



DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS Y SUELOS: APLICACIÓN A LA CUENCA DEL RÍO ACONCAGUA

| | | | |
|--|--|----------------------------|----------------|
| CODIGO PROYECTO | 55 – 14 - 300 | | |
| AREA ESTRATEGICA (Ámbitos a los cuales se encuentra asociado el desarrollo del proyecto) | Reducción de los Niveles de Degradación de Suelos y Aguas relacionadas con la Producción Silvoagropecuaria y la Vida Silvestre | | |
| ZONA GEOGRAFICA DE EJECUCION (Áreas geográficas en las cuales se desarrolla el proyecto) | Región V | | |
| MONTO ASOCIADO (Monto propuesto para la ejecución del proyecto en pesos) | \$418.995.230 | SAG (Aporte SAG) | \$ 258.466.460 |
| FECHA DE INICIO DEL PROYECTO (firma de contrato) | Enero, 2001 | | |
| FECHA DE TERMINO DEL PROYECTO | Enero, 2005 | | |
| JEFE PROYECTO EJECUTOR | Nombre | Hernán Gaete Olivares | |
| | Teléfono | (41) 247444 | |
| | e-mail | hgaete@hotmail.com | |
| CONTRAPARTE SAG | Nombre | Eduardo Camacho Salazar | |
| | Teléfono | (2) 6714081 | |
| | e-mail | eduardo.camacho@sag.gob.cl | |

I PARTICIPANTES

(Son los actores a nivel institucional que participan de forma directa o indirecta en la ejecución del proyecto)

| NOMBRE (Empresas o Instituciones) | NATURALEZA (Publico, Privada, Publico-privada) | ROL DENTRO DEL PROYECTO (Responsable – Asociado – Beneficiarios) |
|--|--|--|
| Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias | Privado | Responsable - Beneficiario |
| Asociaciones de Canalistas del río Aconcagua (en total 40) | Privados | Beneficiarios |
| Agricultores pequeños, medianos y grandes (en total 3500) | Privados | Beneficiarios |
| Productores Pecuarios (en total 500) | Privados | Beneficiarios |
| Servicio de abastecimiento de agua potable (ESVAL). | Privado | Beneficiario |
| Trabajadores agrícolas (en total 20.000) | Privados | Beneficiarios |
| Dirección General de Aguas (DGA) | Público | Beneficiario |

| | | |
|---|---------|--------------|
| CONAMA Nacional y V Región | Público | Beneficiario |
| SAG | Público | Beneficiario |
| Servicio de Salud V Región | Público | Beneficiario |
| Superintendencia de Servicios Sanitarios (SSIS) | Público | Beneficiario |

II RESUMEN DEL PROYECTO

(Breve descripción sobre los contenidos tratados en el proyecto)

La V Región cuenta con una gran variedad de recursos y microclimas que le permiten una producción muy diversificada. Aunque la economía regional se sustente principalmente por los sectores industriales, comercial y de transporte, la agricultura tiene una importante significación a nivel regional y nacional (Atlas Geográfico de Chile, 1998).

Los principales usos del recurso hídrico en la cuenca del río Aconcagua, que pertenece a dicha Región, lo constituyen el riego y el uso potable. De la superficie total de la cuenca, un 45 % está destinado al uso agrícola (Comisión Nacional de Riego, 1992). El riego constituye un factor muy importante en las prácticas agrícolas de esta área, alcanzando la superficie regada a 18.500 Ha (28% de la superficie de la cuenca), siendo los principales cultivos el trigo, remolacha y otros cereales como la cebada y la avena. También es importante destacar la actividad pecuaria, la que ocupa una importante superficie de la cuenca a través de praderas artificiales, mejoradas y naturales (aproximadamente 50%). Por otra parte, el uso potable se da a través de la Empresa de Servicios Sanitarios de la Región Valparaíso (ESVAL).

Como consecuencia de la intensa actividad antrópica (i.e. agrícola, forestal, industrial, urbana) que se desarrolla en este ecosistema, uno de los principales problemas que enfrenta dicha cuenca hidrográfica es la alteración de la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y el suelo. El Valle del Aconcagua se destaca por tener una actividad agropecuaria de las más importantes del país, el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes para proteger y aumentar la productividad, como la descarga de efluentes industriales y urbanos, sumado a la falta de un sistema de gestión ambiental pone en riesgo la sustentabilidad ambiental de esta cuenca hidrográfica para el uso agropecuario.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de esta investigación es diseñar y validar experimentalmente una metodología aplicable a cuencas hidrográficas, con el fin de evaluar los aportes de contaminantes generados por efluentes de origen urbano, industrial, minero y agropecuario sobre los ecosistemas acuáticos, el agua utilizada para riego, el suelo de uso agrícola y la vida silvestre asociada.

III OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL O PROPOSITO DEL PROYECTO

(Meta que se desea alcanzar con el desarrollo del proyecto)

Evaluar los niveles de contaminación del agua, suelo y la fauna silvestre asociada a éstos, en la cuenca del río Aconcagua y determinar los reales impactos ambientales negativos que pueden afectar la actividad agropecuaria, a través de la modelación ambiental. Posteriormente, proponer medidas de prevención, control y mitigación, las cuales permitirán disminuir los niveles de contaminación de los recursos hídricos y del suelo utilizados en la producción agropecuaria de dicha cuenca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Metas intermedias que se deben cumplir para lograr el objetivo general planteado para el proyecto)

- A. Elaborar una carta de usos del suelo de la cuenca del río Aconcagua
- B. Recopilar (actualizar) información de uso de plaguicidas y fertilizantes en la cuenca del río Aconcagua.
- C. Realizar un catastro de las industrias que captan agua de proceso y descargan sus efluentes directa o indirectamente al río Aconcagua o alguno de sus afluentes.
- D. Determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y ecotoxicológicas (bioensayos de toxicidad, bioacumulación) de las aguas del río Aconcagua y sus principales afluentes en áreas de uso agropecuario y descarga de efluentes industriales y domésticos.
- E. Determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y ecotoxicológicas (bioensayos de toxicidad, bioacumulación) de las aguas subterráneas en áreas de actividad agropecuaria en la cuenca del río Aconcagua.
- F. Determinar las características sedimentológicas (granulometría, materia orgánica, físico-químicas) del río Aconcagua y sus principales

| | | |
|--|---|---|
| | <p>afluentes.</p> <p>G. Determinar las características de los suelos de uso agropecuario (incluyendo la presencia de xenobióticos) en la cuenca del río Aconcagua</p> <p>H. Implementar una base de datos a través del Sistema de Información Geográfica (SIG), que permitirá integrar la información para una mejor interpretación y comprensión de los resultados.</p> <p>I. Aplicar un modelo de evaluación de la calidad ambiental de las aguas del río Aconcagua, bajo diferentes condiciones (EQUAL2E y MODFLOW).</p> <p>J. Elaborar una carta de calidad ambiental de suelos, aguas superficiales y subterráneas, en función de los parámetros ambientales medidos y considerando los criterios de calidad de usos definidos por la CONAMA, que sirva como modelo para ser aplicado a otras cuencas de similares características.</p> <p>K. Diseñar un programa de monitoreo y vigilancia ambiental, para fines de fiscalización, que permita el seguimiento de la calidad ambiental de la cuenca del río Aconcagua y que sea aplicable a otras cuencas de similares características.</p> <p>L. Elaborar un plan de vigilancia ambiental de las medidas tomadas, basado en las variables ambientales que mejor evidencien el impacto antrópico sobre los compartimientos ambientales considerados en el presente estudio.</p> <p>M. Informar a la comunidad acerca de los alcances del estudio y su aplicación.</p> <p>N. Proponer medidas jerarquizadas de mitigación en relación a usos actuales y potenciales de la actividad agropecuaria.</p> <p>O. Evaluación económica de las medidas propuestas.</p> | |
| <p>IMPACTO SOCIAL (Efectos que el proyecto plantea sobre la comunidad en general)</p> | <p>Consumo Velar por maximizar los bienes para el consumo (son todas aquellas mercancías producidas por y para la sociedad en el territorio del país o importadas para satisfacer directamente una necesidad como: alimentos, bebidas, habitación, servicios personales, mobiliario, vestido, ornato, etc.)</p> <p>Crecimiento Hace referencia al aumento de un sector o sectores en particular, que se verán beneficiados a través de la ejecución del proyecto. Es importante destacar que este sector es de interés social a nivel país.</p> <p>Empleo Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.</p> <p>Redistribución de ingreso Valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los agentes sobre los cuales recaen los efectos (positivos y negativos) de la ejecución y operación del proyecto.</p> <p>Necesidades meritorias Corresponde a la mejora de bienes en el ámbito de la salud, educación, defensa, justicia, pureza del medio ambiente, etc. Determina que se haga tan sólo una mención cualitativa como complemento de la evaluación.</p> | <p></p> <p style="text-align: center;">X</p> <p style="text-align: center;">X</p> <p></p> <p style="text-align: center;">X</p> |
| OBSERVACION: Sin Observaciones | | |

