

RESERVADO

POLICIA DE INVESTIGACIONES DE CHILE
Laboratorio de Criminalística Central

REF: Oficio (R) N° 352 de fecha
13.JUN.012 de la BIDE MA MET.

INFORME PERICIAL
MEDIOAMBIENTAL (R) N° 101

SANTIAGO, 03.AGO.012

A LA:
BRIGADA INVESTIGADORA DE DELITOS CONTRA EL MEDIOAMBIENTE Y
PATRIMONIO CULTURAL METROPOLITANA.

Mediante Oficio (R) N° 352/2012 de fecha
13.JUN.012, esa Brigada, solicitó remitir Informe Pericial de la concurrencia
realizada por Perito Ecólogo Medioambiental en instalaciones de la empresa
Agrosuper ubicada en la comuna de Freirina, Región de Atacama.

Lo anterior dice relación con investigación
por malos olores y mortandad de animales ocurrida al interior de la empresa
mencionada, que se instruye en R.U.C. N° 1200320787-9, 1200320798-4 y
1200320848-4 de la Fiscalía Local de Freirina.

I.- DESCRIPCIÓN.

Desde el 22 al 26 de Mayo del presente
año, el Perito Ecólogo Medioambiental José **GÁRATE LAGOS** de la Sección
Ecología y Medioambiente, perteneciente al Laboratorio de Criminalística
Central, se constituyó en la comuna de Freirina, III Región de Atacama, con la
finalidad de realizar una Inspección Ocular y tomar las muestras necesarias
para establecer el grado de contaminación al interior de la empresa Agrosuper.
El procedimiento estuvo a cargo del Inspector Jaime **PEREZ AGUILERA**, de
dotación de la BIDE MA METROPOLITANA, por instrucción de la Fiscalía Local
de Freirina.

En el lugar se identificaron cuatro puntos
de muestreo para toma de muestras de agua. En cada uno de estos puntos de
muestreo, se tomó (02) muestras puntuales. La toma de muestras puntuales
están definidas en las Normas Chilenas NCh 411/2 Of. 96, NCh 411/10 Of.
2005, como una muestra discreta tomada de una masa de agua de forma
aleatoria. Se señala que estas muestras representan la calidad del agua sólo en

el momento y lugar desde donde fueron extraídas, y no necesariamente representan condiciones en otras circunstancias.

En cada punto de muestreo se obtuvo un litro de agua para análisis de cationes a la cual se adicionó un mililitro de ácido nítrico al 65% para su preservación. A su vez se tomó otro litro de agua para análisis de aniones.

Así mismo in situ, se midieron las variables: Temperatura, pH y Conductividad Eléctrica del agua.

Las muestras obtenidas fueron almacenadas en un cooler y refrigeradas a 4°C aproximadamente, las que fueron transportadas por vía terrestre al LACRIM Central, siendo almacenadas y refrigeradas en dependencias de la Sección Ecología y Medioambiente de este laboratorio.

Durante la Inspección Ocular se levantaron muestras puntuales de purines crudos, suelo mezclado con purines, suelo mezclado con compost, compost y suelo control, cada muestra fue obtenida de acuerdo al protocolo de muestreo de acuerdo a la norma EPA 600/R92/128 (July 1992) "Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies; Section 3, Random Sampling", la cantidad aproximada para cada muestra fue de 200 gramos aproximadamente, cantidad suficiente para el análisis por espectrofotometría de fluorescencia de rayos "X", lo cual está descrito en la norma EPA 6200 "Método de análisis para la determinación de concentración de elementos en suelo y sedimentos".

El día 28.JUN.012 se entregó a la Sección Custodia Transitoria de Evidencia para Peritajes cuatro bolsas plásticas que contienen (02) frascos plásticos transparentes de un litro de capacidad con muestras de agua y una bolsa que contiene tres (03) frascos de plástico con muestra sólida y otra bolsa plástica que contiene (01) un frasco plástico con muestra pastosa de color negro. Las muestras fueron almacenadas con su respectivo "Rotulo y Formulario Único de Cadena de Custodia". NUE: 838803-838804-838805-838806-838808-838810-838811, ingresadas con el número de registro N° 3528/12.

II.- OPERACIONES PRACTICADAS Y RESULTADOS.

2.1 Georeferenciación de los puntos muestreados.

La localización del punto muestreado fue realizada mediante el uso de un GPS, marca Garmin, usando el Datum WGS 84, Huso 19.

Tabla N°1. Georeferenciación de los puntos de muestreo.

Punto	Nombre	Coordenadas Geográficas
P1	Clarificador de planta de tratamiento de purines, Hacienda Nicolasa Efluente Purin	23.MAY.012; Hora: 16:45 S 28° 32,770' W 71° 00,667'
P2	Plantel destete-venta N° 6 Efluente Purin	23.MAY.012; Hora: 18:24 S 28° 33,252' W 71° 00,433'
P3	Plantel destete-venta N° 6 Agua Potable	24.MAY.012; Hora: 19:05 S 28° 33,120' W 71° 1,140'
P5	Derrame de Purin crudo, frente a plantel destete-ventas N° 4 Juica	25.MAY.012; Hora: 17:58 S 28° 32,561' W 70° 59,639'
P6	Cancha de compostaje	25.MAY.012; Hora: 17:26 S 28° 32,857' W 71° 00,351'
P7	Barrera perimetral cancha compost	25.MAY.012 S 28° 32,857' W 71° 00,351'
P8	Terreno ubicado entre el plantel Juica y la cancha de compostaje	25.MAY.012; Hora: 17:44 S 28° 32,691' W 70° 59,635'
P9	Un Km al Sur-Oeste de la cámara que rebalsó en el plantel Juica	25.MAY.012; Hora: 17:55 S 28° 32,940' W 71° 00,102'
P10	Suelo punto control	25.MAY.012; Hora: 18:13 S 28° 31,298' W 71° 00,515'

