



PROYECTO APOYO AL DESARROLLO FORESTAL COMUNAL
Proyecto TCP/CHI/2903 (A)

INFORME TÉCNICO DE AVANCE
EVALUACIÓN DE TIERRAS A NIVEL COMUNAL Y
PREDIAL

MSC. ING. ROXANA ORREGO

Consultor en Evaluación de Tierras
19 de abril al 15 de julio de 2004 (media jornada)

**Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la
Alimentación**

Julio de 2004

I Resumen

II Introducción

1. Esquema metodológico SIRTPLAN Pg. 6
2. Capacitación en ALES y Zonificación Agroecológica Pg. 10
3. Resultados y propuestas en evaluación de tierras a nivel comunal Pg. 13
4. Resultados y propuestas en evaluación de tierras a nivel de microcuenca demostrativa Pg. 19
5. Conclusiones Pg. 22
6. Recomendaciones Pg. 23
7. Anexos.
 1. Secuencia metodológica de la evaluación de tierras a nivel comunal y predial
 2. Plan de trabajo. Agendas de talleres.
 3. Fichas agroclimáticas por comuna.
 4. Identificación de usos de la tierra actuales y propuestos.
 - Propuestas de rotación de cultivos en la VI región.
 - Fichas de requerimientos del trigo (bajos y altos insumos), cerezo, olivos, viña y lentejas.
 5. Códigos de las características del mapa de suelos.
 6. Encuestas
 7. Materiales de capacitación.
 8. Archivo formato als (ALES) de un sistema de rotación. Archivo formato als (ALES) de ajo, arveja grano seco, avena, cebada, haba grano seco y trigo. (para secano y de bajos a moderados insumos)

2. RESUMEN

El presente documento ha sido elaborado con la finalidad de presentar los avances desarrollados en el tema de evaluación de tierras, a nivel comunal y predial, en el marco del Proyecto Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal, durante los tres meses (media jornada), en que fue desarrollada la consultoría.

La estructura ha sido pensada para el cumplimiento de dos fines principales: el ser una guía general de acciones para culminar con la labor de la evaluación de tierra a nivel comunal y predial, incluyendo propuestas técnicas, y la segunda, con la finalidad de contribuir a la discusión y posible establecimiento de acciones conjuntas en base a las conclusiones y recomendaciones planteadas.

Las acciones desarrolladas, se pueden dividir en tres grupos: el primero relacionado a labores de capacitación en zonificación agroecológica y evaluación de tierras con metodología FAO, y al uso del programa ALES (*Automated Land Evaluation System*), en módulos desarrollados para funcionarios de las municipalidades de las comunas participantes, como para extensionistas forestales de la CONAF (*Corporación Nacional Forestal*). El segundo desarrolla el tema de evaluación de tierras, empezando con una caracterización agroclimática de las comunas participantes llegando a la identificación y desarrollo de requerimientos de los principales TUT (*Tipos de Uso de la Tierra*) actuales identificados. A nivel de microcuenca (Maqui), se presenta su caracterización socioeconómica, desarrollada por encuestas. Finalmente, se presentan observaciones técnicas, desde la óptica de la evaluación de tierras, hacia diversos componentes del proyecto, las cuales únicamente pretenden constituirse en un aporte para su éxito.

3. INTRODUCCIÓN

La evaluación de la aptitud de las tierras con metodología FAO, es un método técnico básico para la planificación y el ordenamiento territorial, dado que se constituye en una evaluación sistemática de diferentes usos de la tierra de interés para el conjunto de usuarios, con la finalidad de ubicar el uso más adecuado para los diferentes tipos de tierra existentes. De esta forma se permite un fácil y oportuno acceso de los tomadores de decisión a información tan relevante como la categorización de la aptitud de la tierra para diferentes usos específicos y sus requerimientos de manejo y conservación, calculando los más altos retornos por unidad de superficie, en el contexto económico vigente, y preservando la integridad del suelo.

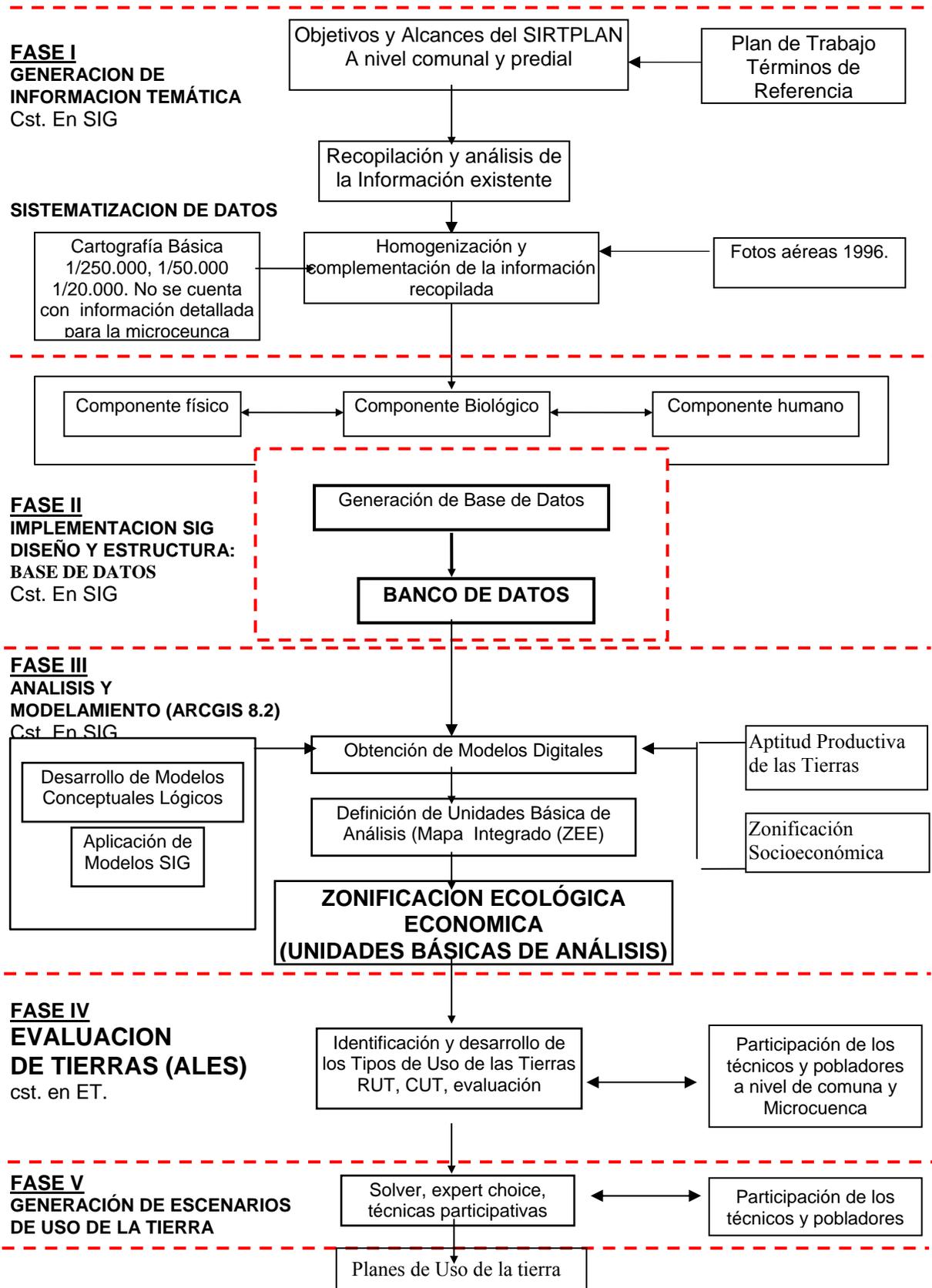
Una gran parte de las áreas rurales del secano costero e interior se encuentran en un precario estado de deterioro ambiental, conformando un círculo de pobreza con sus habitantes, agravado por los altos grados de minifundio y el envejecimiento de su población. En atención a esta problemática, el Proyecto TCP/CHI/2903 (A) busca mejorar la producción y comercialización forestal y agroforestal, y la conservación de los recursos naturales de seis comunas rurales del secano costero e interior de la VI y VII región de Chile, a través de la formación de capacidades técnicas locales involucradas en la ejecución de los planes de ordenamiento territorial comunal y predial, y por la integración de los diversos mecanismos institucionales nacionales orientados al desarrollo rural.

Para el logro de estos objetivos se está utilizando la metodología SIRTPLAN (*Sistema de Información del Recurso Tierra para la Planificación*), generada por la FAO, la cual toma como eje central la aptitud natural del recurso tierra para definir su mejor uso, desde un punto de vista ambiental, económico y social. Esta metodología considera que luego de haber identificado y caracterizado las porciones de tierra con características homogéneas (biofísicas y socioeconómicas), denominadas Unidades Básicas de Análisis, se procede a definir la aptitud física y viabilidad socioeconómica de un conjunto de TUT.

Considerando el retraso en la recolección y procesamiento de la información necesaria para el establecimiento del SIRT (*Sistema de Información del Recurso Tierra*), se buscó avanzar hasta un nivel de reconocimiento de TUT comunales y en la caracterización socio económica de la microcuenca demostrativa, con el fin de dejar establecidas ciertas pautas para el desarrollo de la evaluación de tierras a nivel comunal y predial. De acuerdo con este fin, se trabajó la última semana con el consultor remplazante, para situarlo en el contexto de avances en evaluación de tierras del proyecto, incluyéndose la realización de un taller en Pichilemu con participación de los forestales comunales de la VI región. En relación a la creación de capacidades técnicas locales, se realizaron cuatro (4) talleres de capacitación en evaluación de tierras y zonificación agroecológica, así como en el uso del programa ALES, dirigidos a profesionales y técnicos de los municipios y extensionistas forestales de la CONAF.

Finalmente, se deja de manifiesto los agradecimientos a la FAO por haber depositado su confianza en esta consultora, y en especial a cada uno de los integrantes del Proyecto, por su participación y colaboración, así como por el gran interés manifestado en la adquisición de estas nuevas metodologías para un adecuado ordenamiento del territorio.

ESQUEMA METODOLÓGICO DEL SIRTPLAN



A. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SIRT

FASE 1: Generación y Sistematización de Información Temática

Esta sección pretende constituirse en un aporte al proyecto, partiendo por la diferenciación del nivel de estudio de la información a nivel comunal y predial, lo cual redundará directamente en la calidad y éxito del proceso de evaluación de tierras y en el producto final de los mapas de Tipos de Usos de la Tierra.

Se considera, que son insuficientes los datos que permitan caracterizar las comunas a un nivel de semidetalle, menos a un nivel de detalle para la Microcuenca demostrativa. A nivel comunal la información cartográfica no se encuentra a escala conveniente (cuadro 1), considerando que aún es necesario incorporar las variables claves de cada subsistema que tienen mayor influencia dentro de la evaluación y planificación del uso de la tierra, tales como uso actual, fisiografía, erosión, hidrogeología, entre otros.

Cuadro 1
Información temática existente al 12/07/2004

COMUNAL				MICROCUCENCA
MAPA	ESCALA	ENTIDAD	AÑO	1/10.000
CLIMA **	1/500.000	CIREN	1992	NO APTA
GEOLOGÍA	1/500.000	SERNAGEOMIN	1994	NO APTA
HIDROGEOLOGÍA	1/250.000	SERNAGEOMIN	1994	NO APTA
MINERÍA *	1/250.000	SERNAGEOMIN	1994	NO APTA
LÍMITE COMUNAL	1/50.000	SERPLAC	1997	NO APTA
CURVAS DE NIVEL Y COTAS	1/50.000	IGM	1998	NO APTA
HIDROLÓGICO	1/50.000	IGM	1985	NO APTA
RED VIAL	1/50.000	IGM	1998	NO APTA
AGROINDUSTRIAS	1/50.000	SERPLAC	1997	NO APTA
LÍMITE DISTRITAL	1/25.000	SERPLAC	1999	NO APTA
SUELO	1/20.000	CIREN	2000	ADAPTABLE
FRUTALES	1/20.000	CIREN	1997	ADAPTABLE
PROPIEDAD RURAL *	1/20.000	CIREN	1995	ADAPTABLE
CENSO AGROPECUARIO *	1/20.000	ODEPA	1997	ADAPTABLE
AREA POTENCIAL DE LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL *	1/5.000	SERPLAC	1997	SI
ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS	S/I	CIRH	1997	S/I
BOSQUE NATIVO Y USO ACTUAL	S/I	CONAF	2000	S/I
ATRACTIVOS CULTURALES *	S/I	SERNATUR	1998	S/I

* No se tuvo acceso a esta información.

** La información de clima fue complementada con datos proporcionados por el señor Horacio Merlet, los que fueron integrados a la base de datos.

FASE 2: Implementación del SIG

Comunal

Si bien un nivel de estudio al semidetalle (1/50.000) se considera adecuado para el nivel de comuna, se indica la escala, precisión y nivel de detalle de la cartografía obtenida presenta deficiencias tales como: la falta de atributos de las curvas de nivel de las cartas IGM y la limitación a red hídrica de lo que vendría a ser el mapa hidrológico.

Microcuenca

A nivel de microcuenca, considerando que ésta constituirá el elemento demostrativo del éxito en la implementación de los planes de ordenamiento generados, se manifiesta que la información cartográfica disponible debe ser actualizada y complementada con trabajo de campo, considerando las variables antes mencionadas, a una escala mínima de 1/10.000, dado que a esta escala, cada centímetro cuadrado del mapa representa una hectárea del terreno, unidad mínima para un adecuado ordenamiento a nivel de predio.

