

 <p>GOBIERNO DE CHILE</p>		GENERACIÓN DE INFORMACIÓN LOCAL EN APLICACIÓN DE PURINES DE CERDOS AL SUELO, COMO APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA	
CODIGO PROYECTO	57 – 14 – 300		
AREA ESTRATEGICA (Ámbitos a los cuales se encuentra asociado el desarrollo del proyecto)	Reducción de los niveles de contaminación y aguas de riego		
ZONA GEOGRAFICA DE EJECUCION (Áreas geográficas en las cuales se desarrolla el proyecto)	Regiones V, VI, VII, VIII, IX y RM.		
MONTO ASOCIADO (Monto propuesto para la ejecución del proyecto en pesos)	\$ 306.706.000	SAG (Aporte SAG)	\$ 177.710.000
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO (firma de contrato)	Enero, 2001		
FECHA DE TERMINO DEL PROYECTO	Diciembre, 2004		
JEFE PROYECTO EJECUTOR	Nombre	José María Peralta Alba.	
	Teléfono	(45) 215706	
	e-mail	jperalta@carillanca.inia.cl	
CONTRAPARTE SAG	Nombre	Olivia Henríquez Henríquez	
	Teléfono	(2) 3451539	
	e-mail	olivia.henriquez@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 (Público, Privada, Público-privada)	ROL DENTRO DEL PROYECTO (Responsable – Asociado – Beneficiarios)
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Privado	Responsable - Beneficiario
Asociación de Productores de Cerdos (ASPROCER A.G.)	Privado	Asociado - Beneficiario
Instituciones gubernamentales relacionadas con las Políticas de Producción Limpia del Gobierno de Chile que les corresponde fiscalizar la implementación de los APL, SSIS, SAG y Subsecretaría de Salud	Públicas	Beneficiarios

II RESUMEN DEL PROYECTO

(Breve descripción sobre los contenidos tratados en el proyecto)

Tras el “Quinto Acuerdo de Producción Limpia (APL)” con 40 empresas productoras de cerdos de la V, VI, VII, VIII y Región Metropolitana, el cual tiene como objetivo que las empresas del rubro productores de cerdos, adopten medidas orientadas a la Producción Limpia en lo que a manejo de residuos sólidos, líquidos y control de olores y vectores se refiere. Con estas acciones, las empresas estarán facilitando y promoviendo el desarrollo de tecnologías limpias que les permitirán alcanzar estándares superiores ambientales y mejorar sus niveles de competitividad.

Para dar cumplimiento a algunos requerimientos de este Acuerdo en su etapa de implementación, los productores requieren elaborar proyectos orientados a la aplicación de los residuos líquidos o purines en tierras forestales o agrícolas cuyos productos no entren en contacto directo con el efluente. Ellos están orientados a la reutilización de estos residuos con el mínimo impacto ambiental que asegure la calidad de los elementos que componen el ambiente y la salud de las personas. Adicionalmente, los productores en virtud del APL se han comprometido a la generación de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo de los purines.

El efluente es un subproducto de alto valor agregado, dado su elevado contenido de macronutrientes lo que lo convierte en un fertilizante natural de bajo costo (Bigeriego, 1999). Por otra parte, posee características que, en un escenario de mal manejo, suponen una amenaza para el ambiente y la salud pública. Consecuentemente, la realidad internacional en el manejo de estos efluentes se orienta a su utilización en producción agrícola (sistemas naturales de tratamiento), su tratamiento para disminuir su potencial contaminante por nitrógeno N (vía tratamientos convencionales) o ambos en forma secuencial. En Chile, un gran porcentaje de los efluentes producidos por los plantales porcinos están siendo aplicados al suelo en forma de riego, lo que se considera una forma de tratamiento. Esta forma de disposición de los efluentes está dentro de las metodologías avaladas por el APL, aunque se ha detectado, entre otras cosas, que en muchos plantales la superficie disponible para realizar estas aplicaciones es claramente insuficiente para disponer de ellos.

En Chile no existen antecedentes y criterios técnicos adecuados para determinar la forma más apropiada de aplicación por área geográfica y climática, la sustentabilidad de ellas en el largo plazo, las tasas de aplicación y por consecuencia la superficie mínima requerida para aplicar y, en general, una falta de información orientada al destino final del nitrógeno y otros elementos aportados por dichas aplicaciones (sales, principalmente), los cuales eventualmente ponen en riesgo la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Dadas las condiciones indicadas anteriormente, el proyecto está orientado a generar la información básica necesaria del balance de N y agua que permita definir pautas y normas de aplicación (por lo tanto, tasas de aplicación de los residuos líquidos al suelo) para minimizar los riesgos ambientales. Esta información estará orientada a satisfacer las necesidades del sector productor para elaborar sus planes de manejo agronómicos y cumplir con lo requerido por el APL y, al Estado le significará disponer de la información necesaria para desarrollar pautas nacionales de manejo de este tipo de efluentes. Además será extrapolada, mediante la utilización de modelos de simulación de los procesos ambientales que permitan estudiar diferentes escenarios de manejo, tasas de aplicación, y condiciones climáticas por un período de tiempo superior a 10 años de forma de capturar adecuadamente la variabilidad climática y proveer de tiempo suficiente para que los efectos acumulativos de los procesos se manifiesten. Esto último se logrará mediante simulación computacional que incluirá un generador climático, la simulación de sistemas de cultivo y los procesos más comunes de los balances de masa y energía.

III OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL O PROPOSITO DEL PROYECTO

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

Generación de la información básica necesaria para aplicar los efluentes provenientes de plantales porcinos al suelo, con relación a definir las tasas de aplicación de efluentes, las áreas de riesgo ambiental, y la metodología de disposición más adecuadas que minimice el impacto sobre los recursos agua y suelos, desde la V a la IX Región de Chile

OBJETIVOS ESPECIFICOS

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

- A. Definir, por área agroecológica (combinación suelo-clima) la dosis máxima sustentable de aplicación de N y la tasa hidráulica de aplicación de efluentes (provenientes de plantales porcinos) al suelo.
- B. Establecimiento de los criterios de diseño generales, ambientalmente sustentables, para la aplicación de los efluentes provenientes de plantales porcinos, al suelo, para desarrollar un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

	<p>C. Establecer el destino del nitrógeno en el suelo, en el largo plazo, para diferentes escenarios hidrológicos, de tasas de aplicación, de tipos de suelo y cultivos.</p> <p>D. Formular y aplicar en forma piloto, un plan de monitoreo del impacto de la aplicación de efluentes al suelo sobre los recursos hídricos.</p>	
IMPACTO SOCIAL (Efectos que el proyecto plantea sobre la comunidad en general)	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.)	X
	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.	X
	Empleo Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.	
	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.	
	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.	X
OBSERVACION: Sin Observaciones		

IV DESCRIPCIÓN METODOLOGICA DEL PROYECTO

(Técnicas y conceptos empleados en el desarrollo del proyecto)

TECNICAS Y/O CONCEPTOS	DESCRIPCION
Caracterización de la producción y de la calidad de los efluentes provenientes de plantales porcinos	<p>Caracterización de la composición e identificación de las propiedades de los efluentes a partir de la recopilación de información y muestreos de los plantales.</p> <p>Medición de propiedades físico (densidad) - químicas (CBO₅ sólidos, microorganismos, nitrógeno, fósforo, pH, salinidad) de los efluentes.</p> <p>Identificación de los manejos de efluentes (tratamiento primario y secundario).</p>
Establecimiento y caracterización de los parámetros de suelo	Selección de parámetros climáticos influyentes en la disposición de los residuos líquidos y recopilación de datos de precipitación, temperatura del aire (máxima, mínima, media), humedad relativa, radiación solar.
Establecimiento y caracterización de los parámetros de clima	<p>Selección de suelos representativos de cada plantel y su área de influencia, donde se realizará la recopilación de características físico – hídricas y químicas: conductividad eléctrica, pH, % de materia orgánica, grado de estratificación, textura, estructura, conductividad hidráulica, capacidad de infiltración, humedad aprovechable densidad aparente y capacidad de intercambio catiónico.</p> <p>Evaluaciones en terreno o a través del análisis en laboratorio de muestras.</p>
Establecimiento y caracterización de los parámetros de especies vegetales	Selección de especies vegetales, recopilación bibliográfica de sus requerimientos edafoclimáticos, agrupación de las especies por adaptación a zona geográfica y utilización en ensayos en terreno.

Definición de los componentes principales de los balances de masa (agua – nitrógeno) para diferentes tipos de suelo y clima	Cuantificación de los componentes principales de los balances de agua y nitrógeno a través del uso de lisímetros. Comparación entre la aplicación de efluentes con tres tratamientos de nitrógeno y dos tratamientos con fertilización mineral. Cálculo de balances anuales.
Modelación del destino de largo plazo del nitrógeno en el suelo para distintos escenarios hidrológicos para las condiciones ambientales de influencia del suelo	Utilización de del modelo de simulación de sistemas de cultivo Cropsyst, el cual es un modelo de productividad y sistemas de cultivos de tipo diario, el cual simula la mayoría de las relaciones que definen la productividad de los cultivos y las relaciones suelo-planta-atmósfera.
Establecimiento de los criterios de diseño s generales de él o de los métodos de aplicación de los efluentes residuales líquidos de minimicen el impacto ambiental	Establecimiento en dos planteles de áreas piloto de aplicación de los efluentes residuales líquidos utilizando los criterios de diseño obtenidos.
Formulación de un protocolo de monitoreo de impacto de la aplicación de los efluentes residuales líquidos sobre las aguas sub-superficiales y subterráneas.	Formulación del protocolo de un plan de monitoreo: Establecimiento de un procedimiento para la toma y manipulación de muestras de aguas destinadas a análisis. Desarrollo de un protocolo para la definición de los puntos de control de calidad de aguas superficiales. Desarrollo de un procedimiento para la identificación de la vulnerabilidad de los acuíferos existentes en las áreas a controlar. Implementación en un plan en forma piloto: Establecimiento de la línea base de nitratos y sales en los recursos suelo y agua, y la implementación de monitoreo de aguas superficiales y sub-superficiales en predios.

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)
Análisis de los parámetros físicos del muestreo de purines de los 4 planteles	Mayo 2001 – Noviembre 2001
Análisis de los parámetros químicos del muestreo de purines de los 4 planteles	Mayo 2001 – Noviembre 2001
Análisis de los manejos y tratamientos de de purines de los 4 planteles	Mayo 2001 – Noviembre 2001
Catastro climático	Junio 2001
Catastro de suelos	Junio 2001
Catastro de especies vegetales	Agosto 2001
Balances de agua	Diciembre 2001; Diciembre 2002; Diciembre 2003
Balances de nitrógeno	Diciembre 2001; Diciembre 2002; Diciembre 2003
Balances de sales en suelo	Diciembre 2001; Diciembre 2002; Diciembre 2003
Criterios de diseño preliminares de los métodos de aplicación de efluentes al suelo	Octubre 2001; Junio 2003
Bases para Manual de Buenas Prácticas en desarrollo	Junio 2001; Diciembre 2001; Junio 2003
Modelo adaptado y corroborado	Diciembre 2001; Diciembre 2002; Diciembre 2003
Escenarios modelados analizados	Diciembre 2001; Diciembre 2002; Diciembre 2003
Borrador de protocolo para monitoreo de los recursos hídricos	Diciembre 2002
Borrador de protocolo de establecimiento de vulnerabilidad del recurso hídrico.	Diciembre 2002

VI RESULTADOS ESPERADOS

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

1. Dosis máxima de aplicación de N por área agroecológica.
2. Tasa hidráulica de aplicación de efluentes al suelo.
3. Etapas en el diseño de un proyecto de aplicación de efluentes al suelo.
4. Criterios de diseño generales de los métodos de aplicación de efluentes al suelo.
5. Borrador de Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la aplicación de purines en la agricultura.
6. Niveles sustentables de N residual en el suelo en un mínimo de 10 años.
7. Niveles de N potencialmente lixiviables.
8. Comportamiento del N en el suelo bajo diferentes escenarios de precipitación y temperatura
9. Protocolo de monitoreo de los recursos hídricos.
10. Protocolo para establecer la vulnerabilidad de los recursos hídricos.
11. Dos áreas piloto de monitoreo.

