

PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PARA UN USO CONSERVACIONISTA DEL SUELO Y EL AGUA AL NIVEL DE MICROCUENCA

Yukio Okuda. Ing. Agrónomo

Octavio Lagos R. Ing. Civil Agrícola

Claudio Pérez C. Ing. Agrónomo

INIA Quilamapu

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto CADEPA ha seleccionado como modelo dos microcuencas (MMC) en el sector San José, debido a que la cuenca es la unidad básica para el desarrollo de planes agrícolas de conservación de suelos y aguas. La metodología utilizada considera entrevistas con productores, talleres participativos, reuniones, confección de planos topográficos, planos de pendientes, planos prediales, planos de usos de suelo, y fotografías aéreas, entre otros.

El trabajo comenzó en el tercer año de avance del proyecto por lo que varios productores utilizaban, en diferentes grados, prácticas de conservación de suelo como cero labranza, zanjales de infiltración, etc. Sin embargo, el concepto del trabajo en la cuenca es una idea nueva que en sus inicios era desconocida para los agricultores y no revestía importancia como unidad de conservación del suelo y de agua.

El proyecto CADEPA ha realizado innumerables actividades con los productores cuyo fin es transferir el uso de la microcuenca como base para la conservación exitosa de los recursos naturales y la producción sustentable de los predios. En este capítulo se describen estas actividades y la metodología utilizada para la elaboración de los planes agrícolas de conservación de suelos y aguas utilizando como base natural y administrativa a **“La Cuenca”**.

2. CONCEPTO BÁSICO DE MICROCUENCA

Una microcuenca hidrográfica es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río o pequeño cauce. En las microcuencas se inician las nacientes de pequeños cursos de agua, los que al unir su caudal y superficie drenada con otras microcuencas conforman cuencas hidrográficas de mayor tamaño (Pérez, 2000).

Una microcuenca hidrográfica (Foto 1) es una unidad topográfica/hidrológica de terreno que es drenada por una misma corriente de agua. Las características de esta corriente de agua están en gran parte determinadas por el uso y manejo de la tierra y la vegetación en la microcuenca. Todas las actividades desa-

rolladas por el hombre en una microcuenca están relacionadas con el ciclo hidrológico del agua. Las actividades desarrolladas en las zonas más altas de la microcuenca en predios individuales, como el manejo de los suelos, el agua y los cultivos, tendrán importantes repercusiones sobre los recursos suelo y agua de las propiedades ubicadas aguas abajo.

Un buen manejo de los recursos naturales, además de incrementar la estabilidad y productividad general de la microcuenca, puede mejorar la regularidad del flujo de los cursos de agua durante el año. Esto ayudará a disminuir las crecidas, reduciendo por un lado la severidad de las inundaciones y destrucción de obras de infraestructura, y por otro lado podrá asegurar una mayor disponibilidad de agua, en los períodos de escasez de lluvia.

Asegurar una buena cobertura vegetal en toda la microcuenca significa que el agua es retenida por más tiempo sobre el terreno lo que favorecerá su infiltración en el suelo. Esto implica que se reduce la escorrentía superficial y se aumenta la disponibilidad de agua en el perfil del suelo para los cultivos, en pozos y vertientes.

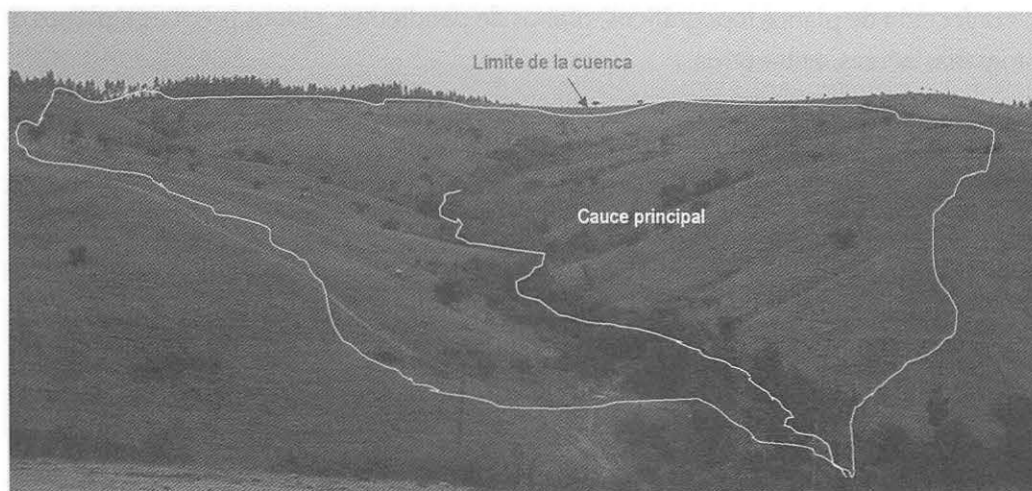


Foto 1. Concepto de Microcuenca.

3. METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN DE USO DE SUELOS

La metodología utilizada para el desarrollo de los planes de usos de suelo comprende las siguientes cuatro actividades principales cuyo diagrama de flujo se puede observar en la Figura 1.

1. Investigación.
2. Diagnostico y evaluación.
3. Planificación.
4. Implementación del plan.

La investigación inicial tiene como objetivo conocer tanto condiciones físicas del área como superficie, pendientes y límites prediales como las condiciones locales básicas: número de productores de cada microcuenca, fuentes de agua, condiciones actuales agrícolas y forestales.

El diagnóstico y evaluación de la información permite con su análisis determinar las zonas posibles destinadas a cultivos, áreas potenciales de uso de maquinaria agrícola, disponibilidad de recursos hídricos y definir un plan inicial del uso de suelos.

En la etapa de planificación con reuniones grupales, reuniones individuales y con talleres participativos se involucra a los productores en la confección del plan de uso de suelos definitivo considerando la información y el análisis de las actividades anteriores.

Finalmente se cuantifica la implementación de los planes prediales con sus costos y estrategias de ejecución.

El detalle de estas actividades y sus resultados se describen en los capítulos siguientes.