Por lo expuesto y considerando la irregular estructura de la tenencia de la tierra y que la información disponible de los roles prediales no refleja la realidad de la subdivisión de sus terrenos, se considera necesario desarrollar una secuencia de actividades que permita obtener sus límites prediales actuales. La secuencia metodológica propuesta para esta actividad consiste en: georeferenciar y plotear a escala 1/5.000 las fotografías aéreas (1996) disponibles por el proyecto, conteniendo los puntos GPS obtenidos en terreno con la ubicación de la vivienda de cada habitante de la microcuenca, en base a las cuales se trazará sobre la foto los límites prediales actuales. El material obtenido, deberá ser digitalizado para obtener los predios. Este simple procedimiento permitirá obtener la situación predial de cada agricultor y además una cobertura integrada de todos los predios conformantes de la microcuenca del Maqui. Sin embargo, la información obtenida no constituye en sí, la totalidad de los requerimientos para una adecuada planificación del uso de la tierra a nivel de microcuenca, siendo necesario incorporar un modelo digital de elevación (MDE) y los estudios de suelos que permitan conocer a cabalidad la aptitud de los predios para la diversificación de las opciones productivas de sus habitantes, lo cual se sustentará mas adelante.

FASE 3: Análisis y modelamiento de datos

Comunal

El desarrollo de los modelos espaciales debe ser más que una simple superposición de mapas temáticos, éste debe ser posterior al análisis de la información y a la identificación, en consenso, de las variables temáticas para los fines de la Zonificación. La elección de las variables utilizadas para el modelamiento de la información del área de estudio, deben corresponder estrictamente al ordenamiento territorial que es la finalidad del proyecto.

A la fecha, se ha empezado a realizar el proceso de usar las entidades censales como unidades de modelamiento, considerando que estas unidades son físicamente inconexas entre sí, a fin de generar unidades espaciales continuas de información censal a nivel comunal (método de polígonos Thiessen), lo cual se considera válido para esta escala de trabajo.

Para la espacialización o definición de Unidades Agroecológicas a nivel comunal, es necesario recopilar toda aquella información que condiciona la adaptación de las especies cultivadas o los diversos tipos de uso de la tierra que se esperan evaluar. Esto se refiere a las condicionantes de tipo físico, biológico, económico, social y cultural, expresadas en la práctica en las características del suelo, del clima y del manejo, por ello los requerimientos edafoclimáticos de los TUT identificados a nivel comunal deben ser incorporados en este análisis ([anexo 4 a y b](#)). Por lo tanto, recién al tener la información debidamente ingresada y clasificada en el SIRT se procederá a la creación de las unidades agroecológicas. Luego, se procede a anexar las variables socioeconómicas relevantes generadas por espacialización.

La creación de las Unidades Básicas de Análisis, se realiza por medio de un proceso de sobreposición de los polígonos de las Unidades Agroecológicas y Unidades Socio Económicas, respectivamente. Luego, al resultado de esta sobreposición hay que someterlo a un procedimiento de revisión de los tamaños de las unidades ya que se producirán unidades con un área menor al tamaño mínimo cartografiable a la escala de trabajo. Posteriormente a este procedimiento, se iniciará el proceso de caracterización de las unidades y revisión de la variabilidad interna.

Al haber caracterizado las Unidades Básicas de Análisis, se procede a definir la aptitud física y viabilidad socioeconómica de un conjunto de tipos de usos de la tierra (TUT) en base al esquema de evaluación de tierras de FAO, utilizando para ello el ALES.

Microcuenca

Los suelos de la microcuenca seleccionada presentan una topografía de lomajes, de pendiente variable, que da origen a suelos de características diversas de acuerdo a su posición topográfica. Por ello estas zonas deben ser delimitadas y manejadas de forma diferencial, de acuerdo a sus particulares condiciones de suelos y aptitud productiva, a través de los MDE. Este procedimiento para ser desarrollado a nivel de microcuenca, considera un muestreo de suelos dentro de cada zona de manejo homogéneo identificada, dado que la recomendación final de aplicación de fertilizantes y/o prácticas de conservación deberá ser acorde al nivel productivo y nivel de fertilidad.

Para la asignación de la data socioeconómica censal, como no se cuenta con la malla de los límites prediales, se pretende volver a utilizar método de polígonos Thiessen, el cual es un criterio arbitrario de proporcionalidad válido para el nivel de comuna, pero no al de microcuenca, considerando además que la metodología presentada para el levantamiento de los límites prediales conlleva un mínimo de costo y esfuerzo, y de esta forma los polígonos resultantes de la caracterización socioeconómica corresponderán a los límites prediales.

FASE 4: Evaluación de tierras

Información detallada en los capítulos siguientes.

CAPACITACIÓN: ALES Y ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA

Considerando que uno de los principales objetivos del proyecto es generar capacidades técnicas locales involucradas en la ejecución de los planes de ordenamiento territorial generados a nivel comunal y predial, se implementaron módulos de capacitación en evaluación de tierras y zonificación agroecológica dirigidos a profesionales y técnicos de los municipios comunales y extensionistas forestales.

Se desarrollaron cuatro (4) talleres, las agendas de cada uno se presentan en el [anexo 2](#). En total, se capacitaron a seis (6) forestales comunales, doce (12) funcionarios municipales, nueve (9) extensionistas forestales de CONAF, tres (3) funcionarios del DEPROREN –SAG, y cuatro (4) estudiantes de la Facultad de Agronomía de la PUC. Haciendo un total de treinta y cuatro (34) personas capacitadas.

Se elaboraron guías prácticas para el uso de ALES¹ ([anexo 7](#)) orientadas a cada grupo objetivo. Para los funcionarios municipales se desarrollaron ejercicios de TUT agrícolas y de sistemas agroforestales para los funcionarios de CONAF. Asimismo, se modificaron las guías conceptuales sobre evaluación de tierras y zonificación agroecológica, según metodología FAO, contando con la participación del señor Horacio Merlet, experto en clima y suelos de Chile, en el desarrollo del tema.

Posteriormente se realizaron dos talleres de seguimiento en evaluación de tierras con los forestales comunales, con la finalidad de profundizar los conocimientos adquiridos sobre aspectos metodológicos ([anexo 1](#)), conceptuales y prácticos de la Evaluación de Tierras de FAO, la metodología ZAE, y la herramienta ALES.

Por medio de estos talleres se buscó la identificación participativa de los TUT a ser evaluados a nivel de comuna, así como la recolección de la información de los mismos. A la fecha los resultados de dichos avances son:

Extensionistas forestales: Se les encomendó la selección de tres TUT representativos a nivel de comuna, considerando prácticas de conservación de suelos, los cuales deberían ser remitidos por correo electrónico.
(CONAF)

Resultados de su misión: Sólo el extensionista de la comuna de Pichilemu, realizó la siguiente propuesta: pino, eucalipto, lenteja, maíz, poroto, garbanzo, cebada forrajera, arveja.

Forestales comunales: Con los forestales comunales se desarrollaron tres talleres de evaluación de tierras, considerando que son los únicos profesionales que están asignados 100% a la ejecución del Proyecto y han demostrado un alto interés y dedicación.
(MUNICIPIO)

¹ De la guía elaborada por el Proyecto japonés, se cambió el TUT café monocultivo por los TUT trigo y arándano. Se agregó un capítulo de formatos de transferencia y se modificaron y completaron diversos puntos.

Resultados de su misión: En el segundo taller (26 y 28 de mayo), se desarrolló un sistema de rotación agropastoral en ALES, se uniformizaron los códigos de la base de datos de suelo ([anexo 5](#)), y se les encargó el desarrollo de tres fichas técnicas de TUT por comuna.

A la fecha sólo el representante de la comuna de Empedrado ha remitido una ficha técnica de Quillay. Debido a estos retrasos, se convocó a una tercera reunión de ET, en coordinación con el nuevo consultor de ET, con fecha 8 de julio, con el fin de orientar su trabajo, asignarles nuevas actividades y evaluar sus avances.

En esta reunión, donde participaron los forestales comunales de Lolol, Marchihue, Paredones y Pichilemu, se presentaron una serie de razones técnicas y administrativas que han limitado sus avances, las cuales fueron recopiladas por la suscrita en acuerdo de los presentes y son presentadas con la finalidad de ser puestas en conocimiento y solucionadas en la medida que se considere pertinente:

Argumentos técnicos:

1. La información temática biofísica y socioeconómica remitida, debido a la falta de tratamiento y análisis consideran que no es de mayor utilidad para su trabajo, considerando que la información SIG del PRORURAL, disponible a nivel de comuna, tiene el mismo o mayor grado de detalle.

Sustento:

- Las cartas IGM no han sido atributadas, no existiendo correspondencia entre las pendientes y las curvas de nivel.
 - La red hídrica está incompleta y no tiene información que permita desarrollar un análisis hídrico.
 - La cobertura de bosque nativo no presenta relación con las fotos aéreas.
 - Falta procesar la información del censo de población para generar mapas.
 - No cuentan con información de red predial.
2. En la selección de Microcuenca a nivel de comuna, no han tenido mayor avance debido al punto 1 y al hecho de no contar con GPS (a la fecha aún no habían sido recibidos).

Argumentos administrativos:

3. No han firmado contrato, lo que se relaciona a no tener definidos los objetivos y metas concretas de su trabajo. Consideran que los sueldos son bajos (\$ 300.000) y su estabilidad laboral nula, por ello, una de sus mayores prioridades es la búsqueda de financiamiento para asegurar su continuidad, a partir de enero de 2005.
4. No se ha firmado el convenio con la municipalidad, lo que se relaciona a enfrentar inconvenientes como falta de espacio físico, movilidad, acceso a internet, entre otros.
5. Debido a la cercanía de las elecciones municipales, están involuntariamente involucrados en las campañas electorales del municipio.

Discutidos y acordados aspectos técnicos y metodológicos en relación a la ejecución de la evaluación de tierras en sus comunas, se les instruyó en la aplicación de encuestas, remitiéndose dos formatos, cuyo objetivo es:

- ✓ Encuesta para determinar cualidades y grado de adaptabilidad de cultivos mas representativos por comuna. [\(anexo 6\)](#).
- ✓ Encuesta de evaluación de tierras y género, la cual fue elaborada y aplicada en trabajo conjunto con la consultora de género del proyecto (señora Soledad Parada), con el fin de recoger información socioeconómica y de uso y manejo del suelo, para estratificar a la población beneficiaria de la Microcuenca demostrativa y poder expresar territorialmente su ubicación. [\(anexo 6\)](#).

El detalle de los resultados en su aplicación se muestra en el capítulo de evaluación de tierras a nivel de Microcuenca.

RESULTADOS Y PROPUESTAS A NIVEL COMUNAL

Caracterización biofísica de las comunas participantes:

La literatura técnica consultada indica que el secano costero e interior de Chile comprende una vasta e importante zona agrícola del país, considerando todo el secano costero e interior del país, el de la VI y VII regiones abarcan aproximadamente el 42% de la superficie. (cuadro 2).

Cuadro 2
CARACTERISTICAS DE LAS ASOCIACIONES

Distribución de la Superficie Cultivada por Rubros y Area Homogénea (porcentaje)									
Rubros	Cultivos (1)	Hortalizas	Frutales	Forrajeras	Plantaciones Forestales	Viñas	Flores	Total	
Secano costero	9,4	4,4	3,5	10,1	38,8	9,6	6,3	24,8	
Secano interior	9,9	10,3	8,1	7,4	24,2	26,4	4,1	17,4	
Total	19.3	14.7	11.6	17.5	63.0	36	10.4	42.2	

(1) Incluye cultivos anuales chacras y cultivos industriales

Fuente: elaborado por ODEPA a partir de información del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997.

Suelo:

Los suelos de la región del secano corresponden principalmente a tres tipos: graníticos y metamórficos en el secano interior y terrazas marinas en el secano costero. Una baja porción de los suelos del secano interior es arable (pendientes < al 8%), por lo que en muchos casos la producción de cultivos se realiza sobre suelos que por su topografía debieran utilizarse para otros fines o sembrarse con prácticas conservacionistas. Según Acuña y otros (1983) las principales limitantes nutritivas de los suelos del secano interior son las deficiencias de nitrógeno, fósforo y en un menor grado potasio. También son comunes las deficiencias de azufre y algunos micronutrientes como zinc y boro (Ovalle, 1994). Los suelos del secano costero son en general, más fértiles presentando mayores contenidos de materia orgánica y niveles superiores de fósforo y potasio, en Chanco, la principal limitante de la fertilidad es el nitrógeno, en tanto que los niveles de fósforo y potasio son de medios a altos.

La erosión de los suelos es el fenómeno ambiental de mayor impacto en este ecosistema, generalmente agravado como consecuencia del proceso histórico de cultivo de suelos con pendientes excesivas

Clima:

La duración del periodo seco estival es el factor limitante más importante para la producción primaria. En promedio, a nivel de comunas, existen cinco meses de restricción absoluta, lo cual es muy extenso para cualquier agricultura, restringiéndola a un número limitado de alternativas, a excepción de las especies leñosas y forestales, que utilizan las reservas de agua del suelo a mayor profundidad. Sin embargo, igual se ven fisiológicamente afectadas por el déficit hídrico, por lo

que cualquier mejoramiento de la producción o búsqueda de alternativas, debe obligadamente adecuarse al problema de la suplementación hídrica estival.

El período libre de heladas, que es un factor clave para muchas especies frutales y forestales, se extiende desde mediados de octubre a mediados de abril. Otro factor es la humedad relativa que en las horas de mayor calor desciende a niveles inferiores a 20%, que junto a los vientos secos del sur induce a altas demandas evaporativas que las plantas no pueden satisfacer.