| <p>IV DESCRIPCIÓN METODOLOGICA DEL PROYECTO (Técnicas y conceptos empleados en el desarrollo del proyecto)</p> | |
|---|--|
| <p>TECNICAS Y/O CONCEPTOS</p> | <p>DESCRIPCION</p> |
| <p>Análisis ambiental y elaboración de una base de datos para la cuenca</p> | |
| <p>Diseño y construcción del ambiente físico de la base de datos</p> | <p>Análisis de los requerimientos para la herramienta base de datos - SIG respecto a los objetivos del proyecto, desarrollo de la estructura física de la base de datos y diseño de la interfase de la base de datos con ARC/INFO.</p> |
| <p>Análisis ambiental</p> | <p>Delimitación del área de estudio (límites de la cuenca); recopilación de la información existente sobre la cuenca; caracterización general</p> |

| | |
|--|--|
| | de la cuenca (hidrológicas, climáticas, edafológicas, uso del suelo, demográfica, uso del agua, actividades productivas, etc.); identificación y caracterización de las fuentes de contaminación puntual y difusa en la cuenca; determinación de los niveles de contaminación y sus efectos en sistema acuático y suelo de la cuenca. |
| Análisis integral de la información obtenida | |
| Análisis espacial | Consiste en el uso de técnicas analíticas simples basadas en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El análisis tiene como objetivo la detección de relaciones causa-efecto entre (a) la contaminación, su intensidad y distribución geográfica, (b) las características físicas del ambiente y (c) las actividades humanas desarrolladas en la cuenca. |
| Modelación ambiental | Consiste en el uso de modelos matemáticos en combinación con el SIG y la base de datos ambientales. Además de los objetivos mencionados en el punto anterior, se pretende lograr una mejor comprensión de los diversos procesos físicos que influyen en la generación, distribución y dinámica de los contaminantes en la cuenca. |
| Elaboración de un plan de control de la contaminación de aguas y suelos en la cuenca. | |
| Evaluación de la aceptabilidad del estado actual | Los mapas temáticos, que integrarán la información obtenida en las dos fases anteriores, combinado con las normas de calidad ambiental permitirán evaluar el estado actual del los recursos agua y suelo en los diferentes sectores de la cuenca. Se determinará la existencia de áreas críticas de contaminación, para las cuales en un próximo paso se definirán varias estrategias de mitigación |
| Tendencias hacia el futuro: simulación evaluación y ambiental | La utilización de los modelos validados permitirá la simulación de la contaminación de aguas y suelo debido a escenarios futuros de actividades humanas en la cuenca |
| Proposición jerarquizadas de medidas de mitigación en relación a usos actuales y potenciales por la actividad agropecuaria | Una vez completa la matriz de identificación de los niveles de contaminación, los usos del suelos, las fuentes contaminantes y los receptores de éstos (uso de SIG), se elaborarán criterios cuantitativos para cada factor de tal forma determinar índices de contaminación o alteración antrópica en este medio. Esta aplicación de índices sobre el sistema suelo y agua, mediante el uso de Sistema de Información Geográfico, permitirá identificar visualmente las áreas y jerarquizarlas en base a su estado de degradación |

| V PLAN DE TRABAJO (Procesos que se planificaron para el desarrollo del proyecto) | |
|--|---|
| ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto) | DURACION (Tiempo que se emplea en el desarrollo de la etapa en meses) |
| Recopilación de información base | _____ |
| Caracterización del uso del territorio | _____ |
| Traspaso de la información al SIG | _____ |
| Montaje técnicas de laboratorio | _____ |
| Campañas de terreno (agua y suelo) | _____ |
| Estimación de las cargas de contaminantes difusos y puntuales sobre el sistema | _____ |
| Bioindicadores y biomarcadores | _____ |
| Diseño, construcción y alimentación de la base de datos | _____ |
| Procesamiento de datos: análisis espacial | _____ |

| | |
|---|-------|
| Selección y aplicación de modelos | _____ |
| Generación del módulo de interfaces modelos SIG | _____ |
| Calibración y validación | _____ |
| Evaluación de la aceptabilidad del estado actual | _____ |
| Tendencias hacia el futuro: aplicación de modelos de simulación y evaluación ambiental | _____ |
| Formulación y evaluación de medidas de prevención. Mitigación y vigilancia ambiental | _____ |
| Elaboración de un plan de control de la contaminación de la cuenca | _____ |
| OBSERVACIONES: Solamente aparece señalado el desarrollo de las actividades por año. El en formato presentado no aparece con claridad el año asociado a cada actividad propuesta. | |

VI RESULTADOS ESPERADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar mediante el desarrollo del proyecto)

1. Esta será la segunda cuenca del país que tendrá una carta de calidad ambiental, la primera ha sido desarrollada por el Centro EULA en el río Bío-Bío, hecho que permitirá tener claridad respecto de los reales impactos negativos que se están generando sobre el río y su área de influencia.
2. El diseño de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental, para fines de fiscalización, que permitirá efectuar el seguimiento de la calidad ambiental de la cuenca, será sometido a discusión a las instituciones públicas que tengan injerencia en la materia, y a los responsables de la actividad productiva de los sectores afectados. De esta manera se propondrá la formación de un consejo o comité (*board*) como los que existen en Estados Unidos, con el objeto de manejar la cuenca en forma sustentable. A dicho comité también se expondrá la propuesta de adopción de medidas jerarquizadas de mitigación en relación a usos actuales y potenciales de la actividad agropecuaria, de modo de evaluar la factibilidad técnico-económica de dichas medidas, y de acordar una gradualidad de tiempo en su aplicación. Para este fin se incentivará la suscripción de acuerdos de Producción Limpia con el sector productor agropecuario.
3. La introducción de la técnica *Ellman* para evaluar la exposición de aves y roedores silvestres a los plaguicidas organofosforados y carbamatos, significará un importante aporte científico para estudiar los reales alcances del uso de los plaguicidas sobre los agroecosistemas. Dicha metodología es simple, de bajo costo y muy eficaz en cuanto a la veracidad de los resultados, y es utilizada en forma rutinaria por el Canadian *Wildlife Service* y el U.S. *Fisheries and Wildlife Service*.
4. La información a la comunidad acerca de los alcances del estudio y su aplicación, se realizará mediante talleres, seminarios y publicaciones, a fin de incentivar la participación ciudadana en la protección de la cuenca.
5. En resumen, el resultado esperado más importante de esta investigación será el contar con una información valiosa a fin de proponer un adecuado manejo de la cuenca hidrográfica del Aconcagua para la prevención, mitigación y control de la contaminación de fuentes puntuales y difusas generada por actividades antrópica

Observación: la numeración empleada en este punto, se utilizara en las siguientes etapas de la evaluación para hacer referencia a cada uno de estos resultados.

VII EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Contraste de los objetivos específicos propuesto versus los resultados obtenidos al final del proyecto)

OBJETIVO A: Elaborar una carta de usos del suelo de la cuenca del río Aconcagua

| | | | |
|---|-------|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
|---|-------|---|-------------|

| | |
|---|--|
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fue desarrollada la elaboración de una carta con la caracterización del uso de suelo agrícola para la cuenca del río Aconcagua |
| DEFASES | No se generan desfases |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. |

OBJETIVO B: Recopilar (actualizar) información de uso de plaguicidas y fertilizantes en la cuenca del río Aconcagua

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | <p>Es desarrollada la encuesta a una muestra de productores divididos por estratos (pequeño–mediano–grande) respecto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de agroquímicos: disponibilidad de riego, aplicación de plaguicidas (épocas, tipo según ingrediente activo, motivo de compra del plaguicida, metodologías de aplicación, métodos de protección para la aplicación, problemas de salud asociados, responsables de la aplicación, definición de dosis de aplicación, almacenaje de los productos, conocimiento y utilización de plaguicidas prohibidos y con restricciones, destino de los envases, fiscalización, • Uso de fertilizantes según producto, áreas de aplicación, época de aplicación, cantidades aplicadas, • Destino de la producción | | |
| DEFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO C: Realizar un catastro de las industrias que captan agua de proceso y descargan sus efluentes directa o indirectamente al río Aconcagua o alguno de sus afluentes.