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: Definir, por área agroecológica (combinación suelo-clima) la dosis máxima sustentable de aplicación de N y la tasa hidráulica de aplicación de efluentes, provenientes de plántulas porcinas, al suelo.

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)	91%
INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	Es desarrollada la caracterización físico – química de los efluentes originados en los plántulas porcinas en estudio. Fue desarrollada la evaluación de siete dosis en simulaciones de sistemas agrícolas, incluyendo tres dosis adicionales en ensayos de campo. Las dosis máximas de aprovechamiento del cultivo fueron determinadas entre los 700 y 900 kg de nitrógeno/ha/año. Se determina que la tasa hidráulica de aplicación de efluentes no es un factor limitante en el diseño de los sistemas de producción porcino. Problemas con el desarrollo de la recopilación de antecedentes meteorológicos de las zonas en estudio.		
DESFASES	Escasa información de registros meteorológicos de las ocho áreas pre establecidas a estudiar dentro de las regiones involucradas en el proyecto (V, VI, VII, VIII, IX y RM). Dado lo anterior es desarrollada la recopilación de datos abarcando tres macro-regiones (Santiago – Temuco - Chillán).		
CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Pese a la menor recopilación de registros meteorológicos, los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.		

OBJETIVO B: Establecimiento de los criterios de diseños generales, ambientalmente sustentables, para la aplicación de los efluentes, provenientes de planteles porcinos, al suelo, para desarrollar un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	1, 2, 3, 4 y 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)	En base a lo expuesto en el informe técnico final, se determina que: Es desarrollado el diseño de un proyecto de aplicación de efluentes al suelo así como también el diseño de la metodología de aplicación de estos en los sistemas agrícolas a partir de los análisis efectuados y de la información recopilada en las fases 1 a la 4. La información es recopilada y editada en un manual con recomendaciones ambientales de buenas prácticas de manejo de purines.		
DEFASES	No existen desfases		
CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.		

OBJETIVO C: Establecer el destino del nitrógeno en el suelo, en el largo plazo, para diferentes escenarios hidrológicos, de tasas de aplicación, de tipos de suelo y cultivos.

RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	1,2,3 y 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)	Son efectuados los diferentes ensayos y análisis asociados para la determinación del destino del nitrógeno en el suelo bajo distintos escenarios climáticos y condiciones, determinando el contenido de nitrógeno en el suelo, el contenido de nitrógeno lixiviable y el contenido de nitrógeno absorbido por diversas especies vegetales. Es aplicado el modelo de simulación de sistemas de cultivo para la determinación del comportamiento del nitrógeno proveniente de los efluentes de sistemas porcinos en el largo plazo.		
DEFASES	No existen desfases		
CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Los resultados asociados son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.		

OBJETIVO D: Formular y aplicar en forma piloto, un plan de monitoreo del impacto de la aplicación de efluentes al suelo sobre los recursos hídricos

RESULTADO ASOCIADO (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	1,2,3 y 5	GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	100%
---	-----------	---	-------------

<p>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Es implementado un protocolo de monitoreo de los recursos hídricos para el seguimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas con efluentes de planteles porcinos. Es evaluado el impacto dada la influencia provocada por la incorporación de purines de planteles porcinos. Es desarrollada la implementación de un protocolo de análisis de vulnerabilidad de manera de establecer una pauta para la cuantificación del impacto en la aplicación de efluentes sobre el recurso suelo. Son implementados planes de monitoreo pilotos para la determinación y cuantificación del impacto de la aplicación de efluentes al recurso suelo a través de los recursos hídricos.</p>
<p>DEFASES</p>	<p>No existen desfases</p>
<p>CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>Los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.</p>

OBJETIVO GENERAL: Generación de la información básica necesaria para aplicar los efluentes provenientes de planteles porcinos al suelo, con relación a definir las tasas de aplicación de efluentes, las áreas de riesgo ambiental, y la metodología de disposición más adecuadas que minimice el impacto sobre los recursos agua y suelos, desde la V a la IX Región de Chile

<p>GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<p>98%</p>
<p>INTERPRETACION DE RESULTADO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>De acuerdo al análisis de los objetivos específicos se concluye que el objetivo general se cumple en un 98%:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Son recopilados los antecedentes e información básica referida a: caracterización de planteles asociados al programa, características físico-químicas de los purines, establecimiento y caracterización de parámetros climáticos, de suelo y de especies vegetales. - Son determinadas tasas de aplicación de efluentes provenientes de planteles porcinos al suelo. - Es determinado el comportamiento del nitrógeno proveniente de purines de cerdo aplicados al suelo. - Son generadas metodologías para la aplicación de los efluentes. - Son generados protocolos, planes de monitoreo y seguimiento del monitoreo de las aguas en las cuales son aplicados efluentes.
<p>CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>De acuerdo a los antecedentes planteados en el informe final se puede concluir que los resultados obtenidos son adecuados a los propósitos del proyecto, enfocados estos a minimizar el impacto negativo sobre el medio ambiente, específicamente sobre los recursos suelo y agua en las zonas productoras de cerdo desde la V a la IX región de Chile, permitiendo la determinación y regulación de las tasas de aplicación de efluentes de acuerdo las condiciones edafoclimáticas de cada zona, regularizando de este modo los niveles de residualidad y lixiviación de los diferentes elementos contenidos en los purines.</p> <p>Además cabe destacar el impacto positivo sobre la salud de la población al contar con la información referida al seguimiento y control de los contenidos de microorganismos patógenos contenidos en los efluentes provenientes de sistemas de producción de cerdo y que podrían llegar a ser liberados a las corrientes de agua por un inadecuado manejo sanitario de estos.</p>
<p>OTRAS OBSERVACIONES</p>	
<p>Sin observaciones</p>	

VIII ANALISIS METODOLOGIA EMPLEADA

(Verificación de la metodología propuesta versus la empleada para el proyecto)

Caracterización de la producción y de la calidad de los efluentes provenientes de planteles porcinos

GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

100%

INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Es desarrollada una caracterización de los planteles porcinos involucrados en el proyecto en cuanto al número de animales por plantel, infraestructura, insumos de las dietas, volúmenes de purines producidos y manejos de residuos.