Cuadro 3

CARACTERÍSTICAS DE LAS ASOCIACIONES DE SUELO DE LA COMUNA DE PICHILEMU

CARACTERÍSTICAS	ALT	UNIDADES DE TIERRA		
		COG	CPE	MTZ
CLIMA:				
Largo Período Crecimiento (días)	208	213	226	221
Período Libre de Heladas (días)	237	236	254	269
Σ anual temp. crecimiento (10°)	1510	1424	1309	1358
Déficit hídrico anual (mm)	808	781	695	703
Temp. máx. mes más cálido (°C)	27,7	26,8	24,7	24,1
Temp. mín. mes más frío (°C)	3,9	4,0	4,5	4,7
GEOMORFOLOGIA Y SUELOS:				
Nombre de las asociaciones	ALTO COLORADO	COGUIL	CURANIPE	MATANZAS
Posición topográfica	Cerros de cordillera de la costa		Lomajes ondulados	Terraza litoral ondulada
Substrato	Roca metamórfica muy meteorizada	Arenisca cuarcífera muy compactada		Arenisca parcialmente meteorizada
Profundidad del suelo	Profundo 100 a 150 y +	Moderad. Profundo, 85 a 100 cm	Profundos, 100 a 120 cm	Profundos, 100 a 150 cm
Textura superficial y clase textural	Franco arcillo arenosa (Moderadamente Fina)	Franco arenosa fina (Moderadamente gruesa)	Superficial Franco arcillosa (Moderad. Fina)	Superficial Franco limosa.
Ph (en agua 1:1)	5.8 a 5.61	5.1 a 6.45	5.61 a 6.16	5.82 a 6.76
Pendiente general	> 25%	2 a 5%	8 a 15% complejas	2 a 5%
Permeabilidad		Lenta y drenaje imperfecto	Moderada y bien drenado	Moderada y bien drenado
Pedregosidad superficial	Ligera pedregosidad	Moderada pedreg.	Sin pedregosidad	Sin pedregosidad
Clase y Subcl. Cap. de Uso	Vllcl	lvw8	Vlcl	lvs3, llls3, Vlcl

Fuente: CIREN. Estudio agrológico de la VI región. 1996. ciren. Mapa de suelos de Pichilemu 1/20000.

Elaboración propia. Julio 2004

Finalmente, las características de clima y suelo de las comunas participantes, aunado a las perjudiciales prácticas agrícolas ancestrales comunes a todas ellas, han causado un grave impacto ambiental a todo el ecosistema. Además, las fuertes lluvias que caen en los meses de invierno han conllevado a condiciones de alta erosión con una significativa cantidad de escurrimiento superficial, lo que se ve agravado por las inadecuadas prácticas agrícolas que hacen que la lluvia impacte sobre suelos desnudos. En este contexto se indica, que los suelos de la microcuenca presentan un importante estado de deterioro, causado principalmente por erosión hídrica y por las incipientes prácticas agrícolas utilizadas.

Identificación de TUT a nivel de comuna

La selección de los cultivos depende en gran medida de los sistemas de uso de la tierra ya que éstos determinan en última instancia qué tipos de uso de la tierra son adoptados por los productores, lo que no es más que el reflejo de sus estrategias de sobrevivencia. Es decir, agricultores de subsistencia escogerán tipos de uso más relacionados a la seguridad alimentaria que al comercio, lo cuál conforma un porcentaje considerable.

Para la selección de los TUT presentados en el [anexo 4](#), se empezó por un análisis de TUT actuales, se consultaron fichas y publicaciones de aptitud agroclimática ([anexo 3](#)) confeccionadas por el CIREN, a nivel de comuna, y se consultó bibliografía técnica y a miembros del proyecto, para la identificación de TUT propuestos. ([anexo 3](#)). Sin embargo, se resalta que esta propuesta puede ser considerada una aproximación inicial, a ser complementada en forma gradual con la disponibilidad de información. Dado que, para evaluar la aptitud final es necesaria una descripción detallada de las condiciones de cultivo, de las necesidades de mano de obra, insumos, infraestructura, destino de la producción, costos y servicios requeridos, en particular atención a los intereses de los usuarios finales..

Los requisitos o requerimiento para un uso de la tierra (RUT) son las condiciones de la tierra necesarias para una implementación exitosa y sustentable de un TUT. Cada TUT está definido para un conjunto de RUT. En este caso, se desarrollaron los RUT del trigo con bajos y altos insumos, cerezo, oliva, viña tradicional y lentejas. ([anexo 4 b](#)).

De acuerdo a la frágil situación ambiental de estos sistemas productivos, se realizaron propuestas de rotaciones sustentables, detalladas en el [anexo 4 a](#), las mismas que están orientadas en una fase inicial, a aumentar la productividad agrícola y detener el rápido deterioro de los suelos. Diversas investigaciones han demostrado que estos nuevos conceptos permiten quebrar el círculo de degradación rápida de los recursos.

Propuestas técnicas:

- ✓ En el caso de las plantaciones de trigo con variedades técnicas tradicionales, las fases de espigadura y madurez coinciden con el inicio del periodo de restricción y agotamiento de la reserva hídrica. Por ello, se resalta la importancia de sembrar variedades primaverales precoces, que puedan completar sus ciclos en el periodo en que aún existe agua disponible en el suelo. Lo mismo se puede aplicar a la siembra de leguminosas de grano y lenteja. Asociado a esto, se debe estudiar la posibilidad de almacenamiento de aguas invernales, que son abundantes en la zona.
- ✓ El INIA ha desarrollado sistemas productivos que logran aumentar el rendimiento de los cultivos por la incorporación de tecnologías donde destaca el uso de semilla certificada. Asimismo, para el control de la erosión, se han estudiado sistemas mixtos de producción ya sea con pino insigne, tagasaste, etc., especies introducidas que tienen una buena adaptación en las zonas del secano costero de la VI región. Estas experiencias deben ser analizadas para su posible incorporación en el Proyecto.

- ✓ Las características de clima y suelo de las comunas participantes, aunado a las perjudiciales prácticas agrícolas ancestrales comunes a todas ellas, han causado un grave impacto ambiental a todo el ecosistema. Por ello, se hace necesaria la implementación de técnicas como mínima y cero labranza, que permiten detener los procesos erosivos, incrementar los rendimientos, y disminuir las pérdidas de agua, gracias al incremento de materia orgánica en el suelo.
- ✓ Explorar la disponibilidad de agua subterránea y mejorar las técnicas de captación de aguas lluvias para desarrollar programas de riego.

USOS FORESTAL POR COMUNAS

Fuente: ODEPA a partir de información del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997.
Elaboración propia. Julio 2004

FORESTAL	Comuna	EUCALIPT O	ALAM O	AROM O	PINO OREGO N	PINO RADIAT A	TOTAL GENERA L
N° de explotaciones	CHANCO	272	1	5	7	553	616
	EMPEDRAD O	49	1		1	501	505
	LOLOL	116	1		1	22	129
	MARCHIHUE	162	3	4	4	63	203
	PAREDONES	429		5	7	625	778
	PICHILEMU	423	1	21	7	421	600
Superficie plantada (ha)	CHANCO	2.309,7	3,0	6,2	1.415,2	19.898,8	23.686,7
	EMPEDRAD O	244,6	0,1		6,0	29.662,0	29.912,8
	LOLOL	2.838,5	0,1		20,0	2.051,7	4.910,3
	MARCHIHUE	3.299,4	1,3	1,5	485,1	6.508,2	11.193,9
	PAREDONES	2.458,2		6,3	76,1	23.216,2	25.757,1
	PICHILEMU	4.517,1	0,3	78,8	54,0	27.474,7	32.511,8
Total N° de explotaciones		1.451	7	35	27	2.185	2.831
Total Superficie plantada (ha)		15.667,5	4,8	92,8	2.056,4	108.811,6	127.972,6

SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE CULTIVOS ANUALES, POR COMUNA

Fuente: ODEPA a partir de información del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997.

Datos	Comuna	ARVEJA	AVENA	CEBADA	CHICHARO	GARBANZO	LENTEJA	MAIZ	PAPA	POROTO	TRIGO	TOTAL
Superficie total (ha) (RIEGO Y SECANO)	CHANCO	25,2	111,0	335,1	510,6	0,3	326,2	154,5	712,0	173,5	1.618,7	4.065,9
	EMPEDRADO	0,3	24,4		11,6	36,3		10,6	53,0	22,0	213,9	376,6
	LOLOL	2,5	79,6	60,0	0,0	418,5	23,1	200,4	1,5	18,5	2.276,0	3.184,2
	MARCHIHUE	0,0	153,7	3,2	0,0	28,4	0,1	102,6	7,0	14,8	3.145,4	3.495,3
	PAREDONES	43,6	71,3	1,3	27,5	27,8	59,3	14,1	6,8	3,5	1.227,4	1.505,9
	PICHILEMU	1,5	170,0	46,5	0,0	0,5	0,0	29,3	31,0	5,6	1.627,8	2.063,8
Producción (qqm)	CHANCO	195	1.495	5.589	3.686	3	1.689	1.109	20.472	1.101	26.956	65.234
	EMPEDRADO	1	387		51	340		129	1.335	130	2.346	4.761
	LOLOL	24	1.860	1.500	0	2.178	129	13.923	0	290	83.271	104.248
	MARCHIHUE	0	4.055	48	0	317	1	9.589	785	392	84.687	101.716
	PAREDONES	243	960	22	104	349	316	155	210	21	18.345	21.081
	PICHILEMU	13	2.862	1.627	0	5	0	534	2.933	48	35.412	45.446
Rendimiento (qqm/ha)	CHANCO	7,7	13,5	16,7	7,2	10,0	5,2	7,2	28,8	6,3	16,7	16,0
	EMPEDRADO	3,3	15,9		4,4	9,4		12,2	25,2	5,9	11,0	12,6
	LOLOL	9,6	23,4	25,0	0,0	5,2	5,6	69,5	0,0	15,7	36,6	32,7
	MARCHIHUE	0,0	26,4	15,0	0,0	11,2	10,0	93,5	112,1	26,5	26,9	29,1
	PAREDONES	5,6	13,5	16,9	3,8	12,6	5,3	11,0	30,9	6,0	14,9	14,0
	PICHILEMU	8,7	16,8	35,0	0,0	10,0	0,0	18,2	94,6	8,6	21,8	22,0
Total Superficie de riego (ha)		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,1	275,6	101,1	42,9	155,0	603,0
Total Superficie de secano (ha)		73,1	610,0	446,1	549,7	510,8	408,6	235,9	710,2	195,0	9.954,2	14.088,7
Total Superficie total (ha)		73,1	610,0	446,1	549,7	511,8	408,7	511,5	811,3	237,9	10.109,2	14.691,7

Elaboración propia. Julio 2004.

USOS HORTÍCOLA Y FRUTAL POR COMUNAS

HORTALIZAS	Comuna	Total general	FRUTALES	Comuna	Total general
Superficie al aire libre (ha)	CHANCO	8,2	Superficie en formación (ha)	CHANCO	3,0
	EMPEDRADO	11,0		EMPEDRADO	0,7
	LOLOL	15,7		LOLOL	39,2
	MARCHIHUE	20,8		MARCHIHUE	13,2
	PAREDONES	36,0		PAREDONES	1,5
	PICHILEMU	128,8		PICHILEMU	63,5
Superficie invernadero (m2)	CHANCO	602	Superficie en producción (ha)	CHANCO	21,5
	EMPEDRADO	45		EMPEDRADO	7,1
	LOLOL	132		LOLOL	282,9
	MARCHIHUE	130		MARCHIHUE	229,4
	PAREDONES	0		PAREDONES	27,5
	PICHILEMU	40		PICHILEMU	13,0
Superficie total (ha)	CHANCO	8,3	Superficie total (ha)	CHANCO	24,5
	EMPEDRADO	11,0		EMPEDRADO	7,8
	LOLOL	15,7		LOLOL	322,1
	MARCHIHUE	20,8		MARCHIHUE	242,6
	PAREDONES	36,0		PAREDONES	29,0
	PICHILEMU	128,8		PICHILEMU	76,5
Total Superficie al aire libre (ha)		220,5	Total Superficie en formación (ha)		121,1
Total Superficie en invernadero (m2)		949	Total Superficie en producción (ha)		581,4
Total Superficie total (ha)		220,6	Total Superficie total (ha)		702,5

Fuente: ODEPA a partir de información del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997.
Elaboración propia. Julio 2004.

RESULTADOS Y PROPUESTAS EN EVALUACIÓN DE TIERRAS A NIVEL PREDIAL (MICROCUEENCA)

La información componente del SIRT debe provenir de diversas fuentes secundarias (fotografías aéreas, imágenes satelitales, publicaciones, etc.) y también de fuentes primarias dentro de las cuáles se enfatiza, los reconocimientos de campo y las encuestas participativas.

Las encuestas participativas sirven para la identificación de los problemas y deseos de los directamente involucrados en el uso de la tierra. Este tipo de encuestas se basan en la aceptación de que el conocimiento local es igualmente válido al conocimiento técnico y sirven para identificar, esclarecer y priorizar problemas y/o soluciones. El resultado es la identificación de problemas específicos que requerirán mayor atención y detalle.

Para la elaboración y aplicación de esta encuesta se trabajó en conjunto con la consultora de género, señora Soledad Parada, dada la intrínseca relación del tema de género con los procesos sociales y por ende en la caracterización socioeconómica de los pobladores.

Caracterización socioeconómica de la Microcuenca demostrativa (quebrada el Maqui):

Población: En la quebrada del Maqui viven 13 familias, con un tamaño familiar promedio de 3 personas, haciendo un total de 40 pobladores, con 7 personas menores de 12 años.

El promedio de edad del jefe del hogar es de 63 años, de los que el 15.36% tiene educación media y el 30.7% no tiene ningún grado de educación.

El promedio de edad de los pobladores es de 44.35 años.

Uso de la tierra:

Los principales rubros productivos son cultivos anuales, ganado menor, hortalizas y frutales para el autoconsumo. Las hortalizas y frutas mas comunes son lechuga, tomate, poroto, cilantro, perejil, manzanas, peras y ciruelas. Es común el trabajo en huertas, a cargo de la mujer y los hijos.

