

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**PROCEDIMIENTO PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES
AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE ACCIONES PARA
REVERTIR LA DESERTIFICACIÓN EN COMUNIDADES RURALES DE LA
CUARTA REGIÓN**

Ciro Marco Castro Guajardo

Santiago, Chile

2008

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**PROCEDIMIENTO PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES
AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE ACCIONES PARA
REVERTIR LA DESERTIFICACIÓN EN COMUNIDADES RURALES DE LA
CUARTA REGIÓN**

**PROCEDURE FOR THE INTEGRATION OF THE ENVIRONMENTAL,
ECONOMIC AND SOCIAL DIMENSIONS OF SHARES FOR REVERTIR
DESERTIFICATION IN RURAL COMMUNITIES OF THE FOURTH REGION**

Ciro Marco Castro Guajardo

Santiago, Chile

2008

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**PROCEDIMIENTO PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES
AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE ACCIONES PARA
REVERTIR LA DESERTIFICACIÓN EN COMUNIDADES RURALES DE LA
CUARTA REGIÓN**

Memoria para optar al Título Profesional de
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

Ciro Marco Castro Guajardo

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Sr. Fernando Santibáñez Quezada	6.0
Ingeniero Agrónomo, Dr. Es Sci.	
PROFESORES EVALUADORES	
Sr. Alberto Mansilla Martínez	7.0
Profesor Matemática, M.S.	
Sr. Pablo Alvarado	6.0
Mg.Sc Ingeniero Agrónomo	

Santiago, Chile. 2008

DEDICATORIA

*A todas las
personas que me apoyaron,
y en especial a mi familia.*

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesores que colaboraron en la realización de este documento, en especial a mi profesor guía Fernando Santibáñez, por su buena disposición, su apoyo y sobretodo por su paciencia, la cual esta reflejada en el término de este documento, que tomó bastante tiempo en realizarse, pero que al fin da sus frutos.

También a mi familia por el apoyo incondicional brindado durante todo el tiempo que llevó la confección de esta memoria.

ÍNDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE	6
Índice de Cuadros	9
Índice de Figuras.....	11
Glosario de siglas y abreviaturas	12
RESUMEN	13
Abstract	15
INTRODUCCIÓN	17
Objetivo General.....	18
Objetivo específico	18
MATERIALES Y MÉTODO	19
Lugar de Estudio.....	19
Materiales.....	19
Métodos.....	19
Taller Participativo.....	19
Selección de criterios para la evaluación de ideas de proyecto	22
Selección de ideas de proyecto a evaluar.....	22
Evaluación impactos ambientales:.....	23
Evaluación impactos sociales:	29
Evaluación impactos económicos:.....	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
Taller Participativo.....	33
Ideas seleccionadas	39
Resultados de Evaluación Impactos Ambientales	40

Proyecto 1: Controlar el libre pastoreo	40
Proyecto 2: Construir obras de retención de agua para acumulación e infiltración	40
Proyecto 3: Creación de áreas de protección ecológica.....	41
Proyecto 4: Control de la erosión y conservación del suelo	41
Proyecto 5: Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento.....	42
Proyecto 6: Plantación cultivos forrajeros y praderas empastadas	42
Resultados de Evaluación Impactos Sociales	44
Proyecto 1: Controlar el libre pastoreo	44
Proyecto 2: Construcción de obras de retención de agua para acumulación e infiltración.....	45
Proyecto 3: Creación de áreas de protección ecológica.....	45
Proyecto 4: Control de la erosión y conservación del suelo	45
Proyecto 5: Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento.....	46
Proyecto 6: Siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas	46
Resultados de la Calificación Económica de los Proyectos.....	49
Matriz de Calificación Económica de los Proyectos:	49
Análisis calificación económica	51
Cálculo del IGI (Índice Global de Impacto)	51
Análisis General.....	52
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
apéndice I: esquema metodológico.....	57
Apéndice II: Participantes talleres participativos	58
Apéndice III: DETERMINACIÓN DE VALORES PARA LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	59
Apéndice IV: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 1	60

Apéndice V: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 2.....	61
Apéndice VI: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 3	62
Apéndice VII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 4	63
Apéndice VIII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 5	64
Apéndice IX: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 6	65
Apéndice X: RESULTADOS DEL IDI POR COMPONENTE.....	66
Apéndice XI: RESULTADOS del IIS POR PROYECTO	68
Apéndice XII: RESULTADOS del dis POR PROYECTO	68
Apéndice XIII: RESULTADOS CALIFICACIÓN ECONÓMICA.....	69
Apéndice XIV: RESUMEN VALORES DE ÍNDICES	69

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Escala de evaluación de la gravedad del problema.....	20
Cuadro 2. Matriz de trabajo en talleres participativos.....	21
Cuadro 3. Superficie y habitantes de las comunidades agrícolas estudiadas.	23
Cuadro 4. Matriz de evaluación de servicios ambientales.....	24
Cuadro 5. Escala de afectación del servicio ambiental	25
Cuadro 6. Escala de impacto del proyecto sobre las causas primarias.....	25
Cuadro 7. Escala de Clasificación de los proyectos sobre los servicios ambientales ..	26
Cuadro 8. Escala de unicidad o singularidad.....	27
Cuadro 9. Escala de extensión geográfica	27
Cuadro 10. Escala de población afectada	28
Cuadro 11. Escala de persistencia en el tiempo.....	28
Cuadro 12. Escala de impacto del proyecto sobre el Indicador.....	29
Cuadro 13. Escala de Clasificación de los indicadores sociales.....	30
Cuadro 14. Escala de población afectada (P)	30
Cuadro 15. Escala de unicidad o singularidad (S).....	31
Cuadro 16. Escala de persistencia (R).....	31
Cuadro 17. Escala de extensión geográfica (E).....	32
Cuadro 18. Problemas identificados por la comunidad agrícola de Barraza y su gravedad.....	34
Cuadro 19. Soluciones Propuestas	34
Cuadro 21. Matriz de calificación económica	50
Cuadro 22. Resultados calificación económica	50
Cuadro 23. Proyectos ordenados de acuerdo a IGI	53
Cuadro24. Participantes Taller de Participación Ciudadana	58
Cuadro 25. Determinación de valores para la matriz de evaluación de impactos ambientales	59

Cuadro 26. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto1	60
Cuadro 27. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 2	61
Cuadro 28. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 3	62
Cuadro 29. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 4	63
Cuadro 30. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 5	64
Cuadro 31. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 3	65
Cuadro 32. Resultado de singularidad	66
Cuadro 33. Resultado de extensión geográfica	66
Cuadro 34. Resultado de Población Afectada	66
Cuadro 35. Resultado de Persistencia en el tiempo	67
Cuadro 36. Resultado de IIS por proyecto	68
Cuadro 37. Resultado de IIS por proyecto	68
Cuadro 38. Resultado promedios calificación económica por calificador	69
Cuadro 39. Resumen valores de índices calculados	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala de valores de evaluación de los proyectos	21
Figura 2. Índice de Servicios Ambientales	43
Figura 3. Índice de Dimensión de Impactos Ambientales	43
Figura 4. Índice de Ambiental Global	44
Figura 5. Índice de Impactos Sociales	47
Figura 6. Índice de Dimensión de Impactos Sociales	48
Figura 7. Índice Global Social por Proyecto.....	48
Figura 8. Índice Global de Impacto	52
Figura 9. Esquema Metodológico	57

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

AG: Asociación Gremial

BPA: Buenas Prácticas Agrícolas

CA: Comunidad Agrícola

CCD: Convención de la Naciones Unidas para la Lucha Contra la Desertificación

CP: Causa Primaria

DIS: Índice de Dimensión de Impacto Social

IAG: Índice Ambiental Global

IEP: Indicador Económico del Proyecto

IGI: Índice Global de Impacto

IDI: Índice de Dimensión de Impacto Ambiental

IGS: Índice Global Social

IIS: Índice de Impacto Social

IP: Idea de Proyecto

ISA: Índice de servicios Ambientales

PC: Participación Ciudadana

PL: Producción Limpia

PO: Población Objetivo.

SA: Servicio(s) Ambiental(es)

RESUMEN

La desertificación es la degradación de las tierras de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

En términos prácticos, significa una disminución de las capacidades para producir alimentos, disminución de la calidad de vida, deterioro del ambiente, deterioro de la economía y migración, por lo que existe un círculo vicioso entre pobreza y desertificación que es muy difícil de romper.

El impacto de la desertificación es directamente sufrido por la población con menos recursos, quienes ocupan áreas marginales y vulnerables, con menos accesos a las tecnologías y medios de subsistencia.

La desertificación abarca una superficie de 47.3 millones de ha, equivalente al 62.2% del territorio nacional y afecta a 1.5 millones de habitantes en condiciones de pobreza rural (Soto, 1999), lo cual la transforma en un fenómeno de gran importancia debido a su magnitud y a los efectos que la acompañan.

A partir de todo lo anterior, se desprende que es necesario contar con herramientas que permitan una selección de actividades cuyo fin sea prevenir, revertir o mitigar los efectos causados por la desertificación, cuyos efectos se manifiestan en las dimensiones ambientales, sociales y económicas.

El objetivo central de esta memoria es proponer una metodología que permita evaluar ideas de acción contra la desertificación mediante la integración de los beneficios ambientales, sociales y económicos que distintos proyectos podrían tener en las regiones áridas de Chile.

Estos proyectos tienen su origen en la realización de un taller de participación ciudadana, el que constituye la instancia en que los actores involucrados en los problemas de desertificación exponen las principales dificultades que los aquejan y las propuestas que ellos vislumbran para la solución de dichos problemas.

Posteriormente estas ideas de proyectos son analizadas de acuerdo a los beneficios ambientales, sociales y económicos a través de distintos criterios que permiten la construcción de índices de similar naturaleza.

De la integración de dichos índices es posible ordenar las ideas de proyectos analizadas en sus distintas componentes y seleccionar las mejores, es decir, la ideas con mayores beneficios ambientales, sociales y económicos.

Para el caso de la construcción del indicador económico de las ideas de proyectos, se reunió un panel de expertos con el fin de calificar dichas acciones con la ayuda de una matriz de evaluación de distintos factores económicos de acuerdo a su propia percepción. Con el fin de calcular un promedio de las distintas calificaciones, y con esto llegar a un indicador económico.

A partir de lo anterior, fue posible proponer un conjunto de criterios con el fin de evaluar las distintas acciones propuestas en el taller de participación ciudadana con el fin de revertir los efectos de la desertificación.

Esta metodología se puso en práctica con los resultados del taller de participación ciudadana, realizado en la comunidad de Ovalle, específicamente con la comunidad de Barraza, a través de la cual se pudo priorizar los proyectos evaluados.

PALABRAS CLAVE: Desertificación, Matriz de Evaluación, Servicios Ambientales, Comunidades Agrícolas.

ABSTRACT

Desertification means land degradation in arid, semi-arid and dry sub-humid areas resulting from various factors including climatic variations and human activities.

In practical terms, this means a reduction of capacity to produce food, decreased quality of life, environmental degradation, deterioration of the economy and migration, a vicious circle exists between poverty and desertification which is very hard to break.

The desertification impact is directly suffered by people with fewer resources who occupy marginal and vulnerable areas with less access to technology and livelihoods.

Desertification covers an area of 47.3 million ha, equivalent to 62.2% of the national territory, affecting 1.5 million people in conditions of rural poverty (Soto, 1999), which transforms it into a phenomenon of great importance because of its size and the effects that accompany it.

Based on the foregoing, there is a need for tools that allow a choice of activities with the purpose to prevent, reverse or mitigate the effects caused by desertification, whose effects manifest in environmental, social and economical dimensions.

The central target of this memory is to propose a methodology that allows to evaluate ideas of action against the desertification through the integration of environmental social and economic benefits that different projects could have in the arid regions of Chile.

These projects have their origin in conducting a workshop for civic participation, in which instance the actors involved in the problems of desertification present the main difficulties that bother them and the proposals that they glimpse for the solution of the above mentioned problems.

Subsequently these project ideas are analyzed according to the environmental social and economic benefits through different criteria that allow the construction of indexes of similar nature.

From the integration of the above mentioned indexes is possible to organize the project ideas discussed in its various components and select the best, namely, the ideas with greater environmental social and economic benefits.

In the case of the construction of the economic indicator of project ideas, a panel of experts met with the purpose to qualify these actions with the help of an evaluation matrix of various economic factors according to their own perception in order to calculate an average of the various qualifications and to reach an economic indicator.

Based on the above, it was possible to propose a set of criteria to assess the various measures proposed at the workshop of citizen participation in order to reverse the effects of desertification.

This methodology was implemented with the outcome of the workshop of citizen participation, conducted in the community of Ovalle, specifically with the Barraza community, through which was possible prioritize the projects evaluated.