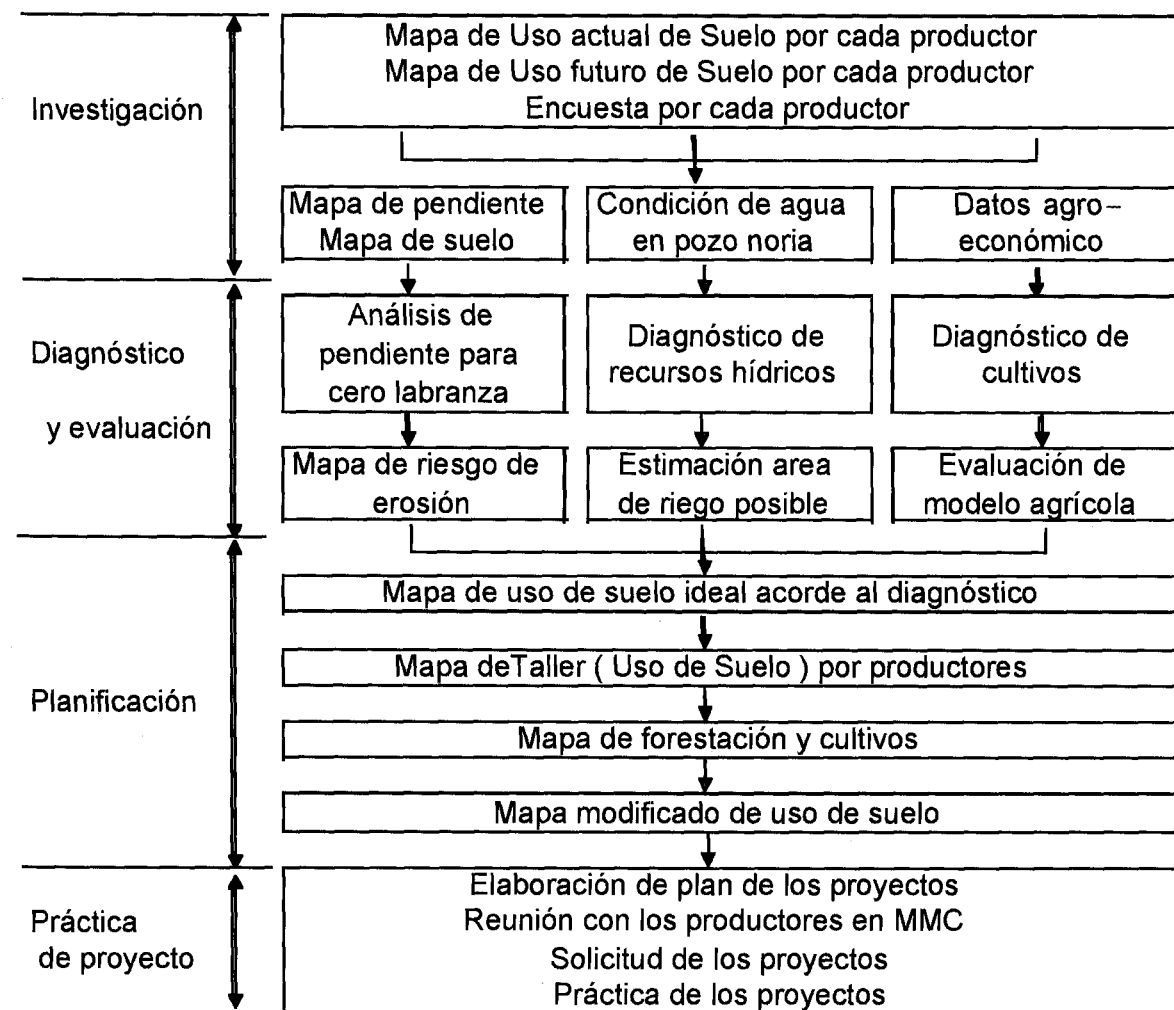


Figura 1. Actividades de planificación del Uso de Suelo en MMC.

4. INVESTIGACIÓN

4.1. Investigación del uso de suelo

Para estudiar el uso de suelos en las microcuencas, se hicieron entrevistas a todos los agricultores que tienen terreno en cada MMC.

Antes de iniciar el proceso de entrevistas, se reunieron todos los agricultores de cada MMC y se explicaron los objetivos y las metodologías del trabajo (Foto 2). En este momento los grupos de agricultores pusieron nombres a cada MMC. El hecho de identificarla facilita la apropiación de cada uno de ellos con los demás (idea común). Las dos MMC fueron nombradas microcuenca “La Unión” (LU) y microcuenca “El Huerto” (EH) (Figura 2).

La investigación fue realizada mediante visitas a cada productor. En cada entrevista se preguntó cual es el uso que ha tenido el suelo de cada predio (años anteriores), cual es el uso actual y cual es el uso futuro que tiene planificado cada productor, para facilitar la encuesta se utilizó una fotografía aérea a color escala 1: 5000 de cada predio. Para todos los agricultores fue la primera vez que vieron una fotografía aérea de un predio, sin embargo luego de mostrar algunos puntos fáciles de identificar como casas, cercos, caminos o cárcavas, la mayoría de los productores identificaron inmediatamente su ubicación en la fotografía. A aquellos productores que no pudieron ubicar su terreno en la fotografía se registraron potrero a potrero los diferentes usos de suelo (Foto 3).



Foto 2. Primera reunión.



Foto 3. Estudio por agricultor.

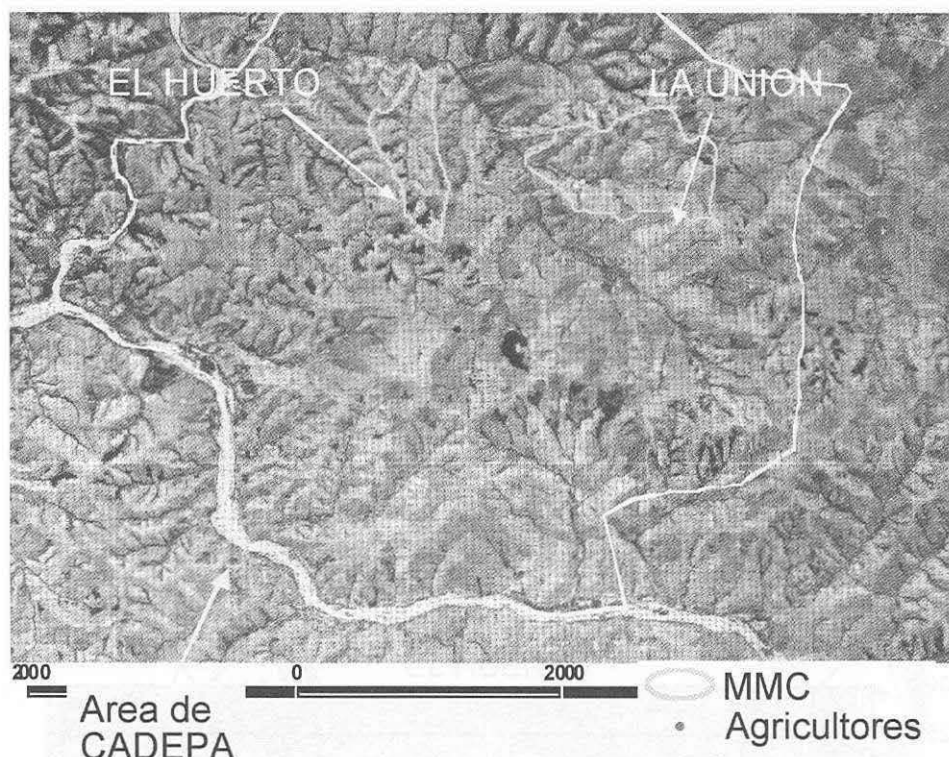


Figura 2. MMC en CADEPA.

4.2. Resultados

En ambas MMC hay en total 28 propietarios de predios los cuales pueden dividirse en:

- 1) Viven en la microcuenca cuenca: 12 agricultores (LU: 8, EH: 4),
- 2) Viven en la microcuenca colindante: 5 agricultores (LU: 3, EH: 2),
- 3) Viven en el área de San José pero alejados de la microcuenca; 6 agricultores (LU: 4, EH: 2),
- 4) Son propietarios no residentes del sector; 5 agricultores (LU: 2, EH: 3).

La investigación fue destinada a 23 personas excluyendo los propietarios que están fuera del sector San José. Los resultados de la entrevista se muestran en el Cuadro 1, Figura 3 y Figura 4.

En cuanto al uso de suelo actual y al uso futuro del suelo, los agricultores no esperan modificar las superficies dedicadas a la rotación de cultivos y sólo muestran un leve interés en reforestar las áreas con cárcavas. Esto supone que desean reforestar para prevenir y controlar las grandes cárcavas que existen en sus predios. Sin embargo, no demuestran sentir que esta práctica sea una necesidad urgente para detener los procesos de erosión.

Además la entrevista consideró la situación del uso de los recursos hídricos y su interés por cultivos bajo riego en el futuro. Los 12 agricultores residentes de cada MMC utilizan pozos noria como fuente de agua para uso doméstico y agrícola. Dos agricultores de "La Unión" tienen sistemas de riego, usando esta fuente de agua, además poseen un pequeño invernadero y una huerta, sin incluir un sistema de riego.

Por otro lado, nueve de los doce agricultores tienen interés en cultivos con sistemas de riego, y manifiestan la necesidad de tener una fuente de agua nueva y estable. En cuanto a los cinco residentes fuera de las cuencas muestran diferentes grados de interés con esta iniciativa.

Cuadro 1. Resultado de investigación de “Uso de Suelo”.