En plantaciones forestales, predominan las especies eucalipto y pino, con una superficie plantada de 30.75 has de eucalipto y 33.5 de pino a una densidad promedio de 1.200 árboles/ha para el eucalipto y 900 para el pino. La edad de las plantaciones es de 5 y 11 años respectivamente. La producción está orientada a la venta y genera empleo temporal masculino en la época de cosecha. La intención de ampliar la superficie forestal en sus predios se manifestó como alta en el 20% de los encuestados, predominando el bajo interés. El 42.8% manifestó recibir subsidios forestales por CONAF.

No se conoce el uso de sistemas silvoforestales y/o agroforestales.

Prácticas

Agrícolas: Se usan los sistemas tradicionales de cultivos, con baja utilización de recursos económicos debido a los bajos ingresos, usándose semillas de producción propia y manifestando la inaccesibilidad a las semillas certificadas debido a los altos costos.

Los agricultores siembran en otoño e invierno principalmente trigo, poroto, maíz y papa para autoconsumo, dedicando una pequeña parte de su producción a la venta. Las siembras normalmente se hacen al voleo y la tracción animal es la práctica más común. El uso de fertilizantes y herbicidas es bastante bajo y estandarizado, los cuales son comprados a altos precios por existencia de intermediarios, esto determina que además los rendimientos sean bajos 1200kg/ha de trigo. Sólo el 10% de los agricultores utilizan herbicidas. El 100% utiliza urea y abono, y el 47% aplica fósforo.

Situación

Ambiental: Predominan las explotaciones pequeñas en suelos con altos índices de erosión. Hay carencia de agua de riego y no se realizan prácticas de captura de agua superficial, hacen captación artesanal de nivel freático. Existe erosión hídrica invernal debido a la caída de lluvias sobre suelos desprovistos de cubierta vegetal. Además la ausencia de agua de riego en época seca determina una mayor merma de los rendimientos.

Aspectos

Sociales: La tasa de migración es muy elevada considerando que en la quebrada sólo el 35% de los pobladores tiene entre 12 y 50 años de edad. Lo que determina que la disponibilidad de mano de obra sea escasa.

Aspectos

económicos: Un importante ingreso económico está representado por las pensiones que imparte el estado a habitantes rurales de la tercera edad. Asimismo, el trabajo como asalariado en labores agrícolas (temporeras), también es una práctica difundida. Los otros ingresos los obtienen de la venta de sus productos agrícolas y forestales.

Tenencia

de la tierra: El sistema de tenencia de la tierra en la Microcuenca es de pequeña propiedad, la mayoría cuenta con títulos saneados de sus propiedades.

Las actividades de mediería y terciaría están bastante difundidas entre los habitantes, lo cual agrava el desgaste ambiental, en especial del recurso suelo.

Accesibilidad El acceso de vehículos a las casas de los habitantes es nulo, dado que sólo es posible acceder a ambos lados de la Microcuenca, por un camino de tierra afirmada, con problemas de acceso en invierno.

La distancia a la escuela básica se encuentra a 2 km en promedio, lo que sube a 18 para la escuela media y el policlínico más cercano (Pichilemu).

Organización: El nivel de organización se da principalmente a nivel de junta de vecinos. La disposición y receptividad que han tenido los pobladores de la Microcuenca es bastante alto, lo que se ha reflejado en la alta tasa de participación en el taller de presentación del Proyecto, en el interés manifestado y en su disposición al suministro de información.

Propuestas técnicas:

- ✓ Los suelos de la Microcuenca presentan un importante estado de deterioro, causado principalmente por erosión hídrica y por las incipientes prácticas agrícolas utilizadas. Frente a esto se hace necesaria la implementación de prácticas agrícolas de mínima o cero labranza que permitan una mejor protección de la superficie contra la erosión y mejoren la infiltración de agua en el suelo.
- ✓ Por lo expuesto, es importante considerar que la influencia de su aplicación, dependerá directamente del grado de impacto económico que pueda ejercer en los agricultores y en atención al grado de habilidad que adquieran en el manejo de los factores que atenten su ciclo productivo y en su capacidad de introducir nuevas tecnologías. En consideración a las características de edad avanzada (63 años promedio del jefe de hogar y 44.35 años del total de la población), además de los bajos niveles educativos y la escasez de mano de obra, así como el alto grado de subdivisión de sus propiedades, hace considerar que la ejecución de estas nuevas técnicas parta por la búsqueda de mecanismos que inviertan la emigración.
- ✓ A los factores socioeconómicos expuestos se añade que las acciones ejecutadas deben ser sustentables, lo que hace recalcar que acciones como mejora de semillas y entrega de fertilizantes no son necesariamente las más adecuadas, dado que los procesos de degradación permanecerán o serán agravados debido a la intensificación de las actividades en sus respectivos predios. Además, en atención a que el potencial productivo difiere en relación a la posición topográfica, hace necesario sectorizar la Microcuenca en zonas de manejo homogéneo con nivel de detalle, lo que permita manejar la fertilización de los cultivos seleccionados de forma diferencial, haciéndose necesario la toma de muestras de suelo para conocer su nivel productivo y de fertilidad actual.
- ✓ En líneas generales, la planificación del uso del suelo de acuerdo a su aptitud no siempre es posible, entre otras, por las razones presentadas, por ello se hace muy importante el factor de participación y negociación de escenarios donde se busque que los sectores más degradados o de mayores pendientes sean destinados a sistemas de producción mejorados y menos intensivos, donde los incentivos y mecanismos existentes por parte del estado son de estratégica importancia.
- ✓ Finalmente, la implementación de acciones en la Microcuenca debe ser consecuencia de un estudio y caracterización detallada de la misma, en consideración a la sustentabilidad y, por ende, a la real mejora en la calidad de vida de sus pobladores.

CONCLUSIONES

1. La calidad de la información, no se considera totalmente adecuada para la finalidad del trabajo, considerando que esto redundará directamente en el proceso de evaluación de tierras y por ende, en el ordenamiento territorial. Además, sin adecuada información, se desaprovecharán las ventajas de los SIG en el análisis de los TUT, dado que esta herramienta nos permitiría evaluar, probabilísticamente y en el largo plazo, su productividad e impacto ambiental en respuesta a condiciones de clima, suelo, prácticas de manejo y otras condicionantes tales como, la erosión y la variación de los mercados.
2. La aptitud agroclimática de las comunas es favorable para la producción de especies frutícolas, debiéndose considerar que este rubro productivo requiere la incorporación de tecnología a niveles no usuales en la actualidad, por lo que en el caso de las mejores especies promisorias, deben ser experimentalmente probados a nivel de predios. Desde un punto de vista agronómico, también existen diversas opciones productivas, como el uso de nuevas especies leñosas y herbáceas, nuevas rotaciones y sistemas agroforestales, las que aletargan el ciclo de degradación rápida de los recursos y permiten una gradual regeneración de la productividad del ecosistema. Sin embargo, el grado del éxito en su aplicación dependerá del grado de impacto económico que pueda ejercer en los agricultores y del nivel de recursos y la capacidad de introducir estas nuevas tecnologías.
3. Los TUT actuales de las comunas no son los mas adecuados para las condiciones de suelo y clima de las respectivas comunas. Acrecentando la problemática de degradación en que se encuentran inmersos grandes áreas de los mismos.
4. En la microcuenca, la población es de edad avanzada (63 años promedio del jefe de hogar y 44.35 años del total), con bajos niveles de educación (30.7% de analfabetos), altas tasas de emigración y parcelización de sus territorios aunada a una tradición de agricultura extensiva para el autoconsumo. Factores todos ellos, que representan importantes dificultades relacionadas a la disponibilidad al cambio de los productores, lo cual es absolutamente necesario para asumir la incorporación de nuevas tecnologías.

RECOMENDACIONES

1. Es indispensable diferenciar el nivel de detalle de la información requerida para realizar el ordenamiento a nivel de comunas y a nivel de microcuenca. En la microcuenca, es indispensable que la escala de trabajo tenga un nivel de detalle, recomendándose una escala mínima de 1/10.000 (1cm² ↔ 1ha.), ya que en consecuencia, la información suministrada al modelo tendrá un mayor grado de precisión. Esto se sustenta en que sólo de esta forma se podrá tener certeza de que las nuevas tecnologías sean correctamente aplicadas, dado que de simplemente extenderse el límite de una zona agroecológica, podríamos calificar zonas como “aptas” para un TUT, sin serlo en la realidad. En concordancia, la asignación de la data socioeconómica debe ser caracterizada de acuerdo a los límites prediales, pudiendo hacerse uso de la metodología presentada.
2. El proceso de evaluación de tierras iniciado, debe ser complementado con una mayor evaluación de los factores de influencia de la propiedad, tales como el grado de incorporación de los pobladores en la toma de decisiones, la importancia de la Microcuenca y sus recursos en total, y los programas de fomento accesibles, en el marco político vigente. Las que relacionadas a la caracterización presentada, permitirán la identificación de soluciones técnicas viables, efectivas y sustentables en el tiempo.
3. En atención a los altos grados de erosión y deterioro ambiental de la Microcuenca, es necesario evaluar TUT que consideren estrategias para la conservación de suelos y agua, orientadas al aumento de la cobertura del suelo, de la infiltración del agua y al control del escurrimiento superficial. El mantenimiento de la cobertura del suelo, sobre todo en épocas de avenida, estará directamente relacionado a la exitosa implementación de prácticas de conservación, las que deberán estar fundadas en técnicas de ingeniería hidrológica (basados en balances hídricos locales) con el fin de asegurar su sostenibilidad.
4. Los TUT a ser implementados deberán reducir la presión del uso agrícola. Es decir, deben ser desarrollados con el uso de técnicas que eviten la inversión del suelo (en especial en los sectores con mas pendiente), tales como praderas naturales mejoradas y prácticas de cero y mínima labranza, lo que relacionado a la existencia de plantaciones forestales, también hace necesario evaluar (en coordinación con expertos agrícolas y forestales) el éxito de implementar sistemas agrosilvopastoriles.

ANEXOS

- ANEXO 1:** Secuencia metodológica de la evaluación de tierras a nivel comunal y predial.
- ANEXO 2:** Plan de trabajo. Agendas de talleres.
- ANEXO 3:** Fichas agroclimáticas por comuna.
- ANEXO 4:** TUT actuales y propuestos, a nivel de comuna.
Propuesta de rotaciones en la VI.
Fichas de requerimientos de TUT.
- ANEXO 5:** Códigos de las características del mapa de suelos.
- ANEXO 6:** [Encuesta de cualidades de la tierra y niveles de aptitud.](#)
Encuesta de evaluación de tierras y género.²
Base de datos del procesamiento.
- ANEXO 7:** Materiales de capacitación³.
Guía Práctica para el uso del ALES.
(Ejercicios con trigo y arándano)
Guía conceptual en evaluación de tierras con método FAO
- ANEXO 8:** Archivos ALS⁴.

² Se anexan en archivo separado.

³ Idem.

⁴ Idem

ANEXO 1

ESQUEMA METODOLÓGICO DE EVALUACIÓN DE TIERRAS

INTRODUCCIÓN

La metodología a ser utilizada en el proceso de evaluación de tierras del Proyecto en mención, está considerada dentro de la metodología SIRTPLAN (Sistema de Información del Recurso Tierra para la Planificación).

El Proyecto FAO GCP/RLA/126/JPN, (1996-2000), buscando una metodología para la evaluación sistemática de los recursos naturales orientada a una planificación del usos sostenible de la tierra, generó el SIRTPLAN, sistema que toma como eje central la aptitud natural del recurso tierra para definir su mejor uso, desde un punto de vista ambiental, económico y social. En este sentido el SIRPLAN incorpora otras metodologías también desarrolladas por FAO, tal como las de Evaluación de Tierras (1976) y la de Zonificación Agroecológica (1997) las cuales se constituyen en puntos de partida en el proceso de planificación del uso de la tierra, las que además, se encuentran estrechamente relacionadas entre sí.

Posteriormente el Proyecto Regional Ordenamiento Territorial Rural Sostenible GCP/RLA/139/JPN toma como marco metodológico el SIRTPLAN para la evaluación y planificación de uso de la tierra a nivel local, así como para aplicar dicha metodología en los casos concretos en el campo, a través de la formulación participativa de los Planes de Usos de la Tierra con los actores locales para obtener los beneficios de un desarrollo rural sostenible.

ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DEL SIRTPLAN

Con la finalidad de situar la evaluación de tierras dentro de éste esquema metodológico se reseñan a continuación los cinco (5) grupos de actividades principales que están directamente relacionados con la evaluación, así como algunos de los puntos clave para su desarrollo, considerando que la deficiencia o inexistencia de alguno de ellos podrá limitar éste proceso.

1) Información, considera dos aspectos claves

- a) inventario de la información
 - selección de elementos a analizar
 - escala, exactitud y nivel de detalle
 - recolección de la información y representación cartográficaProductos:
 - inventario de recursos naturales
 - inventario socio económico
- b) ingreso y manejo de la información en el SIRTPLAN
 - a. Construcción de sistemas de información geográficos y
 - b. Sistemas de bases de datos relacionados

- 2) Espacialización,** tres aspectos básicos que pueden variar dependiendo de la información disponible.
- a) Zonificación Agroecológica (ZAE), por sobreposición de:
 - Unidades cartográficas de suelos
 - Evaluación cartográfica de las variables de clima
 - Evaluación cartográfica de la topografía
 - Unidades cartográficas de la cobertura vegetal.
 - b) Zonificación Socioeconómica (ZSE), por sobreposición de:
 - Zonificación social (representación cartográfica del censo de población y vivienda)
 - Zonificación económica (censo agropecuario, encuestas de uso y manejo del suelo, estudios descriptivos existentes en el área)
 - c) Como resultado de la integración de la información recién indicada se realiza la Zonificación Ecológica Económica ó identificación de Unidades Básicas de Análisis, cuyo mapa resultante se constituye en el mapa base para la evaluación de aptitud de la tierras.