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Es realizada la identificación de las fuentes puntuales de contaminación que afectan directa o indirectamente al río Aconcagua y algunos de sus afluentes. | | |
| DEFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO D: Determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y ecotoxicológicas (bioensayos de toxicidad, bioacumulación) de las aguas del río Aconcagua y sus principales afluentes en áreas de uso agropecuario y descarga de efluentes industriales y domésticos.

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fue realizado el monitoreo de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca a partir del cual fueron desarrollados los análisis de metales totales y disueltos, ecotoxicología (bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia pulex</i>), de contaminación microbiana (coliformes fecales) y de plaguicidas. | | |
| DESFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO E: Determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y ecotoxicológicas (bioensayos de toxicidad, bioacumulación) de las aguas subterráneas en áreas de actividad agropecuaria en la cuenca del río Aconcagua.

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fue realizado el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas de la cuenca a partir del muestreo de pozos, realizando los análisis químicos para la evaluación de la toxicidad de las aguas. | | |
| DESFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO F: Determinar las características sedimentológicas (granulometría, materia orgánica, físico-químicas) del río Aconcagua y sus principales afluentes.

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fue realizado el muestreo y análisis para la detección de metales (arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, plomo, zinc) y materia orgánica. | | |
| DESFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO G: Determinar las características de los suelos de uso agropecuario en la cuenca del río Aconcagua

| | | | |
|---|-------|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
|---|-------|---|-------------|

| | |
|---|---|
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fueron analizados los suelos en cuanto a presencia de macronutrientes (fosfatos), materia orgánica, metales pesados (arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, plomo, zinc) y plaguicidas. |
| DEFASES | No se generan desfases |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. |

OBJETIVO H: Implementar una base de datos a través del Sistema de Información Geográfica (SIG), que permitirá integrar la información para una mejor interpretación y comprensión de los resultados

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Fue implementada una base de datos para la identificación de fuentes de contaminación del río Aconcagua. Estas fuentes georreferenciadas fueron ingresadas a la base de datos del SIG Ambiental de la cuenca. Fue realizada la caracterización gráfica a través del SIG para la modelación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. | | |
| DEFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO I: Aplicar un modelos de evaluación de la calidad ambiental de las aguas del río Aconcagua, bajo diferentes condiciones (EQUAL2E y MODFLOW).

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Es realizada la implementación de los modelos de calidad ambiental de las aguas del río Aconcagua, realizando una caracterización cuantitativa, cualitativa y gráfica (en SIG) tanto de la calidad del río, como del estado actual de la calidad de las aguas subterráneas del valle. | | |
| DEFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO J: Elaborar una carta de calidad ambiental de suelos, aguas superficiales y subterráneas, en función de los parámetros ambientales medidos y considerando los criterios de calidad de usos definidos por la CONAMA, que sirva como modelo para ser aplicado a otras cuencas de similares características

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1 y 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Si bien son realizados los estudios pertinentes, no existe evidencia dentro del informe final respecto de la elaboración de las cartas de calidad ambiental. | | |
| DESFASES | No existe evidencia dentro del informe final respecto de la elaboración de las cartas de calidad ambiental. | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO K: Diseñar un programa de monitoreo y vigilancia ambiental, para fines de fiscalización, que permita el seguimiento de la calidad ambiental de la cuenca del río Aconcagua y que sea aplicable a otras cuencas de similares características.

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 1, 2 y 3 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Es realizado un estudio de biomarcadores sobre la fauna silvestre de la cuenca del río Aconcagua (aves, roedores, anuros) para la evaluación del efecto de los plaguicidas en el medio ambiente, generando recomendaciones para la realización correcta del muestreo y el análisis. | | |
| DESFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO L: Elaborar un plan de vigilancia ambiental de las medidas tomadas, basado en las variables ambientales que mejor evidencien el impacto antrópico sobre los compartimientos ambientales considerados en el presente estudio

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 5 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Es propuesto dentro de las medidas de mitigación el "Programa de vigilancia de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Aconcagua", de acuerdo los criterios nacionales específicos para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental, para la protección de las aguas continentales superficiales. | | |
| DESFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

OBJETIVO M: Informar a la comunidad acerca de los alcances del estudio y su aplicación.

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 4 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
|---|---|---|-------------|

| | | | |
|---|--|--|--|
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | No existe evidencia dentro del informe final respecto a la información a la comunidad del estudio y su aplicación. | | |
| DEFASES | No existe evidencia dentro del informe final respecto a la información a la comunidad del estudio y su aplicación | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Al no existir evidencia de la realización de la actividad, el objetivo en cuestión, en una primera instancia, se había considerado como no logrado, sin embargo, el SAG entrega nuevos antecedentes indicando que el proyecto tuvo gran difusión en la zona y que se llevaron a cabo variadas acciones de extensión como seminarios, encuestas a productores y talleres. Por tal motivo, se considera el presente objetivo como logrado. | | |

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| OBJETIVO N: Proponer medidas jerarquizadas de mitigación en relación a usos actuales y potenciales de la actividad agropecuaria. | | | |
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 5 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 100% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Son desarrolladas y presentadas dos propuestas, programa de vigilancia de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca y manejo de envases vacíos de plaguicidas, y una medida la cual fue aplicada durante la ejecución del proyecto: Medidas de mitigación en la minería de cobre. | | |
| DEFASES | No se generan desfases | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | Resultados plenamente concordantes con el propósito del proyecto. | | |

| | | | |
|---|---|---|------------|
| OBJETIVO O: Evaluación económica de las medidas propuestas | | | |
| RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo) | 2 | GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | 30% |
| INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | Es realizada solo la evaluación económica del “Programa de vigilancia de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Aconcagua”. | | |
| DEFASES | No existe evidencia del desarrollo de la evaluación económica de manejo de envases vacíos de plaguicidas ni para las medidas de mitigación en la minería de cobre | | |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | El objetivo esperado se cumple solo en una de las tres medidas propuestas presentadas. | | |

| |
|---|
| OBJETIVO GENERAL: Evaluar los niveles de contaminación del agua, suelo y la fauna silvestre asociada a éstos, en la cuenca del río Aconcagua y determinar los reales impactos ambientales negativos que pueden afectar la actividad agropecuaria, a través de la modelación ambiental. Posteriormente proponer medidas de prevención, control y mitigación, las cuales permitirán disminuir los niveles de contaminación de los recursos hídricos y del suelo utilizados en la producción agropecuaria de dicha cuenca |
|---|

| | |
|---|---|
| GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis) | <h1>95%</h1> |
| INTERPRETACION DE RESULTADO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo) | <p>El cumplimiento del objetivo se debe a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la evaluación de los niveles de contaminación del agua, suelo y fauna silvestre de la zona en estudio. • Determinación del nivel de contaminación producto de diversas fuentes de a través de la aplicación de modelos ambientales. • Generación de medidas de prevención, mitigación y control. <p>Por otra parte no existe claridad de la ejecución de algunas de las actividades propuestas en el proyecto: Realización económica de las medidas propuestas, ya que no existe evidencia del desarrollo de la evaluación económica de manejo de envases vacíos de plaguicidas ni para las medidas de mitigación en la minería de cobre.</p> <p>Tampoco existe claridad en el informe final entregado por los ejecutores del proyecto, respecto a las actividades de difusión ni de información a la comunidad de los resultados obtenidos, sin embargo, posteriormente se entregaron nuevos antecedentes por el SAG que permiten verificar la realización de las mismas.</p> |
| CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto) | <p>Los resultados obtenidos se adecuan a los propósitos del Proyecto.</p> <p>Los logros obtenidos con el proyecto están orientados a la obtención de una valiosa fuente de información respecto de los niveles y fuentes de contaminación a nivel de suelo, agua y fauna nativa presente en la Cuenca.</p> <p>A su vez, a partir de la información recopilada es realizada la modelación ambiental respecto del efecto del efecto de las diversas fuentes de contaminación dentro de la Cuenca.</p> <p>Son propuestas y en un caso ejecutado medidas de prevención, control y mitigación, para la disminución de los niveles de contaminación de los recursos de agua y suelo utilizados.</p> |
| OTRAS OBSERVACIONES | |
| Sin observaciones | |