MMC	RESULTADO	ROTACIÓN (CULTIVO)	PRADERA NATURAL	FORESTACIÓN (PLAN)	FRUTALES CHACRA	CÁRCAVA CON V/N	FORESTACIÓN (ACTUAL)	VIÑA	CASA Y CAMINO	TOTAL
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
LA UNIÓN	Pasado	56.9	4.1	0.0	0.7	11.2	1.6	5.5	2.5	82.5
	Futuro	53.5	1.1	13.2	3.9	1.3	1.6	5.4	2.5	82.5
EL HUERTO	Pasado	23.4	6.3	0.0	0.0	5.3	4.6	0.2	0.7	40.5
	Futuro	23.3	5.3	2.4	0.1	3.9	4.6	0.2	0.7	40.5

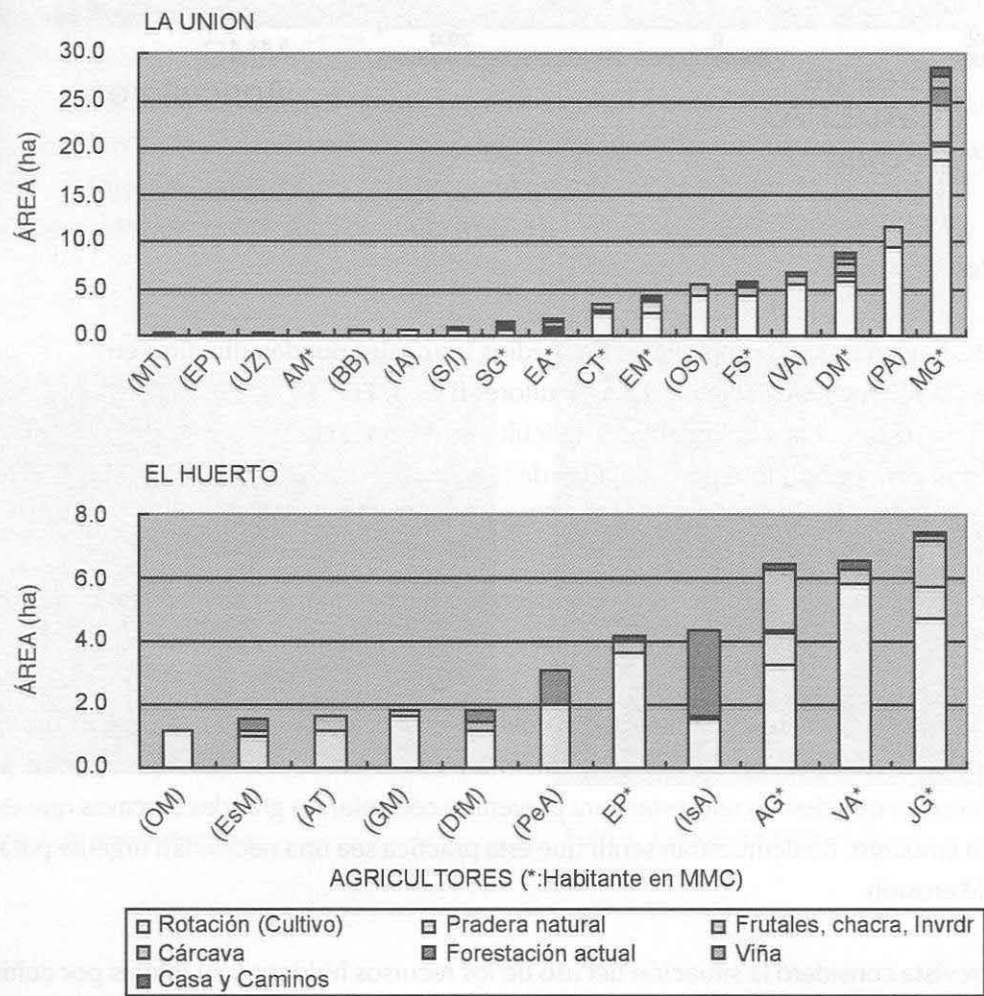


Figura 3. Uso de suelo por cada agricultores (pasado).

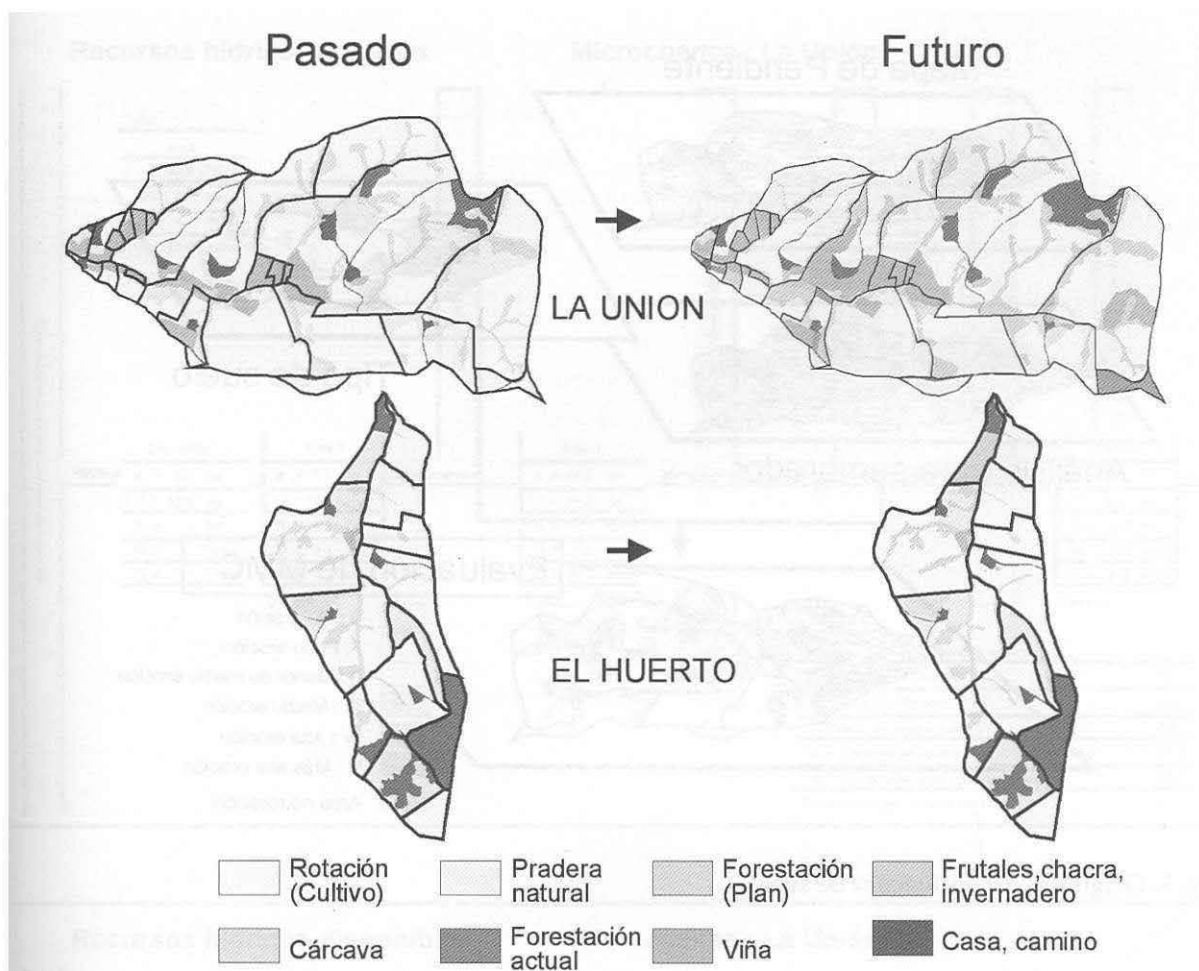


Figura 4. Uso de Suelo entre pasado y futuro.

5. PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO

5.1. Primera etapa

Basándose en los datos de pendiente y el trabajo de sembradoras para la cero labranza se determinó la zona que puede ser destinada a la rotación del cultivos, es decir todas las áreas con pendiente hasta un 20%. Sin embargo, el límite de las pendientes en la cual pueden operar las máquinas de cero labranza es de 15% cuando son operadas con tractor y hasta 20% con tiro animal.

Con esta información unida a los estudios de suelo y sus potenciales riesgos de erosión fue posible clasificar el área en seis grupos (Figura 5).