.
KEY WORDS: Desertification, Evaluation Matrix, Environmental Services, Farming Communities

INTRODUCCIÓN

La desertificación es la degradación de las tierras de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (CCD, 1994). En ecosistemas frágiles la desertificación puede llegar a ser irreversible y reducir de manera permanente la capacidad del área afectada para sostener la vida humana (Santibáñez y Pérez, 1998). Por degradación de tierras se entiende que es la reducción o pérdida de la productividad biológica o económica de las tierras agrícolas debido a los sistemas de utilización de la tierra, por un proceso natural o por una combinación de ambos (CCD, 1994).

En términos prácticos la desertificación significa una disminución de las capacidades para producir alimentos, disminución de la calidad de vida, deterioro del ambiente, deterioro de la economía y migración, por lo que existe un círculo vicioso entre pobreza y desertificación que es muy difícil de romper (Abraham, 2003).

Los procesos de desertificación tienen su origen en las condiciones climáticas que la acción humana intensifica y desencadena, las cuales son la deforestación, cambio de usos de la tierra, prácticas agrícolas inadecuadas, pastoreo excesivo, entre otras, y se evidencian a través de la erosión de los suelos, salinización, pérdida de la fertilidad, compactación, reducción de la actividad biológica, etc (Abraham, 2003). Se calcula que un 39.72% de la superficie total de la tierra se encuentra en la categoría de tierras áridas susceptibles a la desertificación, sin considerar las tierras hiperáridas, ya que estas se consideran como desierto absoluto (7.52%) (Thomas y Middleton, 1994; Ridway, 1995; citado por Santibáñez y Pérez, 1998).

Más del 50% del territorio de Chile corresponde a zonas desérticas, semiáridas, y subhúmedas, en clima mediterráneo, sin incluir las zonas áridas del Altiplano y de la Patagonia, en clima frío de altura y de estepa (Pouget *et al*, 1996). La desertificación abarca una superficie de 47.3 millones de Ha, equivalente al 62.2% del territorio nacional y afecta a 1.5 millones de habitantes en condiciones de pobreza rural (Soto, 1999).

El impacto de la desertificación es directamente sufrido por la población con menos recursos, quienes ocupan áreas marginales y vulnerables, con menos accesos a las tecnologías y medios de subsistencia (Urquiza, 2003).

A partir de todo lo anterior se desprende que es muy necesario contar con herramientas que permitan una selección de actividades cuyo fin sea prevenir, revertir o mitigar los efectos causados por la desertificación, los cuales se manifiestan tanto en las dimensiones ambientales y sociales, como en las económicas.

Un factor de importancia a considerar, es el efecto de este fenómeno sobre los servicios ecosistémicos o ambientales, que a pesar de que aún no existe una definición consensuada del concepto, se entiende como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, y que según la Evaluación Ecosistémica del Milenio, pueden ser divididos en servicios de aprovisionamiento como alimentos y agua, de regulación como regulación hídrica, de plagas, de soporte como formación de suelo, reciclaje de nutrientes y culturales como recreativos, espirituales, de inspiración u otros beneficios no materiales.

El efecto que una acción tenga sobre este tipo de servicios puede ser una buena manera de aproximarse a la elección de dichas actividades, en cuanto a su aporte a la lucha en contra la desertificación y los impactos ambientales, sociales y económicos que también conllevan y que son directa o indirectamente percibidos por las personas.

Las acciones a evaluar mediante la metodología propuesta a continuación, serán seleccionadas a partir de las ideas obtenidas como resultados de un taller que se realizó, con la participación de comuneros agrícolas de la IV Región y que fueron priorizadas a través de una herramienta multicriterio. En este trabajo se pretende dar un paso más en la evaluación de dichas acciones, mediante un sistema capaz de integrar los impactos ambientales, sociales y económicos que ellas producen.

Otro aspecto importante es la utilización de indicadores ambientales, que pueden ser definidos como datos que proveen una información sintética respecto a un fenómeno ambiental de relevancia social (Ministerio del Medio Ambiente de España, 1996) para medir variables y poder unificarlas en un rango de valores que sean compatibles y de similar naturaleza, para esto se hace fundamental la creación de escalas relativas que permitan al juicio experto una buena evaluación de dichas variables.

La creación de metodologías que permitan integrar las dimensiones ambientales, sociales y económicas en la selección de actividades conducentes a revertir los efectos de la desertificación, es muy importante, debido que permiten aproximarse al fenómeno desde distintos puntos de vista, que en su conjunto reflejan de una forma holística los beneficios que dichas acciones traen al medio ambiente.

Los objetivos son los siguientes:

Objetivo General

- Proponer una metodología que permita evaluar ideas de acción contra la desertificación mediante la integración de los beneficios ambientales, sociales y económicos que distintos proyectos podrían tener en las regiones áridas de Chile.

Objetivo específico

- Seleccionar y proponer un conjunto de criterios para evaluar ideas de desarrollo para comunidades agrícolas de la IV Región.
- Aplicar la metodología en una comunidad de la IV Región con el fin de priorizar los proyectos seleccionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de Estudio

La IV Región de Coquimbo se extiende entre los paralelos 29° y 32° de latitud sur y abarca una superficie de 40.579,9 km², de los cuales el 5% constituye la superficie bajo riego y el resto corresponde a superficie de secano (Ministerio de Agricultura y Gobierno Regional de Coquimbo, 2005).

Posee una población que alcanza los 603.210 habitantes (Rolando, 2003), de los cuales 132.288 vive en zonas rurales (INE, 2002), que poseen graves problemas de derivados de la desertificación.

El clima dominante, corresponde al mediterráneo subtropical árido, con precipitaciones medias anuales de 130 mm. y temperatura media anual de 16.6° C, una máxima media anual en el mes más cálido (enero) de 28,5° C y una mínima media en el mes más frío (julio) de 6,3° C (Rolando, 2003).

El sector de secano de la IV región, dedicado principalmente a la ganadería caprina y a la agricultura marginal, se ubica principalmente en laderas degradadas y erosionadas, especialmente en el área de las comunidades agrícolas, cuya población vive en condiciones de extrema pobreza, además de estar experimentando un proceso de envejecimiento, a causa de que los habitantes jóvenes migran a otras ciudades en busca de mejores oportunidades.

Materiales

- PC con Microsoft Office
- Libreta de anotaciones
- Instrumentos audiovisuales
- Plumones y Cartulina
- Resultados de talleres de participación ciudadana con comunidades agrícolas de Ovalle.

Métodos

Taller Participativo

Para cumplir con los objetivos propuestos, la primera etapa de trabajo consiste en la realización de un taller de participación ciudadana, el que constituye la instancia donde los actores involucrados en los problemas de desertificación exponen las principales

dificultades que los aquejan y las propuestas que ellos vislumbran para la solución de dichos problemas. Esta parte de la metodología cobra gran relevancia considerando que las ideas a evaluar posteriormente surgen de los actores implicados en los problemas, y por ende, le entrega un plus o un mayor grado de éxito al llevarse a cabo dichas ideas debido al involucramiento que existe desde el principio del método, por lo tanto no son ideas impuestas por entes externos a los beneficiarios, sino que surgen de su propia realidad.

En este caso se convocó a un taller de participación ciudadana a través de la Corporación de Desarrollo Social, JUNDEP que se realizó el día 10 de marzo de 2005 desde la 10 hasta las 15:30 horas y contó con la presencia de representantes de las comunidades agrícolas de Barraza, Rinconada de Punitaqui, Alcones y personal técnico profesional de la Asociación Gremial de Comunidades Agrícolas del Limarí.

Al taller asistieron 22 personas pertenecientes a las organizaciones nombradas anteriormente, además de los organizadores de JUNDEP y la Universidad de Chile.

La primera etapa, fué la presentación del taller en la que se les informó a los participantes los objetivos de éste, su importancia y también se dieron los lineamientos que guiaron el trabajo posterior, es decir, que vieran a la comunidad como una unidad, para que se representaran los problemas generales y no su realidad personal, en el caso de la AG que representaran a todas las comunidades.

La segunda etapa del taller, fue crear cuatro grupos de trabajo:

- Barraza
- Alcones
- Rinconada de Punitaqui
- AG Limarí

A cada grupo se le encargó que identificaran y anotaran en tarjetas los problemas de cada comunidad, los que fueron divididos en dos componentes: Ambientales y Productivos, de acuerdo a la naturaleza de éstos.

Posteriormente se realizó una discusión guiada, en la que se evaluó la gravedad de cada problema de acuerdo a su extensión territorial y población afectada, lo que dio como resultado la gravedad de cada uno de los problemas identificados anteriormente, según la siguiente escala:

Cuadro 1. Escala de evaluación de la gravedad del problema

VALOR	GRAVEDAD
1	Muy Poca
2	Poca
3	Media
4	Grave
5	Muy Grave

La tercera etapa del taller consistió en analizar uno a uno los problemas con el fin de proponer ideas de proyectos para solucionarlos. A cada idea se le evaluó su población objetivo (PO), es decir, a cuantas personas beneficiaría su aplicación, para esto se dividió la PO en cinco categorías: 0%, 25%, 50%, 75% y 100%, que quedaron representadas en una celda dividida en cuatro partes.

Finalmente se evaluó la eficacia de cada idea de proyecto para cada uno de los problemas existentes, según la siguiente escala:

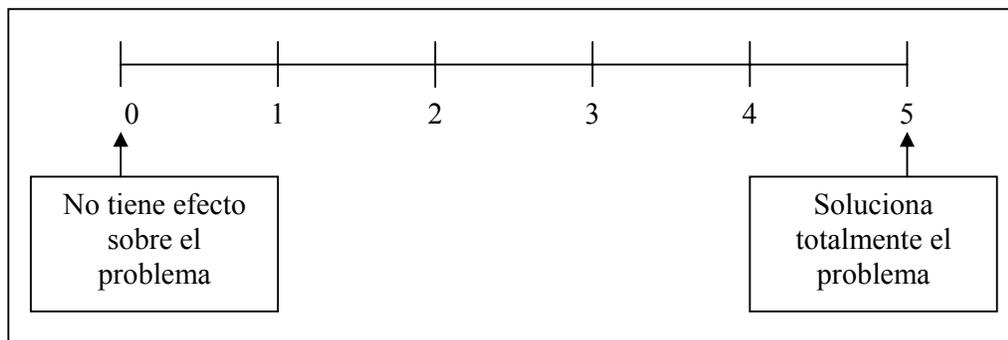


Figura 1. Escala de valores de evaluación de los proyectos

El trabajo de cada grupo quedó plasmado en matrices como la que sigue:

Cuadro 2. Matriz de trabajo en talleres participativos.

		PROBLEMAS DETECTADOS						
		Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4			Problema n
GRAVEDAD								
PROBLEMAS								
Acción / Proyecto	P.O.							
Proyecto 1								
Proyecto 2								
Proyecto n								

Estas ideas se evalúan con una herramienta multicriterio, la cual selecciona las ideas de proyectos respecto a la efectividad para enfrentar los problemas causados por la desertificación.

Esta evaluación, se realizó como parte de una memoria llevada a cabo en la misma zona de estudio (Lizana, 2006), por lo tanto, las ideas de proyectos que serán analizadas con la metodología aquí propuesta serán seleccionadas a partir de los resultados de dicha memoria.

Para la evaluación ambiental y social de las ideas de proyectos se propondrá una metodología que traduzca a través de indicadores, los componentes ambientales y sociales que se verán afectados y en qué medida, es decir, el qué y el cuánto del impacto que éstos traerán al llevarse a cabo las acciones. Para la calificación económica se consultará a un panel de expertos, los que calificarán a cada idea de proyecto con una escala relativa con valores de 1 (pocos beneficios económicos) a 3 (altos beneficios económicos) en función de su propia percepción.

Selección de criterios para la evaluación de ideas de proyecto

Los criterios a utilizar en la evaluación de las ideas, deben ser capaces de identificar los impactos en las distintas dimensiones que se busca integrar con la metodología propuesta, a partir de las ideas planteadas por los integrantes del taller.

Para esta evaluación, los criterios a utilizar deben ser capaces de identificar y cuantificar los impactos de cada idea de proyecto, es decir, medir el “qué” y el “cuánto” del impacto o beneficio de cada proyecto en las distintas dimensiones, para su posterior integración.

Los criterios seleccionados fueron los siguientes:

- 1) Singularidad o Unicidad: Referido principalmente a la calidad de la entidad afectada, es decir, por las características que posee y la hacen ser importantes dentro de la zona de estudio, como también a las características de los cambios culturales promovidos por la aplicación de la idea de proyecto (IP).
- 2) Extensión Geográfica: Este criterio se define como la extensión territorial de los impactos de los proyectos en términos ambientales y sociales, en proporción a la totalidad del área de estudio.
- 3) Población afectada: este criterio corresponde a la cantidad de personas beneficiadas con la aplicación de una IP en relación a la población total del área de estudio.
- 4) Persistencia: Este criterio se define como la capacidad del impacto del proyecto de mantenerse a lo largo del tiempo, como también al grado de asimilación cultural de dicho impacto dentro de la población del área de estudio.