| | | |
|--|---|---------------|
| VIII ANALISIS METODOLOGIA EMPLEADA | | |
| (Verificación de la metodología propuesta versus la empleada para el proyecto) | | |
| Diseño y construcción del ambiente físico de la base de datos | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta) | <h1>100%</h1> |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Es realizado el análisis de los requerimientos para la herramienta base de datos - SIG respecto a los objetivos del proyecto desarrollando de la estructura física de la base de datos. Diseño de la interfase de la base de datos con ARC/INFO. | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada como válida. | |
| OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada) | Sin observaciones. | |

| | | |
|--------------------|---|---------------|
| Análisis ambiental | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta) | <h1>100%</h1> |
|--------------------|---|---------------|

| | |
|---|---|
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Son realizados todos los muestreos y análisis en suelo, agua y fauna para la Cuenca |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada como válida. |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | Sin observaciones. |

| | | |
|---|---|-------------|
| Análisis espacial | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] <small>(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)</small> | 100% |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Es implementado un Sistema de Información Geográfico para la caracterización ambiental de la Cuenca del río Aconcagua y la disposición espacial de los resultados sobre calidad de agua y suelos de la zona agrícola, generando un mapa de síntesis o Mapa Ambiental de la Cuenca, utilizando capas de información. | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada válida para los propósitos del programa | |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | Sin observaciones. | |

| | | |
|---|--|-------------|
| Modelación ambiental | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] <small>(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)</small> | 100% |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Es desarrollada la modelación de calidad de aguas superficiales y subterráneas de las aguas del río Aconcagua a partir de la selección y evaluación de los modelos a ser usados, campañas en terreno, calibración y análisis e interpretación de los resultados del proceso de calibración | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada válida para los propósitos del programa | |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | Sin observaciones. | |

| | | |
|---|---|-------------|
| Evaluación de la aceptabilidad del estado actual | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] <small>(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)</small> | 100% |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Es desarrollada la determinación de las áreas de riesgo por contaminación difusa a través de la implementación de un análisis espacial de las zonas evaluadas en cuanto al estado de la sedimentación y condición de las aguas. | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada válida para los propósitos del programa | |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | Sin observaciones. | |

| | | | |
|---|--|---|------------|
| Tendencias hacia el futuro: simulación evaluación y ambiental | | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta) | 66% |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Es desarrollada la simulación de la calidad de las aguas, superficiales y subterráneas, de la cuenca del río Aconcagua, generando un sistema para la determinación de nuevas concentraciones de contaminantes en el agua, en cada punto y a lo largo de plazos determinados. El desarrollo de esta herramienta se hizo aplicando un modelo matemático. | | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología empleada para la simulación y evaluación de las aguas es considerada válida para los propósitos del programa | | |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | No existe evidencia de la simulación de la contaminación de los suelos. | | |

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| Proposición jerarquizadas de medidas de mitigación en relación a usos actuales y potenciales por la actividad agropecuaria | | GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta) | 100% |
| INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO | Son propuestas 3 medidas de mitigación referidas al uso y recomendaciones de pesticidas. | | |
| VALIDEZ DE LA METODOLOGIA | La metodología es considerada válida para los propósitos del programa | | |
| OBSERVACIONES <small>(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)</small> | Sin observaciones. | | |

| IX ANALISIS PLAN DE TRABAJO | | | |
|--|---|--|---|
| ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto) | CUMPLIMIENTO PLAZOS (Indica si se cumplen o no los plazos propuestos para la actividad) | CUMPLIMIENTO DE CONTENIDOS (Indica si se cumplen o no los contenidos propuestos para la actividad) | OBSERVACIONES (Explicar los motivos de los problemas detectados en el análisis) |
| Recopilación de información base | No se especifica | Si | _____ |
| Caracterización del uso del territorio | No se especifica | Si | _____ |
| Traspaso de la información al SIG | No se especifica | Si | _____ |
| Montaje técnicas de laboratorio | No se especifica | Si | _____ |
| Campañas de terreno (agua y suelo) | No se especifica | Si | _____ |
| Estimación de las cargas de contaminantes difusos y puntuales sobre el sistema | No se especifica | Si | _____ |
| Bioindicadores y biomarcadores | No se especifica | Si | _____ |
| Diseño, construcción y alimentación de la base de datos | No se especifica | Si | _____ |
| Procesamiento de datos: análisis espacial | No se especifica | Si | _____ |
| Selección y aplicación de modelos | No se especifica | Si | _____ |
| Generación del módulo de interfaces modelos SIG | No se especifica | Si | _____ |

| | | | |
|--|------------------|----|-------|
| Calibración y validación | No se especifica | Si | _____ |
| Evaluación de la aceptabilidad del estado actual | No se especifica | Si | _____ |
| Tendencias hacia el futuro: aplicación de modelos de simulación y evaluación ambiental | No se especifica | Si | _____ |
| Formulación y evaluación de medidas de prevención. Mitigación y vigilancia ambiental | No se especifica | Si | _____ |
| Elaboración de un plan de control de la contaminación de la cuenca | No se especifica | Si | _____ |

X RESULTADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar y los que efectivamente se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto)

| ESPERADO (Ver punto VI) | OBTENIDO (Resultados conseguidos al final del proyecto) | CONCLUSION |
|----------------------------|--|--|
| 1 | Desarrollo de la carta ambiental para la cuenca del río Aconcagua. | Permite el contar con información y resultados para la caracterización cuantitativa, cualitativa y gráfica de la información recopilada, permitiendo la toma de medidas oportunas frente a focos específicos de contaminación. |
| 2 | Desarrollo de programas de vigilancia de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del río Aconcagua | La ejecución de programas de vigilancia permitiría el seguimiento de la calidad ambiental de la cuenca en estudio, permitiendo la toma de medidas oportunas frente a focos específicos de contaminación. |
| 3 | Desarrollo de la estudio de la fauna silvestre (roedores, aves, anuros) a través de biomarcadores en la cuenca del río Aconcagua | Los resultados obtenidos son evidencia de que el trabajo con biomarcadores es posible y realizable. La información sugiere diferentes grados de exposición a plaguicidas en los taxa estudiados, lo cual depende de los lugares y fechas de muestreo. Esto puede reflejar diferentes intensidades temporales y espaciales de aplicación, de acuerdo al tipo de cultivo y/o características ambientales de escurrimiento o diseminación de los plaguicidas. |
| 4 | No existe registro del desarrollo de la actividad de transferencia de los conocimientos a la comunidad | _____ |
| 5 | Generación de información valiosa respecto de la situación a nivel de suelo, agua y biodiversidad en la cuenca del río Aconcagua | La información de tipo cuantitativa permitiría la realización de medidas preventivas de mitigación y control de las fuentes puntuales y difusas de contaminación sobre la cuenca del río Aconcagua. |

Observación: en caso que se obtengan resultados no esperados, su situación esperada se identificará como "N/E" (No esperado)

XI EVALUACION ECONOMICA

| VAN | | | OBSERVACIONES |
|-----------|----------|----------------------|---------------|
| PROPUESTO | OBTENIDO | VARIACION PORCENTUAL | |
| | | | |

| | | | |
|------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| \$142.556.380 | No especificado | _____ | Sólo se entregó un informe técnico final en el que no se realizó un análisis económico, por lo que no se puede obtener una variación porcentual. El VAN está mal calculado pues este indicador sólo considera flujos netos futuros esperados bajo cierta tasa descontando las inversiones, las cuales no se consideran bajo aquella tasa y el indicador propuesto sí lo hace. |
| TIR | | | OBSERVACIONES |
| PROPUESTO | OBTENIDO | VARIACION PORCENTUAL | |
| 20% | No especificado | _____ | |

XII EVALUACION SILVOAGROPECUARIA

(Establecer el impacto que tiene el proyecto sobre los recursos del sector silvoagropecuario)

RECURSO: Recurso hídrico y de suelo.