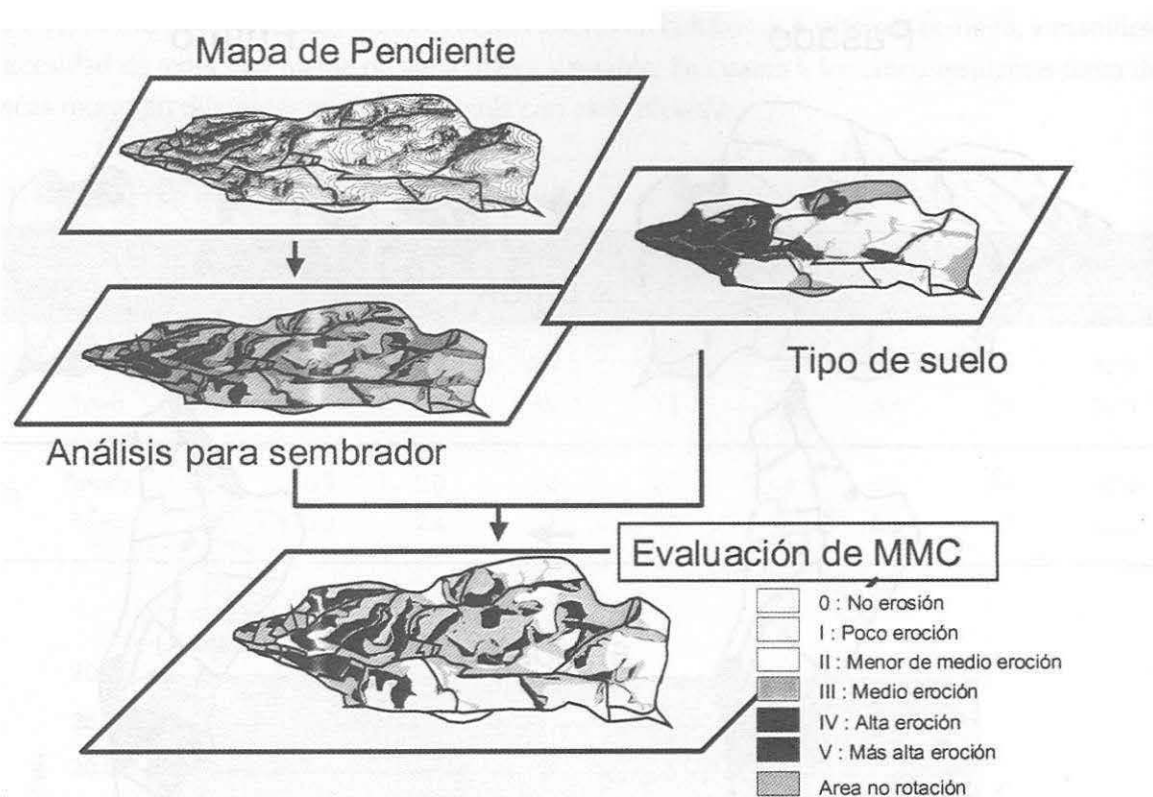


Figura 5. Diagnóstico y evaluación de suelos.

Además, en aquellas superficies pequeñas, donde los agricultores tienen interés en cultivos bajo riego, se calcularon las áreas posibles de ser regadas, determinando la cantidad de recursos hídricos disponibles (Figura 6.a y Figura 6.b).

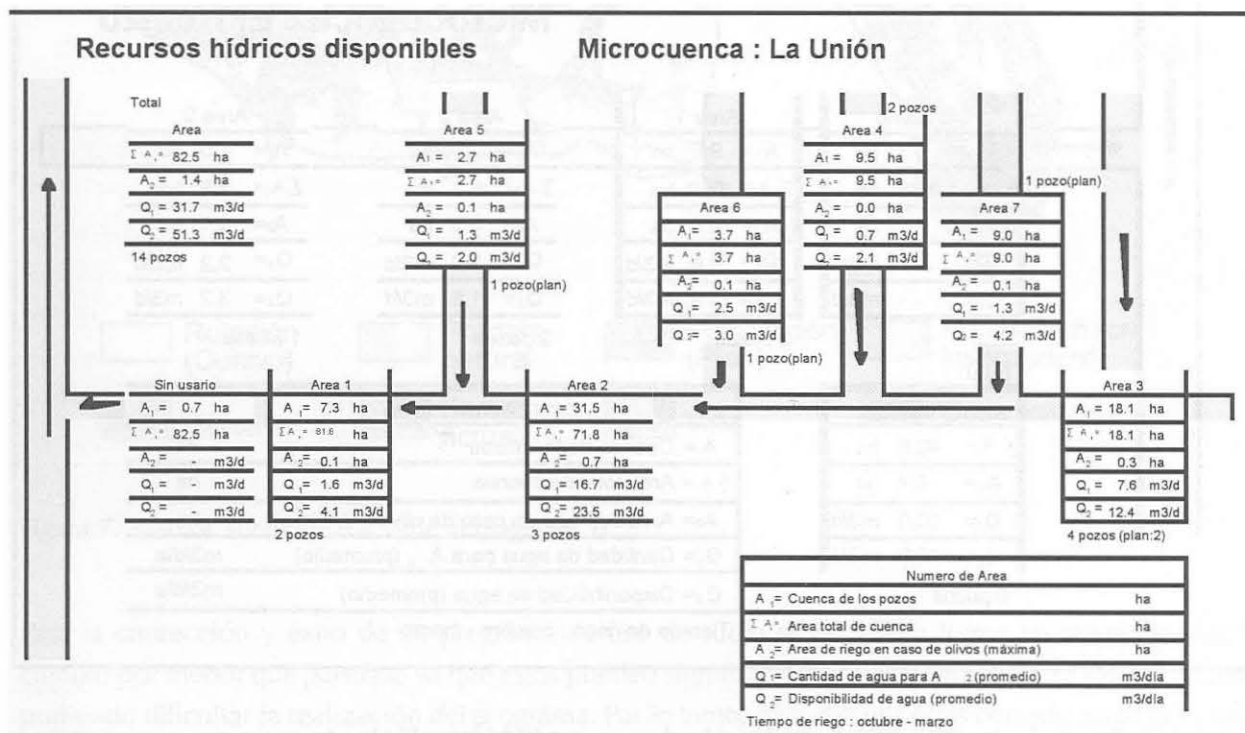
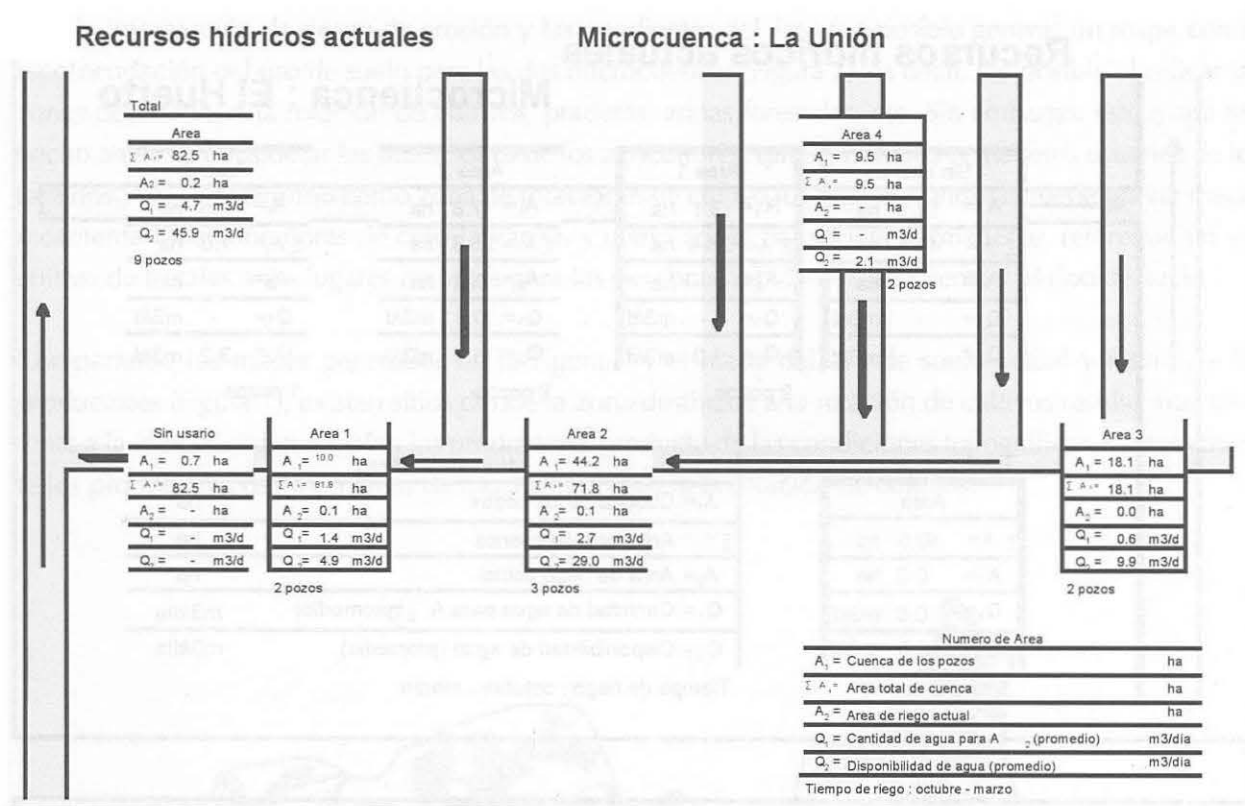


Figura 6.a. Resultado de diagnóstico y evaluación de recursos hídricos - La Unión.