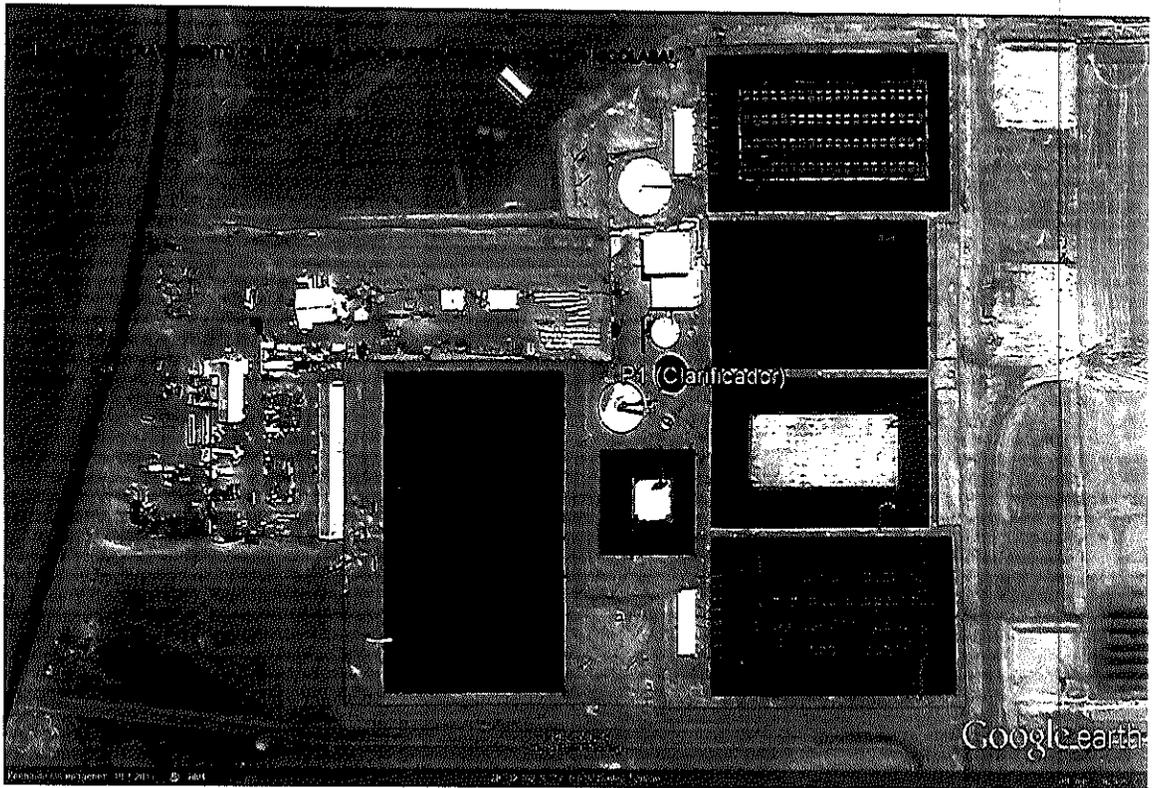


Fig N°1. Cuadro de ubicación del punto de muestreo P1.



Fig N°2. Cuadro de ubicación de los puntos de muestreo P2 y P3.



Fig N°3. Cuadro de ubicación de los puntos de muestreo P6, P7, P8 y P9.

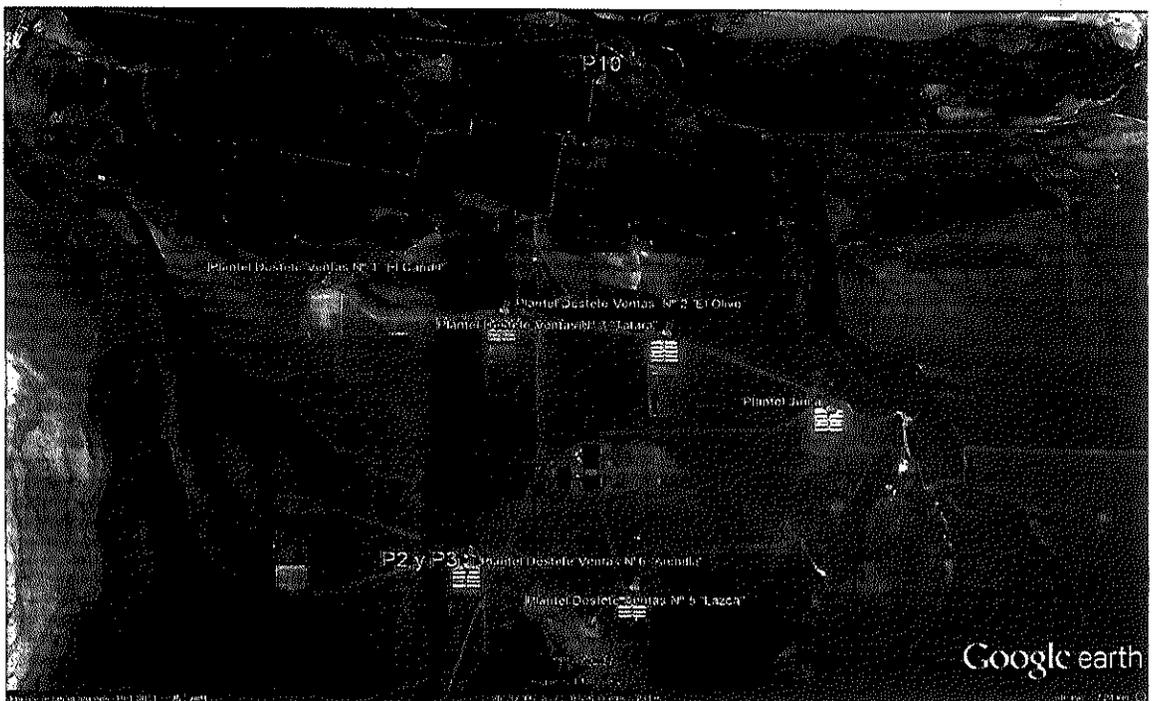


Fig N°4. Cuadro de ubicación de los puntos de muestreo P2, P3 y P10.

2.2 Medición de variables físico-químicas.

En el lugar “in situ”, mediante el uso de un instrumento multiparamétrico marca WTW modelo multi 340i, se midieron las variables físico-químicas del líquido para P1, P2, P3, P4 y P5: Temperatura, pH y Conductividad Eléctrica del agua.

2.3 Descripción de los puntos de muestreo.

2.3.1 Muestras Líquidas.

P1.- Este punto de muestreo se encuentra ubicado en el sector "Nicolasa" de la empresa Agrosuper, al interior de la planta de tratamiento de purines, específicamente en el "clarificador" (ver Fig. N° 1). Al momento de la Inspección Ocular se observó faenas de limpieza y remediación del sector de la planta que fue afectada por el derrame de purín crudo de cerdo (sin tratamiento) desde la cámara receptora de los planteles, además se percibió un fuerte olor a material fecal.

En este punto de muestreo se tomó dos muestras puntuales de líquido tratado. El día de muestreo las condiciones climáticas eran cielo despejado, viento suave y temperatura ambiente de 15 °C aprox.

P2.- Este punto de muestreo se encuentra ubicado al interior del plantel destete-venta N° 6 "Arenilla", lugar desde el cual se levantó muestra de efluente de purín tratado proveniente de la piscina de acumulación en la planta de tratamiento (ver Fig. N° 2), en este lugar el efluente tratado es utilizado en labores de riego de piso de los propios planteles. También se percibió un fuerte olor a material fecal.

Las condiciones climáticas eran cielo despejado y temperatura ambiente de 10 °C aprox y viento suave.

P3.- Este punto de muestreo se encuentra ubicado al interior del plantel destete-venta N° 6 "Arenilla", lugar desde el cual se levantó muestra de agua de bebida para los animales (ver Fig. N° 2), percibiendo un fuerte olor a material fecal.

Las condiciones climáticas eran cielo despejado y temperatura ambiente de 10 °C aprox y viento suave.

P5.- Este punto corresponde a la piscina de contención de derrame de purín crudo desde la cámara receptora de purín del Plantel "Juica", se percibió en el lugar un fuerte olor a material fecal (ver Fig. N° 5 y 6).



Fig N°5. Ubicación del punto de muestreo P5.



Fig N°6. Ubicación del punto de muestreo P5.

2.3.2 Muestras Sólidas.

P6.- Este punto de muestreo se ubica al interior de la cancha de compostaje de libre acceso ubicada al Este de la

planta de tratamiento de Purines del sector Nicolasa. En este lugar se observó varios montículos de compost los cuales presentaban un color negro con fuerte olor a material fecal. No se observó cierre perimetral de reja o alambrado, el perímetro es demarcado con talud (muros de tierra) (Ver Fig. N° 7) de una altura aproximada de dos metros, se observó que estos muros contenían compost.