Selección de ideas de proyecto a evaluar

Se seleccionó el conjunto de ideas de proyectos que resultaron mejor calificadas de acuerdo a la evaluación multicriterio llevada a cabo en la memoria anteriormente mencionada, pertenecientes a la comunidad agrícola Barraza, debido a que posee la mayor cantidad de habitantes y la menor extensión territorial de las comunidades participantes del taller, por lo tanto es la comunidad con mayor densidad de personas.

Cuadro 3. Superficie y habitantes de las comunidades agrícolas estudiadas.

Comunidad Agrícola	Superficie (ha)	Habitantes
Barraza	4.804	927
Alcones	7.776	506
Rinconada de Punitaqui	6.172	242

Fuente: GOBIERNO REGIONAL – REGIÓN DE COQUIMBO e INIA, 2005.

Evaluación impactos ambientales:

Para esta evaluación, se confeccionó una matriz que incluye los principales servicios ambientales (SA) y, las causas primarias (CP) que deterioran dichos servicios.

Las CP son definidas como los fenómenos que agrupan una serie de factores que traen como resultado un deterioro del ambiente y que en su conjunto forman parte de una causa principal de un problema ambiental, y que por ende afectan directamente a los SA.

Las CP definidas para esta metodología son las siguientes:

- Disminución de la cubierta vegetal de la cuenca, que es el resultado de acciones tales como el sobretalajeo, la deforestación, la extracción de leña e incendios, que en su conjunto o por separado deterioran el ambiente.
- Contaminación del agua, debido principalmente al uso de agroquímicos, vertidos industriales y domésticos.
- Erosión, que es el resultado de malas prácticas agrícolas, como cultivos en pendiente, riego ineficiente y en general por la desprotección del suelo entre otros factores.
- Contaminación del suelo, como resultado del uso de fertilizantes y pesticidas, existencia de microbasurales, etc.
- Compactación del suelo, producto de la sobrecarga animal, laboreo y pérdida de la materia orgánica.
- Salinización del suelo, producto del riego ineficiente, la mala gestión de sales entre otras.
- Eutroficación, debido principalmente al uso de agroquímicos, vertidos domésticos e industriales.
- Pérdida de biodiversidad, que es el resultado de la mayoría de los factores mencionados anteriormente.

La matriz se puede ver en el siguiente cuadro:

El interior de la matriz es llenado con valores que representan el grado de importancia ($Kd_{(f,s)}$) de cada fenómeno (f) del cual depende cada servicio ambiental (s), por lo tanto Kd corresponde a la relación de cada causa primaria sobre el servicio ambiental afectado, en donde 0 representa un nivel nulo de importancia y 3 una máxima importancia, este valor quedará definido de acuerdo a un criterio experto.

Cuadro 5. Escala de afectación del servicio ambiental

Escala de afectación de la causa primaria sobre el servicio ambiental	Valor (Kd)
Sin afectación	0
Bajo nivel de afectación	1
Medio nivel de afectación	2
Alto nivel de afectación	3

Cada valor de esta matriz es multiplicado por el nivel de impacto ($Ki_{(p,f)}$) de cada proyecto (p) sobre el fenómeno analizado (f). Los coeficientes de impacto van de acuerdo a una escala con valores negativos y positivos, representando los negativos un efecto de deterioro en la causa primaria, es decir una acentuación del problema y los valores positivos un efecto benéfico o atenuador sobre ella, siendo el 0 un efecto nulo.

Cuadro 6. Escala de impacto del proyecto sobre las causas primarias

Escala de impacto del proyecto sobre las causas primarias	Valor (Ki)
Negativo alto	-3
Negativo medio	-2
Negativo bajo	-1
Sin afectación	0
Positivo bajo	1
Positivo medio	2
Positivo alto	3

De esta forma, un proyecto genera un cambio en el servicio ambiental SA1, proporcional al producto:

$$SA1 = Kd(f,s) * Ki(p,f)$$

Donde “f” corresponde a la causa primaria, “s” al servicio ambiental y “p” al proyecto a evaluar.

Por lo tanto, si un proyecto incide sobre diversos servicios ambientales, el impacto total de éste corresponde a la suma de todos los servicios ambientales modificados por el proyecto, dicha suma representa al índice de Servicios Ambientales (ISA):

$$ISA = SA1 + SA2 + SA3 + SA4 + SA5 + + SAN$$

Mientras mayor sea el valor de ISA mayores serán los beneficios que traerá el proyecto sobre los servicios ambientales. Este índice corresponderá al “qué” de la metodología propuesta, ya que muestra cuáles son los servicios ambientales que se ven mayormente impactados.

Para este caso los valores Kd, definidos para la matriz, determinan un rango de valores finales ISA, que pueden variar de -924 en el caso en el que todos los proyectos a evaluar tengan un efecto negativo alto para cada servicio ambiental a 924 en el caso contrario, es decir, que todos los proyectos tengan un efecto positivo alto.

A partir de esto se puede realizar una reclasificación de estos valores en 5 clases y definir las con una escala de valores de muy mala (1) para proyectos con efectos muy negativos sobre los servicios ambientales a muy buena (5) para proyectos con efectos muy positivos sobre los servicios ambientales, como se muestra a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Escala de Clasificación de los proyectos sobre los servicios ambientales

Escala de Clasificación de los proyectos sobre los servicios ambientales	Rango	Valor
	Muy malo	-924 a -554
Malo	-553 a -184	2
Nulo	-183 a 186	3
Bueno	187 a 556	4
Muy bueno	557 a 924	5

Para establecer la magnitud del impacto de cada acción sobre un servicio ambiental, se confeccionó un Índice de Dimensión de Impacto (IDI), el cual se calcula a través de la suma de sus distintos componentes. Dentro de estos se consideran: La singularidad o calidad de la entidad afectada (S), su extensión geográfica(E), es decir, la extensión territorial de los efectos del proyecto, la cantidad de población afectada (P), es decir, número de beneficiarios y la persistencia del efecto(R), es decir, la prolongación del efecto del proyecto a lo largo del tiempo. El IDI es, por lo tanto, una estimación de la dimensión del impacto del proyecto sobre la componente ambiental. Para la

construcción de este índice, se confeccionaron tablas, con valores de 1 a 5 para cada componente evaluado.

Cuadro 8. Escala de unicidad o singularidad

Criterio de Singularidad	Valor
Singularidad nula	1
Poca singularidad	2
Mediana singularidad	3
Alta singularidad	4
Singularidad completa	5

La singularidad está definida por la calidad de la entidad afectada, es decir, por las características que posee y la hacen ser importantes dentro de la zona de estudio, como por ejemplo una especie en peligro de extinción, un monumento natural o una zona con poca intervención humana.

Cuadro 9. Escala de extensión geográfica

Criterio	Valor
Mínima	1
Pequeña	2
Mediana	3
Grande	4
Completa	5

La extensión geográfica está definida por la superficie o extensión territorial de los efectos del proyecto en términos ambientales, tomando como referencia la totalidad del área de estudio, que para este caso es la C.A. Barraza.

Cuadro 10. Escala de población afectada

Criterio	Valor
Nula	1
Poca	2
Mediana	3
Alta	4
Muy alta	5

La población afectada está definida como la cantidad de personas que se beneficiarán con la aplicación del proyecto, en el taller participativo, ésta fue denominada población objetivo (PO) y quedó definida a partir de la percepción de los propios participantes del taller, tomando como referencia la población total del área de estudio.

Cuadro 11. Escala de persistencia en el tiempo

Criterio	Valor
Muy poco persistente	1
Poco persistente	2
Medianamente persistente	3
Altamente persistente	4
Completamente persistente	5

La persistencia está definida como la prolongación en el tiempo de los impactos del proyecto en términos ambientales, considerando también la reversibilidad de estos, es decir, un impacto irreversible será considerado completamente persistente, mientras que los impactos reversibles serán clasificados en cuatro niveles de persistencia.

Por lo tanto el IDI corresponde a un índice cuantitativo, ya que no mide valóricamente el impacto en términos ambientales de las ideas de proyecto, sino que únicamente su magnitud.

El IDI corresponde:

$$\text{IDI} = \text{S} + \text{E} + \text{P} + \text{R}$$

Donde S corresponde a la singularidad, E a la extensión geográfica, P a la población afectada y R a la persistencia.

Por lo tanto mientras mayor sea el valor de IDI mayor será la dimensión de la importancia del impacto del proyecto evaluado.

Posteriormente con los dos índices confeccionados, se calcula el Índice Ambiental Global (IAG), que corresponde al producto del ISA con el IDI:

$$\text{IAG} = \text{ISA} * \text{IDI}$$

El IAG, así definido, entrega un valor relativo del efecto de cada proyecto sobre la dimensión ambiental.

Evaluación impactos sociales:

Para la existencia de un paralelismo entre las líneas de pensamiento en la construcción de los índices se siguió la misma línea metodológica de la evaluación de los impactos ambientales. Por lo tanto, la primera etapa es medir el “qué” aspecto social cambia con la aplicación de un proyecto. Para esto se construyó un Índice de Impacto Social (IIS) a partir de indicadores como la pobreza (Z), educación (E), salud (S), vivienda (V), servicios públicos (P) y seguridad ciudadana (C). Para asignar el valor de cada uno de estos indicadores se construyeron tablas con escalas relativas que permiten inducir el valor del indicador, asignándole valores negativos si los efectos deterioran o empeoran cada indicador evaluado y valores positivos si los efectos del proyecto benefician dichos indicadores.

Cuadro 12. Escala de impacto del proyecto sobre el Indicador

Escala de impacto del proyecto sobre el Indicador Social	Valor
Negativo alto	-3
Negativo medio	-2
Negativo bajo	-1
Sin afectación	0
Positivo bajo	1
Positivo medio	2
Positivo alto	3

El IIS corresponde a la suma de los indicadores:

$$IIS = Z + E + S + V + P + C$$

Por lo tanto el valor de este índice puede variar en un rango de valores de -18 si todos los indicadores se ven negativamente afectados a 18 si se ven positivamente afectados. A partir de esto, se puede realizar una reclasificación de estos valores en 5 clases (para que exista una congruencia en la construcción de los índices) y definir las con una escala de valores de muy mala (1) a muy buena (5) como se muestra a continuación:

Cuadro 13. Escala de Clasificación de los indicadores sociales

Escala de Clasificación de los indicadores sociales	Rango	Valor
Muy malo	-18 a -12	1
Malo	-11 a -5	2
Nulo	-4 a 4	3
Bueno	5 a 11	4
Muy bueno	12 a 18	5

Por lo tanto, mientras mayor sea el IIS mayores serán los beneficios sociales de los impactos del proyecto.

Para medir la dimensión de los impactos sociales (el cuánto), se construyó el Índice de Dimensión de Impactos Sociales (DIS), a partir de indicadores que en conjunto permiten cuantificar la magnitud del impacto, como la cantidad de población afectada (P), la singularidad cultural implicada en los impactos (S) la persistencia (R), es decir, el grado de asimilación cultural de los cambios promovidos por el proyecto y la extensión geográfica (E) definida por la superficie o extensión territorial de los cambios sociales promovidos por el proyecto. El valor de cada indicador se obtiene a partir de escalas relativas que consideren criterios de importancia para cada uno de ellos.

Cuadro 14. Escala de población afectada (P)

Criterio	Valor
Nula	1
Poca	2
Mediana	3
Alta	4
Muy alta	5

Para este caso se considerará la misma P.O. identificada por los participantes del taller, ya que representa una buena aproximación de la población afectada debido a que surge

de las mismas personas que proponen las ideas, y por ende es una aproximación confiable ya que ellos saben a que porción de su comunidad van dirigidas.

Cuadro 15. Escala de unicidad o singularidad (S)

Criterio de Singularidad	Valor
Singularidad nula	1
Poca singularidad	2
Mediana singularidad	3
Alta singularidad	4
Singularidad completa	5

La singularidad cultural se refiere a los cambios culturales promovidos por el proyecto, ya sea en su estilo de vida, en sus costumbres o tradiciones. Por lo tanto si los cambios culturales afectan a una tradición que identifica y diferencia a la comunidad en estudio del resto, este cambio será clasificado con el máximo valor (5), mientras que si la idea propuesta no genera ningún cambio en términos culturales obtiene el valor mínimo (1).

Cuadro 16. Escala de persistencia (R)

Criterio	Valor
Nula	1
Poca	2
Mediana	3
Alta	4
Muy alta	5

La persistencia está definida como el grado de asimilación cultural de los cambios promovidos por las ideas evaluadas en términos sociales, es decir, la capacidad del cambio cultural de insertarse en la vida de las personas afectadas.