| | | | |
|--|---|--|---|
| SIN PROYECTO (Situación inicial del recurso) | Se presume que la producción de la V región asociada a la cuenca del río Aconcagua, no sería ambientalmente sustentable en el tiempo, por lo anterior habría una pérdida económica correspondiente a la imposibilidad de seguir exportando en los volúmenes y valores que hoy se realiza. Para estimar la pérdida, se considera todos los productos actualmente exportables: uvas, paltas, pasas, vinos con denominación de origen, duraznos en conservas, ciruelas, hortalizas, duraznos y nectarines. | CON PROYECTO (Situación final del recurso) | El cumplimiento de cada una de las fases del proyecto, permite que la comunidad obtenga beneficios directos dada la sustentabilidad de la cuenca, es decir, agricultores, productores pecuarios, trabajadores agrícolas, etc., por lo tanto, ellos serán los primeros beneficiados al utilizar aguas libres de contaminantes o con una baja carga de éstos, obteniendo productos libres de residuos, es decir, inocuos para la salud pública. Por otra parte, el uso racional de agroquímicos evitará provocar un daño a la salud de los trabajadores agrícolas y no pondrá en peligro la supervivencia de la vida silvestre, por lo tanto existirá una mejor calidad de vida. |
| EFECTO (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso) | Mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, del medio ambiente, y de los productos hortofrutícolas presentes en la zona. Fuera de lo anterior, será posible la sustentabilidad ambiental del proceso exportador de la zona bajo estudio, lo cual significaría un mayor valor agregado de los productos hortofrutícolas de la zona. El proyecto tiende a favorecer la sustentabilidad de los recursos naturales relacionados con la cuenca al disminuir el ingreso de contaminantes al ambiente, específicamente a las aguas superficiales - subterráneas y al suelo, protegiendo la flora y fauna silvestres, así como a los ecosistemas acuáticos. Mediante la identificación de áreas de uso agropecuario contaminadas o potencialmente contaminadas, será posible adoptar medidas de protección, mitigación, remediación y finalmente compensación del daño generado por la acción antrópica. | | |
| OBSERVACIONES | Sin observaciones. | | |

XIII EVALUACION SOCIAL PROPUESTA DEL PROYECTO

Proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto desde el punto de vista del bienestar social (sociedad en su conjunto)

| | |
|---|--|
| BENEFICIOS (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y) | <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento: propone un crecimiento en las exportaciones del sector frutícola, convirtiendo la cuenca ambientalmente sustentable, permitiendo que se pueda exportar la uva de mesa. • Empleo: propone la generación de empleo en el sector frutícola. • Necesidades meritorias: se propone la realización de variadas actividades educativas de diferente índole que ayudan a la investigación, desarrollo y la asociatividad del |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>necesidades meritoria)</p> | <p>sector. Específicamente, se propone diseñar y validar experimentalmente una metodología aplicable a cuencas hidrográficas, con el fin de prevenir, mitigar y controlar los contaminantes generados por efluentes de origen urbano, industrial, minero y agropecuario sobre el agua utilizada para riego, el suelo de uso agrícola y la vida silvestre asociada. Además, difundir y transferir la información a la comunidad acerca de los alcances del estudio y su aplicación, mediante talleres, seminarios y publicaciones, a fin de incentivar la participación ciudadana en la protección de la cuenca. Mejorando la educación, salud y medio ambiente.</p> |
| <p>DESCRIPCION (Explicación sobre como es presentado el beneficio dentro del proyecto)</p> | <p>El proyecto impactará positivamente en el desarrollo e implementación de una metodología para la evaluación y mitigación de la contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos. Por lo tanto, impactará positivamente en la sustentabilidad de la zona productiva del río Aconcagua traduciéndose esto en una mejora del medio ambiente, salud, exportación y empleo como consecuencia del aumento de la calidad de la educación. Además, se proponen actividades educativas para los módulos seleccionados, mediante asesorías, capacitaciones, entre otras, para la transferencia de información.</p> <p>El aumento de los niveles de competitividad, sustentabilidad y equidad del sector agropecuario, puede ser logrado mediante una gestión tendiente a mejorar los recursos naturales que sustentan la producción agropecuaria. Por ser la cuenca una unidad ecológica naturalmente delimitada, una gestión integrada de ésta conducirá a un desarrollo productivo y la sustentabilidad de las actividades que en ésta se desarrollen.</p> <p>La investigación pretende contar con datos para su posterior análisis y a partir de ésta proponer distintas alternativas de solución a los problemas encontrados, con el fin de realizar un adecuado manejo de la cuenca hidrográfica del río Aconcagua. Se utilizará el uso combinado de las herramientas Sistemas de Información Geográfica (SIG), para la generación de bases de datos en conjunto con unas interfases específicas para vincular los modelos matemáticos, describiendo los procesos de flujo superficial o subsuperficial con los sistemas SIIG, en donde ambas herramientas incrementará la precisión y exactitud de los resultados, lo que permitirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar el conocimiento sobre los procesos más importantes que afectan la calidad del agua, y, específicamente, el destino ambiental de los contaminantes individuales 2. El desarrollo de planes de manejo de uso del suelo costo-efectivos <p>Mediante la identificación de áreas de uso agropecuario contaminadas o potencialmente contaminadas, será posible adoptar medidas de protección, mitigación, remediación y finalmente compensación del daño generado por la acción antrópica. Una vez aplicadas, el impacto social se verá al utilizar aguas libres de contaminantes o con una baja carga de éstos, obteniendo productos libres de residuos, inocuos para la salud pública. En el futuro, significará mayor valor agregado a dichos productos debido a que se evitarán pérdidas por la intervención a partir de las pautas elaboradas por el proyecto. Por otra parte, el uso racional de agroquímicos evitará provocar un daño a la salud de los trabajadores agrícolas y no pondrá en peligro la supervivencia de la vida silvestre, por lo tanto existirá una mejor calidad de vida, protegiendo la flora y fauna silvestres, así como a los ecosistemas acuáticos.</p> |
| <p>METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS (Comprende la revisión de las técnicas de evaluación social propuestas y utilizadas)</p> | <p>Línea base definida: Se propone como base de análisis las estadísticas presentadas sobre las pérdidas evitadas por intervención a partir de pautas elaboradas por el proyecto. Considerando que los usos del recurso hídrico en la cuenca del río Aconcagua, que pertenece a dicha Región, lo constituyen el riego y el uso potable. De la superficie total de la cuenca, un 45 % está destinado al uso agrícola (Comisión Nacional de Riego, 1992). El riego constituye un factor muy importante en las prácticas agrícolas de esta área, alcanzando la superficie regada a 18.500 [ha] (28% de la superficie de la cuenca), siendo los principales cultivos el trigo, remolacha y otros cereales como la cebada y la avena. También es importante destacar la actividad pecuaria, la que ocupa una importante superficie de la cuenca a través de praderas artificiales, mejoradas y naturales (aproximadamente 50%).</p> <p>La gran cantidad de contaminantes encontrados en las aguas, evita que la calidad de los cultivos este a la altura de los estándares internacionales. Por lo tanto, la exportación sufre una gran caída y como consecuencia genera un impacto negativo en el crecimiento del sector frutícola. Es por esto que la producción de la V región asociada a la cuenca del río aconcagua, no sería ambientalmente sustentable en el tiempo.</p> <p>Dicho lo anterior, habría una pérdida económica correspondiente a la imposibilidad de seguir exportando en los volúmenes y valores que hoy se realiza. Para estimar la pérdida, se considera que de todos los productos actualmente exportables (uvas, paltas, pasas, vinos con denominación de origen, duraznos en conservas, ciruelas, hortalizas, duraznos, nectarines, ODEPA 2000), se dejaría de exportar uvas y se considera que la pérdida es constante en un horizonte de evaluación de 10 años. Este valor alcanza a miles de \$ 512.800 y que corresponde al 1% de las exportaciones (ODEPA, 2000). Este beneficio se obtendría a partir del año 5 del proyecto y para fines de evaluación económica se estima que los costos corresponden a un 60% del valor anterior.</p> <p>Metodología: Considerando que uno de los impactos sociales propuestos es una variable cualitativa, se proponen diversas actividades educativas para el desarrollo de un sistema de buenas prácticas. La metodología propuesta para llevarlas a cabo son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Fase 1: Análisis ambiental de la cuenca y elaboración de una base de datos: se recopilará toda la información necesaria para el diagnóstico de la calidad del agua y del suelo de la cuenca, identificando y caracterizando fuentes de contaminación. Además, se estudiarán con especial atención los resultados obtenidos en la utilización de la fauna silvestre como bioindicadora. Por otra parte, se determinarán los contaminantes más relevantes considerando sus efectos tóxicos. Con todas las actividades de estudio mencionadas, se diseñará una estructura de base de datos de ambiente físico para la cuenca integrando la información con la base de datos SIG. 2) Fase 2: Análisis integral de la información obtenida: se propone la realización de la integración de la información obtenida previamente, mediante dos mecanismos. En primer lugar, se realizará el análisis espacial de la contaminación con la ayuda del Sistema de Información Geográfica (SIG), donde se delimitará el área de estudio y recopilará información de la cuenca mediante un catastro de industrias, áreas de uso agrícola y pecuario, elaborando una carta de usos de suelos. En segundo lugar, se procederá a la aplicación de modelos ambientales, para la evaluación de la contaminación puntual y difusa en el sistema (aguas superficiales, aguas subterráneas y suelos), mediante la |

implementación de técnicas ecotoxicológicas se propone la determinación de niveles de contaminación y efectos en ecosistema acuático y suelo. Luego, se propone la caracterización de aguas subterráneas, sedimentos y suelo, mediante diversos muestreos, logrando así obtener las características físicas, químicas, microbiológicas y ecotoxicológicas de aguas del río Aconcagua y afluentes en áreas de uso agropecuario y descargas de riles, correspondientemente lo similar para los sedimentos y el suelo.