3) Evaluación de Tierras

Luego de haber identificado y caracterizado las Unidades Básicas de Análisis, se procede a definir la aptitud física y viabilidad socioeconómica de un conjunto de tipos de usos de la tierra (TUT) en base al esquema de evaluación de tierras de FAO, utilizando para ello el Sistema Automatizado de Evaluación de Tierras (ALES).

4) Generación de escenarios

Posterior al proceso de evaluación de aptitud de la tierra y fuera del ámbito de responsabilidad de la Consultora, se asignarán los resultados de la evaluación de los TUT a cada Unidad Básica de Análisis mediante un sistemas de optimización multicriterios, con el propósito de construir los diversos escenarios que se negociarán con los tomadores de decisión y beneficiarios de la planificación del uso de la tierra.

5) Presentación de resultados, negociación de escenarios y elaboración del plan general del usos de la tierras.

Posterior al trabajo de evaluación de tierras.

ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE TIERRAS

Para el trabajo específico del Consultor, se consideran dos grupos principales de actividades, en base a la información ya generada hasta este punto:

1. inventario de tipos de uso de la tierra y sus requerimientos
2. evaluación de la aptitud de las tierras de cada unidad cartográfica para cada tipo de uso.

Como se mencionó en la parte de espacialización dentro del esquema metodológico SIRTPLAN, la matriz resultante del proceso de Zonificación Ecológica Económica se va a constituir en la base para el proceso de evaluación de tierras.

Pasos a desarrollar dentro del esquema metodológico de evaluación de tierras.

En forma resumida, se mencionan los siguientes pasos que se constituyen en acciones netamente integrantes de este proceso y de responsabilidad del Consultor:

- a) Identificación de la “demanda” la cual va a estar representada por los Tipos de Uso de la Tierra (TUT) y sus requisitos. Los TUT van a estar constituidos por un conjunto de especificaciones técnicas de manejo y producción dentro del marco social, económico, cultural existente en el área del estudio.
- b) Identificados los TUT se procede a la identificación de los requerimientos de cada tipo de uso seleccionado (RUT).
- c) Inventario del recurso tierra constituido por las características de la tierra, a partir de las cuales, se elaboran las Cualidades de la tierra. Este conjunto de cualidades se puede asociar a la “oferta” de la tierra que permite implementar en forma sostenible los diversos TUT en evaluación.
- d) Construcción de los modelos de evaluación, para la comparación entre las Cualidades y los requisitos de los tipos de usos de la tierra.
- e) Cálculo de la evaluación y clasificación de la aptitud de la tierra: Aptitud física, subclase de aptitud, aptitud económica, rendimientos, etc.
- f) Taller de análisis de consistencia de los resultados y su ajuste en base a la experiencia de expertos e informantes calificados, para un conjunto seleccionado de unidades cartográficas representativas.
- g) Presentación de resultados.

ANEXO 2:

PLAN DE TRABAJO

Labores desarrolladas	Semanas (19 de abril al 15 de julio)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Metodología y coordinación. Preparación de materiales	x												
Recopilación de información y desarrollo de materiales para los talleres (teórico y práctico)		x											
1º taller en ET, para técnicos municipales y forestales comunales			x										
Recopilación de información y desarrollo de materiales para el taller con CONAF				x									
Seguimiento a las actividades de ET. Investigación, recopilación y revisión de información por comuna					x	x		x	x				
2º taller en ET, para forestales comunales						x							
Apoyo en la recolección de información para el SIRT					x	x							
1º taller en ET, para extensionistas forestales de CONAF							x						
Identificación de TUT comunales. Elaboración de dos encuestas para ET									x	x	x		
Desarrollo de encuesta en la quebrada Maqui y participación en el taller de presentación del proyecto a los pobladores de la quebrada											x		
Procesamiento de encuesta, estructura de base de datos y caracterización SE de microcuenca												x	
Tercer taller de ET, para forestales comunales												x	
Elaboración de informe final													x

AGENDAS DE TALLERES EN EVALUACIÓN DE TIERRAS

PRIMER TALLER DE EVALUACIÓN DE TIERRAS

(3 al 7 de mayo de 2004 con técnicos municipales y forestales comunales)

(1 al 4 de junio de 2004 con extensionistas de CONAF)

AGENDA DESARROLLADA

- Criterios y pautas de Zonificación agroecológica. (método FAO).
- Criterios y pautas para la evaluación de tierras (método FAO).
- Adiestramiento en el uso del programa ALES.
- Evaluación.

TRABAJO ASIGNADO

- Identificación de tres tipos de uso de la tierra representativos por comuna.

SEGUNDO TALLER DE EVALUACIÓN DE TIERRAS **(26 al 28 de mayo de 2004 con forestales comunales)**

AGENDA DESARROLLADA

- Criterios para la selección de microcuenca demostrativa por comuna.
- Visita técnica a la microcuenca seleccionada.
- Criterios y pautas para la selección y recolección de información.
- Revisión de avances desarrollados en ET por comuna.
- Desarrollo de un sistema de rotación cultural, elaboración de fichas técnicas y traspaso al ALES.

TRABAJO ASIGNADO

- Desarrollo de 3 fichas técnicas (TUT de sistema de rotación cultural, cultivos perennes y/o anuales), con prácticas de conservación (zanjas de infiltración, curvas de escurrimiento, etc.), representativas por comuna.
- Selección de alternativas para la microcuenca demostrativa por comuna.

TERCER TALLER DE EVALUACIÓN DE TIERRAS **(8 de Julio de 2004 con forestales comunales)**

AGENDA DESARROLLADA

- Revisión de avances en la selección de Microcuenca a nivel de comuna.
- Revisión y coordinación de los avances en evaluación de tierras.
- Capacitación y entrega de encuestas de ET, para su adecuado desarrollo

TRABAJO ASIGNADO

- Desarrollo de encuestas.

ANEXO 3**FICHA DE APTITUD AGROCLIMATICA DE LOLOL**

ESPECIE-variedad	Semana siembra	INDICES PARCIALES POR :								INDICE AGROCLIMATICO EN CONDICIONES DE :		Semana probable de cosecha	
		Heladas	Régimen Térmico	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Suma Térmica	Horas Frío	Oscil. Térmica	Régimen Hídrico	SECANO	RIEGO		
OLIVO Sevillano	#	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	#	0,97	0,50	0,49	0,97	Sin limit.	----
NISPERO sp.	#	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	#	0,97	0,14	0,14	0,95	Sin limit.	----
ALMENDRO Non Par.	#	1,00	0,96	1,00	#	1,00	0,99	#	0,46	0,43	0,95	Limit.leve	1/Feb
NARANJO Washing.	#	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	#	0,97	0,14	0,13	0,92	Limit.leve	----
PALTO Fuerte	#	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	#	0,98	0,00	0,00	0,92	Limit.leve	----
LIMONERO Génova	#	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	#	0,97	0,14	0,13	0,91	Limit.leve	----
VID Sultanina	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,91	#	0,46	0,42	0,91	Limit.leve	1/Feb
MEMBRILLERO Sp.	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,91	#	0,36	0,32	0,91	Limit.leve	4/Feb
DAMASCO Tilton	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,90	#	0,36	0,31	0,88	Limit.leve	4/Dic
NOGAL Payne	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,87	#	0,00	0,00	0,87	Limit.leve	1/Abr
KIWI Hayward	#	1,00	0,95	0,95	#	1,00	0,90	#	0,00	0,00	0,86	Limit.leve	4/Mar
CIRUELO Friar	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,87	#	0,00	0,00	0,85	Limit.leve	3/Ene
PALTO Hass	#	1,00	0,86	1,00	1,00	1,00	#	0,98	0,00	0,00	0,84	Limit.leve	----
MANDARINO sp.	#	0,99	0,82	1,00	1,00	1,00	#	0,97	0,14	0,11	0,79	Limit.leve	----
DURAZNERO Fortuna	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,79	#	0,00	0,00	0,78	Limit.leve	1/Ene
NECTARINO Armking	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,77	#	0,00	0,00	0,75	Limit.leve	4/Nov
CEREZO Bing	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,75	#	0,00	0,00	0,75	Limit.leve	4/Nov
PERAL Packham's T	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,54	#	0,00	0,00	0,54	Lim. moder.	2/Feb
MANZANO Granny S.	#	1,00	0,98	0,98	#	1,00	0,41	#	0,00	0,00	0,40	Lim. moder.	3/Feb
MANZANO Rojas D.	#	1,00	0,98	0,98	#	1,00	0,41	#	0,00	0,00	0,40	Lim. moder.	2/Feb
FREJOL (grano)	2/Oct	1,00	0,96	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	2/Feb
HABAS	2/Jun	1,00	0,80	0,99	#	1,00	#	#	0,90	1,00	1,00	Sin limit.	1/Nov
MAIZ (grano)	2/Oct	1,00	0,85	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	2/Mar
MELON	2/Oct	1,00	0,98	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	1/Feb
PEPINO DULCE	2/Sep	1,00	0,97	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	1/Abr
PIMENTON	2/Oct	1,00	0,98	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	2/Feb
AVENA (grano)	2/May	1,00	0,82	1,00	#	1,00	#	#	1,00	1,00	1,00	Sin limit.	4/Oct
CEBADA (primav.)	2/Jul	1,00	0,96	1,00	#	1,00	#	#	0,03	0,03	1,00	Sin limit.	2/Dic
ARROZ	2/Oct	1,00	0,83	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,99	Sin limit.	2/Mar
LENTEJA	2/Jun	1,00	0,79	0,98	#	1,00	#	#	0,28	0,26	0,96	Sin limit.	4/Nov
CEBOLLA (guarda)	2/Ago	1,00	0,85	0,99	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,95	Limit.leve	2/Ene
TRIGO (primavera)	2/Jul	1,00	0,91	1,00	#	1,00	#	#	0,05	0,05	0,94	Limit.leve	2/Dic
RAPS (primavera)	2/Sep	1,00	0,88	0,95	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,91	Limit.leve	2/Feb
ARVEJA (grano)	2/Jun	1,00	0,77	0,97	#	1,00	#	#	0,99	0,88	0,89	Limit.leve	2/Nov
REMOLACHA	2/Sep	1,00	0,87	0,86	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,88	Limit.leve	2/Mar
MARAVILLA	2/Sep	1,00	0,76	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,78	Limit.leve	2/Feb
GARBANZO	2/Jul	1,00	0,73	1,00	#	1,00	#	#	0,12	0,09	0,77	Limit.leve	1/Dic
PAPAS (guarda)	2/Oct	1,00	0,66	0,86	#	0,92	#	#	0,00	0,00	0,61	Lim. moder.	3/Mar

El rango de los índices va de 1,00 (Sin limitación) a 0,00 (Excluido).
= Variable no relevante para esta especie.

*** = Fecha de cosecha incierta.

Fuente: CIREN

--- = Período prolongado de cosecha.

FICHA DE APTITUD AGROCLIMATICA DE PICHILEMU

ESPECIE-variedad	Semana siembra	INDICES PARCIALES POR :								INDICE AGROCLIMATICO EN CONDICIONES DE :		Semana probable de cosecha	
		Heladas	Régimen Térmico	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Suma Térmica	Horas Frío	Oscil. Térmica	Régimen Hídrico	SECANO	RIEGO		
CEREZO Bing	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,98	#	0,08	0,08	0,96	Sin limit.	1/Ene
KIWI Hayward	#	1,00	0,93	1,00	#	1,00	1,00	#	0,09	0,09	0,92	Limit. leve	1/May
CIRUELO Friar	#	1,00	0,91	1,00	#	1,00	0,99	#	0,08	0,07	0,90	Limit. leve	1/Mar
NISPERO sp.	#	0,98	0,91	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,41	0,37	0,90	Limit. leve	----
DURAZNERO Fortuna	#	1,00	0,91	1,00	#	1,00	0,98	#	0,08	0,07	0,89	Limit. leve	****
NECTARINO Armking	#	1,00	0,88	1,00	#	1,00	0,98	#	0,08	0,07	0,86	Limit. leve	4/Dic
DAMASCO Tilton	#	1,00	0,86	1,00	#	1,00	1,00	#	0,58	0,49	0,86	Limit. leve	3/Ene
PERAL Packham's T	#	1,00	0,90	1,00	#	1,00	0,90	#	0,00	0,00	0,81	Limit. leve	3/Mar
NOGAL Payne	#	1,00	0,81	1,00	#	1,00	0,99	#	0,00	0,00	0,80	Limit. leve	****
ALMENDRO Non Par.	#	1,00	0,82	1,00	#	0,90	1,00	#	0,65	0,48	0,74	Limit. leve	****
PALTO Fuerte	#	0,98	0,74	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,08	0,06	0,73	Limit. leve	----
OLIVO Sevillano	#	1,00	0,97	1,00	1,00	0,76	#	1,00	0,70	0,51	0,73	Limit. leve	----
MANZANO Granny S.	#	1,00	0,92	1,00	#	1,00	0,79	#	0,00	0,00	0,72	Limit. leve	****
PALTO Hass	#	0,99	0,73	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,08	0,06	0,72	Limit. leve	----
NARANJO Washing.	#	0,99	0,88	1,00	1,00	0,77	#	1,00	0,41	0,27	0,67	Lim. moder.	----
VID Sultanina	#	0,92	0,79	1,00	#	0,91	1,00	#	0,65	0,43	0,66	Lim. moder.	****
MEMBRILLERO Sp.	#	0,99	0,89	1,00	#	0,74	1,00	#	0,58	0,38	0,65	Lim. moder.	****
LIMONERO Génova	#	0,99	0,74	1,00	1,00	0,77	#	1,00	0,41	0,23	0,56	Lim. moder.	----
MANZANO Rojas D.	#	0,99	0,92	1,00	#	0,75	0,79	#	0,00	0,00	0,54	Lim. moder.	****
MANDARINO sp.	#	0,99	0,68	1,00	1,00	0,77	#	1,00	0,41	0,21	0,51	Lim. moder.	----
GARBANZO	2/Sep	1,00	0,92	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,01	1,00	Sin limit.	3/Feb
HABAS	2/Jul	1,00	0,70	1,00	#	1,00	#	#	0,17	0,22	1,00	Sin limit.	4/Dic
CEBADA (primav.)	2/Jul	1,00	0,92	1,00	#	1,00	#	#	0,04	0,04	1,00	Sin limit.	3/Ene
TRIGO (primavera)	2/Jul	1,00	0,93	1,00	#	1,00	#	#	0,03	0,03	1,00	Sin limit.	4/Ene
CEBOLLA (guarda)	2/Sep	1,00	0,78	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	1,00	Sin limit.	4/Mar
AVENA (grano)	2/Abr	1,00	0,62	1,00	#	1,00	#	#	1,00	0,95	0,95	Sin limit.	3/Oct
ARVEJA (grano)	2/Jul	1,00	0,79	1,00	#	1,00	#	#	0,39	0,36	0,93	Limit. leve	1/Ene
RAPS (primavera)	2/Ago	1,00	0,87	1,00	#	1,00	#	#	0,01	0,01	0,92	Limit. leve	2/Feb
REMOLACHA	2/Sep	1,00	0,85	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,89	Limit. leve	4/Abr
PAPAS (guarda)	2/Oct	1,00	0,77	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,87	Limit. leve	2/May
LENTEJA	2/Jul	1,00	0,71	1,00	#	1,00	#	#	0,10	0,09	0,87	Limit. leve	3/Ene
MELON	2/Nov	1,00	0,35	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,40	Lim. moder.	3/Abr
MARAVILLA	2/Oct	1,00	0,29	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,34	Lim. sever.	2/Abr
ARROZ	2/Oct	1,00	0,14	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,16	Excluido	****
FREJOL (grano)	2/Nov	1,00	0,16	1,00	#	0,98	#	#	0,00	0,00	0,15	Excluido	****
MAIZ (grano)	2/Oct	1,00	0,13	1,00	#	0,91	#	#	0,01	0,00	0,12	Excluido	****
PIMENTON	2/Oct	1,00	0,09	1,00	#	0,94	#	#	0,00	0,00	0,08	Excluido	****
PEPINO DULCE	2/Oct	0,00	0,00	1,00	#	1,00	#	#	0,00	0,00	0,00	Excluido	****