Son desarrollados los análisis físicos y químicos a los efluentes de los planteles porcinos en estudio

VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

Metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto

OBSERVACIONES

(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)

Los análisis desarrollados en cada plantel son comparados entre estos, lo cual valida y enriquece aun más los resultados obtenidos.

Establecimiento y caracterización de los parámetros de suelo

GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

0%

INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Información contenida en Informe de Avance

VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

No se dispone de la información suficiente para validar la metodología empleada (información contenida en informes de avances).

OBSERVACIONES

(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)

Sin observaciones.

Establecimiento y caracterización de los parámetros de clima

GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

67%

INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Son recopiladas las mediciones meteorológicas propuestas inicialmente.

La escasa información disponible tanto en su cobertura como en la extensión de los registros disponibles, imposibilita la catastrar las nueve regiones comprometidas inicialmente

VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

A pesar de las dificultades para recopilar los antecedentes climáticos, la metodología propuesta es considerada como válida y acorde a los propósitos del proyecto

OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Dada la exigua información recopilada en las zonas estudiadas, se reorienta la obtención de la información en tres macroregiones: Santiago, Chillán y Temuco.
--	---

Establecimiento y caracterización de los parámetros de especies vegetales	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	Realización de una búsqueda bibliográfica la cual mostró que, en general, cada autor proponía valores de extracción diferentes, algunos de ellos más cercanos que otros, obteniendo la relación entre la demanda a la producción de biomasa y la demanda de nitrógeno.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	Dada la escasa información al respecto, la metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sería recomendable generar la información de extracción bajo las condiciones nacionales, usando una batería más amplia de cultivos y cultivares así como especies arbóreas de interés, como álamo, eucaliptos y sauces.	

Definición de los componentes principales de los balances de masa (agua – nitrógeno) para diferentes tipos de suelo y clima	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	Es desarrollada la cuantificación de los componentes principales de los balances de agua y nitrógeno para algunos suelos sometidos a aplicaciones de efluentes a través de la implementación de lisímetros y las mediciones desarrolladas bajo tres escenarios propuestos con los cinco tratamientos (riegos con mezcla de purín y agua de canal)	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	Metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sin observaciones	

Modelación del destino de largo plazo del nitrógeno en el suelo para distintos escenarios hidrológicos para las condiciones ambientales de influencia del suelo	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	Es utilizado el modelo de simulación de productividad de cultivos, CropSyst	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	Metodología validada a través de la comparación de datos de simulaciones con información real recolectada desde ensayos de campo y/o con bibliografía nacional, validando el modelo para biomasa y estados de desarrollo del cultivo y para evapotranspiración. Metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto.	

OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Se cumple con la metodología propuesta.
--	---

Establecimiento de los criterios de diseños generales de él o de los métodos de aplicación de los efluentes residuales líquidos de minimicen el impacto ambiental	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	Es desarrollada la recopilación de información orientada a establecer los criterios fundamentales de diseño para los diferentes métodos existentes de disposición de los efluentes al suelo. A partir de la ejecución del proyecto.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	Metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Se cumple con la metodología propuesta.	

Formulación de un protocolo de monitoreo de impacto de la aplicación de los efluentes residuales líquidos sobre las aguas sub-superficiales y subterráneas.	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	Es desarrollada la formulación del protocolo de un plan de monitoreo y se implementa un plan de monitoreo ambiental de las aguas superficiales y subterráneas, de tipo piloto, en dos planteles.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología empleada es acorde con el propósito del proyecto.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	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)
Análisis de los parámetros físicos del muestreo de purines de los 4 planteles	No	Si	Los muestreos y mediciones fueron realizadas en una extensión mayor de tiempo de lo presupuestado (Junio 2001 – Abril 2002)
Análisis de los parámetros químicos del muestreo de purines de los 4 planteles	No	Si	Los muestreos y mediciones fueron realizadas en una extensión mayor de tiempo de lo presupuestado (Junio 2001 – Abril 2002)

Análisis de los manejos y tratamientos de de purines de los 4 planteles	No	Si	Los muestreos y mediciones fueron realizadas en una extensión mayor de tiempo de lo presupuestado (Junio 2001 – Abril 2002)
Catastro climático	No se especifica	No	Se cuenta con menos información de lo presupuestado. Se decide trabajar con tres macro-zonas (Santiago – Chillán – Temuco)
Catastro de suelos	No se especifica	Si	_____
Catastro de especies vegetales	No se especifica	Si	_____
Balances de agua	No	Si	Las mediciones y análisis fueron realizados entre los años 2001 al 2004, sin especificar los meses de ejecución.
Balances de nitrógeno	No	Si	Las mediciones y análisis fueron realizados entre los años 2001 al 2004, sin especificar los meses de ejecución.
Balances de sales en suelo	No se especifica	No se especifica	_____
Criterios de diseño preliminares de los métodos de aplicación de efluentes al suelo	No se especifica	Si	_____
Bases para Manual de Buenas Prácticas en desarrollo	No se especifica	Si	_____
Modelo adaptado y corroborado	No se especifica	Si	_____
Escenarios modelados analizados	No se especifica	Si	_____
Borrador de protocolo para monitoreo de los recursos hídricos	No se especifica	Si	_____
Borrador de protocolo de establecimiento de vulnerabilidad del recurso hídrico.	No se especifica	Si	_____
Áreas piloto definidas	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	Fueron evaluadas siete dosis en simulaciones de sistemas agrícolas, más tres dosis adicionales en ensayos de campo.	A partir de los ensayos y mediciones desarrolladas fue posible determinar la dosis máxima de aprovechamiento de nitrógeno presente en los efluentes para tres escenarios agrícolas presentes en las zonas de ensayo: 700 y 900 kg de nitrógeno/ha/año.
2	La tasa hidráulica no es limitante en el diseño de los sistemas, la tasa hidráulica se encuentra definida en el Manual de Recomendaciones	La determinación de la tasa hidráulica de aplicación de efluentes al suelo permite establecer que esta no representa una limitante en el diseño de los sistemas de producción porcina.
3	Etapas definidas y vaciadas en manual de recomendaciones	La elaboración de etapas de aplicación de efluentes al suelo transcritas a un manual permitirá que esta información quede disponible para los productores de planteles porcinos.
4	Criterios de diseño recopilados, sistematizados e incluidos en manual de recomendaciones	La elaboración de los criterios generales de los métodos de aplicación de los efluentes al suelo transcritas a un manual permitirá que esta información quede disponible para los productores de planteles porcinos.
5	Elaboración de un manual editado de Recomendaciones ambientales	La elaboración de un manual representa el producto terminado el cual permitirá la difusión y transferencia de los conocimientos adquiridos con la realización del presente proyecto a los productores del sector porcino del país. Esto quiere decir que a través de ASPROCER se transferirían las capacidades a sus socios, 36 productores los cuales poseen 130 planteles, lo cual equivale a un 77% del total de planteles del país.