Recursos hídricos actuales

Microcuenca : El Huerto

Sin usuario	Area 1	Area 2	Area 3
$A_1 = 12.1$ ha	$A_1 = 3.1$ ha	$A_1 = 17.8$ ha	$A_1 = 7.5$ ha
$\Sigma A_1 = 40.5$ ha	$\Sigma A_1 = 28.4$ ha	$\Sigma A_1 = 25.3$ ha	$\Sigma A_1 = 7.5$ ha
$A_2 = -$ ha	$A_2 = -$ ha	$A_2 = 0.0$ ha	$A_2 = -$ ha
$Q_1 = -$ m3/d	$Q_1 = -$ m3/d	$Q_1 = 0.6$ m3/d	$Q_1 = -$ m3/d
$Q_2 = -$ m3/d	$Q_2 = 1.3$ m3/d	$Q_2 = 11.8$ m3/d	$Q_2 = 3.2$ m3/d
	2 pozos	2 pozos	1 pozos

Total	Numero de Area
Area	$A_1 =$ Cuenca de los pozos ha
$\Sigma A_1 = 40.5$ ha	$\Sigma A_1 =$ Area total de cuenca ha
$A_2 = 0.0$ ha	$A_2 =$ Area de riego actual ha
$Q_1 = 0.6$ m3/d	$Q_1 =$ Cantidad de agua para A_2 (promedio) m3/día
$Q_2 = 16.3$ m3/d	$Q_2 =$ Disponibilidad de agua (promedio) m3/día
5 pozos	Tiempo de riego : octubre - marzo

Recursos hídricos disponibles

Microcuenca : El Huerto

Sin usuario	Area 1	Area 2	Area 2
$A_1 = 5.7$ ha	$A_1 = 9.5$ ha	$A_1 = 17.8$ ha	$A_1 = 7.5$ ha
$\Sigma A_1 = 40.5$ ha	$\Sigma A_1 = 34.8$ ha	$\Sigma A_1 = 25.3$ ha	$\Sigma A_1 = 7.5$ ha
$A_2 = -$ ha	$A_2 = 0.0$ ha	$A_2 = 0.3$ ha	$A_2 = 0.1$ ha
$Q_1 = -$ m3/d	$Q_1 = 0.6$ m3/d	$Q_1 = 7.2$ m3/d	$Q_1 = 2.2$ m3/d
$Q_2 = -$ m3/d	$Q_2 = 1.9$ m3/d	$Q_2 = 11.8$ m3/d	$Q_2 = 3.2$ m3/d
	3 pozos	2 pozos	1 pozos

Total	Numero de Area
Area	$A_1 =$ Cuenca de los pozos ha
$\Sigma A_1 = 40.5$ ha	$\Sigma A_1 =$ Area total de cuenca ha
$A_2 = 0.4$ ha	$A_2 =$ Area de riego en caso de olivos(máxima) ha
$Q_1 = 10.0$ m3/d	$Q_1 =$ Cantidad de agua para A_2 (promedio) m3/día
$Q_2 = 16.9$ m3/d	$Q_2 =$ Disponibilidad de agua (promedio) m3/día
6 pozos	Tiempo de riego : octubre - marzo

Figura 6.b. Resultado de diagnóstico y evaluación de recursos hídricos – El Huerto.

Con la información de riesgo de erosión y las pendientes del área fue posible generar un mapa con la recomendación del uso de suelo para las dos microcuencas (Figura 7). Es decir, fue posible clasificar las zonas destinadas a la rotación de cultivos, praderas, zonas forestales, etc. Sin embargo, este mapa fue hecho antes de considerar las intenciones de los agricultores, quienes son los verdaderos usuarios de los terrenos. Así, se determinó como zona de rotaciones de cultivo los lugares donde se puede operar mecánicamente las sembradoras de cero labranza, y como zonas de pradera permanente, reforestación y/o cultivo de frutales a los lugares no aptos para las siembras debido a la pendiente y al tipo de suelo.

Comparando los mapas generados en la Figura 7 y el mapa del uso de suelo actual y futuro de los productores (Figura 1), existen sitios donde la zona destinada a la rotación de cultivos resulta muy diferente a la idea inicial que tenían los productores producto de las condiciones topográficas. Generalmente los productores destinan áreas de mucha pendiente a la rotación de cultivos.

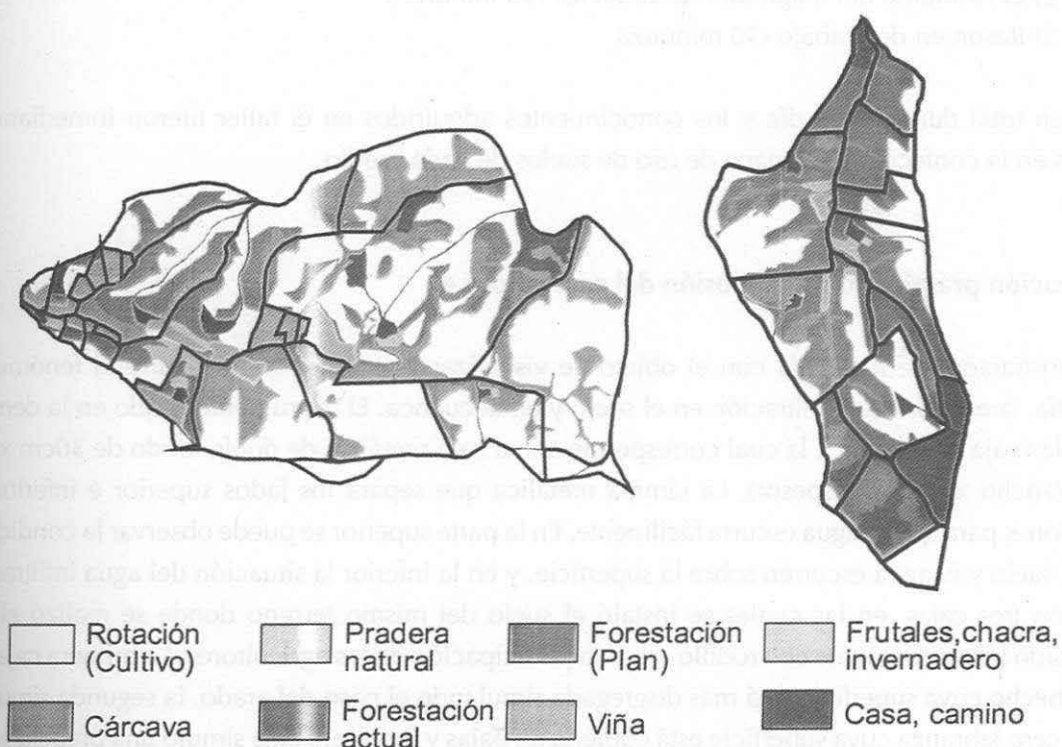


Figura 7. Uso de suelo ideal acorde al diagnóstico.

Para la confección y éxito de un programa de uso de suelo es necesario tomar en cuenta cualquier cambio por menor que parezca, ya que estos pueden significar riesgos económicos para los productores pudiendo dificultar la realización del programa. Por lo tanto, para discutir estas consideraciones y conocer la opinión de los agricultores respecto a los cambios del uso de suelo, el equipo CADEPA organizó un taller de capacitación.

5.2. Taller de uso de suelos con la participación de productores

Se realizó un taller sobre el uso de suelos con la participación de los agricultores, el objetivo fue conocer cuánto conocen los productores respecto i) al área que se puede sembrar con las máquinas de cero labranza, ii) sobre las pendientes y iii) las condiciones del suelo.

En base a estas condiciones se puede definir concretamente las áreas para la rotación del cultivo y las áreas de conservación del suelo.

El taller se realizó en el predio de un productor en cada MMC. En total participaron 15 agricultores en La Unión y 10 en El Huerto. El taller se dividió en tres etapas:

- 1) Demostración práctica para el aprendizaje sobre la erosión de suelos (45 minutos).
- 2) Elaboración del mapa de uso de suelos (90 minutos).
- 3) Resumen del trabajo (30 minutos).

El taller en total duró medio día y los conocimientos adquiridos en el taller fueron inmediatamente aplicados en la confección del mapa de uso de suelos de cada predio.