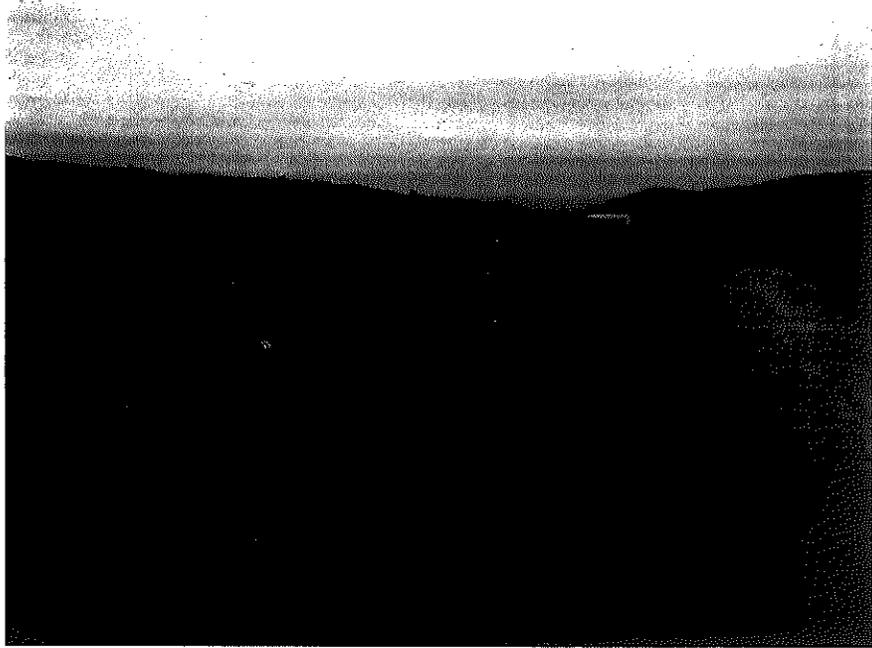


Fig N°7. punto de muestreo P6.

P7.- Este punto de muestreo corresponde al suelo mezclado con compost utilizado como muro perimetral de la cancha de compostaje, en el cual se percibió un fuerte olor a materia fecal (ver Fig. N° 8 y 9).

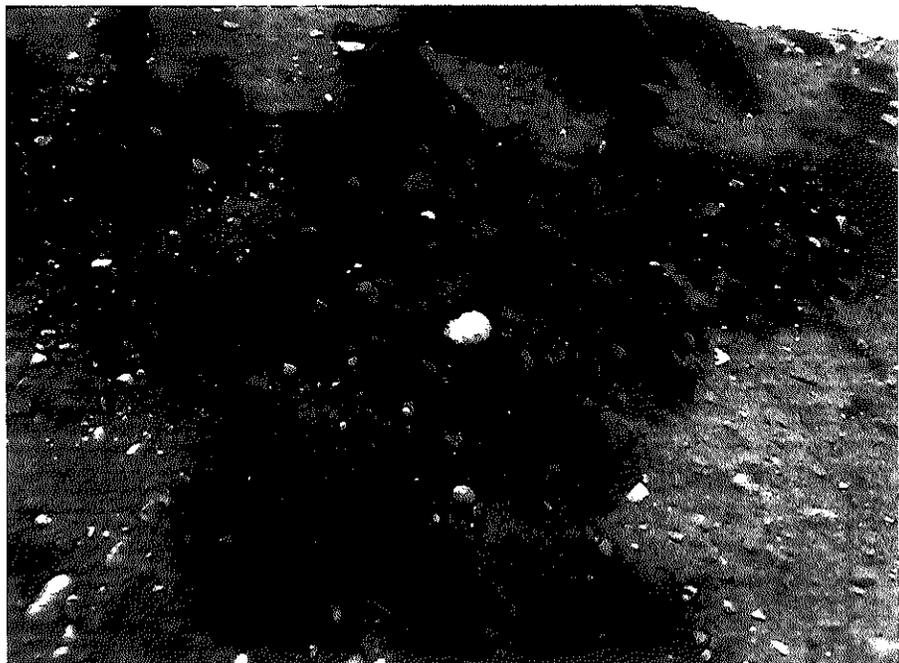


Fig N°8. punto de muestreo P7.



Fig N°9. punto de muestreo P7.

P8.- Este punto de muestreo se encuentra a un costado del camino de acceso al plantel "Juica", cerca del punto de muestreo se observaron diversos charcos con purín crudo (ver Fig. N° 10 y 11), además se observaron surcos y movimientos de tierra, junto a faenas de limpieza del derrame de purín (ver Fig. N° 12). En este sector también se percibió un fuerte olor a materia fecal.



Fig N°10. Charco de purín crudo cerca de P8.



Fig N°11. Charco de purín crudo cerca del punto P8.



Fig N°12. Faenas de limpieza cercano a P8.

P9.- Este punto de muestreo se encuentra ubicado en un terreno amplio distante un kilómetro aproximadamente desde el plantel juica en dirección a la planta de tratamiento de purines, en este punto se observó faenas de movimiento de tierra, además de depósitos de purín crudo sobre el suelo, el fuerte olor a materia fecal también se percibió en este punto.



Fig N°13. Faenas de mezcla de purín crudo con suelo alrededor del punto P9.

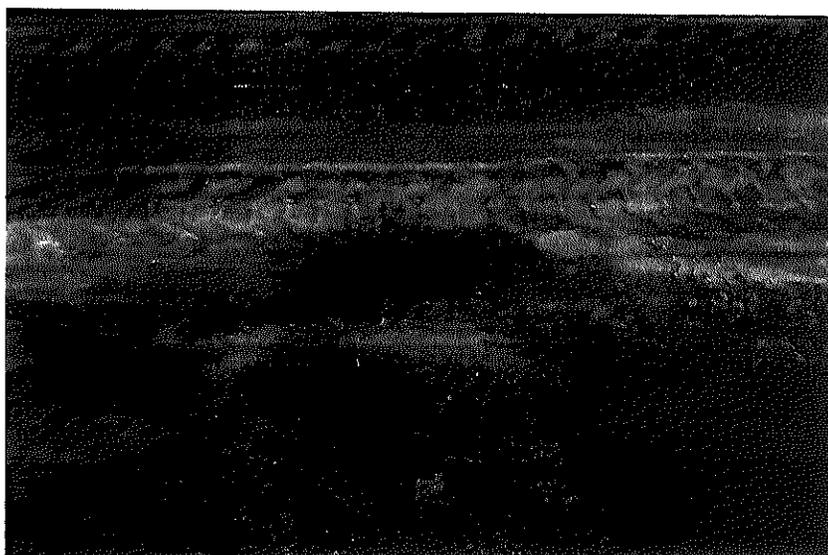


Fig N°14. Faenas de mezcla de purín crudo con suelo alrededor del punto P9.



Fig N°15. Faenas de mezcla de purín crudo con suelo alrededor del punto P9.

P10.- Punto Control, este punto de muestreo corresponde a un lugar fuera del recinto de la empresa Agrosuper, distante 350 metros al Sur de la ruta C-46 y a 2750 metros aproximadamente al norte de la planta de tratamiento de purines en el sector de Nicolasa. Se consideró este punto como control debido a que no se observó intervención antrópica, motivo por el cual se puede utilizar como línea base para este estudio.