6	Niveles de nitrógeno residual para los 12.600 escenarios, los que incluyen 50 años de datos climáticos.	La obtención de la información por zona agroecológica permitirá la regulación de los manejos de manera específica, realizando la liberación de efluentes en base a criterios plenamente establecidos de los niveles residuales máximos de nitrógeno a aplicar de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas zonales.
7	Niveles de nitrógeno potencialmente lixiviales definidos para los 12.600 escenarios de simulación	La obtención de la información por zona agroecológica permitirá la regulación de los manejos de manera específica, realizando la liberación de efluentes en base a criterios plenamente establecidos de los niveles de nitrógeno potencialmente lixiviales de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas zonales.
8	12.600 escenarios de simulación, que comprendieron: 7 tasas de aplicación, 3 áreas geográficas, 3 sistemas de manejo, 2 fuentes de nitrógeno, 2 épocas de aplicación, 50 años de datos climáticos	La obtención del comportamiento del nitrógeno en el suelo por zona agroecológica permitirá la regulación de los manejos de aplicación de efluentes provenientes de sistemas de producción porcina de forma particular, aminorando el impacto negativo de estos sobre los recursos naturales de suelo y agua.
9	Desarrollo de protocolo de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas	La implementación de un protocolo de monitoreo de los recursos hídricos permitirá llevar a cabo un seguimiento de la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas dada la influencia de la incorporación de efluentes
10	Desarrollo de un protocolo de análisis de vulnerabilidad definido y evaluación de tres sistemas de análisis de vulnerabilidad para las condiciones de Chile.	La implementación de un protocolo de análisis de vulnerabilidad permitirá establecer una pauta con la cual poder cuantificar el impacto de la aplicación de efluentes sobre el recurso suelo
11	Implementación en dos planteles con planes de monitoreo implementados y desarrollo de seguimiento.	La implementación de planes de monitoreo piloto permitirán establecer y cuantificar el impacto de la aplicación de efluentes al recurso suelo

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	
\$8.930.000.000	No especificado	—————	El VAN propuesto está calculado a través de datos que se encuentran bien justificados, son acordes en su mayoría con las situaciones señaladas y a pesar que no se presenta su desarrollo en un archivo Excel, es posible obtener el valor indicado gracias a la descripción de los escenarios en la propuesta. Las únicas salvedades son que, en cuanto a los ingresos, se indica en la propuesta un nivel de producción en toneladas y en la evaluación es en unidades, no justificando su equivalencia, sin embargo dado que se utilizan escenarios conservadores tanto para los precios del sector como para los niveles de producción, este punto es considerado indiferente para el resultado. Por último, hay pequeñas incongruencias en cuanto a los costos, lo cual será detallado en el punto XVI de esta ficha.
TIR			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
391%	No especificado	—————	La tasa interna de retorno es calculada sobre los mismos flujos netos del VAN, por tanto su resultado es igual de válido que el indicador anterior.

XII EVALUACION SILVOAGROPECUARIA

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

RECURSO: Recursos de suelo y aguas

SIN PROYECTO

(Situación inicial del recurso)

Dificultades y restricciones para las empresas productoras de cerdos debido a:
 Establecimiento de multas por infracción a las normativas de descarga directa a cursos de agua, a las normas provisorias de riles y aguas subterráneas, de agua de riego y de aguas para uso animal o humano.
 Implementación de requerimientos por parte de la Superintendencia de Servicios Sanitarios en la aplicación de purines.
 Implementación de plantas de tratamiento de aguas servidas, involucrando al 5% del total de planteles.

CON PROYECTO

(Situación final del recurso)

Se espera que a partir del tercer año de ejecución del proyecto, los resultados de este serán aplicados dentro de los planteles de cerdos, solucionando de esta forma los problemas relacionados con la producción, los manejos y disposición de los purines derivados de los planteles porcinos, generando las bases para convertir a éstos desde su calidad de riles a la de fertilizantes de tipo orgánicos.

La puesta en práctica del proyecto en las plantas de cerdo generarán una disminución en sus costos por el hecho de no tener que incurrir en la implementación de plantas de tratamiento, estudios hidrogeológicos ni multas por el no cumplimiento de las normativas vigentes.

EFECTO

(Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)

La implementación del proyecto en las plantas de producción porcina generará la conservación sustentable en el tiempo de los recursos naturales de suelo y agua para fines silvoagropecuarios, al disminuir los niveles de contaminación producto de la liberación de purines sin un conocimiento del real impacto sobre el sistema. A su vez la implementación de esta metodología permitiría mejorar la producción de cerdos en cuanto a la disminución de los costos derivados del pago de multas.

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 necesidades meritoria)

- **Consumo:** el proyecto hace referencia al fomento de la producción de carne porcina.
- **Crecimiento:** hace referencia al aumento y/o mantención de las exportaciones porcinas.
- **Necesidades meritorias:** minimizar el impacto ambiental provocado por los productores porcinos, asegurando la calidad del medio ambiente y la salud de las personas.