Cuadro 17. Escala de extensión geográfica (E)

Criterio	Valor
Mínima	1
Pequeña	2
Mediana	3
Grande	4
Completa	5

La extensión geográfica está definida por la superficie o extensión territorial de los efectos del proyecto en términos sociales, que está en estrecha relación con la cantidad de población afectada, es decir, proyectos que afecten a un gran número de personas dentro del área de estudio también tendrán un gran efecto a nivel espacial, suponiendo una distribución uniforme de la población dentro del área de estudio.

Por lo tanto el DIS corresponde a un índice cuantitativo, ya que no mide valóricamente los cambios sociales promovidos por las ideas de proyecto, sino que solamente su magnitud.

El DIS corresponde a la suma de los indicadores:

$$\mathbf{DIS = P + S + R + E}$$

Finalmente a partir de los dos índices descritos anteriormente se construye el Índice Global de Impacto Social (IGS) que corresponde a la multiplicación del IIS con el DIS:

$$\mathbf{IGS = IIS * DIS}$$

Evaluación impactos económicos:

Ante la imposibilidad de incluir cálculos detallados de costos y beneficios de las ideas de proyectos, debido principalmente a la cantidad de trabajo, información y tiempo requerido, se utilizará una calificación de los posibles efectos de una idea de proyecto podría tener en términos económicos, la cual se realizará utilizando el juicio y la experiencia de un panel de expertos, los que calificarán a cada idea de proyecto con una

escala relativa con valores de 1 (pocos beneficios económicos) a 3 (altos beneficios económicos). Por lo tanto el Indicador Económico del Proyecto (IEP) corresponde a un valor relativo de calificación. Para esto es necesario reunir un grupo de al menos tres profesionales con experiencia en este tipo de proyectos, a los cuales se les entregará la información necesaria para que puedan calificarlos según su propia percepción. El valor final del IEP corresponde al promedio de las calificaciones de los expertos.

Para esta calificación se creó un matriz de evaluación, que incluye por un lado algunos factores económicos y por otro los proyectos a calificar, es decir, para cada proyecto se evaluarán distintos factores económicos.

Finalmente se calculará el Índice Global de Impacto (IGI), que se construyó por integración de las dimensiones ambientales, sociales y económicas. En este caso se supuso efectos aditivos de estos tres componentes, el IAG (Índice ambiental global), el IGS (Índice social global) y el IEP (Indicador económico del proyecto). Cada uno multiplicado por su factor de ponderación F.

$$\text{IGI} = F1 * \text{IAG} + F2 * \text{IGS} + F3 * \text{IEP}$$

Donde F corresponde a un factor subjetivo de ponderación para cada índice, cuya suma es igual a 1 y puede variar de acuerdo al énfasis que el usuario de la metodología, le quiera asignar a cada una de las dimensiones. Esto permite darle un mayor nivel de flexibilidad a la metodología, ya que permite variar el nivel de importancia de cada dimensión de acuerdo al énfasis que se le quiera dar.

Por lo tanto, se obtiene un valor relativo para cada idea de proyecto evaluada, que son de similar naturaleza y comparables entre sí, mientras mayor es este valor significa que la idea de proyecto trae mayores beneficios en términos ambientales, sociales y económicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Taller Participativo

Los problemas identificados en el taller de participación ciudadana junto con la clasificación de gravedad dada por los representantes de la comunidad agrícola Barraza están principalmente relacionados con la carencia y contaminación del agua, pérdida de bosque nativo y disminución de la fauna natural, especialmente de aves, como también por la falta de recursos monetarios y asesoría en la formulación de proyectos para postular a fondos concursables u obtención de créditos financieros.

Cuadro 18. Problemas identificados por la comunidad agrícola de Barraza y su gravedad.

Problema identificado en el taller de p.c.	Gravedad
Carencia de agua	5
Irregularidad en las lluvias	4
Contaminación en las aguas	5
Pérdida de cobertura vegetal	2
Erosión	3
Pérdida del bosque nativo	5
Existencia de plagas dañinas para los cultivos	4
Disminución de fauna natural (aves)	5
Vientos fuertes que producen erosión	2
Contaminación atmosférica por planta trituradora de algas	3
Carencia de formación técnica	3
Falta de asesoría técnica	4
Deficiencia en la calidad animal	3
Forraje deficiente	4
Falta de recursos para adquirir forrajes alternativos	4
Comercialización de productos	4
Cumplimiento de la normativa sanitaria (quesos)	3
Falta de recursos monetarios para financiar proyectos	5
Falta de asesoría para la formulación de proyectos	4

Fuente: Taller participativo del 10 de marzo.

Las soluciones propuestas a los problemas ambientales son las siguientes:

Cuadro 19. Soluciones Propuestas

	Ideas de proyecto:
1	Sondaje de fuentes acuíferas
2	Construcción de pozos, norias
3	Cosecha de aguas lluvias
4	Mejoramiento de la calidad de pozos existentes

5	Estanques de acumulación
6	Tecnificación del riego
7	Aumento de la superficie de riego
8	Impermeabilización de canales
9	Utilización de molinos de viento para extracción de agua
10	Construcción de filtro natural para descontaminar
11	Instalación de atrapa sólidos a la entrada de los predios
12	Evitar cultivos en zonas de alta pendiente
13	Respetar capacidad de carga de los predios
14	Mantenimiento de cobertura vegetal entre hileras de plantaciones frutales
15	Construcción de zanjas de infiltración
16	Plantación de cultivos en curvas de nivel en zonas con pendiente
17	Capacitación en buenas prácticas agrícolas
18	Implementación de cortinas cortavientos
19	Reforestación con especies nativas
20	Reemplazo de combustible de leña a gas
21	Control de plagas por caza planificada
22	Cumplir reglamento de ley de caza para fauna nativa
23	Reducción de emisión de la planta de trituración de algas (filtros y encapsulamiento).
24	Aumento en la cantidad de escuelas técnicas agroindustriales
25	Capacitación para personas mayores en motivos agrícolas
26	Creación de programas por parte de organismos del Estado para asesoría en motivos agroindustriales
27	Implementación de más recursos por parte del Estado para mejorar la asesoría técnica
28	Mejoramiento de la raza

29	Ingreso de especies más adaptadas a las condiciones locales para mejorar la producción
30	Implementar en escuelas técnicas agrícolas cursos de inseminación artificial y mejoramiento genético
31	Plantación de cultivos doble propósito
32	Plantación de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones locales
33	Implementación de programas por parte del Estado para financiar cultivos de especies forrajeras
34	Asociación de pequeños productores para aprovechar economías de escala
35	Implementar obras que faciliten el traslado de los productos
36	Certificación de productos para saltar barreras sanitarias
37	Sistemas de promoción de productos a nivel interno y externo
38	Capacitación de personas para acceder a créditos
39	Adaptar las condiciones de crédito a las características de la comunidad
40	Capacitación en formulación y evaluación de proyectos
41	Facilitar el acceso a la información legal y financiera

Fuente: Taller participativo del 10 de marzo.

Para que exista una directa relación con los resultados obtenidos en la memoria que evaluó las ideas de proyectos a través de la herramienta multicriterio del sistema MONITOR, se agruparon las ideas propuestas en el taller, en soluciones comunes, es decir, en ideas que busquen la solución de problemas similares, como se muestra a continuación:

1. **Construcción y mejoramiento de pozos:** Consiste en la construcción de nuevos pozos y norias, en lugares donde se hayan realizado estudios sobre la posibilidad de encontrar el recurso agua, o bien, en el mejoramiento de los pozos existentes realizando mantenimientos programados, o bien su profundización.
2. **Sondaje de fuentes acuíferas:** Consiste en el estudio de las napas subterráneas, de su nivel de confinamiento y del material del que se conforman, concluyendo en él – o ellos – la factibilidad de su extracción.
3. **Construir obras de retención del agua para acumulación e infiltración:** Consiste en la construcción de obras que tengan como finalidad la retención del agua, ya sea para su acumulación – como estanques –, u obras – como zanjas – para facilitar la infiltración del agua en las napas.

4. **Aprovechamiento de aguas lluvias y niebla:** Este tipo de proyectos trata de la implementación de infraestructura que permita el aprovechamiento de las partículas de agua que conforman la niebla y de la captación de aguas lluvias.
5. **Instalación y mejoramiento de tecnología de riego:** Se refiere a la implementación de nueva tecnología, o bien mejorar la tecnología existente, de manera de poder aumentar la eficiencia de riego. De esta manera se pueden implementar proyectos de riego por goteo, riego por microaspersor, impermeabilización de canales, entre otros.
6. **Tecnologías en tratamiento de aguas:** Consiste en la construcción de sistemas para el tratamiento de aguas contaminadas con residuos, realizando tratamientos primarios como la extracción de sólidos para evitar la sedimentación o la obstrucción de los sistemas de riego, o bien, incluyendo tratamientos secundarios que permitan alcanzar la calidad deseada del agua.
7. **Obras de aprovechamiento de la energía eólica:** Los proyectos incluidos en este ítem tienen que ver con las diversas tecnologías limpias que aprovechan la energía eólica para producir energía, la que puede ser utilizada en diversas labores como la extracción del agua.
8. **Control de la erosión y conservación de suelos:** Consiste en la realización de trabajos que tiendan a detener el avance de la degradación de los suelos y que favorezcan su conservación y restauración.
9. **Creación de áreas de protección ecológica:** Consiste en la creación de zonas de protección con el objeto de evitar la presión antrópica sobre lugares cuyo valor natural, biodiversidad y/o riqueza escénica sea adecuado proteger.
10. **Implementar sistemas de gestión ambiental (BPA y PL):** Implementar sistemas de gestión ambiental en las comunidades agrícolas consiste en llevar a cabo buenas prácticas agrícolas (BPA), que disminuyan el impacto de la actividad sobre el medio ambiente, además de incorporar estándares de producción limpia (PL) que den un mejor estándar al producto.
11. **Implementar cortinas cortavientos:** El objetivo de la implementación de cortinas cortavientos es disminuir, en los sectores afectados, la velocidad del viento. Con esta medida se busca la protección de plantaciones, praderas y sectores naturales.
12. **Siembra cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas:** Con el fin de realizar un plan de alimentación del ganado, especialmente caprino, es que se propone realizar plantaciones de cultivos forrajeros, tanto de especies arbóreas como agrícolas, y la plantación de praderas empastadas, logrando la disminución de la presión sobre la flora natural.
13. **Forestación de terrenos comunitarios:** El proyecto consiste en forestar a través de mecanismos de apoyo, como el DFL 701, terrenos comunitarios con especies de interés económico.

14. **Forestar con especies nativas:** El proyecto consiste en reforestar terrenos comunitarios degradados con especies nativas que anteriormente hayan existido en el lugar.
15. **Controlar el libre pastoreo:** Este proyecto consiste en elaborar planes de manejo de largo plazo para controlar el libre pastoreo en los terrenos comunitarios, diferenciando lugares preferenciales para el pastoreo y sectores protegidos para el desarrollo del forraje para temporadas posteriores
16. **Mejoramiento de la producción caprina:** El mejoramiento de la producción caprina consiste en introducir razas caprinas mejor adaptadas a las condiciones de la zona y al propósito productivo que se quiera dar a las cabras.
17. **Protección de la fauna:** La protección de la fauna consiste en denunciar a los cazadores de especies vulnerables y en peligro, amparándose en las instituciones como el SAG y la ley de caza y su reglamento respectivo. En los lugares en donde habitualmente ocurre esto se pueden elaborar letreros alusivos informando del daño ecológico producido.
18. **Protección de la flora nativa:** Se pretende lograr la protección de la flora nativa entregando información relevante a la comunidad y a los turistas para evitar la extracción de las especies protegidas.
19. **Medidas de control sobre las plagas:** Establecer medidas de control sobre las plagas con mayor gravedad que afecten a la comunidad. Uno de los mayores problemas es provocado por la plaga de conejos existente en las comunidades.
20. **Reemplazo de combustible de leña a gas:** Se pretende realizar el cambio tecnológico de combustible, favoreciendo el uso del gas ante el uso de leña extraída por los comuneros.
21. **Implementación de tecnología para reducir emisiones en la planta trituradora de algas:** Consiste en la implementación de tecnología para reducir las emisiones, y consigo los malos olores, provenientes de la planta trituradora de algas ubicada en la comunidad de Barraza.
22. **Crear vínculos comerciales:** Consiste en conseguir relaciones comerciales con otros grupos económicos que tengan un mayor volumen de comercialización como los supermercados, empresas exportadoras de productos. Otro tipo de vínculos comerciales que ayudan a aumentar el volumen de producción es la asociatividad mediante empresas participativas como las cooperativas.
23. **Asesoría técnica y capacitación en temas silvoagrícolas:** Consiste en la capacitación de los comuneros en distintos temas como los silvoagrícolas, pecuarios. Para lograr lo anterior se propone implementar en las escuelas técnicas agrícolas existentes cursos específicos para los comuneros, con la asesoría de instituciones como el INIA.
24. **Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento:** Consiste en la capacitación de los comuneros en temas relacionados con la evaluación de proyectos y el financiamiento, y así subsanar las carencias existentes en estos temas.