2.4 Resultados obtenidos del análisis "in situ" con instrumental de campo.

Los resultados obtenidos serán comparados con la normativa nacional correspondiente a la NCh 1333, Of.78, debido a que el proyecto estipula el uso de efluente tratado para el riego de arboles, estos resultados se muestran en la tabla N° 2.

Tabla N° 2. Parámetros físico - químicos registrados en los puntos de muestreo

Parámetros	Unidades de Medida				
		Método	P1	P2	NCh 1333
pH	Ad	Estándar Methods 2585	8,68	8,76	5,5 - 9,0
Temperatura	° C	EPA 170.1	22,9	17,2	n.a.
Conductividad	µS/cm	Estándar Methods 2510	19.320	19.660	Ver tabla N°3

°C: grado Celsius.
 µS/cm: micro Siemens por centímetro
 n.a.: no aplica
 Ad: Adimensional

Tabla N° 3. Clasificación de aguas para riego según su salinidad, NCh 1333.Of78.

Clasificación	Conductividad específica, c, µ mhos/cm a 25 °C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$c \leq 750$
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c \leq 1500$
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1500 < c \leq 3000$
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso	$3000 < c \leq 7500$

2.5 Resultado obtenidos en el laboratorio de la Sección Ecología y Medioambiente.

El día 12 de Julio del 2012, durante la jornada laboral, el Profesional José **GÁRATE LAGOS** realizó la determinación y cuantificación de elementos químicos de las muestras líquidas y sólidas, levantadas en la Inspección Ocular; mediante la técnica de Espectrofotometría de Fluorescencia de Rayos-X.

Tabla N° 4. Resultados del análisis de las muestras sólidas.

Parámetros	Suelo control (mg/Kg)	Compost (mg/Kg)	Lodo purín crudo (mg/Kg)	Suelo talud (mg/Kg)
Fosforo (P)	3091	22371	4691	8773
Azufre (S)	1553	11720	1884	12260
Cloro (Cl)	961	3830	1340	3903
Potasio (K)	26343	13093	5070	12144
Calcio (Ca)	45396	61168	18495	34280
Titanio (Ti)	4197	1510	411	1441
Vanadio (V)	92	38	9.2	41
Cromo (Cr)	39	43	5	52
Manganeso (Mn)	974	775	326	647
Hierro (Fe)	36936	15311	3207	19790
Cobalto (Co)	15.4	3.7	n.d.	5.2
Niquel (Ni)	n.d.	n.d.	n.d.	6
Cobre (Cu)	56	516	480	683
Cinc (Zn)	70	1631	1233	1311
Arsénico (As)	9	2	0.9	5
Selenio (Se)	0.9	0.2	n.d.	1.7
Rubidio (Rb)	87.7	24.6	9.5	38.5
Estroncio (Sr)	203	168	67	83
Zirconio (Zr)	154	22.6	3.9	32
Molibdeno (Mo)	1	7.2	1.1	6
Plata (Ag)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cadmio (Cd)	n.d.	2	7	11
Estaño (Sn)	n.d.	3	n.d.	0
Antimonio (Sb)	n.d.	21	13	37
Wolframio (W)	n.d.	1	n.d.	n.d.
Mercurio (Hg)	9	2	n.d.	2
Plomo (Pb)	16	3.2	n.d.	9
Bismuto (Bi)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

mg/Kg: miligramo por Kilogramo
n.d.: no detectado

Tabla N° 5. Resultados del análisis de las muestras líquidas.

Parámetros	Efluente purín tratado P1 (mg/L)	Efluente purín tratado P2 (mg/L)	Purín crudo P5 (mg/L)
Fosforo (P)	nd	10912	nd
Azufre (S)	179	409	248
Cloro (Cl)	721	408	1229
Potasio (K)	1679	1591	1953
Calcio (Ca)	556	11333	2899
Titanio (Ti)	nd	25	10
Vanadio (V)	nd	0,1	1,8
Cromo (Cr)	0,1	nd	nd
Manganeso (Mn)	11	116	34
Hierro (Fe)	16	169	72
Cobalto (Co)	nd	nd	nd
Niquel (Ni)	nd	nd	nd
Cobre (Cu)	nd	32	20
Zinc (Zn)	10,3	115	75
Arsénico (As)	nd	nd	nd
Selenio (Se)	nd	nd	nd
Rubidio (Rb)	5,5	6,1	6,2
Estroncio (Sr)	nd	3	0,3
Zirconio (Zr)	nd	nd	nd
Molibdeno (Mo)	1,3	3,3	2,4
Plata (Ag)	nd	nd	nd
Cadmio (Cd)	6	7	12
Estaño (Sn)	nd	nd	nd
Antimonio (Sb)	20	14	15
Wolframio (W)	nd	nd	nd
Mercurio (Hg)	nd	nd	nd
Plomo (Pb)	nd	nd	nd
Bismuto (Bi)	nd	nd	nd
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	>10000	>10000	>10000
Cianuro (CN)	>0.5	>0.5	>0.5
Nitrógeno Total	>15	>15	>15
Fosforo Total	>25	>25	>25

mg/L: miligramo por Litro
n.d.: no detectado

Tabla N° 6. Resultados del análisis de la muestra de agua potable.

Parámetros	Agua potable P3
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	62
Cianuro (CN)	<0.01
Nitrógeno Total	3,0
Fosforo Total	0,5

mg/L: miligramo por Litro

2.5 Resultado entregados por la Sección Química y Física del Laboratorio de Criminalística Central.

Mediante Minuta (O) N° 123 de fecha 04.JUL.012, la Sección Ecología y Medioambiente solicitó a la Sección Química y Física del Laboratorio de Criminalística Central, determinar la concentración de aniones y cationes a la muestra de agua potable levantada en concurrencia a la comuna de Freirina. Dicha Sección procedió a emitir el Informe Pericial Químico (R) N° 35 de fecha 24.JUL.012 de la Sección Química y Física cuyos resultados se presentan en la tabla N° 7.

El objetivo de detectar y cuantificar los aniones y cationes presentes en la muestra de bebida para los cerdos, es establecer si cumple con los requisitos que debe tener el agua de bebida para animales.

Tabla N° 7. Resultados del análisis de muestras las muestras líquidas realizado por la Sección Química y Física.

Parámetros	Unidad	P3
Aluminio	mg/L	0,8479
Arsénico	mg/L	0.0016
Cobre	mg/L	N.D.
Hierro	mg/L	N.D.
Cadmio	mg/L	N.D.
Zinc	mg/L	N.D.
Cromo	mg/L	N.D.
Selenio	mg/L	0.0083
Manganeso	mg/L	0.016
Molibdeno	mg/L	0.0122
Mercurio	mg/L	0.0186
Plomo	mg/L	N.D.
Plata	mg/L	N.D.
Niquel	mg/L	0.0554
Fluoruro	mg/L	N.D.
Cloruro	mg/L	200,3
Nitrito	mg/L	N.D.
Sulfato	mg/L	723,1
Bromuro	mg/L	N.D.
Nitrato	mg/L	N.D.
Fosfato	mg/L	N.D.

N.D.: No Detectado

N.A.: No Aplica

mg/L: miligramo por litro

2.6. Análisis de resultados.

2.6.1. Antecedentes Generales.

La empresa Agroindustrial AS Ltda, presentó el estudio de impacto ambiental del proyecto "Agroindustrial del Valle de Huasco" al Sistema de Evaluación Ambiental el 08.FEB.005, posteriormente el proyecto fue calificado ambientalmente favorable por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama mediante Resolución Exenta N°003 del 06.ENE.006.