3) Fase 3: Elaboración de un plan de control de la contaminación de aguas y suelos en la cuenca: A partir de la evaluación anterior, se identificarán escenarios futuros en la evolución de la contaminación en la cuenca del río Aconcagua. Una vez realizados estos pronósticos, se evaluarán distintas alternativas para futuras propuestas considerando aspectos, tales como: factibilidad técnica, costo económico, aceptabilidad, beneficio ambiental, es decir, se determinará el destino de los contaminantes, dando uso de modelos de fugacidad y también de modelos de evaluación de calidad ambiental de las aguas del río Aconcagua, bajo diferentes condiciones.

La realización de los tres puntos propuestos es lo que permite que exista un impacto social a largo plazo, ayudando al medio ambiente, salud, educación, crecimiento (exportaciones) y empleo del sector al mejorar la calidad de los productos cultivados en la cuenca en estudio.

Por otra parte, respecto de las variables cuantitativas, es propuesta la realización de un análisis estadístico sobre el crecimiento de las exportaciones al aplicar las medidas de mitigación de la contaminación de las aguas y suelos, proporcionando así evidencia del impacto que tendría sobre la exportación de la uva de mesa.

Cálculo y análisis: El cumplimiento de los objetivos del proyecto, especialmente en su propuesta de intervención, permite dar sustentabilidad a la zona productiva del río Aconcagua y por ende un aumento de las exportaciones frutícolas de la zona y generación de empleo. Para efectos de la evaluación económica, estos aspectos no fueron cuantificados y solamente se considera una evaluación privada, toda vez que se usan solamente precios privados.

El cálculo de la disminución de pérdidas fue proyectado a 10 años, la disminución de las pérdidas fue presentada en un orden constante, la cual se mantiene con una disminución del 1,7% de las pérdidas en el año 5 y concluye en el año 10. A raíz de lo anterior es calculado el VAN y TIR presentado por el proyecto, considerando:

- Inversión inicial: La requerida para la ejecución del proyecto y una inversión definida para la continuidad del proyecto.
- Flujos futuros (+): El alza de las exportaciones para las hortalizas seleccionadas.
- Flujos futuros (-): Sueldos y honorarios, Servicios de terceros, Pasajes y traslados, Viático, Insumos y suministros, Gastos de administración, Costos de continuación.

OBSERVACIONES

(Sugerencias alcances y salvedades identificadas)

Beneficios propuestos: En cuanto a los beneficios propuestos por los ejecutores del proyecto estos son planteados de manera clara con fuentes fidedignas, se encuentran estructurados y ordenados de manera explícita. El aspecto de las necesidades meritorias, son propuestas y tratadas en el informe final de manera minuciosa y holísticas, dejando poco espacio a supuestos que escapen a la realidad o den paso a dudas al respecto, son precisos, concisos y autoexplicativos.

Además, se genera una guía metodológica, la cual tiene como objetivo facilitar el uso de la metodología desarrollada, a fin de evaluar y mitigar la contaminación de aguas y suelos de una cuenca hidrográfica. Ella, entrega una secuencia de los aspectos metodológicos ordenados por capítulos, en forma sintética, orientando al lector en la consulta del informe completo, en donde se consideró cumplir con objetivos generales y específicos, mediante la ejecución de tres fases. Se evalúan los niveles de contaminación del agua, los suelos y la fauna silvestre asociada a éstos en la cuenca del río Aconcagua y posteriormente, el impacto social se aprecia al proponer medidas de prevención, control y mitigación, las cuales permitirán disminuir los niveles de contaminación de los recursos hídricos y del suelo utilizados en la producción agropecuaria de dicha cuenca. Es así como en el informe final, se permite reflejar el impacto de la variable cualitativa que es la que permite mejorar la calidad del entorno y que el crecimiento se lleve a cabo.

Por otra parte, la creación de la base de datos ocupa un lugar relevante en el desarrollo del proyecto, debido a que la integración de datos en el SIG, permite efectuar el análisis y procesamiento de la información, sobre la base de criterios espaciales, temporales y temáticos, permitiendo un apoyo sustancial para interactuar con equipos multidisciplinarios de trabajo y orientar la investigación hacia el cumplimiento de los objetivos. Éste tipo de análisis, permite ahorrar tiempo y recursos, facilita la discusión y ayuda a solucionar problemas complejos. Finalmente, la vinculación del SIG a modelos matemáticos, permite predecir el destino ambiental de los contaminantes en forma individual.

El cumplimiento de los objetivos del proyecto, especialmente en su propuesta de intervención, permite dar sustentabilidad a la zona productiva del río Aconcagua y por ende un aumento de las exportaciones frutícolas de la zona. Los recursos hídricos que se utilizan en la cuenca del estudio, en la producción agropecuaria se encontraban afectados por descargas contaminantes, provenientes de fuentes fijas y difusas. Dichas descargas, se caracterizan por la presencia de aguas servidas, residuos minero e industrial, plaguicidas y otros, afectando negativamente la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y el suelo. Por lo tanto, mediante el éxito de la metodología diseñada para evaluar la contaminación de aguas y suelos en la cuenca del río Aconcagua, permite que pueda replicarse a las cuencas con uso agropecuario de todo el país.

En los párrafos anteriores se explica el potencial impacto social que tiene este proyecto, pero no hay evidencia de que hubo una transferencia de la información, ya sea a través de capacitaciones, seminarios o que el manual se encuentre en algún lugar de acceso público. De este modo, con sólo la evidencia entregada no se puede afirmar que sí hubo una aplicación de las medidas señaladas que genere un impacto social, es decir que se transfirieron los conocimientos a la sociedad.

El aspecto del empleo no es mencionado numéricamente en la propuesta ni en el informe final, por lo tanto es una variable que no mide el impacto social por lo ejecutores y por lo cual no se proyectará. En cambio, respecto del crecimiento del sector, al aplicar las medidas y mejorar la calidad de los suelos y del agua, permite que sí se genere un impacto social.

Línea base: La línea base propuesta aporta información sobre el impacto en el cultivo de la uva de mesa en la región del estudio, por ende sobre el impacto económico que tiene el mejoramiento de la calidad de la fruta, aguas superficiales, subterráneas y suelo. La información proporcionada es clara con fuentes reales y de fácil acceso a ellas para futuras referencias. Sin embargo, las proyecciones que son realizadas sobre la línea base, con relación a las exportaciones consideran que éstas se mantienen sin variación durante los últimos 5 años, situación poco clara y creíble, dada la variación constante que experimentan áreas como ésta, proponiendo bajo supuesto que los costos no presentan variaciones. Por otra parte, se define en la propuesta que uno de los impactos será la generación del empleo, el cual no se considera, no se presentan valores asociados a eso ni se evalúa su impacto, por lo que al no presentar una línea base de aquella variable, no se realizará una proyección propiamente tal de ella.

Metodología: La metodología planteada y ejecutada se realizó de manera concisa, completa y sistémica. Se realizaron estudios estadísticos bien elaborados, llevando un registro de las variadas actividades. Mediante las tres fases propuestas, se permite por una parte, la evaluación de la condición ambiental de la cuenca en estudio agropecuaria y por otra, la predicción de escenarios futuros a través del uso de modelos matemáticos para ser utilizados en la formulación de estrategias de mejoramiento ambiental a nivel de cuencas hidrográficas.