El rango de los índices va de 1,00 (Sin limitación) a 0,00 (Excluido).
= Variable no relevante para esta especie.

*** = Fecha de cosecha incierta.

--- = Período prolongado de cosecha.

Fuente: CIREN

FICHA DE APTITUD AGROCLIMATICA DE EMPEDRADO

ESPECIE-variedad	Semana siembra	Régimen		Temp. Máxima	Temp. Mínima	Suma Térmica	Horas Frío	Oscil. Térmica	Régimen Hídrico	EN CONDICIONES DE :		probable de cosecha
		Heladas	Térmico							SECANO	RIEGO	
CEREZO Bing	#	1,00	1,00	1,00	#	1,00	1,00	#	0,08	0,08	1,00 Sin limit.	3/Dic
VID Sultanina	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	1,00	#	0,65	0,63	0,98 Sin limit.	2/Mar
KIWI Hayward	#	0,99	0,98	1,00	#	1,00	1,00	#	0,09	0,09	0,97 Sin limit.	3/Abr
MANZANO Granny S.	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,97	#	0,00	0,00	0,95 Limit.leve	3/Mar
MEMBRILLERO Sp.	#	1,00	0,94	1,00	#	1,00	1,00	#	0,57	0,54	0,94 Limit.leve	3/Abr
MANZANO Rojas D.	#	1,00	0,98	1,00	#	1,00	0,97	#	0,00	0,00	0,94 Limit.leve	1/Abr
DURAZNERO Fortuna	#	1,00	0,94	1,00	#	1,00	1,00	#	0,08	0,07	0,94 Limit.leve	1/Feb
PERAL Packham's T	#	1,00	0,94	1,00	#	1,00	0,99	#	0,00	0,00	0,94 Limit.leve	2/Mar
CIRUELO Friar	#	1,00	0,93	1,00	#	1,00	1,00	#	0,08	0,07	0,93 Limit.leve	2/Feb
NECTARINO Armking	#	1,00	0,91	1,00	#	1,00	1,00	#	0,08	0,07	0,91 Limit.leve	2/Dic
NOGAL Payne	#	1,00	0,90	1,00	#	1,00	1,00	#	0,00	0,00	0,89 Limit.leve	3/Abr
ALMENDRO Non Par.	#	0,98	0,90	1,00	#	1,00	1,00	#	0,65	0,57	0,88 Limit.leve	2/Mar
DAMASCO Tilton	#	1,00	0,89	1,00	#	1,00	1,00	#	0,57	0,51	0,88 Limit.leve	1/Ene
OLIVO Sevillano	#	0,98	0,99	1,00	1,00	0,88	#	1,00	0,70	0,60	0,86 Limit.leve	----
NISPERO sp.	#	0,93	0,91	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,40	0,34	0,85 Limit.leve	----
NARANJO Washing.	#	0,97	0,89	1,00	1,00	0,90	#	1,00	0,40	0,31	0,78 Limit.leve	----
LIMONERO Génova	#	0,98	0,84	1,00	1,00	0,90	#	1,00	0,40	0,30	0,74 Limit.leve	----
PALTO Fuerte	#	0,94	0,79	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,08	0,06	0,74 Limit.leve	----
PALTO Hass	#	0,95	0,76	1,00	1,00	1,00	#	1,00	0,08	0,05	0,72 Limit.leve	----
MANDARINO sp.	#	0,97	0,76	1,00	1,00	0,90	#	1,00	0,40	0,27	0,66 Lim. moder.	----
CEBOLLA (guarda)	2/Sep	1,00	0,88	1,00	#	1,00	#	#	0,03	0,03	1,00 Sin limit.	3/Feb
GARBANZO	2/Sep	1,00	0,94	1,00	#	1,00	#	#	0,07	0,07	1,00 Sin limit.	4/Ene
HABAS	2/Jul	0,98	0,66	1,00	#	1,00	#	#	0,35	0,38	1,00 Sin limit.	3/Dic
PAPAS (guarda)	2/Oct	1,00	0,92	1,00	#	1,00	#	#	0,07	0,07	1,00 Sin limit.	1/May
CEBADA (primav.)	2/Jul	1,00	0,89	1,00	#	1,00	#	#	0,13	0,13	1,00 Sin limit.	1/Ene
TRIGO (primavera)	2/Jul	1,00	0,93	1,00	#	1,00	#	#	0,04	0,04	1,00 Sin limit.	1/Ene
REMOLACHA	2/Oct	1,00	0,95	1,00	#	1,00	#	#	0,05	0,05	0,98 Sin limit.	4/Abr
ARVEJA (grano)	2/Jul	1,00	0,81	0,98	#	1,00	#	#	0,53	0,49	0,93 Limit.leve	3/Dic
RAPS (primavera)	2/Ago	1,00	0,89	1,00	#	1,00	#	#	0,07	0,06	0,91 Limit.leve	2/Feb
MELON	2/Nov	1,00	0,72	1,00	#	1,00	#	#	0,09	0,07	0,83 Limit.leve	1/Abr
MARAVILLA	2/Oct	1,00	0,74	1,00	#	1,00	#	#	0,09	0,08	0,83 Limit.leve	4/Mar
AVENA (grano)	2/Abr	0,99	0,57	1,00	#	1,00	#	#	1,00	0,82	0,82 Limit.leve	3/Oct
LENTEJA	2/Jul	1,00	0,69	1,00	#	1,00	#	#	0,26	0,21	0,81 Limit.leve	1/Ene
MAIZ (grano)	2/Oct	1,00	0,59	1,00	#	1,00	#	#	0,08	0,06	0,71 Limit.leve	3/Abr
PEPINO DULCE	2/Sep	1,00	0,57	1,00	#	1,00	#	#	0,12	0,08	0,65 Lim. moder.	4/May
FREJOL (grano)	2/Oct	1,00	0,57	1,00	#	1,00	#	#	0,05	0,03	0,61 Lim. moder.	3/Mar
ARROZ	2/Oct	1,00	0,33	1,00	#	1,00	#	#	0,07	0,03	0,43 Lim. moder.	****
PIMENTON	2/Oct	1,00	0,39	1,00	#	1,00	#	#	0,05	0,02	0,41 Lim. moder.	4/Mar

El rango de los índices va de 1,00 (Sin limitación) a 0,00 (Excluido). *** = Fecha de cosecha incierta.

= Variable no relevante para esta especie.

Fuente: CIREN

--- = Período prolongado de cosecha.

ANEXO 4

Tipos de Utilización de Tierra a nivel de comuna

TUT actuales

- Trigo con bajo nivel tecnológico, poco insumos y para autoconsumo seguido por 3 a 4 años de descanso
- Trigo con bajo nivel tecnológico, poco insumos y para autoconsumo seguido por Hortalizas y pradera
- Avena
- Lenteja
- Poroto grano seco, consumo interno
- Arveja grano seco, para autoconsumo
- Garbanzo grano seco, para autoconsumo
- Pradera anual sucesional
- Explotación forestal con eucaliptos
- Explotación forestal con pinus
- Maíz (grano seco).
- Huerta familiar

Posibles TUT potenciales en secano ó con riego

- Trigo para comercialización
- Pradera con trébol subterráneo
- Pradera con trébol subterráneo y falaris
- Pradera con hualputra (Medicago polymorpha)
- Tagasaste (alfalfa arbórea)
- Frutal; arándano
- Frutal; higuera
- Frutal; caqui
- Frutal; olivo
- Frutal; pecano
- Frutal; palto
- Frutal; ciruelo
- Frutal; cerezo
- Frutal; manzana
- Frutal; palto
- Silvopastoril con pino insigne
- Trigo asociado con pradera de trébol subterráneo y falaris, y plantación de arboles
- Maíz, Papa, Fréjol, Zapallo, Melón, Cebolla, Tomate, Lechuga
- Gladiolos, Crisantemos
- Poroto verde, Pepino dulce
- Avícola, Apicultura, Ovinos
- Ganado lechero
- Ganado para carne

ALTERNATIVAS DE ROTACION DE CULTIVOS EN LA VI REGION

Alternativa 1: Pradera permanente – barbecho – trigo – lenteja – pradera permanente. En condiciones de secano.

Se parte de una condición de pradera natural del tipo mediterránea con presencia predominante de plantas anuales y en una condición más bien degradada, con escasa participación de estrata arbórea.

Se comienza con barbecho sobre pradera natural o pradera artificial deteriorada entre los meses de abril a mayo del año 1.

Trigo en el año 2: Época de siembra: Comienzos de Mayo con variedades semiprecozes o semitardías en dosis de semilla de 160 a 180 kg/ha. Distanciados en líneas de siembra de 17 cm. Fertilización a la siembra y al estado de segunda y fines de la tercera macolla. A la siembra se aplica todo el P y un tercio de la dosis de N, la que se repite en la misma dosis en las dos aplicaciones siguientes.

Control de malezas: La época de aplicación es temprano, como máximo en un estado de desarrollo del cultivo de 5 hojas aplicando herbicidas fenoxiácidos para controlar hoja ancha y graminicidas selectivos postemergente para combatir malezas de hoja angosta.

Control de plagas: Sólo cuando hay riesgo de ataques, el que se saca por numero de individuos por tallo y según estado fenológico, pudiendo utilizarse un piretroides, carbamato u órgano fosforado.

Cosecha: Diciembre con rendimientos variables de 15 a 45 qqm.

Lenteja año 3: Epoca de siembra: Mayo a Junio en dosis cercanas a los 90 kg ha sembrados en hileras distanciadas a 45 cm y con separación sobre la hilera de 5 a 7 cm.

Aplicación de P, en promedio se puede hablar de 75 unidades de fósforo a la siembra y 30 unidades de N como valor promedio. Si el suelo es deficitario en K fertilizar según análisis de suelo.

Control de malezas: Normalmente el control de malezas en cultivos de lenteja que provenga de la rotación propuesta no es problema, ya que con barbecho y el control de maleza que se efectuó en el cultivo del trigo más el rastraje para la preparación de suelo de la lenteja bastaría para solucionar los problemas de malezas.

Plagas y enfermedades del cultivo no son muy importante salvo posibles ataques de babosas, pero muy ocasionales los que se atacan con atrayentes tóxicos como messurol.

Cosecha: La cosecha se realiza entre 6 a 6,5 meses después de la siembra, siendo lo más común cosecha por tracción animal y para evitar la pérdida de rendimiento por apertura de vainas se corta la planta cuando el tallo está aun verde y se deja en terreno para que se produzca un secado natural.

Pradera artificial de auto resiembra como cabecera de rotación nuevamente pradera de trébol subterráneo:

Época de siembra: Marzo abril, para aprovechar las precipitaciones invernales y asegurar un buen establecimiento. Dosis de siembra: 10 kg/ha. Fertilización: 40 Unidades de fósforo y 25 unidades de N.

Como es una especie de autoresiembradora es necesario dar un rezago al momento de producción de flores y frutos para permitir su perpetuación.

Alternativa 2: Rotación Arveja – maíz – trigo – pradera permanente en condiciones del valle central regado.

Arveja año 1: Requiere suelos de buen drenaje ya que no es resistente a condiciones de anegamiento.

Epoca de siembra: Idealmente entre fines de abril y primera quincena de mayo.

Fertilización: 50 a 80 unidades de P₂O₅ al momento de la siembra y 25 unidades de N también en la siembra.

Las condiciones de siembra es en hileras separadas en promedio a 70 cm y 3 cm sobre la hilera.

Control de malezas: Es de forma mecánica con arado al momento de realizar los surcos siendo el número de limpiezas variables, pero la primera es entre los 30 y 40 días después de la emergencia del cultivo.