El proyecto plantea los principales impactos sobre el medioambiente y el patrimonio cultural, los cuales se manifiestan en el texto del extracto publicado en el Diario de Atacama del 28.ABR.2005. Siendo estos impactos "la generación purines y de lodos asociados al tratamiento de estos, tanto en los planteles de reproductores como destete y venta. Para hacerse cargo de estos efectos, el proyecto contempla implementar modernos sistemas de manejo de purines en los planteles y tratamientos acordes con la normativa vigente. Además del manejo ambientalmente seguro de los lodos (compostaje), y el uso de las aguas tratadas con fines agrícolas o forestales. Este tipo de instalaciones y su adecuada operación permitirán hacerse cargo de aspectos tales como la proliferación de vectores (moscas), y olores. El proyecto se hace cargo de los impactos sobre el patrimonio arqueológico, flora y fauna a través de planes de manejo y eventualmente de compensación, según los resultados de evaluación del proyecto"

En la eventualidad de presentarse una emergencia, el proyecto explica diferentes actividades a realizar mencionadas en el plan de contingencia el cual estipula las medidas y acciones que debe realizar Agrocomercial A S Ltda, de acuerdo a lo señalado en el anexo 14.1 del Adenda N° 1 del Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.). Adicionalmente a las medidas anteriores se establecen procedimientos particulares tales como: "La planta de tratamiento de riles suprimirá de 15 m³/Hr a 10 m³/Hr la recepción de las descargas de agua de lavados de pisos, calderas y aguas de cola" ó "En caso excepcional, y como una contingencia por interrupciones en las vías de comunicación entre los sectores de destete-venta, reproductoras y la planta de rendering, fallas en dicha planta, fallas en el transporte o situaciones de emergencia sanitaria, los cerdos serán dispuestos en fosas. Todas estas

contingencias obligarán al titular a disponer la mortalidad en lugares cercanos a los pabellones para no generar situaciones de riesgo sanitario”.

El Servicio Agrícola y Ganadero (S.A.G.) realizó una fiscalización el 17.ENE.012, a la planta de tratamiento de riles del sector Nicolasa la cual presentó problemas en los difusores de la piscina de aireación. Posteriormente el titular del proyecto por medio de una carta enviada el 15.MAR.012 informa este hecho al Director del Servicio de Evaluación Ambiental.

Tanto el S.A.G. Región de Atacama, la Secretaria Regional Ministerial de Obras Públicas (SEREMI M.O.P.) y la Secretaria Regional Ministerial de Salud (SEREMI SALUD) realizaron fiscalizaciones al “Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco” y “Modificación del Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco”, estableciendo diversas inconsistencias motivo por el cual han solicitado a la Comisión de Evaluación Región de Atacama el inicio de proceso sancionatorio a dichos proyectos. Posteriormente la Comisión dispuso iniciar procesos sancionatorios mediante Resoluciones Exentas N° 90 del 25.ABR.012, N° 96 del 10.MAY.012 y N° 107 del 24.MAY.012, las cuales aún se encuentran en proceso.

2.6.2. Análisis de la información obtenida de la RCA N° 003/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente Atacama con respecto al Decreto Supremo N° 4 “Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas”

Considerando que el procesamiento de lodos activados está descrito en el “Proyecto Agroindustrial del Valle Huasco” y que el mismo proyecto manifiesta que se aplicará lo establecido en el Decreto Supremo N° 4, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Se menciona el artículo N° 11, “El almacenamiento de lodos crudos en una planta de tratamiento de aguas servidas por períodos superiores a los necesarios para la alimentación del proceso de estabilización, de acuerdo a lo definido en el proyecto, solo se podrá realizar en casos de problemas operativos en el tratamiento de lodos. El proyecto deberá contemplar para este tipo de emergencias las medidas necesarias para que el almacenamiento se realice en condiciones que garanticen un adecuado control de la emanación de gases y olores, la infiltración de líquidos y la proliferación de vectores. En el caso de ocurrir una

de estas emergencias, el operador deberá dar aviso a la Autoridad Sanitaria competente en un plazo no superior a 24 hrs., la que conforme a sus facultades establecerá el plazo en que este almacenamiento excepcional podrá ser llevado a cabo”

El artículo N° 24 expone que, “Sólo se podrán aplicar al suelo lodos clase A y B provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas, que cuentan con un proyecto aprobado por la autoridad sanitaria y estos lodos deberán cumplir con la concentración máxima señalada en la tabla N° 2”, a su vez en el mismo artículo menciona “el compost producido con lodos de plantas de tratamientos de aguas servidas deberá cumplir las exigencias del presente título”. También se hace referencia al artículo N° 26, el cual establece que, “Para su aplicación, los lodos deberán ir acompañados de una ficha técnica que deberá contener a lo menos la siguiente información:

- a.- Una advertencia de que el lodo en caso de no ser aplicado en forma apropiada puede afectar en forma negativa las características físicas del suelo, la calidad de las aguas y del aire o los cultivos.
- b.- La tasa máxima de aplicación del lodo de acuerdo a lo establecido en el artículo N° 23.
- c.- Clasificación del lodo (clase A o B)
- d.- Concentración en el lodo de los metales pesados señalados en la tabla N° 2.
- e.- Técnica aplicada respecto de la reducción de atracción de vectores y forma de aplicación de los lodos al suelo.

De acuerdo a la Resolución de Calificación Ambiental N° 003/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente Atacama, expone en el considerando N° 3.21 “Aires, Olores”: - Las aplicaciones de purín y/o materia fecals crudos (sin tratamiento) al suelo no están consideradas. Para casos de contingencias en que no se pueda realizar el tratamiento de los purines o materia fecals, se adoptarán medidas temporales de manejo para situaciones de emergencia.

A su vez en el considerando 6.1 “Plan de Contingencia” de la misma resolución, el titular del proyecto propone un plan de Comunicaciones ante eventos Medio Ambientales, “dicho plan deberá activarse cuando ocurran incidentes que produzcan impacto directo en la comunidad, o impactos en el área industrial que puedan afectar o afecten a la comunidad”, a

su vez en "primera instancia se deberá efectuar una comunicación telefónica, donde se informe del incidente y en lo posible se otorgue el máximo de información conocida. Se pretende a través de esta comunicación, alertar a los servicios públicos del incidente y sus potenciales implicancias, a fin de que tomen las precauciones y o acciones del caso". En segunda instancia "se deberá emitir un informe escrito que indique: Que sucedió, lugar, impacto/peligrosidad, personas involucradas o actividad, cuando sucedió. Este informe deberá emitirse dentro de las 24 hrs. de detectado el incidente.