Demostración práctica sobre la erosión del suelo (Foto 4)

Esta demostración fue realizada con el objeto de visualizar y exponer cómo ocurre el fenómeno de escorrentía, la erosión y la infiltración en el suelo y en la cuenca. El instrumento usado en la demostración fue la “caja de erosión”, la cual corresponde a una caja metálica de doble fondo de 30cm x 40cm x 15cm (ancho x largo x espesor). La lámina metálica que separa los lados superior e inferior tiene perforaciones para que el agua escurra fácilmente. En la parte superior se puede observar la condición en la que el suelo y el agua escurren sobre la superficie, y en la inferior la situación del agua infiltrada. Se prepararon tres cajas, en las cuales se instaló el suelo del mismo terreno donde se realizó el taller, compactado adecuadamente con rodillo y con la participación de los agricultores. La primera caja simuló el barbecho cuya superficie está más disgregada simulando el paso del arado, la segunda simuló una siembra cero labranza cuya superficie está cubierta de pajas y la tercera caja simuló una pradera en cuya superficie se dispuso una pradera de unos pocos centímetros. Las cajas fueron dispuestas con un 15 % de pendiente. Con una regadera y usando la misma cantidad de agua en cada caso, fue simulada una lluvia en las tres cajas, colectando en envases de plástico el suelo y el agua que escurrió fuera de las cajas. Lógicamente los resultados del experimento son diferentes a las condiciones agrícolas reales pero constituye un buen sistema para demostrar en forma pedagógica las diferencias de cada tratamiento. Como resultado, el agua escurrida y acumulada desde la caja con barbecho fue turbia y desde las cajas de paja y pradera el agua fue mucho más clara.

A continuación, mostrando los resultados, preguntamos a cada agricultor “¿qué significa el agua más turbia?”, “¿dónde se puede ver el agua infiltrada en el suelo?”, etc. Lo importante en esta etapa fue obtener respuestas de los agricultores aunque les tome un tiempo en hacerlo. Si se da la respuesta desde el principio, estas preguntas son muy fáciles. Hay agricultores que no pueden entender según su propia experiencia. Cuando uno piensa por sí mismo y contesta con sus propias palabras, puede apoderarse de ese conocimiento, y por consiguiente el hacer preguntas es una buena forma, dándole pistas según necesidades, para que cada participe y comprenda. Es fundamental que todas las personas de las cuencas comprendan el concepto de la conservación del suelo y del agua, y el tiempo de las preguntas es muy valioso. Mediante el experimento y el aprendizaje entendieron que la erosión del suelo se agrava cuando no hay cobertura en el suelo, que la cobertura del suelo está ligada a la acumulación del agua subterránea, y que a mayor pendiente, mayor riesgo de erosión.

También se explicó el concepto de mínima microcuenca, en que las aguas bajan desde la línea divisorias de agua en la parte alta hasta el curso de agua en la parte baja, formada por un río, estero u otro. Con esta explicación, se dieron cuenta que las aguas de lluvia caídas en su terreno forman los recursos para los pozos de los vecinos que se encuentran aguas abajo. Este tipo de fenómenos o conceptos son difíciles de explicar verbalmente para que los agricultores comprendan fácilmente, pero los efectos visuales por medio de los experimentos son muy clarificadores.

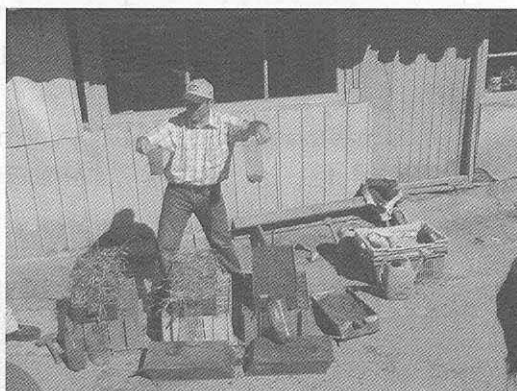
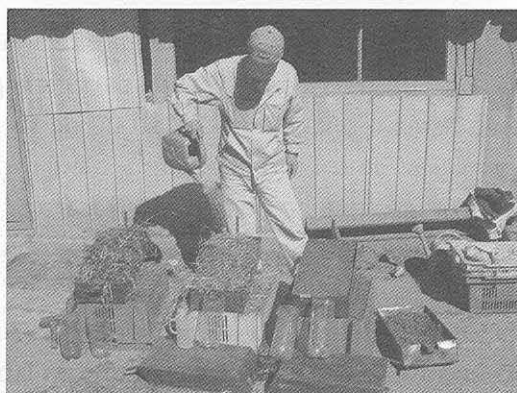


Foto 4. Experimento de erosión.

Algunas de las opiniones que se oyeron de los agricultores durante el experimento de aprendizaje con el simulador de lluvia fueron:

- Cuando vieron el ensayo en la caja de barbecho:
 - “ Se lava la tierra ”
 - “ Se va toda la vitamina ”
 - “ Corre el agua por encima y por debajo está seco ”
 - “ Se va la mejor tierra ”
 - “ Al no barbechar; la pradera natural se aprovecha más ”
 - “ Va arrastrando suelo ”
 - “ Mientras más pendiente tiene el suelo, se lava más ”
 - “ El agua que sale es más turbia ”

■ Cuando vieron el experimento de las cajas del suelo cubierto*

" No corre agua por encima "

" Es mas limpia "

" El agua se quedó en la tierra "

" Con la pradera natural el pozo se llena mas"

" Se va por los ríos"

Confección del mapa de uso de suelos por los agricultores (Foto 5.a y 5.b)

Este trabajo, basándose en la demostración hecha previamente, tuvo como objetivo dibujar en un mapa un plan propio de uso de suelo para cada productor. En primer lugar, se entregó a cada agricultor una foto aérea a una escala de 1:1000 de su predio, en la cual están impresos los potreros y los límites prediales. Se solicitó clasificar y dibujar con lápices de colores cómo desearían usar la tierra. Hubo agricultores que no podían identificar su terreno en la fotografía aérea, o que no sabían interpretar el mapa de pendientes. Este problema se observó especialmente en personas de mayor edad. Como solución, el trabajo se realizó con la ayuda de los vecinos o parientes que conocían bien la situación de los predios. Para evitar las complicaciones, se utilizaron cuatro tipos de uso de suelos: 1) suelo agrícola cultivable con la sembradora para cero labranza de tracción motriz, 2) suelo agrícola cultivable con la sembradora para cero labranza de tiro animal, 3) suelo agrícola de uso como pradera, y 4) suelo agrícola en que se requiere hacer reforestación u otra práctica de conservación.

En la etapa más avanzada del trabajo, además del uso de suelos, se solicitó que incluyeran obras destinadas al control de la escorrentía y la erosión, como canales de desviación y diques de madera.



Foto 5.a. Taller de mapa (dibujo).



Foto 5.b. Taller de mapa (ayuda).

Resumen del taller (Foto 6)

Al final del taller, se recortaron los mapas trazados por los agricultores con los límites prediales y se unieron para completar un mapa global de la microcuenca, formando una especie de rompecabezas. Con esto cada productor se involucró aún más en el trabajo de microcuencas, y a su vez se reforzó la influencia de su trabajo en el predio de sus vecinos en cada cuenca.

Los resultados de estos trabajos se muestran en la Figura 8.



Foto 6. Formación de mapa.