Lo planteado para evaluar el impacto social del proyecto en el sector agrícola respecto de las exportaciones, estuvo correcto. Sin embargo, para que el impacto social se mantenga, respecto de lo que se refiere a las necesidades meritorias (educación), es decir, para que los modelos continúen operando, se propuso en el informe final una vía de continuidad, gestionado por el SAG, para que así un modelo de calidad adecuado, permita dar una sólida explicación a variaciones bruscas en las concentraciones de una sustancia determinada, pues aporta una visión holística de los distintos procesos físicos que ocurren en el sistema dentro del período de tiempo simulado. Puede que para que exista el equipo ejecutor de este seguimiento, propuesto en el informe final, deba existir una voluntad política de parte del estado, a través de sus Ministerios sectoriales, de establecer una política de manejo de cuencas hidrográficas y la propuesta de una legislación para tal efecto. Así, se permite un impacto social positivo a largo plazo para la educación, medio ambiente, salud y como consecuencia crecimiento del sector.

Se debe destacar que no se presentan escenarios alternativos en cuanto al comportamiento de las exportaciones, impidiendo tener así un análisis sistémico de las posibles alternativas de la realidad.

Cálculo y análisis: Los flujos netos proyectados sólo presentan la situación final, es decir, no se presenta la valorización de éstos en el caso sin proyecto ni tampoco con proyecto, impidiendo analizar la procedencia de las variaciones. En el caso de los costos netos por la disminución de rechazos, a partir del año que se propone que se hace efectivo la aplicación del proyecto, asume que se mantienen constantes, escapando un poco de la realidad, al igual que en el caso de los ingresos por venta netos. Un análisis de diversos escenarios, hubiese sido más realista aportando así una visión más sistémica. El cálculo del VAN de los flujos netos, estuvo errado pues este indicador no mide los flujos de caja bajo cierta tasa de las inversiones, en cambio el indicador TIR estuvo acertado y concordante con el proyecto.

La razón por la que hay un impacto económico social, es porque se propone la vuelta de la exportación de la uva de mesa al mercado internacional, al disminuir los niveles de contaminación, generando un crecimiento en el sector frutícola. Sin embargo, pese a que se muestra un cambio ascendente como se propuso, en los ingresos por venta, sólo se mantienen constantes, al igual que en el caso de los costos.

Observación: Sin observaciones

XIV PROYECCION DEL BENEFICIO SOCIAL

(Estimación del impacto que tendrá el proyecto a nivel social para los 5 años posteriores a su finalización)

BENEFICIOS

(Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)

- **Crecimiento:** propone un crecimiento en las exportaciones del sector frutícola, convirtiendo la cuenca ambientalmente sustentable, permitiendo que se pueda exportar la uva de mesa.
- **Empleo:** propone la generación de empleo en el sector frutícola.
- **Necesidades meritorias:** se propone la realización de variadas actividades educativas de diferente índole que ayudan a la investigación, desarrollo y la asociatividad del sector. Específicamente, se propone diseñar y validar experimentalmente una metodología aplicable a cuencas hidrográficas, con el fin de prevenir, mitigar y controlar los contaminantes generados por efluentes de origen urbano, industrial, minero y agropecuario sobre el agua utilizada para riego, el suelo de uso agrícola y la vida silvestre asociada. Además, difundir y transferir la información a la comunidad acerca de los alcances del estudio y su aplicación, mediante talleres, seminarios y publicaciones, a fin de incentivar la participación ciudadana en la protección de la cuenca. Mejorando la educación, salud y medio ambiente.

DESCRIPCION

(Explicación sobre cómo se presentado el beneficio dentro del proyecto)

El proyecto impactará positivamente en el desarrollo e implementación de una metodología para la evaluación y mitigación de la contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos. Por lo tanto, impactará positivamente en la sustentabilidad de la zona productiva del río Aconcagua traduciéndose esto en una mejora del medio ambiente, salud, exportación y empleo como consecuencia del aumento de la calidad de la educación. Además, se proponen actividades educativas para los módulos seleccionados, mediante asesorías, capacitaciones, entre otras, para la transferencia de información.

El aumento de los niveles de competitividad, sustentabilidad y equidad del sector agropecuario, puede ser logrado mediante una gestión tendiente a mejorar los recursos naturales que sustentan la producción agropecuaria. Por ser la cuenca una unidad ecológica naturalmente delimitada, una gestión integrada de ésta conducirá a un desarrollo productivo y la sustentabilidad de las actividades que en ésta se desarrollen.

La investigación pretende contar con datos para su posterior análisis y a partir de esta proponer distintas alternativas de solución a los problemas encontrados, con el fin de realizar un adecuado manejo de la cuenca hidrográfica del río Aconcagua. Se utilizará el uso combinado de las herramientas Sistemas de Información Geográfica (SIG), para la generación de bases de datos en conjunto con unas interfases específicas para vincular los modelos matemáticos, describiendo los procesos de flujo superficial o subsuperficial con los sistemas SIG, en donde ambas herramientas incrementará la precisión y exactitud de los resultados, lo que permitirá:

1. Aumentar el conocimiento sobre los procesos más importantes que afectan la calidad del agua, y, específicamente, el destino ambiental de los contaminantes individuales
2. El desarrollo de planes de manejo de uso del suelo costo-efectivos

Mediante la identificación de áreas de uso agropecuario contaminadas o potencialmente contaminadas, será posible adoptar medidas de protección, mitigación, remediación y finalmente compensación del daño generado por la acción antrópica. Una vez aplicadas, el impacto social se verá al utilizar aguas libres de contaminantes o con una baja carga de éstos, obteniendo productos libres de residuos, inoocuos para la salud pública. En el futuro, significará mayor valor agregado a dichos productos debido a que se evitarán pérdidas por la intervención a partir de las pautas elaboradas por el proyecto. Por otra parte, el uso racional de agroquímicos evitará provocar un daño a la salud de los trabajadores

METODOLOGÍAS DE CÁLCULO Y/O ANÁLISIS

(Comprende la ejecución de técnicas de evaluación social)

agrícolas y no pondrá en peligro la supervivencia de la vida silvestre, por lo tanto existirá una mejor calidad de vida, protegiendo la flora y fauna silvestres, así como a los ecosistemas acuáticos.

Línea base definida: Aporta información fundamental sobre el impacto económico de la disminución de las pérdidas provocadas en la el sector frutícola pero deja de lado variables fundamentales como lo son el empleo. Permite generar impacto ambiental positivos y por ende, sobre el crecimiento del sector agrícola en términos de exportaciones. Considerando todos los valores presentados en la línea de base propuesta, se tomará la misma para efectos de las proyecciones.

Además, realizando un análisis de las variables que pueden afectar el crecimiento del sector junto con la búsqueda de datos con una fuente de información válida, se puede medir el impacto que tuvo el proyecto.

Metodología: La metodología propuesta basándose en la línea base otorgada por el proyecto se divide en dos etapas. Una parte, es del área científica de I&D&I, donde beneficia el desarrollo de las necesidades meritorias. Estas son variables cualitativas, por lo tanto no se proyectaran. La otra, hace referencia al incremento de las exportaciones del sector, gracias a la implementación de la metodología para la disminución de contaminantes en aguas y suelos. Ella consta de tres partes:

1. Estimación de la variación experimentada por la reducción de los rechazos de frutas exportadas, tomando como referencia la disminución de un 10% propuesta.
2. Calcular el indicador financiero VAN y TIR a fin de estimar los impactos derivados de la ejecución del proyecto.
3. Establecer el impacto de la implicancia de la aplicación de la metodología a las cosechas, tanto al crecimiento del sector así como también en la educación, salud y medio ambiente.

Para poder medir el impacto de éste, se analizan las variables que afectan el sector frutícola, aquellas que se propusieron mejorar con el proyecto y cuánta ponderación tienen estas en cuanto al impacto. Además, mediante la búsqueda de datos en entidades como la ODEPA, entre otras, se logra valorizar esto.

Cálculo y análisis: A continuación se ilustra la tabla de flujos netos del proyecto y su proyección a 10 años.