En base a todo lo expuesto en el presente punto y a los antecedentes generales, se observa que el Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco ha incurrido en una serie de incumplimiento de acuerdo a lo expresado en el proyecto y a lo establecido en el Decreto Supremo N° 4, y a que la falla en el sistema de aireación fue detectada en Enero en una inspección del S.A.G. y que durante el mes de Marzo mediante carta fue informado el Servicio de Evaluación Ambiental, contraviniendo lo establecido en el Decreto citado en su artículo N° 11 y lo mencionado en el considerando 6.1 "Plan de Contingencia" Resolución de Calificación Ambiental N° 003/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente Atacama. También el proyecto establece que no habrá aplicación directa de purín y o materia fecals crudo, de acuerdo al considerando N° 3.21 de la misma Resolución, y los artículos 24 y 26 del Decreto mencionado indican las condiciones de aplicación de lodos estabilizados y compost, lo cual no fue cumplido por el titular del proyecto debido a que se constató encharcamiento de purín crudo en una amplia zona (ver Fig N° 17 y 18) entre el plantel Juica y la planta de tratamiento de aguas servidas (ver Fig. N° 16).

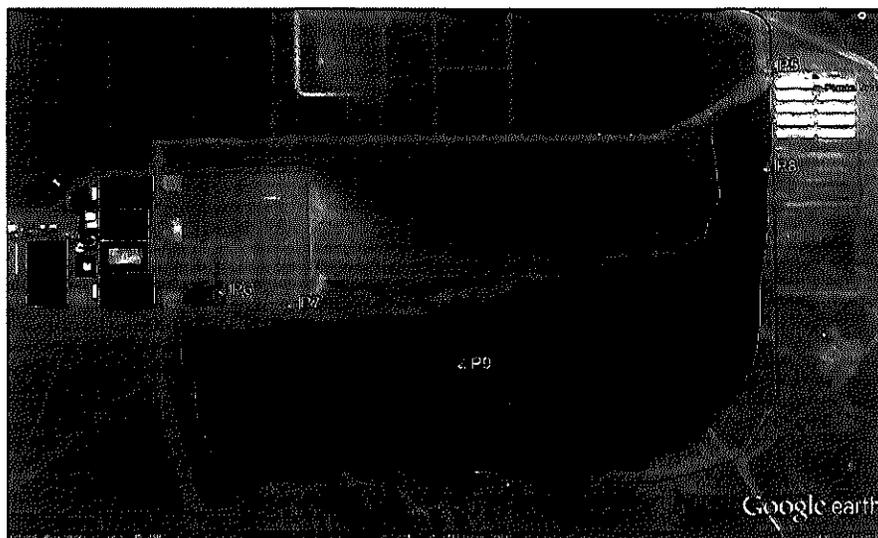


Fig N°16. Área de mezcla de suelo con purín crudo.



Fig N°17. Área de mezcla de suelo con purín crudo.

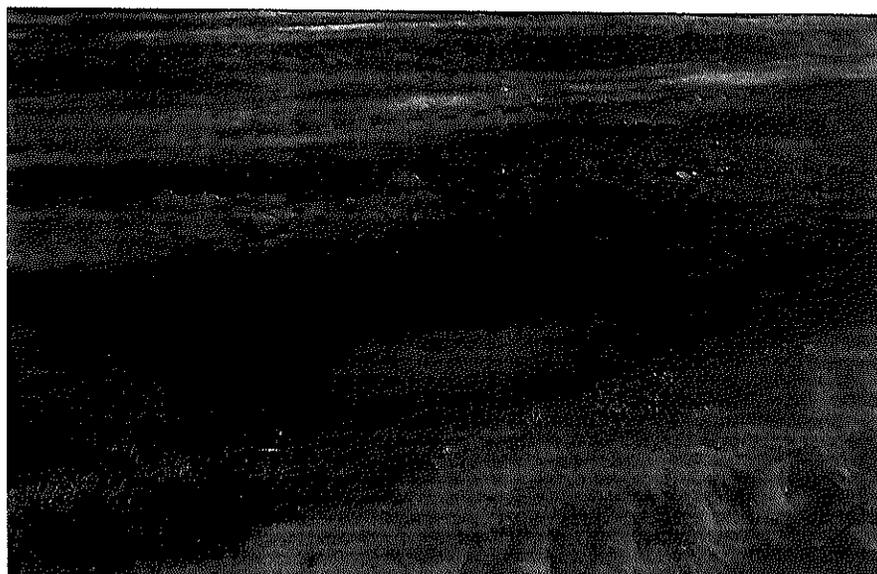


Fig N°18. Área de mezcla de suelo con purín crudo.

2.6.2. Análisis de resultados de acuerdo al Decreto Supremo N° 4 "Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas"

Considerando que el "Proyecto Agroindustrial del Valle Huasco" generará lodos activados y que el mismo proyecto menciona que se aplicará lo establecido en el Decreto Supremo N° 4, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, para estos lodos. Se procederá a comparar los resultados obtenidos con dicha normativa.

Tabla N° 7. Resultados del análisis de muestras sólidas comparado con el Decreto Supremo N° 4 (MINSEGPRES).

Parámetros	Suelo control (mg/Kg) P10	Compost (mg/Kg) P6	Lodo purín crudo (mg/Kg) P8	Suelo talud (mg/Kg) P7	Suelo con purín crudo (mg/Kg) P9	D.S. N° 4 Suelo receptor (mg/Kg)	D.S. N° 4 Lodo aplicable a suelos degradados (mg/Kg)
Fosforo (P)	3091	22371	4691	8773	N.D.	N.A.	N.A.
Azufre (S)	1553	11720	1884	12260	694	N.A.	N.A.
Cloro (Cl)	961	3830	1340	3903	7117	N.A.	N.A.
Potasio (K)	26343	13093	5070	12144	18417	N.A.	N.A.
Calcio (Ca)	45396	61168	18495	34280	21617	N.A.	N.A.
Titanio (Ti)	4197	1510	411	1441	3727	N.A.	N.A.
Vanadio (V)	92	38	9.2	41	75	N.A.	N.A.
Cromo (Cr)	39	43	5	52	18	N.A.	N.A.
Manganeso (Mn)	974	775	326	647	656	N.A.	N.A.
Hierro (Fe)	36936	15311	3207	19790	26821	N.A.	N.A.
Cobalto (Co)	15.4	3.7	N.D.	5.2	10.2	N.A.	N.A.
Níquel (Ni)	N.D.	N.D.	N.D.	6	N.D.	50 - 112	420
Cobre (Cu)	56	516	480	683	36	100 - 150	1200
Cinc (Zn)	70	1631	1233	1311	49	120 - 175	2800
Arsénico (As)	9	2	0.9	5	9	12,5 - 20,0	40
Selenio (Se)	0.9	0.2	N.D.	1.7	0.1	3 - 4	100
Rubidio (Rb)	87.7	24.6	9.5	38.5	64.5	N.A.	N.A.
Estroncio (Sr)	203	168	67	83	193	N.A.	N.A.
Zirconio (Zr)	154	22.6	3.9	32	126	N.A.	N.A.
Molibdeno (Mo)	1	7.2	1.1	6	N.D.	N.A.	N.A.
Plata (Ag)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Cadmio (Cd)	N.D.	2	7	11	N.D.	1,25 - 2,00	39
Estaño (Sn)	N.D.	3	N.D.	0	18	N.A.	N.A.
Antimonio (Sb)	N.D.	21	13	37	5	N.A.	N.A.
Wolframio (W)	N.D.	1	N.D.	N.D.	3	N.A.	N.A.
Mercurio (Hg)	9	2	N.D.	2	3	1,0 - 1,5	20
plomo (Pb)	16	3.2	N.D.	9	6.8	50 - 75	400
Bismuto (Bi)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.