DESCRIPCION

(Explicación sobre como es presentado el beneficio dentro del proyecto)

Se establece que no existen los criterios de aplicación adecuados en cuanto al manejo de purines, es por ello que a través del proyecto se plantea generar la información básica necesaria para aplicar los efluentes provenientes de los planteles porcinos al suelo, apoyando de este modo, los acuerdos de producción limpia (APL) definiendo entonces las tasas de aplicación de efluentes, áreas de riesgo ambiental y las metodologías más adecuadas que minimicen el impacto sobre los recursos de agua y suelo desde la V a la IX Región. De esta manera, se haría un manejo de los efluentes ambientalmente seguro, generando una fuente de ingresos al poder dedicar dichos efluentes a la producción secundaria, dentro o fuera de la explotación.

Asimismo, el adecuado manejo de los efluentes aseguraría la permanencia de productores porcinos en la actividad, ya que de no generarse el proyecto, estos (productores medianos y pequeños) incurrirían en mayores gastos y requerimientos de inversión, ocasionándose en algunos casos incapacidad económica y eventuales cierres por no cumplimiento de normativas. Entonces en términos de impacto social se estaría posibilitando a los productores porcinos una actividad

METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS

(Comprende la revisión de las técnicas de evaluación social propuestas y utilizadas)

sustentable ambientalmente y económicamente en el sistema de multas a aplicar por los fiscalizadores e inversiones y costos de operación asociados en el caso de no cumplir con los APL. Por último, implicaría el acceso a mercados con fuertes restricciones ambientales y aquellos que ya accedieron se puedan mantener.

Línea base definida: Se propone el análisis de las estadísticas presentadas sobre exportaciones y consumo interno de carne de porcino. El universo considerado es el número de planteles porcinos que están representados por ASPROCER. Esto corresponde a 36 productores, que poseen 130 planteles lo que equivale al 77% del total del país. Al realizar el proyecto y aplicándolo, se solucionan los problemas relacionados con la producción, manejo y disposición de purines derivados de planteles porcinos, dando las bases para convertir a éstos desde la calidad de riles a la de fertilizantes orgánicos. Se ha considerado, por información desde el sector productivo, que los niveles productivos e ingresos y costos, tendrán el siguiente desarrollo:

1. Producción anual: se propone que la producción actual (año 2000) es de 265.000 [ton/año], estimándose un incremento del 8% anual.
2. Precios. Los precios se mantendrán en el futuro.
3. Costos. Se dejan de aplicar aquellos relacionados con plantas de tratamiento de aguas servidas, multas por infracciones a las normativas vigentes y estudios hidrológicos. Por lo tanto, como se mencionó, los costos e inversiones disminuyen con la realización del proyecto.

Metodología: Considerando que un aspecto del impacto social propuesto es una variable cualitativa (educación, medio ambiente y salud), se propone un estudio dividido en fases, las cuales son:

1. Caracterización de la producción y de la calidad de los efluentes provenientes de planteles porcinos
2. Establecimiento y caracterización de los parámetros de suelo, de clima y de especies vegetales, relevantes a la selección de los métodos de disposición de efluentes que minimicen los efectos ambientales.
3. Definición de los componentes principales de los balances de masa (agua, nitrógeno), para diferentes tipos de suelo y clima.
4. Modelación del destino de largo plazo del nitrógeno en el suelo, para distintos escenarios hidrológicos, de tasas de aplicación y cultivos y, en general, para las condiciones ambientales del área de influencia del estudio.
5. Establecimiento de los criterios de diseño generales de él o de los métodos de aplicación de los efluentes residuales líquidos que minimicen el impacto ambiental.
6. Formulación de un protocolo de monitoreo del impacto de la aplicación de los efluentes residuales líquidos sobre las aguas subsuperficiales y subterráneas.

Tras esta generación de información llevada a cabo con una metodología minuciosa y sistémica, se propone recopilarla en un Manual de Buenas Prácticas del Manejo de los Purines. Ayudando así a los productores de porcinos asociados y a los no asociados al ASPROCER con un completo y adecuado material de conocimientos en donde se tendrá una producción limpia. Además, respecto del mejoramiento del medio ambiente, la superficie agrícola de secano se verá beneficiada por riego y fertilizantes de tipo orgánico proveniente de planteles porcinos, teniendo así un impacto positivo, regulado y balanceado sobre los recursos naturales, agua y suelos.

Por otra parte, respecto de las variables cuantitativas, es propuesta la realización de un análisis enfocado específicamente en la disminución de costos e inversiones (relacionados con el manejo de purines) que experimentarían los productores del sector gracias a la realización del proyecto. Se plantean proyecciones con escenarios conservadores para el caso de los ingresos, asumiendo que el sector sigue creciendo de igual manera en ambas situaciones.

Cálculo y análisis: Se propone que los resultados del proyecto (disminución de costos e inversiones) son aplicados a partir del año 3, solucionando de esta forma, los problemas relacionados con la producción, manejo y disposición de purines derivados de planteles porcinos, dando las bases para convertir a éstos desde la calidad de riles a la de fertilizantes orgánicos. Sin la realización de éste, se considera que al menos el 30% de los planteles sería multado por infracciones a las normas de la SISS por montos de 50 UTA, y en segunda instancia, otro 15% sería multado con 200 UTA. Por lo tanto, se propone que con la aplicación del proyecto los costos mencionados (sistema de multas) ya no serían aplicados.