25. **Asumir a las CA como ente válido de inversión:** El asumir a las comunidades agrícolas como un ente válido para la inversión trae de la mano el que las instituciones tengan la disposición de adaptar las condiciones requeridas para la inversión en las comunidades agrícolas, pues el sistema de tenencia de tierra no constituye una garantía para la inversión. Por parte de las comunidades agrícolas constituye el compromiso de generar las garantías y confianzas a los privados.
26. **Fomentar la asistencia crediticia de actividades productivas de las CA:** El fomento a la asistencia crediticia se basa en un incentivo – a ciertas actividades productivas – por parte de instituciones del Estado, las que invierten directamente en créditos a los comuneros agrícolas, o que por medio de instituciones bancarias o financieras, entregan este servicio.
27. **Marketing de las CA:** Consiste en realizar actividades de promoción de las comunidades agrícolas, los productos que en ellas se producen, la forma de vida de sus miembros y el turismo que se desarrolla en la zona.
28. **Mejoramiento y construcción de caminos:** Dentro de las comunidades agrícolas existen aquellas que tienen serios problemas de acceso debido a que no existen caminos o a las pésimas condiciones de ellos.

Ideas seleccionadas

Las ideas mejor evaluadas pertenecientes a la C.A. Barraza fueron, según el orden de puntaje obtenido con el sistema MONITOR, las siguientes:

Proyectos de muy alta efectividad:

- 1. Controlar el libre pastoreo**
- 2. Construir obras de retención de de agua para acumulación e infiltración**
- 3. Creación de áreas de protección ecológica**

Proyectos de alta efectividad:

- 4. Control de la erosión y conservación del suelo**
- 5. Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento**
- 6. Siembra cultivos forrajeros y establecimientos de pasturas**

Resultados de Evaluación Impactos Ambientales

Proyecto 1: Controlar el libre pastoreo

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 4

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI):16

Índice ambiental global (IAG): 64

Análisis:

Del Índice de servicios ambientales se desprende que para este proyecto, el servicio ambiental positivamente más impactado es la integridad ecosistémica, entendiéndose por ésta a la mantención del equilibrio natural, es decir, a la circulación normal de flujos de energía y nutrientes, que se ven principalmente alterados por la causa primaria “disminución de la cubierta vegetal”, la cual también impacta en gran medida a la prevención de la sedimentación de cauces de agua.

Otros servicios que se ven positivamente afectados con este proyecto son la producción primaria y la mitigación de riesgos naturales causados principalmente por la compactación del suelo.

Dentro de las causas primarias la disminución de la cubierta vegetal y la compactación del suelo son las más beneficiadas con la aplicación del proyecto, debido a que una buena planificación del pastoreo hace sostenible el uso del suelo, evitando el incremento de los fenómenos anteriormente nombrados.

Proyecto 2: Construir obras de retención de agua para acumulación e infiltración

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 4

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI):12

Índice ambiental global (IAG): 48

Análisis:

Del ISA se desprende que la integridad ecosistémica es el principal servicio ambiental beneficiado debido principalmente a que la disminución de la cubierta vegetal, la erosión, y la salinización del suelo se ven atenuadas.

Otro servicio mayormente beneficiado, es la disponibilidad de recursos genéticos debido a que causas como la pérdida de biodiversidad y salinización del suelo se ven atenuadas.

Dentro de las causas primarias, la erosión y la pérdida de biodiversidad son las que resultan más disminuidas con la aplicación de la idea de proyecto debido a que con esto

disminuye el escurrimiento superficial del agua que arrastra consigo parte de la cubierta del suelo favoreciendo la erosión y la salinización.

Proyecto 3: Creación de áreas de protección ecológica

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 5

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI): 13

Índice ambiental global (IAG): 65

Análisis:

Del ISA se desprende que la integridad ecosistémica y la producción primaria son los servicios más beneficiados debido a que la contaminación del suelo y agua, la eutrofización y la compactación se ven atenuadas con la aplicación de este proyecto. La creación de áreas de protección ecológica implica la creación de planes de manejo, que tengan como objetivo principal el uso sostenible de los recursos.

Las causas de problemas ambientales más disminuidas con la aplicación del proyecto son la disminución de la cubierta vegetal y la pérdida de la biodiversidad, ya que con la existencia de áreas de protección se evitan problemas de sobrepastoreo, extracción excesiva de leña y contaminación.

Proyecto 4: Control de la erosión y conservación del suelo

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 5

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI): 13

Índice ambiental global (IAG): 65

Análisis:

Del ISA se desprende que la integridad ecosistémica y la producción primaria son los servicios ambientales que se ven más beneficiados con la aplicación del proyecto, debido principalmente a que la disminución de la cobertura vegetal, la erosión y la contaminación del suelo se ven atenuadas con esta acción.

Esta idea de proyecto presenta un alto valor en el índice ambiental global (IAG), lo que es muy positivo para el análisis de esta metodología, ya que se busca seleccionar los mejores proyectos para detener y revertir los fenómenos causados por la desertificación, y este proyecto apunta directamente a este objetivo.

Dentro de las causas primarias más atenuadas con la aplicación de esta idea de proyecto, están la disminución de la cubierta vegetal y la erosión, ya que con la construcción de obras para prevenir y detener el avance de la erosión y una buena

gestión que permita el uso sustentable de los suelos, estas causas se ven directamente impactadas de manera positiva para el medio ambiente.

Proyecto 5: Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 4

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI):14

Índice ambiental global (IAG): 56

Análisis:

Del ISA se desprende que la integridad ecosistémica y la producción primaria son los servicios ambientales más beneficiados con la implementación de esta idea de proyecto, principalmente debido a que la erosión, la compactación del suelo y la pérdida de biodiversidad se ven muy atenuadas con la ejecución de esta idea.

Las causas primarias de problemas ambientales más atenuadas con este proyecto son la erosión y la pérdida de biodiversidad, ya que una buena asesoría técnica acompañada de más recursos, permitirían la elección y realización de proyectos beneficiosos para la comunidad en términos ambientales, sociales y económicos, que son las tres dimensiones por donde pasa la sustentabilidad, por lo tanto, causa de problemas ambientales tan graves como los nombrados anteriormente se verían enormemente disminuidos.

Proyecto 6: Plantación cultivos forrajeros y praderas empastadas

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

Índice de servicios ambientales (ISA): 4

Índice de dimensión de impactos ambientales (IDI):10

Índice ambiental global (IAG): 40

Análisis:

Del ISA se desprende que los servicios ambientales más beneficiados son la integridad ecosistémica y la mantención de la productividad del suelo, debido principalmente a que causas como la disminución de la cubierta vegetal y la erosión se ven muy atenuadas con la aplicación de esta idea de proyecto.

Dentro de las causas primarias más atenuadas con la aplicación de esta idea de proyecto, están la disminución de la cubierta vegetal y la erosión, debido principalmente a que esta idea está principalmente enfocada a disminuir la presión que ejerce el ganado sobre la flora natural.

A continuación se presenta un resumen del resultado de la evaluación ambiental para cada proyecto:

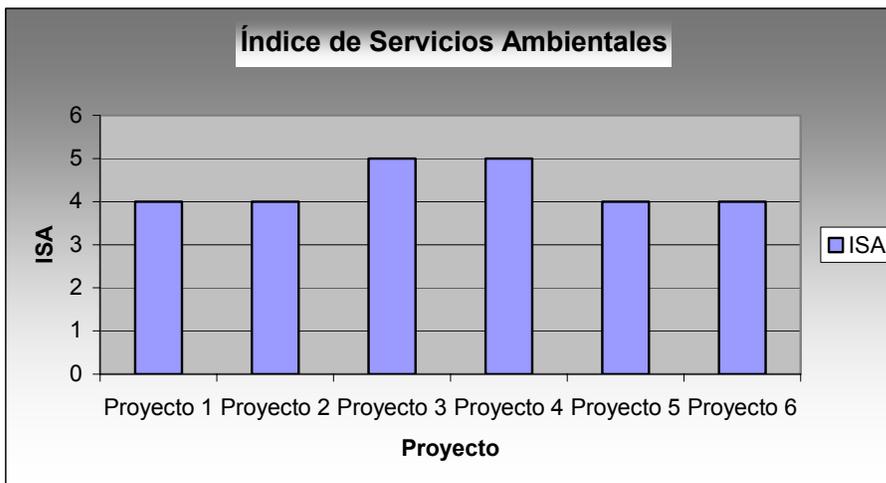


Figura 2. Índice de Servicios Ambientales

Del gráfico se desprende que los proyectos 3 y 4 son los que producen mayores beneficios a los servicios ambientales analizados, es decir, la creación de áreas de protección ecológica y el control de la erosión y la conservación del suelo aportan positivamente a la sustentabilidad de los SA evaluados.

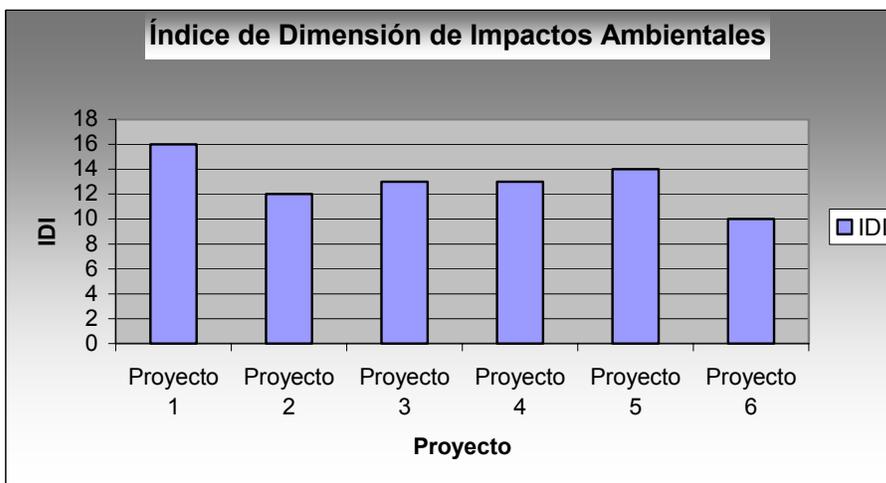


Figura 3. Índice de Dimensión de Impactos Ambientales

Del gráfico anterior se desprende que el proyecto 1 es el más importante en cuanto a los beneficios que aporta a los SA analizados, es decir, el controlar el libre pastoreo, reduce en forma cuantitativa el efecto de las CP sobre los servicios ambientales.

También cabe destacar que el proyecto 6 (plantación de cultivos forrajeros y praderas empastadas), es el que menos beneficios produce o el menos importante en cuanto a su magnitud.

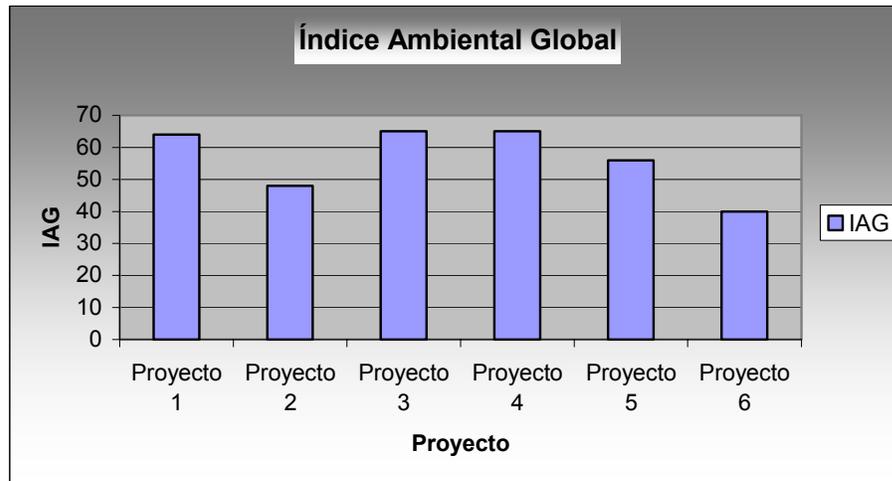


Figura 4. Índice de Ambiental Global

Del grafico anterior se desprende que los proyectos 3 y 4 son los más beneficiosos en la evaluación ambiental de esta metodología.