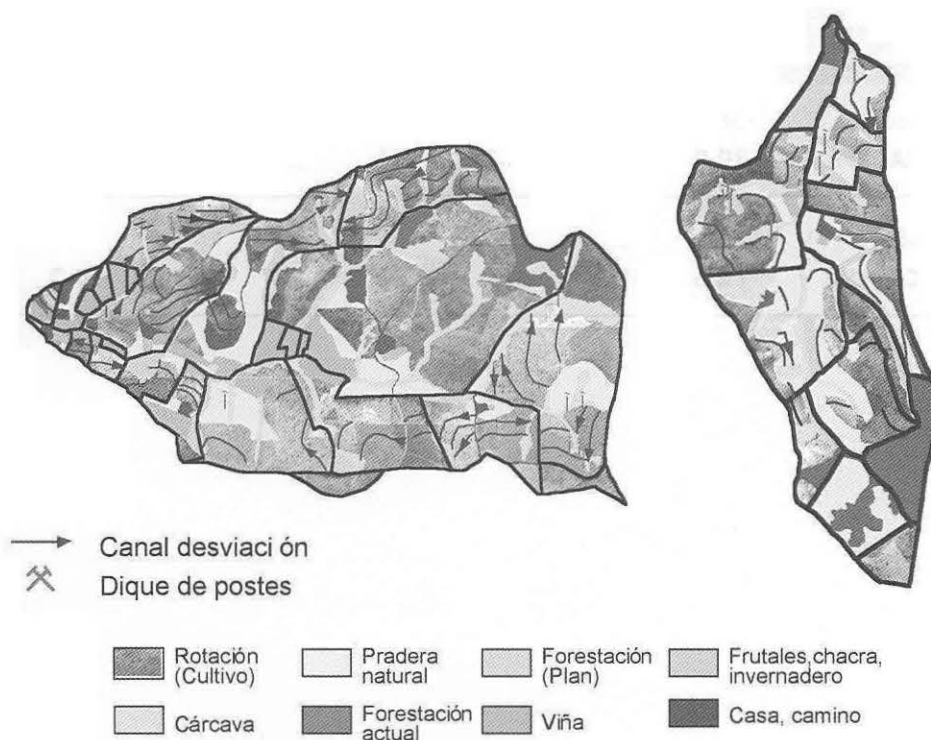


Figura 8. Uso de suelo en resultado de Taller.

- Se escucharon las siguientes opiniones al finalizar el taller:
 - " Es bueno estar todos juntos en estas actividades "*
 - " Nunca habíamos estado así, juntos, todos los de este lado, y es bueno porque aprendemos, me gustó , me sentí bien "*
 - " Tenemos nuevos planes "*
 - " Fue bueno el uso de los colores. Se ve muy claro en el mapa "*
 - " La idea es olvidarse del barbecho "*
 - " Entiendo que lo que se quiere es conservar el agua y el suelo "*
 - " Es mejor el trabajo cuando hay menos gente "*

5.3. Elaboración del plan de uso de suelos

Considerando las actividades anteriormente descritas, como mapas de pendientes, posibilidad de siembra con cero labranza, intenciones de los productores, talleres, etc. y en conjunto con cada agricultor, el Proyecto CADEPA definió, para cada predio, las áreas de rotación de cultivos, áreas de praderas permanentes, áreas para reforestación, áreas para frutales-hortalizas, etc. Como producto del taller, en el Cuadro 2 y Figura 9 se muestra el proceso de cambio cuantificado en hectáreas y en Figura 10 el cambio en el mapa.

Cuadro 2. Comparación entre etapa pasado y CADEPA.

MMC	MAPA	ROTACIÓN (CULTIVO) ha	PRADERA NATURAL ha	REFORESTACIÓN (PLAN) ha	FRUTALES (PLAN) ha	CARCAYAS CON Y SIN ha	REFORESTACIÓN (ACTUAL) ha	VALLE ha	CASA Y CAMINO ha	TOTAL ha
LA UNIÓN	Pasado (Fig 4)	56.9	4.1	0.0	0.7	11.2	1.6	5.5	2.5	82.5
	CADEPA	39.2	8.9	15.7	1.4	8.2	1.6	4.9	2.6	82.5
EL HUERTO	Pasado (Fig 4)	23.4	6.3	0.0	0.0	5.3	4.6	0.2	0.7	40.5
	CADEPA	12.6	12.7	4.8	0.1	4.8	4.6	0.2	0.7	40.5

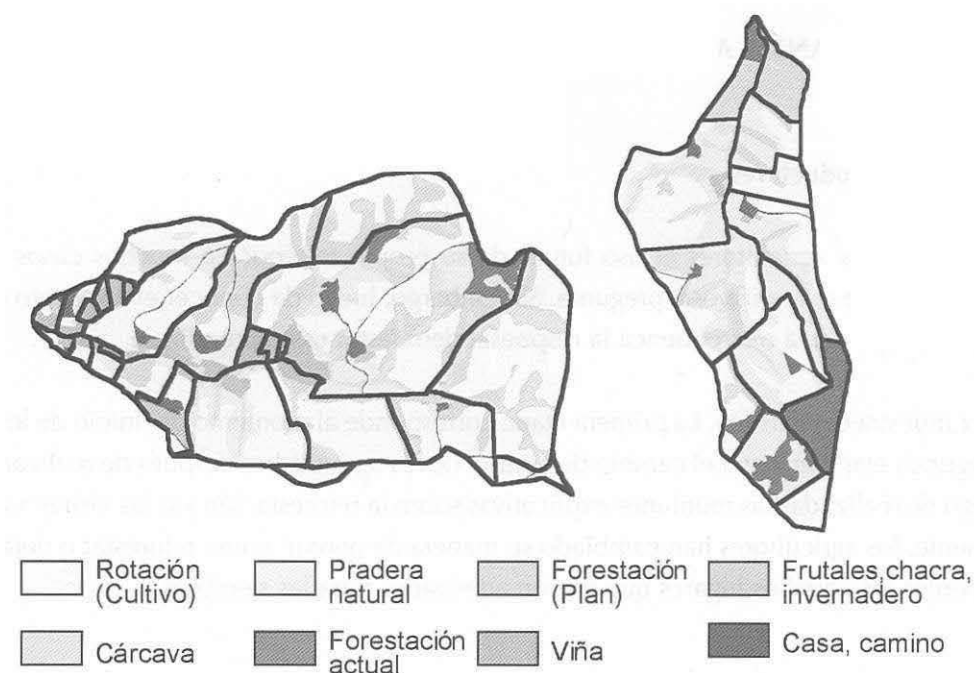


Figura 9. Uso de suelo en última etapa (CADEPA).

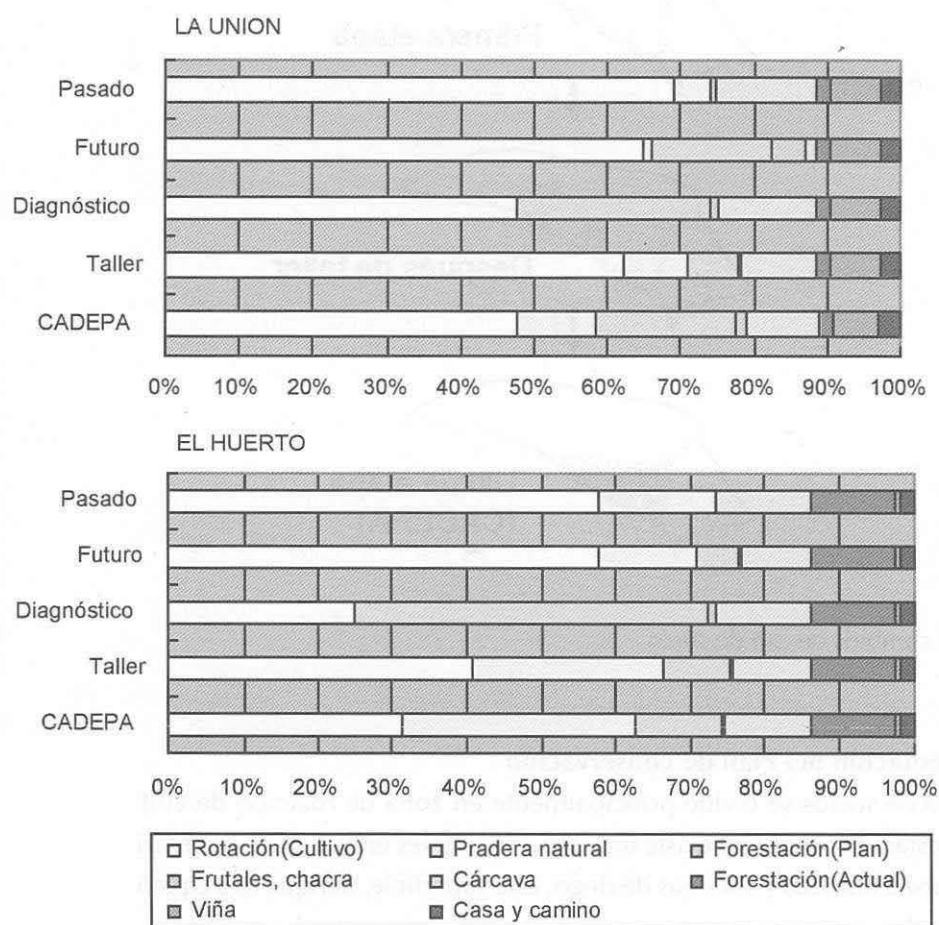


Figura 10. Los cambios de uso de suelo.

6. PUNTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE USO DE SUELOS

6.1. Visión de los productores

¿Cómo planifican los agricultores el uso futuro de su propio terreno? En muchos casos su respuesta cambia cada vez que se realiza esta pregunta. Sin embargo, luego de conocer el concepto de conservación de suelo y agua en la microcuenca la respuesta demuestra este aprendizaje.

La figura 11 muestra ese cambio. La primera etapa corresponde al momento del inicio de los estudios en 2003, la segunda etapa muestra el cambio de aptitud de los agricultores después de realizar el Taller y la tercera luego de realizadas las reuniones explicativas sobre la reforestación y/o las visitas a cada agricultor. Claramente, los agricultores han cambiado su manera de pensar, como reforestar o dejar con praderas permanentes los aquellos lugares que no son adecuados para las siembras.

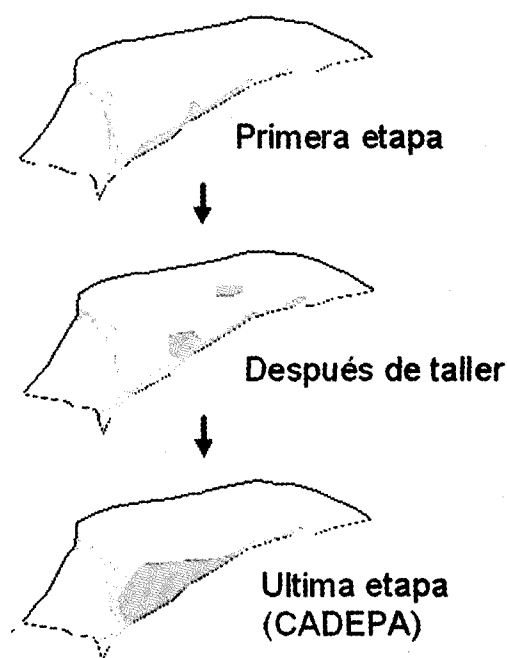


Figura 11. Los cambios de uso de suelo.

6.2. Implementación del Plan de conservación

El plan de uso de suelos se divide principalmente en zona de rotación de cultivos, zona de pradera y zona de reforestación. También, existe una zona de frutales en la cual es necesario considerar el desarrollo de los recursos hídricos y sistemas de riego. Esta superficie, aunque es pequeña, tiene un alto costo de inversión inicial.

Para la implementación del plan es necesario su planificación y ejecución paulatina. Existen algunos planes que necesitan solicitar apoyo a INDAP o CONAF, y es indispensable elaborar un plan de ejecución del proyecto con los contenidos del programa y su tiempo de ejecución. En cada organización de apoyo, si se aclara cuándo y cuál programa se necesita, se pueden hacer solicitudes eficientemente y realizar el plan en un período razonable. El Cuadro 3 y Cuadro 4 muestran un resumen de las actividades contenidas en el plan de uso de suelo y agua de una microcuenca con sus costos y períodos de ejecución por cinco años.

Cuadro 3. El programa de proyectos (Microcuenca : LA UNION).

PROYECTO	UNIDAD	1 2004	2 2005	3 2006	4 2007	5 2008	TOTAL
1 Conservación de Suelos (INDAP)							
Canal desviación	m	2515	1750	1745			6010
Cerco malla ursus	m	200					200
Cero labranza	ha	16.1	11.6	11.5	13.1	13.1	65.4
Cero labranza seco	ha						0.0
Cobertura de protección	ha		16.1	11.6	11.5		39.2
Dique de postes	lugares	7	7				14
Guano	ha	8.0	7.8	7.8	7.8	7.8	39.2
Manejo espinal medio	ha	2.0	1.5	1.5			5.0
Manejo rastrojo cereal	ha	3.5					3.5
Subsolado	ha	7.8	8.0	7.8	7.8	7.8	39.2
Cárcava protección	m		140				140
2 Fertilización Fosfatada	ha	7.8	4.7	4.7			17.2
3 Establecimiento praderas (INDAP)	ha	3.0	3.0	2.9			8.9
4 Rehabilitación de suelos (INDAP)							
Desperado bajo	ha	1.0	0.8	0.8			2.6
Limpia matorral bajo	ha	3.5	2.5	2.5			8.5
5 Sistema de riego							
INDAP	familia		1	1			2
PRODESAL	familia		3				3
6 Forestación							
CONAF	ha	4.1	1.5	3.4	1.7	3.0	13.7
AGRICULTORES	ha	1.7	0.2	0.1			2.0

Cuadro 4. El costo de financiamiento de proyectos (Microcenca : LA UNIÓN).

No.	PROYECTO	1	2	3	4	5	TOTAL (PESO)
		2004	2005	2006	2007	2008	
1	Conservación de Suelos (INDAP)	6,657,460	6,871,870	5,567,490	3,292,640	2,272,590	24,662,050
2	Fertilización Fosfatada (INDAP)	390,000	235,000	235,000	0	0	860,000
3	Establecimiento praderas (INDAP)	648,000	648,000	626,400	0	0	1,922,400
4	Rehabilitación de suelos (INDAP)	554,000	402,640	402,640	0	0	1,359,280
5	Sistema de riego (INDAP, PRODESAL)	0	3,800,000	2,000,000	0	0	5,800,000
6	Forestación (CONAF, AGRICULTORES)	2,106,827	586,293	1,275,931	630,465	1,112,586	5,712,102
7	Total						
	Costo total de proyectos	10,356,287	12,543,803	10,107,461	3,923,105	3,385,176	40,315,832
	Incentivo						
	INDAP (Conservación)	5,545,855	5,484,040	4,592,625	2,213,539	1,527,792	19,363,851
	INDAP (Riego)	0	2,016,807	1,344,538	0	0	3,361,345
	CONAF	1,149,984	420,726	953,645	476,823	841,452	3,842,630
	PRODESAL	0	640,000	0	0	0	640,000
	Sub-total	6,695,839	8,561,573	6,890,362	2,690,362	2,369,244	27,207,826
	AGRICULTORES	3,660,448	3,982,230	3,216,653	1,232,743	1,015,932	13,108,006

7. RESUMEN

Mediante muchas reuniones grupales, reuniones individuales, cursos, talleres, etc. los productores del área de San José, han tenido conciencia de la pérdida del suelo y otras acciones de deterioro de los recursos naturales, que provocaban con sus prácticas ancestrales de hacer agricultura. Sin embargo, su principal interés no es el problema de la erosión que avanza paulatinamente, sino la productividad de los cultivos, la cantidad de mano de obra y el capital de trabajo requerido cada año.

Los agricultores deciden razonablemente el plan de manejo predial a implementar, dentro de cada situación particular, experiencia o recursos que poseen, con el fin de evitar riesgos que le signifiquen un perjuicio en sus ingresos. Por lo tanto, las prácticas de conservación del suelo y del agua, que tardan mucho tiempo en obtener resultados y los efectos esperados, necesita de tecnologías que permitan hacer una producción económicamente rentable, y que los agricultores puedan practicar continuamente de forma independiente. CADEPA ha desarrollado estas tecnologías desde diferentes aspectos, en especial a través de conversaciones con los agricultores, la participación de éstos y la renovación de intereses según sus necesidades.

El plan de uso de suelos debe ser tal que los agricultores puedan ejercer la agricultura con estabilidad y continuar la conservación del suelo y del agua en forma sostenida. La elaboración del plan de uso de

suelos a nivel de cuenca ha precisado que los agricultores administren la cuenca a largo plazo, y se pueden esperar muchos efectos tanto desde el punto de vista económico en la ejecución del programa como de conservación de los recursos suelo y agua.

BIBLIOGRAFÍA.

Instituto Japonés de Riego y Drenaje, 1996. Conservación de Tierras Agrícolas, Manual de Ingeniería en Riego y Drenaje.

Ago, H. 2002. Del desarrollo tipo participación al desarrollo tipo apoyo a la independencia. Documento sin publicar.

Ramírez, J., C. Pérez, M. Claret y M. Palacios 2003. Uso de SIG para apoyar desarrollo agrícola en la comuna de Ninhue. Rev. SIGtemas N° 18.

Pérez C, C. (Ed). 2000. Propositiones Tecnológicas para un desarrollo Sustentable del Secano. Boletín INIA N° 42. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Quilamapu.