El cálculo que representa esto fue proyectado a 10 años. Según estudios estadísticos realizados, se propone un incremento en la producción del 8% anual y una tasa de crecimiento del consumo per capita del 4%, las cuales se ven reflejadas en las ventas al mercado interno (consumo nacional) y exportaciones. Respecto

	<p>al comercio exterior, el cual ayuda al crecimiento del sector pecuario, se propone bajo supuestos conservadores, que Chile debería estar exportando al final de la ejecución del proyecto (2005) aproximadamente 71.000 [ton] de carne porcina con un aporte de US\$177,5 millones. Lo anterior, se obtuvo mediante proyecciones realizadas, por lo tanto, a raíz de esto se calcula el VAN y TIR presentado por el proyecto considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial: La requerida para la ejecución del proyecto y una inversión definida para la continuidad del proyecto. • Flujos futuros (+): Los ingresos por venta, tanto por exportación como por venta al mercado interno. • Flujos futuros (-): Sueldos y honorarios, Servicios de terceros, Pasajes y traslados, Viático, Insumos y suministros, Gastos de administración, Costos de continuación.
<p>OBSERVACIONES (Sugerencias alcances y salvedades identificadas)</p>	<p>Beneficios propuestos: En cuanto a los beneficios propuestos por los ejecutores del proyecto estos no son mencionados en el informe final del proyecto, lo cual evidencia una falta de relevancia en cuanto al impacto social generado por la ejecución del proyecto en cuestión. En especial, proponen mejorar cierta cantidad de hectáreas de superficie agrícola por riego y fertilización orgánica, pero esto no se menciona al final, por lo que no se sabe si se ejecutó o no. También proponen un número de planteles que permanecen en la actividad y tampoco se mencionan al finalizar del informe técnico.</p> <p>A modo de análisis, considerando las variables cualitativas (actividades descritas antes) sí se realizaron, permitiendo una mejora en la calidad de la educación del manejo de los efluentes, traspasando este conocimiento en el manual mencionado anteriormente y al plan piloto en marcha.</p> <p>Se logró definir las tasas de aplicación de efluentes, las áreas de riesgo ambiental y la metodología de disposición más adecuadas que minimice el impacto sobre los recursos agua y suelos. Se puede entender que, los suelos usados como filtro y medio de tratamiento de las aguas residuales, son un requisito de vital importancia. Además, considerando que en Chile no existen experiencias sistematizadas sobre la evaluación de sistemas de tratamiento de purines, utilizando el suelo, se logró establecer los criterios fundamentales de diseño para los diferentes métodos existentes de disposición de los efluentes al suelo. Esto se plasmó en el Manual de Recomendaciones de Buenas Prácticas de Manejo de Purines en un plantel porcino de tipo industrial.</p> <p>También se implementaron dos unidades piloto de monitoreo y se mantuvo muestreando durante un año continuo, donde se desarrolló una propuesta de protocolo para este plan de monitoreo que incorpora los procedimientos, técnicas y normas referidas al muestreo. Esto está destinado a los productores de cerdo, para apoyarlos en el desarrollo de sus procesos de autocontrol.</p> <p>Considerando que el objetivo general era la generación de información básica necesaria para aplicar los efluentes provenientes de planteles porcinos al suelo, esto se logró, el estudio fue minucioso, completo y sistémico al analizar no sólo los factores climáticos y de suelo versus su reacción al exceso de nitrógeno, sino que también se estudió las variaciones en las limpiezas de los planteles versus estación del año respecto de su efecto con el nitrógeno y también las diferentes combinaciones de alimentación versus cantidad y tipo de líquido a consumir por los animales. Por lo tanto, lo obtenido puede potencialmente disminuir el eventual riesgo ambiental de los purines, al asociarles una reutilización, asegurando la calidad de los elementos que componen el ambiente y la salud de las personas. Sin embargo, no se menciona en el informe final si se les transfirieron estos conocimientos a los ganaderos, no se indican actividades de difusión con respecto a la información recopilada en el manual ni tampoco dónde se encuentra éste.</p> <p>El consumo y la exportación, no se entregaron los valores por año de manera detallada para poder verificar y así realizar la proyección del impacto social correspondiente. Se entregaron tanto tablas como gráficos en formato pdf sin el detalle de los valores de este último, haciendo difícil la estimación de estos valores. Para el caso de los flujos, que incluían el impacto de los 10 años, sólo fue entregado en formato pdf, dificultando enormemente el proceso. Por otro lado, siempre asumieron un crecimiento en el sector, no hubo escenarios alternativos para medir el impacto de manera más completa, considerando otras alternativas.</p> <p>Línea base: La línea base propuesta aporta información fundamental sobre el impacto ambiental y por ende económico que tiene el hecho de realizar una aplicación controlada de purines al suelo. Además, al cumplir con las APL propone casos positivos tanto para el caso interno como externo. La fuente de la información que respalda la línea base es nombrada en la propuesta, pero no es posible tener acceso a ella vía internet para comprobar los valores, pues se menciona que son obtenidos de un congreso.</p> <p>Metodología: Respecto de la generación de información el procedimiento fue muy detallado, completo y bien elaborado. Considera variados aspectos del ámbito de los planteles, ayudando a obtener conocimientos de muy buena calidad dependiendo de la zona geográfica en que éste se encuentre.</p> <p>Se presenta una metodología la cual carece de escenarios alternativos importantes dado la naturaleza del proyecto, en el sentido de que sólo se proponen flujos</p>

de ingresos por venta (exportaciones y ventas en el mercado nacional) con y sin proyecto iguales y anulación absoluta de multas. Si bien se indica que se considerarán escenarios conservadores en los ingresos, es lógico que dado la importancia asignada al proyecto, se establezcan algunas diferencias en este aspecto, en este sentido, por parte de los ejecutores, se contempla que los productores porcinos absorben y aplican al 100% la información generada, asumiendo la anulación total de multas y por ende la proyección intacta de los ingresos que podrían generarse, además de asumir al proyecto como el responsable total del crecimiento del sector, situación que es ilusoria.

Cálculo y análisis: En el análisis se hace énfasis a la disminución de los costos e inversiones, por lo tanto al aplicar las medidas de producción limpia, hay un gran ahorro. El VAN y TIR propuestos podrían sufrir cambios, pues se consideró ingresos iguales en ambas situaciones y además no se aplicaron todos los criterios descritos al pie de la letra.

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)

- **Consumo:** el proyecto hace referencia al fomento de la producción de carne porcina.
- **Crecimiento:** hace referencia al aumento y/o mantención de las exportaciones porcinas.
- **Necesidades meritorias:** minimizar el impacto ambiental provocado por los productores porcinos, asegurando la calidad del medio ambiente y la salud de las personas.