Resultados de Evaluación Impactos Sociales

Proyecto 1: Controlar el libre pastoreo

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 3

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS):15

Índice ambiental global (IAG): 45

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son en primer lugar la educación (E) y posteriormente la pobreza (Z) y la salud (S). Esto se explica debido a que con la elaboración de planes de manejo de los lugares de pastoreo, a largo plazo, se va creando conciencia de la importancia de cuidar y no abusar de los terrenos comunitarios dedicados a esta actividad, que si bien, en una primera instancia podría traer como resultado una reducción de esta actividad, a largo plazo aseguraría una prolongación del desarrollo de la ganadería que resultaría muy positiva para los beneficiarios.

Indicadores como la vivienda (V), servicios públicos (P) y seguridad ciudadana (C) no se ven afectados.

Proyecto 2: Construcción de obras de retención de agua para acumulación e infiltración

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 4

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS):11

Índice ambiental global (IAG): 44

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son la educación y la pobreza, debido principalmente a que esta idea promueve el conocimiento de la construcción de obras y las técnicas necesarias para aumentar la disponibilidad del agua y maximizar su uso.

Con el aumento de la disponibilidad de este recurso, también podrían aumentar los niveles de producción de las actividades desarrolladas en la zona y con esto disminuir los niveles de pobreza.

Proyecto 3: Creación de áreas de protección ecológica

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 4

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS):11

Índice ambiental global (IAG): 44

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son, en una misma medida, la educación y la pobreza, debido principalmente a que con la creación de áreas de protección ecológica se toma conciencia de la importancia de mantener lugares libres de contaminación, que contengan especies de un alto valor ecológico o guarden un valor escénico de importancia.

Con la existencia de este tipo de lugares, se podrían promover actividades como el turismo (agroturismo), que resultarían muy provechosos para de los beneficiarios de dicha actividad.

Proyecto 4: Control de la erosión y conservación del suelo

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 4

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS): 9

Índice ambiental global (IAG): 36

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son la pobreza y la seguridad ciudadana debido principalmente a que con la construcción de obras para controlar la erosión y restaurar el suelo degradado sería posible, en un largo plazo, recuperar terrenos degradados para la realización de algunas actividades productivas y con esto mejorar los la calidad de vida.

En cuanto a la seguridad ciudadana, el control de la erosión y la conservación del suelo disminuyen el riesgo de un desastre natural, como por ejemplo desprendimientos de terreno, inundaciones, etc.

Proyecto 5: Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 4

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS): 10

Índice ambiental global (IAG): 40

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son la educación, la salud y la pobreza, debido a que con la aplicación de esta idea de proyecto, disminuirán las deficiencias o carencias en temas relacionados con la elección de actividades productivas, postulación a fondos concursables, subsidios y créditos, con que acarrea más posibilidades de salir y la pobreza y mejorar la calidad de vida.

Con la asesoría técnica desde el inicio de un proyecto y durante su puesta en marcha, los beneficiarios lograrían una disminución de las pérdidas o dicho en otras palabras una maximización de todos los insumos o recursos necesarios para un funcionamiento óptimo.

En cuanto a la salud, que es otro de los indicadores que se ve beneficiado, la explicación radica en que a medida que aumenta la capacitación de los comuneros, también disminuye el riesgo de usar sustancias nocivas, o en su defecto la utilización en forma correcta, es decir, utilizando todos los implementos de seguridad que sean necesarios.

En cuanto a la pobreza, con una capacidad incrementada para obtener financiamiento y desarrollar nuevas ideas, aumentarían sustancialmente las posibilidades de salir de esta situación.

Proyecto 6: Siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas

Los resultados de la evaluación de los impactos sociales fueron los siguientes:

Índice de impactos sociales (IIS): 4

Índice de dimensión de impactos sociales (DIS): 6

Índice ambiental global (IAG): 24

Análisis:

Los indicadores sociales más beneficiados con la aplicación de esta idea de proyecto son la pobreza y la educación, ya que al llevar a cabo esta idea, cuyo fin es suplir y aumentar la cantidad de alimento para el ganado, aumentaría la disponibilidad de éste y con esto los beneficios de esta actividad, o bien con el ahorro en la compra de forraje disminuirían los costos de desarrollar este rubro.

Otro indicador beneficiado es la educación, debido principalmente a que conjuntamente con la siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas, su utilización de forma sustentable lleva consigo un aprendizaje, que de ser logrado, la actividad ganadera podría tomar un lugar, aún más importante que en la actualidad.

A continuación se presenta un resumen del resultado de la evaluación social para cada proyecto:

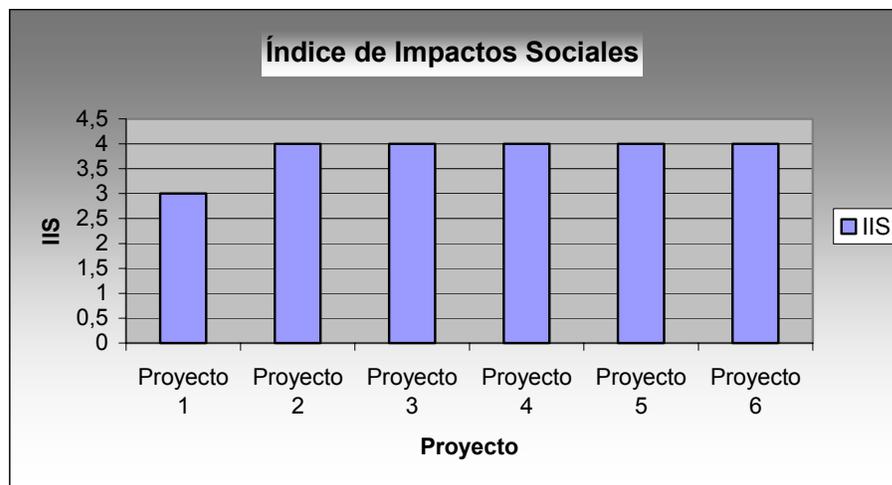


Figura 5. Índice de Impactos Sociales

Del gráfico anterior se desprende que todos los proyectos, a excepción del número 1, son buenos en términos cualitativos (que es lo que mide el IIS), en cuanto a los beneficios que aportan en términos sociales, es decir, estos cuatro proyectos caen en la valoración de “buenos” dentro de su escala de clasificación, mientras que el proyecto 1 presenta un valor nulo, es decir, controlar el libre pastoreo, no es significativo en cuanto a su aporte a los beneficios sociales.

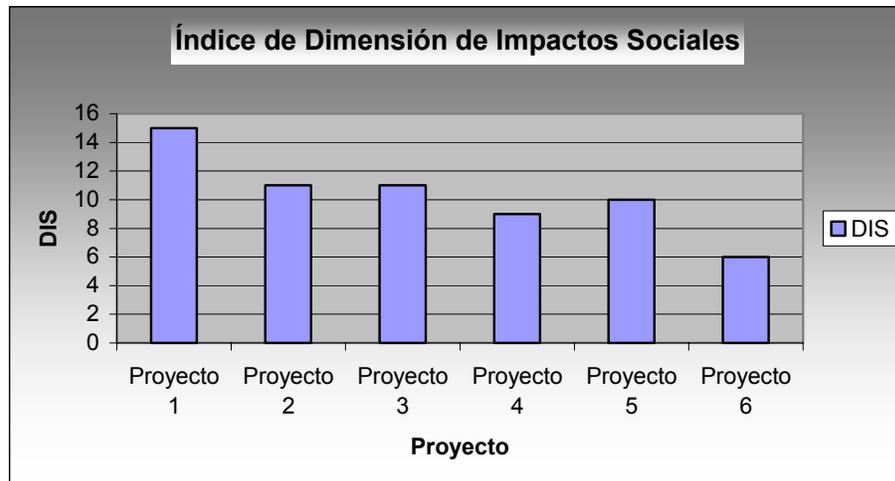


Figura 6. Índice de Dimensión de Impactos Sociales

Del gráfico anterior se desprende que la dimensión del impacto del proyecto número 1 es la mayor, es decir, que a pesar de que en términos cualitativos su aporte es mínimo, la dimensión de su impacto es la mayor, esto se debe a que la cantidad de población afectada y la extensión territorial del impacto es máxima, por lo tanto la magnitud de su impacto cobra gran relevancia.

También se desprende que el proyecto 6 (siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas) es el menos importante en cuanto a su magnitud, debido principalmente a que la singularidad de los cambios culturales promovidos por el proyecto y su persistencia tienen un bajo valor.

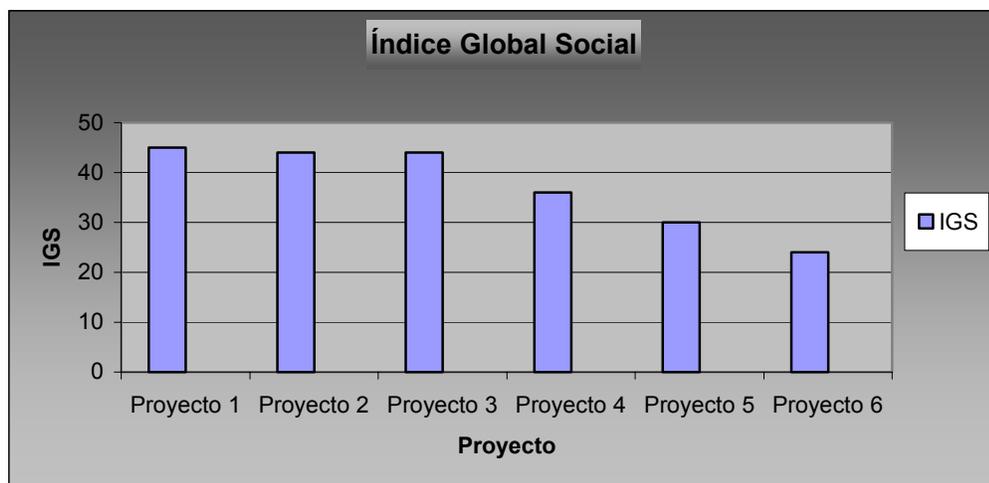


Figura 7. Índice Global Social por Proyecto

Del gráfico anterior se desprende que el proyecto 1 es el que más aporta en términos sociales, debido a que la magnitud de su impacto es la mayor, mientras que el proyecto 6 es el que menos beneficios sociales aporta ya que la magnitud de sus impactos no son muy importantes, es decir, no promueve ningún cambio cultural importante y su efecto social es poco persistente a lo largo del tiempo.

Resultados de la Calificación Económica de los Proyectos

Para la calificación económica de los proyectos, se reunió un panel de expertos, compuesto por cuatro profesores con experiencia en este tipo de proyectos, al cual se les entregó una hoja con una pequeña introducción de los proyectos a evaluar y algunos antecedentes generales del área de estudio, junto con una matriz que por un lado incluye algunos factores económicos y por otro los proyectos a calificar como se muestra a continuación.

Matriz de Calificación Económica de los Proyectos:

Las comunidades agrícolas de la cuarta Región se caracterizan por poseer graves problemas derivados de la desertificación, lo que las convierte en un lugar prioritario para desarrollar proyectos conducentes a solucionarlos. Es por esto, que la siguiente calificación tiene por objetivo formar parte de una serie de indicadores, de cuya integración resultará una priorización de proyectos, a partir de los beneficios ambientales, sociales y económicos que podrían producir.

Para este estudio, se les solicita calificar los proyectos propuestos por los integrantes de la comunidad agrícola de Barraza, cuya superficie abarca un total de 4.804 (ha) y una población de 927 habitantes, dedicados principalmente a la ganadería caprina y a la agricultura manteniendo altos índices de pobreza.

La siguiente matriz tiene por objetivo realizar una calificación económica de dichos proyectos, que surgieron a partir de un taller de participación ciudadana realizado con integrantes de comunidades agrícolas, en particular con la comunidad agrícola Barraza.

La calificación de cada proyecto se hizo con una escala relativa de valores de 1 a 3, representando el valor 1 los proyectos menos beneficiosos y 3 a los más beneficiosos (en términos económicos), para cada uno de los factores propuestos a continuación.

Con esta calificación se pretende ordenar los proyectos de acuerdo a los beneficios económicos que podrían tener, por lo tanto, los mejores, deberán tener una mayor calificación.

Cuadro 21. Matriz de calificación económica

Proyectos / Factores Económicos	Controlar el libre Pastoreo			Construir obras de retención de agua para acumulación e infiltración			Creación de áreas de Protección			Control de la erosión y conservación de suelo			Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento			Siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas (Arbustos forrajeros)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Valores																		
Costos de Producción																		
Productividad																		
Requerimientos de inversión																		
PROMEDIO (no llenar)																		

Cada uno de estos profesionales, calificó a los proyectos de acuerdo a su propia percepción de acuerdo a la escala de valores entregada y guiados con los antecedentes señalados en la introducción de la matriz.

El panel de expertos quedó compuesto por los profesores Fernando Santibáñez, Juan Manuel Uribe, Alfredo Olivares y Judith Gálvez, todos académicos de la Universidad de Chile.