N.D.: No Detectado
 N.A.: No Aplica
 mg/L: miligramo por litro

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla N° 7, se puede observar que el elemento Mercurio del suelo control sobrepasa el límite máximo establecido para el suelo receptor de lodos estabilizados, según el Decreto citado, lo cual implica que la concentración de este elemento puede ser considerado como natural para la zona muestreada.

También se observa que si bien P6, P7, P8 y P9 no corresponden a la definición de "lodo estabilizado", según el D.S. N° 4, se utilizará este Decreto de manera referencial, debido a que se advirtió la presencia de purín crudo sobre suelo, es decir que no fue sometido a tratamiento para su estabilización. A su vez se evidenció la presencia de compost en el talud perimetral, el cual también debería haber sido sometido a procesamiento antes de su aplicación.

Los resultados muestran que P6, P7, P8 y P9, no sobrepasan los límites máximos establecidos para lodos aplicables a suelos degradados, de acuerdo a lo estipulado en el Decreto mencionado.

2.6.3. Análisis de resultados de acuerdo a la Norma Chilena N° 1333.Of78, "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos, numeral 6, agua para riego"

Considerando que el proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco, manifiesta que el efluente tratado en la planta de tratamiento de aguas servida del sector Nicolasa, cumple con los requisitos que debe tener el agua para riego según lo establecido en la "NCh 1333 Of.78 numeral 6", y que además han caracterizado este efluente entregando valores referenciales de los parámetros medidos según Adenda N° 2 en el proyecto.

Se procederá a comparar los resultados obtenidos en P1 y P2, con los parámetros que son requisitos para que el agua pueda ser utilizada con fines de riego, además se comparará los resultados con los valores referenciales entregados por el titular del proyecto.

Tabla N° 8. Resultados del análisis de efluente tratado comparado con la normativa de agua para riego (NCh 1333 Of.78) y la caracterización de los purines entregado en el proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco.

Elementos	Efluente purin tratado P1 (Clarificador) (mg/L)	Efluente purin tratado P2 (D-V N° 6) (mg/L)	NCh 1333 Of.78 Agua para riego	Valor referencial (mg/L) de acuerdo a RCA N°003/2006 adenda N°2 (Corema)
Fosforo (P)	N.D.	10912	N.A.	N.A.
Azufre (S)	179	409	N.A.	N.A.
Cloro (Cl)	721	408	N.A.	N.A.
Potasio (K)	1679	1591	N.A.	787,15
Calcio (Ca)	556	11333	N.A.	61,4
Titanio (Ti)	N.D.	25	N.A.	N.A.
Vanadio (V)	N.D.	0,1	0,10	0,01
Cromo (Cr)	0,1	N.D.	0,10	0,27
Manganeso (Mn)	11	116	0,20	36,5
Hierro (Fe)	16	169	5,0	1,4
Cobalto (Co)	N.D.	N.D.	0,050	0,5
Niquel (Ni)	N.D.	N.D.	0,20	0,16
Cobre (Cu)	N.D.	32	0,20	0,33
Zinc (Zn)	10,3	115	2,00	0,25
Arsénico (As)	N.D.	N.D.	0,1	0,01
Selenio (Se)	N.D.	N.D.	0,020	0,007
Rubidio (Rb)	5,5	6,1	N.A.	N.A.
Estroncio (Sr)	N.D.	3	N.A.	N.A.
Zirconio (Zr)	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Molibdeno (Mo)	1,3	3,3	0,010	0,01
Plata (Ag)	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Cadmio (Cd)	6	7	0,010	0,01
Estaño (Sn)	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Antimonio (Sb)	20	14	N.A.	N.A.
Wolframio (W)	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Mercurio (Hg)	N.D.	N.D.	N.A.	0,001
Plomo (Pb)	N.D.	N.D.	5,0	0,11
Bismuto (Bi)	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.
Conductividad Eléctrica	19.320 μ S/cm	19.660 μ S/cm	Ver Tabla N° 3	4.980 μ S/cm
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	>10000	>10000	N.A.	435
Cianuro (CN)	>0,5	>0,5	0,2	0,06
Nitrógeno Total	>15	>15	N.A.	0,16
Fosforo Total	>25	>25	N.A.	39,5

N.D.: No Detectado
 N.A.: No Aplica
 mg/L: miligramo por litro

Los resultados muestran que en P1 los parámetros Manganeso, Hierro, Zinc, Molibdeno, Cadmio y Cianuro, sobrepasan en un 5400%, 220%, 415%, 12900%, 59900% y >250%,

respectivamente, lo establecido en la normativa que dicta los requisitos que debe tener el agua para riego; Además en P2 los parámetros Manganeseo, Hierro, Cobre, Zinc, Molibdeno, Cadmio y Cianuro también sobrepasan la normativa consultada en un 57900%, 3280%, 15900%, 5650%, 32900%, 69900, y >250%, respectivamente.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla N° 7, se puede decir que el Potasio, Calcio, Hierro, Zinc, Molibdeno y Cadmio; en P1 y P2 sobrepasan el valor referencial entregado por el titular del proyecto. Además se observa en P2 que los parámetros Vanadio, Manganeseo, Cobre, también sobrepasan los valores referenciales en la caracterización del efluente mencionado.

La Conductividad Eléctrica en P1 y P2, mostrada en la Tabla N°2, indican que este efluente no puede ser utilizado para labores de riego, debido que excede el límite máximo destinado a agua que puede ser usada para riego de plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadoso. Además el valor referencial para este parámetro (4.980 $\mu\text{S}/\text{cm}$), indicado por el titular no guarda relación con el resultado obtenido al analizar la muestra levantada en la Inspección Ocular cuyos valores son para P1: 19.320 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y P2: 19.660 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Y aun cuando los dos puntos muestreados deberían tener a las mismas características de acuerdo a los parámetros analizados, estas presentan diferencias entre sí, lo cual se puede deber a que el efluente tratado obtenido en el plantel permaneció un tiempo mayor contenido en estanques acumuladores del plantel o en la línea de alimentación desde la planta de tratamiento al plantel distante casi un kilómetro.

2.6.4. Análisis de resultados de acuerdo a la Norma Chilena N° 409.Of2005, "Requisitos de calidad para agua potable"

Considerando que el Fiscal Jefe de Freirina solicitó verbalmente inspeccionar todos los planteles y verificar el estado de salud de los cerdos, se procedió a levantar una muestra de agua, la cual es proporcionada a los animales para brebaje. En este sentido se utilizará la normativa correspondiente a la NCh 409/1 Of. 2005, que establece los requisitos que debe tener el agua potable.

Tabla N° 9. Resultados del análisis del agua utilizada para bebida animal comparado con la normativa para agua potable (NCh 409/1 Of. 2005).

Parámetro	Unidad	P3	NCh 409/1
Aluminio	mg/L	0,8479	N.D.
Arsénico	mg/L	0.0016	0,01
Cobre	mg/L	N.D.	2,0
Hierro	mg/L	N.D.	0,3
Cadmio	mg/L	N.D.	0,01
Zinc	mg/L	N.D.	3,0
Cromo	mg/L	N.D.	N.D.
Selenio	mg/L	0.0083	0,01
Manganeso	mg/L	0.016	0,1
Molibdeno	mg/L	0.0122	N.D.
Mercurio	mg/L	0.0186	0,001
Plomo	mg/L	N.D.	0,05
Plata	mg/L	N.D.	N.D.
Niquel	mg/L	0.0554	N.D.
Fluoruro	mg/L	N.D.	1,5
Cloruro	mg/L	200,3	400
Nitrito	mg/L	N.D.	3
Sulfato	mg/L	723,1	500
Bromuro	mg/L	N.D.	N.D.
Nitrato	mg/L	N.D.	50
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	62	N.D.
Cianuro (CN)	mg/L	<0.01	0,05
Nitrógeno Total	mg/L	3,0	N.D.
Fosforo Total	mg/L	0,5	N.D.

