en las cabeceras de las cárcavas.
- 2.- Evitar que drenajes pluviales de pueblos o colas de agua de riego ingresen en caída libre a los barrancos, situación bastante común de observar actualmente.
- 3.- Cuando sea imprescindible, establecer obras de mampostería con piedras, muros de protección o saltos artificiales que eviten la erosión y desplome de barrancos.
- 4.- Construir dispersores de agua en los caminos que ingresan a los barrancos, evitando que descendan por las cunetas y proteger a éstas con piedras y vegetación.
- 5.- Implantar simbol en las cabeceras de cárcavas y permitir la revegetación de los cauces.

8.- EL SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. PERFIL DEL EXTENSIONISTA

La transferencia de tecnologías apropiadas en la cuenca del sistema Pirquitas, por su superficie de aproximadamente 160.000 has., en apariencia podría atenderse desde un solo centro de extensión, pero por la configuración topográfica sería más funcional establecer dos unidades, una en Los Varela, para la etapa actual de trabajo en la subcuenca del río Los Puestos y que luego podría extender su acción a la parte baja de la cuenca desde las juntas de los ríos Huañomil - Los Puestos hasta el perilago de las Pirquitas y la cuenca alta del río Huañomil. Otra unidad atendería las cuencas alta y media de los ríos El Rodeo, Las Juntas y parte media del río Huañomil, con sede en Las Juntas. Por ahora se está trabajando en la subcuenca del río Los Puestos y en consecuencia el Perfil del Extensionista se referirá a esta área, aunque estimamos que para la totalidad de la cuenca será similar.

Las aptitudes y conocimientos que deberá poseer un extensionista en este caso son:

- 1.- Vocación para trabajar "con la gente" y facilidad de comunicación con la misma, particularmente la capacidad de saber escuchar.
- 2.- Poseer conocimientos de la problemática de manejo de cuencas y particularmente en:
 - a) Conocimiento de la vegetación de la zona y los lineamientos básicos para el manejo de la misma desde el punto de vista de su uso múltiple, pastoril - forestal - fauna y sus implicancias en la conservación del equilibrio hidrológico del sistema.
 - b) Conocer teórica y prácticamente la sistematización de suelos bajo riego y a secano, la problemática de captación, conducción y aplicación eficiente de riego y el control de erosión en áreas degradadas por agricultura, sobrepastoreo o ambos.

- c) Conocimientos de los principios y aspectos legales del cooperativismo y regímenes establecidos para promoción de pequeños y medianos productores, y promociones sociales de comunidades rurales.
- d) Conocimiento de las producciones agrícolas de la zona y problemas de conducción de cultivos, sanidad y comercialización.
- e) Capacidad de gestión para supervisar las instalaciones que se implementan de clausuras experimentales, estaciones meteorológicas y programas de educación ambiental, tomando parte activa en este último.
- f) Iniciativa para proponer cambios en los programas de desarrollo, investigación, educacionales e implementación de infraestructuras y capacidad de gestación para elevarlos y convencer a los estamentos responsables a nivel de cuenca y de decisiones de gobierno.
- g) Facilidad en el manejo de las relaciones públicas con las autoridades y organizaciones cívicas locales fundamentalmente en lo vinculado al manejo de la cuenca y desarrollo del área.