El promedio de los resultados de la matriz de cada calificador se muestran continuación

Cuadro 22. Resultados calificación económica

Proyectos / Factores Económicos	Proyecto1	Proyecto2	Proyecto3	Proyecto4	Proyecto5	Proyecto6
PROMEDIO Juan Uribe	3	3	1	2	2	2
PROMEDIO Fernando Santibáñez	1,33	2,33	2	1,33	2,66	1
PROMEDIO Alfredo Olivares	3	3	2	2,66	2	2,66
PROMEDIO Judith Gálvez	2	2,66	2,33	2,66	2,33	2
PROMEDIO FINAL	2,33	2,74	1,83	2,16	2,24	1,91

Para el análisis de los resultados de la matriz anterior se consideraron los siguientes supuestos para cada factor económico propuesto:

Costos de Producción: Este factor económico se refiere a la posible variación de los costos de producción de cada actividad con la aplicación del proyecto, por lo tanto si los costos de producción disminuyen, la calificación será mayor.

Productividad: Este factor se refiere a como variará la producción de cada actividad con la aplicación del proyecto, por lo tanto, si esta aumenta, la calificación será mayor.

Requerimientos de Inversión: Este factor se refiere a la cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo el proyecto, por lo tanto, mientras menor sea el nivel de inversión la calificación de este factor será mayor considerando la falta de recursos que impera en la zona.

Análisis calificación económica

Considerando los supuestos anteriormente mencionados, el proyecto más beneficioso económicamente resultó ser la construcción de obras de retención de agua para acumulación e infiltración, debido principalmente a que con la aplicación de este proyecto los costos de producción disminuirían debido a una mayor cantidad de agua disponible (recurso escaso en la zona), los requerimientos de inversión no son elevados y la productividad aumentaría enormemente, ya que con una mayor cantidad de agua disponible, que es un recurso muy escaso en la zona, la productividad de las actividades agrícolas se verían beneficiadas.

El proyecto que sigue en cuanto a los beneficios económicos que conlleva es controlar el libre pastoreo, debido a que la productividad de esta actividad aumentaría enormemente.

El proyecto con menores beneficios económicos corresponde a la creación de áreas de protección, debido a que con el desarrollo de esta actividad la productividad de las actividades realizadas en la zona no se vería incrementada o bien disminuiría la superficie del terreno para realizar las actividades típicas de la zona (ganadería y agricultura)

Cálculo del IGI (Índice Global de Impacto)

Este índice corresponde a la integración de los índices anteriormente calculados, el cual supone efectos aditivos en las tres dimensiones evaluadas.

Para el cálculo de este índice el factor de ponderación F, se suouso igual para las tres dimensiones, ya que no se pretende darle un mayor énfasis a ninguna de ellas.



Figura 8. Índice Global de Impacto

Análisis General

De las seis ideas de proyecto seleccionadas, los proyectos 3 y 4 obtuvieron un mayor valor para el Índice Ambiental Global (IAG), mientras que para el Índice Global Social, los proyectos mejor evaluados fueron el 1, 2 y 3, en el caso del indicador económico del proyecto (IEP), el proyecto mejor calificado resulto ser el número 2..

De la integración de las tres dimensiones en el Índice Global de Impacto, el proyecto número 1 fue el que alcanzó el mayor valor, es decir, es que más beneficios ambientales, sociales y económicos produce, que corresponde a controlar el libre pastoreo, seguido del proyecto número tres que es la creación de áreas de protección ecológica.

Controlar el libre pastoreo, es el proyecto que más beneficios trae en términos ambientales y económicos, pero es el segundo en términos sociales, debido principalmente a los cambios culturales que conlleva, ya que la realización de este proyecto implica una mayor organización de los integrantes de la comunidad para el uso de los terrenos comunitarios en el desarrollo de esta actividad y por lo tanto, entrega nuevas instancias de reunión para dicha organización y un cambio en el desarrollo de estas actividades, ya que cada comunero tendrá un uso limitado para su ganado en los terrenos comunitarios.

El proyecto que menos beneficios trae, es decir, con el valor mas bajo de IGI, corresponde a la siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas, esto es debido a que en las tres dimensiones evaluados, los índices resultan con el valor más bajo, debido a que sus beneficios ambientales y sociales no son importantes y los beneficios económicos que conlleva se ven disminuidos por los requerimientos de inversión para realizar esta actividad y porque la productividad no se vería mayormente beneficiada.

A continuación se presentan los proyectos ordenados de acuerdo al Índice Global de Impacto (IGI)

Cuadro 23. Proyectos ordenados de acuerdo a IGI

PROYECTO	IGI
Proyecto 1	37.1
Proyecto 3	36.9
Proyecto 4	34.3
Proyecto 5	32.7
Proyecto 2	31.5
Proyecto 6	21.9

El resultado de la evaluación de los proyectos con la metodología propuesta, presenta muy poca variación en sus valores, lo que significa que la mayoría de los proyectos evaluados no son muy diferentes en cuanto a los beneficios en términos ambientales, sociales y económicos que conllevan, lo que no significa que los beneficios sean los mismos, sino que en su integración resultan casi igual de beneficiosos o dicho en otras palabras, todos los proyectos son sustentables en el tiempo, ya que su principal objetivo es detener el aumento de la desertificación o en su defecto revertir los efectos de ésta en las tres dimensiones evaluadas.

El proyecto numero 6, que corresponde a la siembra de cultivos forrajeros y establecimiento de pasturas, es el que más se aleja del resto de los resultados ya que es el que menos beneficios aportaría al llevarse a cabo, o de acuerdo a esta evaluación sería el menos prioritario de realizar.

CONCLUSIONES

La metodología propuesta puede servir de ayuda a los tomadores de decisión cuyo objetivo sea priorizar acciones o ideas de proyectos conducentes a prevenir, revertir o mitigar los efectos de la desertificación.

Es importante seguir trabajando en el diseño de metodologías que permitan integrar las distintas dimensiones en que se ven reflejados los problemas de la desertificación.

Contar con metodologías o procedimientos que permitan una elección de acciones o ideas de proyectos surgidos a partir de la opinión de los propios beneficiarios, permiten tener un mayor grado de éxito al llevarlos a cabo, debido al involucramiento activo de los beneficiarios de las acciones desde el principio del procedimiento y por lo tanto no son acciones impuestas ni ajenas, sino que surgidas de su propia realidad.

Crear este tipo de herramientas permite dar un avance en la lucha contra la desertificación, ya que permite seleccionar, a partir de una metodología científica, los mejores proyectos para revertir este fenómeno.

Los resultados finales de esta metodología serán vistos al llevarse a cabo alguna de las ideas y en el caso de más de una, comprobar in situ el grado de éxito de éstas y comparar si el orden de prioridad propuesto coincide con el nivel de éxito alcanzado por ellas.

Esta comprobación puede formar la parte final de una política de acción para detener y disminuir los efectos de la desertificación.

La aplicación de esta metodología permitió ordenar las ideas de proyecto de acuerdo a la integración de los beneficios ambientales, sociales y económicos, es decir, los proyectos más beneficiosos en estas tres dimensiones, son los que alcanzaron un mayor valor y por lo tanto son prioritarios al momento de decidir llevarlos a cabo.

Controlar el libre pastoreo, fue el proyecto con mayor puntaje de acuerdo al procedimiento utilizado, lo que significa, que es prioritario para la comunidad, elaborar planes de manejo de mediano y largo plazo para controlar esta actividad en los terrenos comunitarios, lo que implica diferenciar zonas preferenciales para el pastoreo de sectores protegidos para el crecimiento de forraje a utilizar en temporadas posteriores, y así convertir este rubro en una actividad sustentable y beneficiosa para la comunidad.

Suponer efectos aditivos en la integración de las dimensiones significa, en términos prácticos para el procedimiento, una suma de los beneficios de cada idea de proyecto evaluada, considerando los impactos perjudiciales como valores negativos, que le restan magnitud al valor final del Índice Global de Impactos (IGI), por lo tanto, mientras mayor sea el índice, mayores serán los beneficios conllevan las ideas propuestas por los integrantes de la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM, M. 2003. Desertificación: Bases Conceptuales y Metodológicas para la Planificación y la Gestión. pp. 19 – 68. In: Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA), Universidad Nacional Agraria La Molina. Zonas Áridas N° 7. Lima, Perú. 289p.

CONSEJO DIRECTIVO DE LA EVALUACIÓN ECOSISTÉMICA DEL MILENIO. 2002. Evaluación ecosistémica del milenio. Versión preliminar. ONU. 33 p.

CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN. [En línea]. Desertificación. Disponible en el WWW: <http://www.fao.org/desertification/default.asp?lang=sp>. Leído el 15 de abril de 2005.

GOBIERNO REGIONAL – REGIÓN DE COQUIMBO, INIA. 2005. [CD Rom]. Estudio “Diseño, Implementación y Seguimiento Plan Integral de Desarrollo del Secano, IV Región de Coquimbo.

INE. CHILE. 2002. Censo 2002. [en línea] Disponible en el WWW: <http://www.censo2002.cl>. Leído el 15 junio 2006.

LIZANA, C.1994. Aplicación de una herramienta multicriterio para la evaluación de proyectos y acciones para el control de la desertificación en comunidades agrícolas de la cuarta región, Región de Coquimbo, Chile. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables, Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 126 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, ESPAÑA. 1996. Indicadores ambientales. Una propuesta para España. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid, España. 146 p.

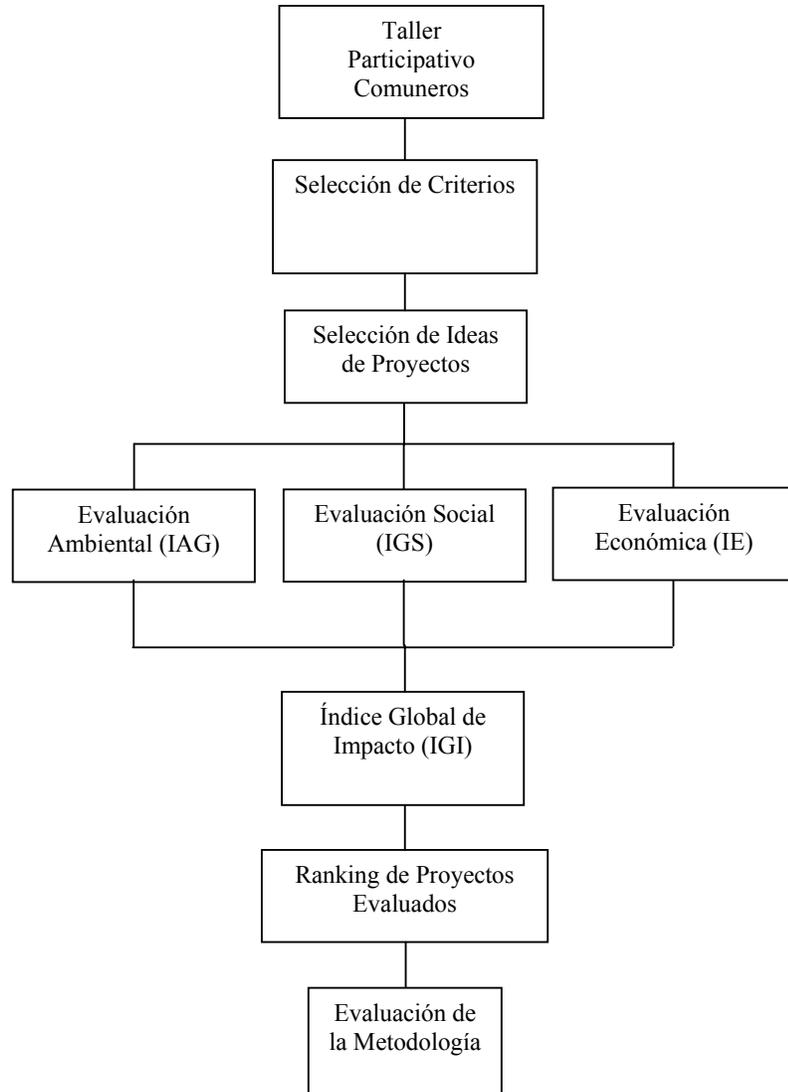
POUGET, J.M., CAVIEDES, E., HMELIN, P., REMY, D., MATHIEU, R. Y ÁLVAREZ, D. 1996. Ambiente árido y desarrollo sustentable. La provincia de Limarí. Centro de Estudios de Zonas Áridas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Developpement en Coopération. ORSTOM. Santiago, Chile. 103 p.

ROLANDO, N. 2003. Diagnóstico de Perspectivas de la Situación Agropecuaria de la Región de Coquimbo. pp. 219 – 239. In: Livenais, P. y Aranda, X. Dinámicas de los Sistemas Agrarios en Chile Árido: La Región de Coquimbo. LOM Ediciones Ltda., Santiago, Chile. 502 p.