DESCRIPCION

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

Se establece que no existen los criterios de aplicación adecuados en cuanto al manejo de purines, es por ello que a través del proyecto se plantea generar la información básica necesaria para aplicar los efluentes provenientes de los planteles porcinos al suelo, apoyando de este modo, los acuerdos de producción limpia (APL) definiendo entonces las tasas de aplicación de efluentes, áreas de riesgo ambiental y las metodologías más adecuadas que minimicen el impacto sobre los recursos de agua y suelo desde la V a la IX Región. De esta manera, se haría un manejo de los efluentes ambientalmente seguro, generando una fuente de ingresos al poder dedicar dichos efluentes a la producción secundaria, dentro o fuera de la explotación.

Asimismo, el adecuado manejo de los efluentes aseguraría la permanencia de productores porcinos en la actividad, ya que de no generarse el proyecto, estos (productores medianos y pequeños) incurrirían en mayores gastos y requerimientos de inversión, ocasionándose en algunos casos incapacidad económica y eventuales cierres por no cumplimiento de normativas. Entonces en términos de impacto social se estaría posibilitando a los productores porcinos una actividad sustentable ambientalmente y económicamente en el sistema de multas a aplicar por los fiscalizadores e inversiones y costos de operación asociados en el caso de no cumplir con los APL. Por último, implicaría el acceso a mercados con fuertes restricciones ambientales y aquellos que ya accedieron se puedan mantener.

METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS

(Comprende la ejecución de técnicas de evaluación social)

Línea base: Se propone el análisis de las estadísticas presentadas sobre exportaciones y consumo interno de carne de porcino. El universo considerado es el número de planteles porcinos que están representados por ASPROCER. Esto corresponde a 36 productores, que poseen 130 planteles lo que equivale al 77% del total del país. Al realizar el proyecto y aplicándolo, se solucionan los problemas relacionados con la producción, manejo y disposición de purines derivados de planteles porcinos, dando las bases para convertir a éstos desde la calidad de riles a la de fertilizantes orgánicos. Se ha considerado, por información desde el sector productivo, que los niveles productivos e ingresos y costos, tendrán el siguiente desarrollo:

1. Producción anual: se propone que la producción actual (año 2000) es de 265.000 [ton/año], estimándose un incremento del 8% anual.
2. Precios. Los precios se mantendrán en el futuro.
3. Costos. Se dejan de aplicar aquellos relacionados con plantas de tratamiento de aguas servidas, multas por infracciones a las normativas vigentes y estudios hidrológicos. Por lo tanto, como se mencionó, los costos e inversiones disminuyen con la realización del 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 se desarrollan las necesidades meritorias. Estas son variables cualitativas, por lo tanto no se proyectarán. La otra etapa, la cuantificación del impacto social será desarrollada en el punto XVI de esta ficha.

Cálculo y análisis: Según la información proporcionada por los ejecutores del proyecto a través de la línea base y la metodología realizada, es posible realizar el cálculo del impacto social el cual se encuentra analizado en el punto XVI de esta ficha.

CONCLUSIONES

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 mencionar que la aplicación de los conocimientos adquiridos a través del proyecto permitiría:

- Regularización de los niveles máximos de efluentes de purines liberados al medio ambiente por las empresas productoras de cerdos, a través de la cuantificación de las concentraciones de sales, minerales y microorganismos patógenos presentes en los purines, así como de las condiciones edafoclimáticas de cada zona geográfica en particular.
- Disminución de los niveles de contaminación del suelo y del recurso hídrico, en cuanto al contenido de sales en el suelo y agua, disminución en la lixiviación de nitrógeno a napas subterráneas y menor carga de microorganismos patógenos presentes en el agua.
- Mejoramiento y aseguramiento de las condiciones sanitarias para la población cercana a las empresas productoras de cerdos, a través de la determinación y cuantificación de los niveles de efluentes de purines de cerdo liberados sobre los recursos hídricos, específicamente por la carga de microorganismos patógenos presentes (*Escherichia coli*) en ellos.
- Evitar los excesos en la fertilización sobre los cultivos regados con aguas con presencia efluentes de purines de cerdo. El aporte de nitrógeno presentes en ellos puede ser cuantificado, disminuyendo las dosis de fertilizantes tradicionales aplicados en los cultivos, disminuyendo la acumulación de minerales como el fósforo en el suelo, la lixiviación de nitrógeno a napas subterráneas y la posible intoxicación de las plantas producto del exceso de nutrientes aportados.
- Mejor aprovechamiento de los recursos por parte de las empresas productoras de cerdos a través de la utilización de los purines con fines comerciales, ya sea como abono o sustrato orgánico a ser utilizado por otras empresas agrícolas.
- La evaluación económica realizada esta bien justificada, es clara, acorde con las situaciones señaladas, centrándose en la disminución de costos que permitiría el proyecto a los productores de cerdo.
- Respecto del impacto social, se propuso un aumento tanto al crecimiento del sector en la producción, exportaciones y consumo interno de carne porcina, de este modo se lograron los indicadores VAN y TIR sociales, en 3 escenarios posibles, reafirmando cada uno de ellos la realización del proyecto. Respecto de las necesidades meritorias propuestas (educación, medio ambiente y salud) sí hubo un gran logro en esta categoría y por ende, potencialmente un gran impacto social. El estudio realizado ayuda enormemente en el aumento de conocimientos respecto del manejo de purines. Éste fue muy completo, minucioso, sistémico y adecuado considerando las diferentes realidades geográficas y climáticas de los diferentes planteles, ayudando así a la creación de un manual del tema. Al aplicar estos conocimientos, ayuda al mejoramiento de la calidad del medio ambiente, al realizar un adecuado manejo de los purines cuando se desechan de los planteles. Por lo tanto, al controlar la cantidad de estos que se coloca al medio ambiente, mejora la salud. Así es cómo el proyecto tiene un gran impacto social en variables cualitativas de largo plazo.