Control de plagas: Principalmente para cuncunilla a partir de la prefloración con Monocrotos y metamidofos.

Cosecha: Entre septiembre y Diciembre, mientras mas temprano mejor porque posibilita el cultivo de maíz en la misma temporada.

Maíz choclero año 1: De la duración del cultivo anterior dependerá la variedad a usar, es decir tardío, semi precoz o precoz.

Siembra: Las siembras más anticipadas deben realizarse cuando no exista el período de heladas, idealmente a partir de la primera quincena de octubre. Epoca de siembra: 15 de octubre a fines de noviembre. La siembra se realiza en hileras separadas a 75 o 80 cm, con un distanciamiento sobre la línea de 16 cm.

Fertilización: Hay que estimar producción, pero valores promedios no deben ser menor a 200 unidades aplicados la mitad al momento de la siembra y el resto en un estado fenológico de 8 a 10 hojas. Para el caso del P, las dosis promedios fluctúan entre 150 y 170 unidades de P₂O₅ al momento de la siembra.

Control de malezas: Es por acción mecánica al realizar limpiezas y surqueado con estado de maíz de 4 hojas y luego al profundizar surcos. Aplicaciones de agroquímicos en casos específicos pueden ser con herbicidas del grupo de las triazinas, fenoxiacido y Erradicane en estado de pocas hojas de la maleza.

Control de plagas: gusanos cortadores y barrenadores al momento de la siembra con una serie de productos (Aldrin, fonofos, basudin, entre otros). Gusano del choco con aplicaciones de carbaryl al momento de la emisión de estilos y repetido a los 3 días después de la primera aplicación.

Manejo del cultivo: Deshijuelado de cañas al estado de 5 hojas si es que la variedad es semitardía a tardía.

Cosecha: El que está determinado por la variedad de choco a usar, el que va de 95 a 120 días en fresco.

Trigo año 2: Se mantiene las recomendaciones de la primera alternativa de rotación.

Alternativa 3: Sistema de establecimiento de agroforestería, sistemas de establecimientos permanentes.

Se trabajará con la plantación más frecuente que es el pino insigne como lo plantea el INIA con una densidad de árboles de 1000 unidades por ha dispuestas en un sistema de arreglos en doble fila y a una distancia de ((2x3)x7), en la que se proponen los siguientes manejos:

Raleo cuando el árbol alcance 5 m de altura 400 árboles por ha y podar los árboles que queden desde su base a los 3 m. Con altura de árboles de 9 m raleo 200 árboles por ha y podar entre los 3 y 6 m. Con 14 m de altura del árbol raleo 200 árboles por ha y podar de los 6 a 9 m a aquellos árboles que queden establecidos.

Al diseño anterior es posible asociar siembra de praderas aprovechando las ventajas de sombra y de protección a la evapotranspiración por viento.

Una temporada antes del primer raleo se propone establecer una pradera artificial la que dependerá de la zona en que se ubique el sistema silvopastoral, siendo la alternativa más factible trébol subterráneo, al que se le podría añadir phalaris según la recomendación de la primera alternativa de rotación.

FICHAS DE REQUERIMIENTOS DEL TRIGO (BAJOS Y ALTOS INSUMOS), LENTEJA, CEREZO Y OLIVO

Requerimientos de uso de la tierra para el Trigo Bajos Insumos

REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA		CLASIFICACION POR FACTORES				
	Unidad	A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
Factor diagnóstico						
Suma temperatura total anual base 10°C	grados-días	> 550	450 - 550	350 - 450	250 - 350	< 250
Temperatura máxima, mes más calido	°C	< 30	30 - 32	32 - 35	35 - 37	> 37
Temperatura media mayo - diciembre	°C	15 - 20	10 - 15	2 - 10	0 - 2	< 0
Período libre de heladas	días	175	20 - 26	26 - 32	32 - 35	> 35
Período Crecimiento (incluye reposo inver.)	días	> 250	150 - 175	115 - 150	85 - 115	< 85
Precipitación total entre mayo - dic.	mm	> 650	220 - 250	180 - 220	150 - 180	< 150
Déficit hídrico	mm	< 450	450 - 650	300 - 450	200 - 300	< 200
Clase de drenaje del suelo	clase	bueno	450 - 600	600 - 875	875 - 1075	> 1075
Reacción	pH	6.1 - 6.5	moderado	imperfecto	pobre	muy pobre
Saturación de bases	%	6.1 - 6.5	5.6 - 6.0	5.1 - 5.5	4.5 - 5.0	< 4.5
Materia orgánica	%, 0 - 15cm	6.6 - 7.3	7.4 - 7.8	7.9 - 8.4	8.5 - 9.0	> 9.0
CIC de la capa superficial	meq %	> 80	50 - 80	35 - 50	< 35	
Profundidad efectiva del suelo	cm	> 4.0	2.5 - 4.0	1.3 - 2.5	< 1.3	
Pedregosidad		> 5	> 5	< 5		
Clase de capacidad de laboreo		> 50	> 50	25 - 50	< 25	
Textura de la capa superficial		no pedregoso - pedregoso	muy pedregoso	extremadamente pedregoso	-	-
Salinidad	mmhos/cm	no hay datos				
Textura de la capa superficial	clase	moderada fina - gruesa	fina	muy gruesa	muy fina	-
Salinidad	mmhos/cm	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 16	> 16
Textura de la capa superficial	clase	moderada fina - gruesa	fina	muy gruesa	muy fina	-
pedregosidad	%	< 15	15 - 35	35 - 60		> 60
pendiente	%	0 - 5	5 - 15		> 15	
Erosión actual	clase	ninguna - ligera	moderada	severa		
Pendiente	%	0 - 5	5 - 8	8 - 15	15 - 30	> 15
	kg/ha	> 1200	700 - 1200	400 - 700	< 400	
	clase	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy Bajo	

Requerimientos de uso de la Tierra para Trigo Altos Insumos

REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA		CLASIFICACION POR FACTORES				
	Unidad	A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
Factor diagnóstico						
Suma temperatura total anual base 10°C	grados-días	> 450	380 - 450	300 - 380	200 - 300	< 200
Temperatura máxima, mes más calido	°C	< 30	30 - 32	32 - 35	35 - 37	> 37
Temperatura media mayo - diciembre	°C	15 - 20	10 - 15	2 - 10	0 - 2	< 0
Período libre de heladas	días	175	20 - 26	26 - 32	32 - 35	> 35
Período Crecimiento (incluye reposo inver.)	días	> 210	150 - 175	115 - 150	85 - 115	< 85
Precipitación total entre mayo - dic.	mm	> 650	180 - 210	160 - 200	140 - 160	< 140
Déficit hídrico	mm	< 450	450 - 650	300 - 450	200 - 300	< 200
Clase de drenaje del suelo	clase	bueno	450 - 600	600 - 875	875 - 1075	> 1075
Reacción	pH	6.1 - 6.5	5.6 - 6.0	5.1 - 5.5	4.5 - 5.0	< 4.5
Saturación de bases	%	6.6 - 7.3	7.4 - 7.8	7.9 - 8.4	8.5 - 9.0	> 9.0
Materia orgánica	%, 0 - 15cm	> 80	50 - 80	35 - 50	< 35	
CIC de la capa superficial	meq %	> 4.0	2.5 - 4.0	1.3 - 2.5	< 1.3	
Profundidad efectiva del suelo	cm	> 5	> 5	< 5		
Pedregosidad		> 50	> 50	25 - 50	< 25	
Clase de capacidad de laboreo		no pedregoso - pedregoso	muy pedregoso	extremadamente pedregoso	-	-
Textura de la capa superficial		no hay datos				
Salinidad	mmhos/cm	moderada fina - gruesa	fina	muy gruesa	muy fina	-
Textura de la capa superficial	clase	moderada fina - gruesa	fina	muy gruesa	muy fina	-
pedregosidad	%	< 15	15 - 35	35 - 60		> 60
pendiente	%	0 - 5	5 - 15		> 15	
Erosión actual	clase	ninguna - ligera	moderada	severa		
Pendiente	%	0 - 5	5 - 8	8 - 15	15 - 30	> 15
	kg/ha	> 1200	700 - 1200	400 - 700	< 400	
	clase	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy Bajo	

Requerimientos de uso de la Tierra para Cerezo Insumos medios

Factor diagnóstico	Unidad	CLASIFICACION POR FACTORES				
		A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
Suma temperatura anual (base 10)	grados-días	> 1350	1250 - 1350	1000 - 1250	850 - 1000	< 850
Temperatura máxima, mes más calido	°C	< 29,5	29,5 - 31,5	31,5 - 34,5	34,5 - 36,0	> 36,0
Horas de frío (anual)	hrs.	> 750	620 - 750	450 - 620	< 450	
Amplitud térmica mes más calido	°C	> 15	10 - 15	5 - 10	0 - 5	
Periodo libre de heladas	días	> 200	180 - 200	120 - 180	< 120	
Longitud Periodo de crecimiento	días	230 - 270	190 - 230	160 - 190		< 160
Precipitación total anual	mm	600 - 900	500 - 600	400 - 550	< 400	
Déficit hídrico anual	mm		900 - 1200	1200 - 1500	> 1500	
		< 350	350 - 470	450 - 750	> 750	
Precipitaciones producen partidura en el fruto						
Clase de drenaje del suelo	clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre	muy pobre
Reacción	pH	5,5 - 6,8	5,1 - 5,5	4,9 - 5,1	4,5 - 4,9	< 4,5
profundidad efectiva suelo (sustrat. abierto)	cm	> 75	60 - 75	45 - 60	< 30	-
profundidad efectiva suelo (sustr. cerrado)	cm	> 85	70 - 85	55 - 70	< 40	
pedregosidad	%	< 35	35 - 60	> 60	-	-
densidad aparente		no hay datos de sensibilidad				
Humedad relativa, media para el periodo de frutificación (dic - feb.)		< 65	65 - 75	75 - 80	> 80	
periodos de inundación	días	es sensible a la inundación (hasta 4 días)				
Heladas	días	en estado de fruto pequeño no soporta <-1,5 C°				
Frecuencia de tormentas perjudicial.		No hay datos de sensibilidad				
Salinidad	mmhos/cm	no salin. y lig. <4	moderad. sal. 4 - 8	fuertem.sal. 9 - 16	extrem.sal. >16	
Siempre requiere tratamiento fitosanitario (antifungoso)						
Textura de la capa superficial		gruesa - mod. fina	fina, muy gruesa	muy fina	-	-
Pedregosidad	%	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60	
Pendiente	%	< 5	5 - 15	15 - 30	> 30	
Alta perecibilidad, requiere "packing" y frío						
Distancia a un camino de tierra	m	< 200	200 - 500	500 - 1000	> 1000	
Estimado	t/ha/año	no hay datos referenciales				
Pendiente	%	< 5	5 - 8	9 - 15	15 - 20	> 20
Disponibilidad de mano de obra	Jo. Hom./ha	>80	60 - 80	40 - 60	< 40	
Tenencia		título saneado (propia, sucesión o arriendo)				
Escolaridad		media				
para huertos en plena producción	Tn/ha	>13	8 - 13	4 - 8	< 4	
Índice NBI / vulnerabilidad	Índice	>6000	4000 - 6000	2500 - 4000	1500 - 2500	< 1500
Capital / Crédito	clase	alta	media		baja	muy baja
acceso a energía / electricidad		Requiere red eléctrica (o motogenerador)				

Requerimientos de uso de la Tierra para Olivos Insumos medios

REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA		CLASIFICACION POR FACTORES				
Factor diagnóstico	Unidad	A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
Suma temperatura anual (base 10)	grados-días	> 1350	1250 - 1350	1000 - 1250	850 - 1000	< 850
Temperatura máxima, mes más calido	°C	< 29,5	29,5 - 31,5	31,5 - 34,5	34,5 - 36,0	> 36,0
Horas de frío (anual)	hrs.	> 750	620 - 750	450 - 620	< 450	
Amplitud térmica mes más calido	°C	> 15	10 - 15	5 - 10	0 - 5	
Período libre de heladas	días	> 200	180 - 200	120 - 180	< 120	
Longitud Período de crecimiento	días	230 - 270	190 - 230	160 - 190		< 160
Precipitación total anual	mm	600 - 900	500 - 600	400 - 550	< 400	
			900 - 1200	1200 - 1500	> 1500	
Déficit hídrico anual	mm	< 350	350 - 470	450 - 750	> 750	
Precipitaciones producen partidura en el fruto						
Clase de drenaje del suelo	clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre	muy pobre
Reacción	pH	5,5 - 6,8	5,1 - 5,5	4,9 - 5,1	4,5 - 4,9	< 4,5
profundidad efectiva suelo (sustrat. abierto)	cm	> 75	60 - 75	45 - 60	< 30	-
profundidad efectiva suelo (sustr. cerrado)	cm	> 85	70 - 85	55 - 70	< 40	
pedregosidad	%	< 35	35 - 60	> 60	-	-
densidad aparente		no hay datos de sensibilidad				
Humedad relativa, media para el período de fructificación (dic - feb.)		< 65	65 - 75	75 - 80	> 80	
períodos de inundación	días	es sensible a la inundación (hasta 4 días)				
Heladas	días	en estado de fruto pequeño no soporta <-1,5 °C				
Frecuencia de tormentas perjudicial.		No hay datos de sensibilidad				
Salinidad	mmhos/cm	no salin. y lig. <4	moderad. sal. 4 - 8	fuertem.sal. 9 - 16	extrem.sal. >16	
Siempre requiere tratamiento fitosanitario (antifungoso)						
Textura de la capa superficial		gruesa - mod. fina	mod. fina	muy fina	-	-
Pedregosidad	%	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60	
Pendiente	%	< 5	5 - 15	15 - 30	> 30	
Alta perecibilidad, requiere "packing" y frío						
Distancia a un camino de tierra	m	< 200	200 - 500	500 - 1000	> 1000	
Estimado	t/ha/año	no hay datos referenciales				
Pendiente	%	< 5	5 - 8	9 - 15	15 - 20	> 20
Disponibilidad de mano de obra	Jo. Hom./ha	> 80	60 - 80	40 - 60	< 40	
Tenencia		título saneado (propia, sucesión o arriendo)				
Escolaridad		media				
para huertos en plena producción	Tn/ha	> 13	8 - 13	4 - 8	< 4	
Índice NBI / vulnerabilidad	Índice	> 6000	4000 - 6000	2500 - 4000	1500 - 2500	< 1500
Capital / Crédito	clase	alta	media		baja	muy baja
acceso a energía / electricidad		Requiere red eléctrica (o motogenerador)				