SANTIBÁÑEZ, F. Y PÉREZ, J. 1998. Metodología unificada para la evaluación y monitoreo de la desertificación en América Latina. Indicadores de la desertificación. Versión Preliminar. FAO, PNUMA, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales, Fundación Grupo Esque, Santiago, Chile. 196 p.

SOTO, G. 1999. Mapa preliminar de la desertificación en Chile. Por comunas. La Serena, Chile. 88 p.

URQUIZA, M. 2003. Desertificación, un Flagelo de la Humanidad. pp. 7 – 17. In: Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA), Universidad Nacional Agraria La Molina. Zonas Áridas N° 7. Lima, Perú. 289p.

APÉNDICE I: ESQUEMA METODOLÓGICO**Figura 9.** Esquema Metodológico

APÉNDICE II: PARTICIPANTES TALLERES PARTICIPATIVOS

Cuadro 24. Participantes Taller de Participación Ciudadana

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN
María Julia Saavedra	Servicio País	AG Limarí
Carmen Gloria Galleguillos	Planificador en Desarrollo Social	AG Limarí
Mauricio Castillo Castillo	Asesor Forestal	AG Limarí
Javier Muñoz	Servicio País	AG Limarí
Pablo Villar Rojas	Asesor Geógrafo, Servicio País	AG Limarí
Luis Gallardo Saavedra	Encargado Depto. Técnico	AG Limarí
Nicolás Schneider E.	Servicio País	AG Limarí
Manuel Guerrero	Presidente	C.A. Rinconada de Punitaqui
Carlos Araya C.	Director	C.A. Rinconada de Punitaqui
Neftalí Tapia M.	Tesorero	C.A. Rinconada de Punitaqui
Ruth Cortés Maluenda	Secretaria	C.A. Rinconada de Punitaqui
Luis Vargas López	Presidente Junta de Vecinos	C.A. Alcones
Juan Carlos Codocio Contreras	Presidente C.A Alcones y Crianceros del Limarí	C.A. Alcones
Carmen Rivera	1ª Directora	C.A. Alcones
Rodrigo Contreras	Enlistado	C.A. Alcones
Saúl Tapia Rojas	Secretario	C.A. Barraza
Hernán Vega Dubó	Tesorero	C.A. Barraza
Tomás Araya	Presidente	C.A. Barraza
Eduardo Flores Maya	Comunero	C.A. Tulahuén
Helvia Montoya González	Coordinadora Regional	Corporación JUNDEP
Fernando Santibañez	Director	AGRIMED - Universidad de Chile
Ciro Castro Guajardo	Memorista	AGRIMED - Universidad de Chile
Claudia Lizana Zapata	Memorista	AGRIMED - Universidad de Chile

APÉNDICE III: DETERMINACIÓN DE VALORES PARA LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cuadro 25. Determinación de valores para la matriz de evaluación de impactos ambientales

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto	Mantención de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causes de agua	Mantención de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantención de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca		1	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	45
Contaminación agua		3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	0	41
Erosión		2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	47
Contaminación del suelo		2	2	1	3	3	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	1	37
Salinización del suelo		1	1	1	3	3	3	0	1	1	3	2	2	2	3	2	0	0	28
Compactación del suelo		1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	2	3	2	0	0	35
Mineralización del suelo		0	0	3	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10
Eutroficación		3	3	2	2	3	3	0	3	3	3	1	1	0	1	3	0	2	33
Pérdida de biodiversidad		3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	48
SA (vulnerabilidad)		16	19	20	22	26	23	16	19	20	25	17	20	17	23	21	9	11	324

APÉNDICE IV: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 1

Cuadro 26. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto1

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Controlar el libre pastoreo	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	3	3	9	9	6	9	9	9	9	6	9	6	6	9	9	9	9	9	132
Contaminación agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erosión	3	6	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9	9	6	6	135
Contaminación del suelo	1	2	2	1	3	3	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	1	35
Salinización del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compactación del suelo	3	3	9	6	9	9	6	9	6	6	9	3	9	6	9	6	0	0	102
Mineralización del suelo	2	0	0	6	2	4	0	4	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	20
Eutroficación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida de biodiversidad	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	45
SA (vulnerabilidad)		17	30	34	32	37	30	35	26	27	35	23	30	29	35	29	18	19	469

APÉNDICE V: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 2

Cuadro 27. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 2

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Construcción de obras de retención de agua para acumulación e infiltración	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	2	2	6	6	4	6	6	6	6	4	6	4	4	6	6	6	6	6	88
Contaminación agua	1	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	0	38
Erosión	2	4	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4	4	90
Contaminación del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salinización del suelo	2	2	2	2	6	6	6	0	2	2	6	4	4	4	6	4	0	0	54
Compactación del suelo	1	1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	2	3	2	0	0	34
Mineralización del suelo	1	0	0	3	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10
Eutroficación	1	3	3	2	2	3	3	0	3	3	3	1	1	0	1	3	0	2	30
Pérdida de biodiversidad	2	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	90
SA (vulnerabilidad)		21	25	29	30	35	32	24	26	26	34	25	27	26	32	30	15	18	434

APÉNDICE VI: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 3

Cuadro 28. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 3

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Creación de áreas de protección	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	3	3	9	9	6	9	9	9	9	6	9	6	6	9	9	9	9	9	132
Contaminación agua	3	9	9	6	6	9	9	3	9	9	9	9	9	6	9	9	3	0	114
Erosión	3	6	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9	9	6	6	135
Contaminación del suelo	3	6	6	3	9	9	9	3	6	9	9	6	9	6	9	6	3	3	105
Salinización del suelo	3	3	3	3	9	9	9	0	3	3	9	6	6	6	9	6	0	0	81
Compactación del suelo	3	3	9	6	9	9	6	9	6	6	9	3	9	6	9	6	0	0	102
Mineralización del suelo	3	0	0	9	3	6	0	6	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	30
Eutroficación	2	6	6	4	4	6	6	0	6	6	6	2	2	0	2	6	0	4	60
Pérdida de biodiversidad	3	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135
SA (vulnerabilidad)		45	54	58	64	75	66	48	54	57	72	50	59	51	68	60	27	31	894

APÉNDICE VII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 4

Cuadro 29. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 4

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Control de la erosión y conservación del suelo	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	3	3	9	9	6	9	9	9	9	6	9	6	6	9	9	9	9	9	132
Contaminación agua	2	6	6	4	4	6	6	2	6	6	6	6	6	4	6	6	2	0	76
Erosión	3	6	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	9	9	6	6	135
Contaminación del suelo	3	6	6	3	9	9	9	3	6	9	9	6	9	6	9	6	3	3	105
Salinización del suelo	2	2	2	2	6	6	6	0	2	2	6	4	4	4	6	4	0	0	54
Compactación del suelo	3	3	9	6	9	9	6	9	6	6	9	3	9	6	9	6	0	0	102
Mineralización del suelo	3	0	0	9	3	6	0	6	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	30
Eutroficación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida de biodiversidad	2	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	90
SA (vulnerabilidad)		32	43	48	52	60	51	44	41	44	57	40	49	44	57	46	24	24	724

APÉNDICE VIII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 5

Cuadro 30. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 5

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Asesoría técnica y capacitación en temas de evaluación de proyectos y financiamiento	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	1	1	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	44
Contaminación agua	1	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	0	38
Erosión	2	4	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4	4	90
Contaminación del suelo	2	4	4	2	6	6	6	2	4	6	6	4	6	4	6	4	2	2	70
Salinización del suelo	1	1	1	1	3	3	3	0	1	1	3	2	2	2	3	2	0	0	27
Compactación del suelo	2	2	6	4	6	6	4	6	4	4	6	2	6	4	6	4	0	0	68
Mineralización del suelo	2	0	0	6	2	4	0	4	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	20
Eutroficación	1	3	3	2	2	3	3	0	3	3	3	1	1	0	1	3	0	2	30
Pérdida de biodiversidad	2	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	90
SA (vulnerabilidad)		24	28	32	35	40	34	28	28	31	38	26	32	27	36	31	14	17	477

APÉNDICE IX: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO 6

Cuadro 31. Matriz de evaluación de impactos ambientales Proyecto 3

Servicio ambiental / Causa primaria	Nivel de impacto del proyecto: Plantación cultivos forrajeros y praderas empastadas	Mantenimiento de la vida acuática	Disponibilidad de agua	Prevención sedimentación en causas de agua	Mantenimiento de productividad agrícola	Integridad ecosistémica	Disponibilidad de recursos genéticos	Mitigación de riesgos naturales	Control biológico	Recreación	Producción primaria	Disponibilidad de recursos alimenticios vegetales	Disponibilidad de recursos alimenticios animales	Disponibilidad de leña	Mantenimiento de la productividad del suelo	Valor escénico	Regulación climática	Calidad del aire	Suma (grado de determinación de la Variable)
Disminución cubierta vegetal cuenca	3	3	9	9	6	9	9	9	9	6	9	6	6	9	9	9	9	9	132
Contaminación agua	1	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	0	38
Erosión	2	4	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4	4	90
Contaminación del suelo	1	2	2	1	3	3	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	1	35
Salinización del suelo	1	1	1	1	3	3	3	0	1	1	3	2	2	2	3	2	0	0	27
Compactación del suelo	1	1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	2	3	2	0	0	34
Mineralización del suelo	2	0	0	6	2	4	0	4	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	20
Eutroficación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida de biodiversidad	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	45
SA (vulnerabilidad)		17	25	30	28	34	29	27	24	24	32	23	26	26	32	27	17	17	421

APÉNDICE X: RESULTADOS DEL IDI POR COMPONENTE

Cuadro 32. Resultado de singularidad

Proyecto	Valor de Singularidad (S)
Proyecto 1	3
Proyecto 2	2
Proyecto 3	3
Proyecto 4	1
Proyecto 5	2
Proyecto 6	1

Cuadro 33. Resultado de extensión geográfica

Proyecto	Valor de Extensión Geográfica (E)
Proyecto 1	5
Proyecto 2	2
Proyecto 3	2
Proyecto 4	4
Proyecto 5	3
Proyecto 6	3

Cuadro 34. Resultado de Población Afectada

Proyecto	Valor de Población afectada (P)
Proyecto 1	5
Proyecto 2	3
Proyecto 3	5
Proyecto 4	5
Proyecto 5	5
Proyecto 6	3

Cuadro 35. Resultado de Persistencia en el tiempo

Proyecto	Valor de Persistencia (R)
Proyecto 1	3
Proyecto 2	5
Proyecto 3	3
Proyecto 4	3
Proyecto 5	4
Proyecto 6	3

APÉNDICE XI: RESULTADOS DEL IIS POR PROYECTO

Cuadro 36. Resultado de IIS por proyecto

Proyecto	Pobreza (Z)	Educación (E)	Salud (S)	Vivienda (V)	Servicios Públicos (P)	Seguridad Ciudadana (C)	suma	Valor IIS
Proyecto 1	1	2	1	0	0	0	4	3
Proyecto 2	2	3	0	1	0	0	6	4
Proyecto 3	2	2	0	1	0	0	5	4
Proyecto 4	2	1	0	1	0	1	5	4
Proyecto 5	2	2	2	0	0	0	6	4
Proyecto 6	2	1	1	1	0	0	5	4

APÉNDICE XII: RESULTADOS DEL DIS POR PROYECTO

Cuadro 37. Resultado de IIS por proyecto

	Población afectada (P)	Singularidad (S)	Persistencia (R)	Extensión Geográfica (E)	DIS
Proyecto 1	5	2	3	5	15
Proyecto 2	5	2	4	5	11
Proyecto 3	5	3	3	5	11
Proyecto 4	5	1	3	5	9
Proyecto 5	3	3	4	3	10
Proyecto 6	3	1	2	3	6

APÉNDICE XIII: RESULTADOS CALIFICACIÓN ECONÓMICA

Cuadro 38. Resultado promedios calificación económica por calificador

Proyectos / Factores Económicos	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4	Proyecto 5	Proyecto 6
PROMEDIO J. Uribe	3	3	1	2	2	2
PROMEDIO F. Santibáñez	1,33	1,33	2	2,66	1,33	1
PROMEDIO A Olivares	3	3	2	2,66	2	2,66
PROMEDIO J. Gálvez	2	2	2,33	2,66	2,33	2

APÉNDICE XIV: REUMEN VALORES DE ÍNDICES

Cuadro 39. Resumen valores de índices calculados

PROYECTO	IGS	IAG	IEP	IGI
Proyecto 1	45	64	2,3325	37,1108333
Proyecto 2	44	48	2,7475	31,5825
Proyecto 3	44	65	1,8325	36,9441667
Proyecto 4	36	65	2,1625	34,3875
Proyecto 5	40	56	2,2475	32,7491667
Proyecto 6	24	40	1,915	21,9716667