Flujo neto [miles de \$]

| año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ingreso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 512.800 | 512.800 | 512.800 | 512.800 | 512.800 | 512.800 |
| costos | 0 | 106.381 | 123.719 | 99.980 | 88.917 | 307.680 | 307.680 | 307.680 | 307.680 | 307.680 | 307.680 |
| inversión | -38.231 | -18.790 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| beneficio neto | -38.231 | -125.171 | -123.719 | -99.980 | -88.917 | 205.120 | 205.120 | 205.120 | 205.120 | 205.120 | 205.120 |

Según la proyección a 10 años es posible calcular los siguientes indicadores financieros: VAN(12%)= \$183.410.391 junto con un TIR=20%

Al aplicar los planes de manejo para la gestión ambiental, permite una serie de mejoras tanto en el área de la salud, educación y medio ambiente así como también en el crecimiento del sector agrícola. Específicamente, permite que se vuelva a exportar uva, como ya se explicó al mejorar la calidad de las aguas y suelos, así hay un aumento en la demanda en el exterior de la fruta debido al mejoramiento de ella. Por lo tanto, el valor actual neto y la tasa proyectada cuantifican lo explicado, permitiendo medir el impacto que tiene el proyecto aplicado por los productores en la cuenca de la V región.

El proyecto supone un aumento de las exportaciones como resultado de la ejecución y aplicación de éste. Además, luego de hacer todo el estudio y crear las medidas de mitigación, allí se terminaba el proyecto pero no queda plasmado si se aplicaron las medidas, por lo que también se actúa bajo el supuesto de que sí se aplicaron las medidas.

Dado que el proyecto propone un impacto a nivel agropecuario tomando como ejemplo al cultivo de la uva de mesa, se realizará el análisis utilizando el mismo rubro.

Supone una disminución de niveles de contaminación en el río, permitiendo producir más limpio, al hacer esto, se mejoran las condiciones para cumplir en mayor porcentaje con las exigencias de varias normativas permitiendo que sean mejor evaluadas. Así, certificarse por normativas nacionales e internacionales, permite acreditarse para distintos mercados. Dentro de las variables que afectan el alza de la exportación, están la certificación de calidad sanitaria, implicando apertura de nuevos mercados más exigentes, alza en superficie productiva de uva de mesa y de precios de venta. Sin olvidar que el proyecto sólo consideró el crecimiento aplicado a la V región, por lo tanto el proyecto no puede explicar en gran medida el alza de las exportaciones a nivel nacional, usando sólo la uva de mesa pues es lo más representativo de la V región en el ámbito hortícola.

En el siguiente cuadro se presentan los volúmenes exportados de las principales variedades de uva de mesa presentes en la Región de Valparaíso (*Thompson S.*, *Flame S.*, *Red Globe*) en cuanto a volumen exportado de uva de mesa entre los años 2002 al 2009:

| Variedades | Volúmenes (toneladas) | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| <i>Thompson S.</i> | 33.806,20 | 29.897,80 | 46.517,90 | 57.924,20 | 65.977,10 | 64.271,50 | 60.313,30 | 69.233,00 |
| <i>Flame S.</i> | 28.625,40 | 24.951,90 | 36.211,20 | 36.315,40 | 44.405,20 | 33.622,70 | 42.452,90 | 34.079,10 |
| <i>Red Globe</i> | 52.256,60 | 48.315,20 | 59.458,00 | 55.704,60 | 55.924,00 | 63.403,60 | 58.918,90 | 53.557,00 |
| Total (toneladas) | 114.688,20 | 103.164,90 | 142.187,10 | 149.944,20 | 166.306,30 | 161.297,80 | 161.685,10 | 156.869,10 |

Fuente: Elaborado con información del Servicio Nacional de Aduanas.

| | |
|--------------------------------|---|
| | Viendo las toneladas exportadas, se puede atribuir que este proyecto influyó en un 3% del alza durante el periodo en que se realizó. De esta manera, se ve que hubo un alza de $(149.944 - 114.688) * 0,03 = 1057,68$ toneladas en la V región. Por lo tanto, el impacto producido por el proyecto es de un alza de 1057,68 toneladas de uva de mesa más representativa exportada durante el periodo en el que se realizó el proyecto, es decir 4 años. |
| CONCLUSIONES | El proyecto presenta una metodología bien planteada y fundamentada, permitiendo valorar y proyectar adecuadamente el impacto social que conlleva el proyecto respecto del crecimiento que tiene éste sobre el sector. Esto genera un impacto social, al generar un crecimiento en el sector agrícola, como consecuencia del alza de las exportaciones. En cuanto al impacto que se presenta en las exportaciones de uva de mesa a nivel de V región, estas fueron calculadas y se propuso que el proyecto explica un 3% del alza por producción limpia permitiendo un impacto a largo plazo por ratificar las condiciones sanitarias. Sin embargo, y teniendo en consideración que el alza en las exportaciones puede tener su origen en otras acciones o iniciativas, ajenas al ámbito del proyecto, es que se propone una nueva evaluación económica social en el cuadro "Consideraciones de la Evaluación". |
| Observación: Sin observaciones | |

XV CONCLUSION FINAL DEL PROYECTO

Proposición final, a la que se llega después de la consideración de la evidencia, de las discusiones o de las premisas identificadas en el proyecto evaluado

En base a los análisis realizados es posible concluir que:

- La ejecución del proyecto representa un estudio sumamente completo respecto a la condición de la cuenca del río Aconcagua frente al uso de agroquímicos, la liberación de metales pesados y la condición microbiológica, ya sea a nivel de suelo, aguas superficiales y subterráneas, así como su efecto sobre la fauna silvestre de la zona en estudio.
- A partir de la información recopilada fue posible desarrollar una metodología para la evaluación de la calidad ambiental de las aguas del río Aconcagua bajo diferentes condiciones, a través de la aplicación de un modelo computacional de evaluación (modelo Qual2Kw).
- Fue posible identificar y georeferenciar por medio del sistema de información geográfico (SIG) las fuentes puntuales de contaminación de la cuenca del río Aconcagua, generando una base de datos con las principales fuentes de descargas de residuos líquidos a las aguas del río.
- Fueron generadas medidas de mitigación, dos propuestas (Programa de Vigilancia de la calidad de las aguas superficiales de la cuenca - Manejo de envases vacíos de plaguicidas) y una ya en aplicación (Medidas de mitigación en la minería de cobre), las cuales se sustentan sobre la base del monitoreo realizado en los cauces superficiales durante la ejecución del proyecto.
- La ejecución del proyecto permitió una mejor comprensión de los diversos procesos físicos que influyen en la generación, distribución y dinámica de los contaminantes en la cuenca del río Aconcagua.
- La evaluación económica realizada sobre el proyecto es clara, pero sólo se muestra la situación del beneficio neto. Mediante una estadística, proponen y proyectan el impacto del proyecto sobre los ingresos por venta, pero se presentan todos los flujos sin demostrar cómo eran las situaciones sin y con proyecto, impidiendo analizar la veracidad del cambio. El VAN es calculado de manera errada, sin mostrar una valorización adecuada del proyecto, pero el indicador TIR es representativo y calculado de manera correcta. El impacto propuesto, en el aspecto socioeconómico se muestra al permitir la reincorporación de la exportación de la uva de mesa a los mercados internacionales, por lo tanto es allí cómo se genera el impacto social.
- Respecto del impacto social, se propuso un aumento al crecimiento del sector mediante las exportaciones de uva de mesa como consecuencia del mejoramiento de la calidad de las aguas y suelo. Al mejorarlas, se logra el impacto social de necesidades meritorias, es decir, mejora la calidad de la educación respecto del tema en aquella cuenca específica al educar a la gente, afectando al medio ambiente, la salud y por ende, genera una variación positiva en las exportaciones, generando un crecimiento en el sector y así es cómo es el impacto socioeconómico. El estudio realizado y aplicado ayuda enormemente, pues se realizó de manera integrada incorporando un análisis ambiental, construcción de base de datos ambientales, aplicación de modelos matemáticos para la predicción de escenarios futuros y elaboración de planes de manejo para la gestión ambiental de cuencas aplicables a la situación chilena. Sin embargo, al no existir evidencia de que hubo una transferencia de los conocimientos adquiridos a la sociedad, no se puede afirmar o refutar que hubo un impacto social en las variables que se propusieron. Bajo el supuesto que se produjo de manera limpia, permitiendo que esto se traduzca en un alza en las exportaciones, en donde el impacto producido por el proyecto es de un alza en 0,0092 toneladas de uva de mesa exportada durante el periodo en el que se realizó éste a nivel de V región considerando que tuvo un 3% de influencia en el total del alza.