Requerimientos de uso de la Tierra para Viña tradicional

REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA		CLASIFICACION POR FACTORES				
Factor diagnóstico	Unidad	A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
Suma temperatura anual (base 10)	grados-días	> 1700	1450 - 1700	1100 - 1450	900 - 1100	< 900
Temperatura máxima, mes más calido	°C	< 34	34 - 37	37 - 41	41 - 43	> 43
Horas de frío (anual)	hrs.	> 575	475 - 575	325 - 475	200 - 325	< 200
Amplitud térmica mes más calido	°C	> 15	10 - 15	5 - 10	0 - 5	
Período libre de heladas	días	> 250	200 - 250	180 - 200		< 180
Período de crecimiento	días	230 - 270	190 - 230	160 - 190		< 160
Precipitación total anual	mm	700 - 850	550 - 700	400 - 550	< 400	
			850 - 1050	1050 - 1200	> 1200	
Déficit hídrico anual	mm	< 350	350 - 550	550 - 750	750 - 900	> 900
Clase de drenaje del suelo	clase	bueno	moderado	imperfecto	pobre	muy pobre
Reacción	pH	6,1 - 7,8	5,6 - 6,0	5,1 - 5,5	4,5 - 5,0	< 4,5
profundidad efectiva del suelo	cm	> 75	50 - 75	25 - 50	< 25	-
pedregosidad	%	< 35	35 - 60	> 60		
Humedad relativa, media para el período de fructificación (dic - feb.)		< 65	65 - 75	75 - 80	> 80	
Salinidad	mmhos/cm	no salin. y lig. <4	moderad. sal. 4 - 8	fuertem.sal. 9 - 16	extrem.sal. >16	
Siempre requiere tratamiento fitosanitario (antifungoso)						
Textura de la capa superficial	clase	gruesa - mod. fina	mod. fina	muy fina	-	-
Pedregosidad	%	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60	
Pendiente	%	< 5	5 - 15	15 - 30	> 30	
Distancia a un camino de tierra	m	< 200	200 - 500	500 - 1000	> 1000	
Pendiente		< 5	5 - 8	8 - 15	15 - 20	> 20
Capital / Crédito	clase	media	baja	muy baja		
Tenencia		propia	sucesión	mediaría		
Requisitos de uso de la Tierra para Lentijas Tradicional < 1000						

REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA		CLASIFICACION POR FACTORES				
Factor diagnóstico	Unidad	A - 1	A - 2	A - 3	N - 1	N - 2
horas de sol	h	sin información de sensibilidad Días largos (. 14 hrs) son esenciales en algún momento del ciclo de vida				
Suma temperatura entre siebra y cosecha base 10°C	grados-días	> 570	470 - 570	370 - 470	270 - 370	< 270
Temperatura máxima, mes más calido	°C					
Temperatura dañina a la floración	°C					
Temperatura media mayo - diciembre	°C	18 - 22	12 - 18 22 - 26	5 - 12 26 - 30	0 - 5 30 - 34	< 0 34
Período libre de heladas	días					
Período de crecimiento	días	210 - 240	180 - 210	150 - 180	80 - 150	< 80
Precipitación total anual	mm	600 - 800	450 - 600	300 - 450	< 300	
Déficit hídrico	mm	800 - 1000	1000 - 1400	1400 - 1800	> 1800	
		La floración es sensible por heladas				
		no hay datos				
Clase de drenaje del suelo	clase	moderado drenado ó +	drenaje imperfecto	pobremente drenado	muy pobre drenado	-
Niveles de nutriente N de la capa superficial	%	sin información de sensibilidad				
Nivel P	(Olsen) ppm	no hay datos				
Nivel K	meq %	sin información de sensibilidad				
Reacción	pH	5.6 - 6.5	5.1 - 5.5	4.5 - 5.0	< 4.5	-
		6.6 - 7.3	7.4 - 7.8	7.9 - 8.4	8.5 - 9.0	> 9.0
Saturación de bases	%					
Materia orgánica	%, 0 - 15cm					
capa superficial CIC	meq %	sin información de sensibilidad				
profundidad efectiva del suelo	cm	> 75	50 - 75	25 - 50	< 25	
pedregosidad		no pedregoso - pedregoso	muy pedregoso	extremamente pedregoso	-	-
densidad aparente		sin información de sensibilidad				
establecimiento del plantón		susceptible a encostramiento				
Temperatura en la germinación	°C	15 - 20	10 - 15	4 - 10	< 4	
		20 - 25	25 - 29	30 - 34	> 34	
Consistencia 0 - 20 cm		sin información de sensibilidad				
Humedad relativa, media para el período de crecimiento		sin información de sensibilidad				
Días sucesivos sin precipitación con temperatura especificada						
períodos de inundación	días					
frecuencia de inundación perjudicial	-					
Días de helada	días	sin información de sensibilidad				
Frecuencia de tormentas perjudicial.		no hay datos				
Salinidad	mmhos/cm	< 2	2 - 4	4 - 8		> 8
Sodicidad, ESP	razón	sin información de sensibilidad				
Al, evaluado por reacción	pH	ve 'disponibilidad de nutrientes'				
		no hay datos				
Clase de capacidad de laboreo		no hay datos				
Textura de la capa superficial		finas - gruesa	muy gruesa	muy fina		-
pedregosidad	%	< 35	35 - 60		> 60	
pendiente	%	0 - 5	5 - 8	9 - 15		> 15
clase de terreno		sin datos				
costo de desbroce de la vegetación	est. rel.	sin datos				
Humedad relativa después cosecha						
		No hay				
clase de acceso	clase	No influye				
tamaño de bloques de tierra apta	ha					
distancia a un camino de tierra	km	No influye				
estimado	t/ha/año	no hay datos				
razón, intensidad máxima de cultivo actual a estimada	razón	no hay datos				

ANEXO 5

Códigos del mapa de suelos⁵

CODIGO	NOMBRE	Nº DE CLASES	UNIDAD
Dre	Drenaje	6 clases	
	1 Mpob	Lento	
	2 Pob	Moderadamente lento	
	3 Imp	Bueno	
	4 Mod	Moderadamente excesivo	
	5 Bue	Excesivo	
	6 Exce	Excesivo	
Eros	Erosión	5 clases	
	1 Seros	Sin erosión	
	2 Liger	Ligera	
	3 Moder	Moderada	
	4 Sev	Severa	
	5 Msev	Muy severa	
Estr	Estructura del suelo	3 clases	
	1 Gran	Granular	
	2 Bloq	Bloques	
	3 Mas	Masivo	
Fosf	Contenido de fósforo	3 clases	
	1 Baj	Bajo	7
	2 Med	Medio	14
	3 Alt	Alto	50
Grav	Gravosidad	4 clases	
	1 Lib	Libre a ligero	15
	2 Grv	Gravoso	35
	3 Mgrv	Muy gravoso	60
	4 Exgrv	Extremadamente gravoso	90
Inun	Inundaciones	2 clases	
	1 Ne	No existe	
	2 Frec	Frecuente	
Kdis	Contenido de Potasio	3 clases	
	1 Baj	Bajo	100
	2 Med	Medio	240
	3 Alt	Alto	800

⁵ Desarrollado en conjunto con los forestales comunales, con la finalidad de que sea el standar para todas las comunas.

Masu	Material subyacente	3 clases	
	1 Hstp	Horizonte sat por tiempo	
	2 Rint	Rocas intemperizadas	
	3 Simp	Sin impedimentos	
Morg	Materia orgánica	3 clases	%
	1 Baj	Bajo	2
	2 Med	Medio	4
	3 Alt	Alto	8
Nifr	Nivel freático	3 clases	
	1 Baj	No existe dentro de los 1	
	2 Med	Max. alt desconocida a <1	
	3 Alt	Max. alt menor de 20 cm	
Pdr	Pedregosidad superficial	4 clases	%
	1 Spedr	Sin pedregosidad	1
	2 Lipedr	Ligera pedregosidad	5
	3 Mopedr	Moderada pedregosidad	10
	4 Abpedr	Abundante pedregosidad	15
Pend	Pendiente del terreno	8 clases	%
	1 Cplan	Casi plano	3
	2 Lond	Ligeramente ondulado	5
	3 Sond	Suavemente ondulado	8
	4 Mond	Moderadamente ondulado	15
	5 Fond	Fuertemente ondulado	20
	6 Dlom	De lomajes	30
	7 Dcerr	De cerros	50
	8 Dmont	De montañas	100
Perm	Permeabilidad	3 clases	cm/hr
	1 Lent	Lento	5
	2 Molent	Moderadamente lento	2
	3 Mod	Moderado	6.5
Pha	Reacción del suelo	9 clases	pH
	1 Exaci	Exageradamente ácido	4.5
	2 Mfaci	Muy fuertemente ácido	5
	3 Faci	Fuertemente ácido	5.5
	4 Modaci	Moderadamente ácido	6
	5 Ligaci	Ligeramente ácido	6.5
	6 Neutro	Neutro	7.3
	7 Ligalca	Ligeramente alcalino	7.8
	8 Muyalc	Muy alcalino	8.3

	9 Fuealc	Fuertemente alcalino	14
Pofi	Posición Fisiográfica	3 clases	
	1 Cerr	Cerros	
	2 Lom	Lomajes	
	3 Taluv	Terrazas aluviales	
Ppa	Precipitación promedio anual	5 clases	mm
	1 Pbj	Baja	200
	2 Pmb	Moderadamente baja	300
	3 Pop	Óptima	400
	4 Pme	Moderadamente excesiva	600
	5 Pex	Excesiva	1000
Prs	Profundidad del suelo	5 clases	cm
	1 Mdel	Muy delgado	25
	2 Del	Delgado	50
	3 Ligpro	Ligeramente profundo	75
	4 Mopro	Moderadamente profundo	100
	5 Prof	Profundo	200
Tpa	Temperatura promedio anual	5 clases	°C
	1 Tab	Baja	10
	2 Tmb	Moderadamente baja	18
	3 Taa	Apta	22
	4 Tma	Moderadamente apta	25
	5 Tea	Alta	35
Txt	Textura del suelo	8 clases	
	1 Fin	Fina	
	2 Mofin	Moderadamente fina	
	3 Med	Media	
	4 Mogru	Moderadamente gruesa	
	5 Gru	Gruesa	
	6 Mgru	Muy Gruesa	
	7 Nc	No corresponde	
	8 Si	Sin información	

ANEXO 6

ENCUESTA DE CUALIDADES DE LA TIERRA Y NIVELES DE APTITUD

Cuadro 1

Señale Cuáles son, según su opinión, las Características que más influyen en las Cualidades indicadas en la lista.

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA	CUALIDADES DE LA TIERRA									
1. Profundidad efectiva del suelo	1. Disponibilidad de nutrientes									
2. Pendiente general del suelo	2. capacidad de laboreo del suelo									
3. Textura superficial	3. Capacidad de aireación del suelo									
4. Pedregosidad	4. Capacidad para formar cama de semilla									
5. Contenido de Materia Orgánica	5. Reacción del suelo (pH)									
6. pH del suelo	6. Riesgo de erosión									
7. Capacidad de Intercambio Catiónico	7. Disponibilidad hídrica									
8. Clase de drenaje	8. Riesgo de heladas									
9. Salinidad	9. Disponibilidad de calor para madurar									
10. Frecuencia de inundaciones	10. Riesgo de enfermedades fungosas									
11. Temperatura máxima media mensual, mes + cálido	11. Exceso de humedad en el suelo									
12. Temperatura mínima media mensual, mes + frío	12. Necesidades de capital de inversión									
13. Horas de frío anual	13. Necesidades de conocimientos específicos									
14. Precipitaciones total anual	14. Necesidades de mecanización									
15. Nivel educacional de la población	15. Necesidades de mano de obra									
16. Tamaño medio de la propiedad rural	15. OTROS									
17. mano de obra disponible según edad (15-29/30-65/>)										
Otros										

Cuadro 2

Asigne la importancia de las Cualidades de la Tierra indicadas en la lista, para el cultivo o rotación mediante un número del 1 al 5. (1 es más importante y 5 menos importante). Indique al menos 5 cualidades para cada cultivo o rotación cultural.

CULTIVO O ROTACIÓN CULTURAL									
CUALIDADES DE LA TIERRA									
1. Disponibilidad de nutrientes									
2. capacidad de laboreo del suelo									
3. Capacidad de aireación del suelo									
4. Capacidad para formar cama de semilla									
5. Reacción del suelo (pH)									
6. Riesgo de erosión									
7. Disponibilidad hídrica									
8. Riesgo de heladas									
9. Disponibilidad de calor para madurar									
10. Riesgo de enfermedades fungosas									
11. Exceso de humedad en el suelo									
12. Necesidades de capital de inversión									
13. Necesidades de conocimientos específicos									
14. Necesidades de mecanización									
15. Necesidades de mano de obra									
Otros									

Cuadro 3

Indique escribiendo el nombre de los cultivos o rotaciones culturales en forma decreciente, la importancia que tiene la Calidad de la Tierra para su adaptabilidad. Hágalo para las Cualidades que Ud. Considere más importante.

CUALIDAD :					
Nombre de los cultivos (en forma descendente)					