N.D.: No Detectado
 N.A.: No Aplica
 mg/L: miligramo por litro

El elemento Mercurio (Hg) y el Sulfato en P3 sobrepasan en 1760 % y 44% respectivamente, el límite máximo establecido en la normativa que establece los requisitos que debe tener el agua para que pueda ser consumido por el hombre y los animales. El resto de los parámetros observados se encuentran bajo el límite máximo que dicta dicha norma.

repetido → Con respecto al Mercurio se puede decir que es un elemento químico, perteneciente al grupo de los metales pesados, el

cual puede existir en forma elemental o combinado con otros elementos formando compuestos orgánicos e inorgánicos.

El Mercurio puede entrar a la cadena alimentaria como compuesto inorgánico, (ej; fungidas), pero principalmente está presente como compuesto orgánico llamado Metilmercurio (MeHg), el cual se encuentra en medio acuoso.

El MeHg es producido por microorganismos a partir de Hg Inorgánico y tiene gran tendencia a bioacumularse y biomagnificarse en la cadena trófica. La absorción del Mercurio inorgánico por vía oral es baja (7-15%), en cambio la del MeHg puede llegar al 95 %.

El Mercurio se distribuye por todo el organismo, incluyendo el feto en hembras preñadas, la leche y los huevos.

Los cerdos son la especie más sensible del ganado, su tolerancia es menor a 0,5 mg de Mercurio orgánico por kilo de pienso (mezcla de alimento), los síntomas a la exposición de Hg son: Anorexia, arcadas, vómitos, fiebre, constipación, pérdida de peso, baja de crecimiento, debilidad, flaccidez de la musculatura abdominal, piel engrosada y escamosa, cianosis, cegera, posturas anormales, depresión , mascado sin comidas, entre otros. Las lesiones se presentan en Riñones, Hígado, Tracto Gastrointestinal, Cerebro, Nervios Periféricos (mielina y axones), (Ficha Sustancias Indeseables – Alimentación Animal, Mercurio (Hg), de fecha 12/05/2008, ELIKA – Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria).

El agua corresponde al nutriente más importante en la alimentación de los cerdos se ha calculado el consumo de agua en cerdos para las diferentes etapas de producción entre 34 y 3,8 litros por animal al día, siendo la etapa de cerdas encamadas la que consumen más agua 34 litros por animal al día (García-Contreras AC, Alimentación Práctica para Cerdos, Revista Complutense de Ciencias Veterinarias 2012 6 (1):21-50).

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer clasifica al mercurio en el grupo 2B (posible carcinógeno para el ser humano); y la Organización Mundial de la Salud (OMS) mediante su

grupo de expertos (JEFCA) estableció como ingesta provisional tolerable semanal (ISTP) de Hg el valor de: 1,6 µg por cada kilo de peso y por semana.

La presencia de Mercurio en la muestra de agua (P3) utilizada para bebida animal, puede deberse a que existe este elemento de manera natural en el suelo, lo cual se evidencia en el punto control de suelo, el cual puede haber lixiviado a napas subterráneas o formar parte del acuífero confinado desde donde es extraída el agua.

SULFATO Con respecto a los sulfatos, sobre 150 mg/L pueden causar un sabor notable que puede o no afectar la ingesta de agua. El agua con niveles de sulfato por sobre 500 mg/L puede tener un efecto laxante hasta que se realice un ajuste en el agua. El efecto de los sulfatos depende enormemente de la masa corporal del animal, mientras más pequeño el animal, mayor el efecto. Los cerdos recién destetados pueden, por lo tanto, ser afectados por niveles relativamente bajos de sulfatos. Porque de una interacción entre los sulfatos y la alcalinidad, los efectos laxantes de un agua alta en sulfato serán más pronunciados al acercarse el nivel de alcalinidad a su límite de 500 mg/L. Dependiendo de los niveles de alcalinidad, los niveles de sulfato de 1,000 a 1,500 mg/L pueden causar diarrea crónica en cerdos recién destetados. Niveles de sulfato mayores que 2,000 mg/L pueden causar diarrea y una reducción en la producción de leche de las vacas. Los altos niveles de sulfato pueden también contribuir a deficiencias de Cobre en el ganado de carne y leche (Patience, J.F., J. McLeese and M.L. Tremblay, 1989. Water Quality - Implications for Pork Production (Proceedings of the Tenth Western Nutrition Conference, Saskatoon, Saskatchewan) and Smart, M.E., D. McLean and D.A. Christensen, 1989. The Dietary Impact of Water Quality (Proceedings of the Tenth Western Nutrition Conference, Saskatoon, Saskatchewan).

El Sulfato está presente de manera natural de donde se obtiene el agua de bebida para cerdos, lo cual se manifiesta en la línea base planteada en el proyecto, debido a que se realizó el estudio de las napas subterráneas que serían ocupadas en la alimentación de los animales.

II.- CONCLUSIONES.

1.- El Proyecto Agroindustrial Valle del Huasco, de la empresa Agroindustrial AS Ltda., presenta actualmente tres procesos sancionatorios en la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama, debido a la emergencia sanitaria ocurrida en la comuna de Freirina, los procesos fueron formalizadas mediante Resoluciones Exentas N° 90 del 25.ABR.012, N° 96 del 10.MAY.012 y N° 107 del 24.MAY.012.

2.- La empresa Agroindustrial AS Ltda., habiendo manifestado una serie de medidas de contingencia para emergencias en su proyecto medioambientalmente aprobado, No aplicó el respectivo protocolo, informando mediante el envío de una carta el día 15.MAR.012 al Director del Servicio de Evaluación Ambiental, la falla de los difusores de una piscina de tratamiento de aguas servidas de la planta ubicada en el sector de Nicolasa.

3.- La falla en el sistema de difusores en la planta de tratamiento del sector de Nicolasa, produjo que se interrumpiera el debido tratamiento a los purines recepcionados desde los planteles de destete-ventas, también se produjo un derrame desde la cámara de homogenización del plantel "Juica" el cual habría colapsado vertiendo directamente al suelo purín crudo. Ambas fallas provocaron la emanación de olores y gases, los cuales fueron percibidos por la población de Freirina.

4.- El purín crudo dispuesto directamente al suelo sin previo tratamiento, no esta estipulado en el Decreto Supremo N° 4, sin embargo en la eventualidad de una emergencia el purín crudo debe ser almacenado garantizando las condiciones adecuadas para el control de olores y emanación de gases, la infiltración de líquidos y la proliferación de vectores, con el consiguiente riesgo para las personas, medioambiente o el bienestar de la población; situación que no se cumplió en esta emergencia al interior de la planta.

5.- El suelo de la zona comprendida entre el plantel "Juica" y la planta de tratamiento de aguas servidas, fue dispuesto para recepcionar el purín crudo y su posterior homogenización, este hecho fue constatado in-situ por la presencia de variada maquinaria utilizada

para tal efecto y diversos charcos de purín crudo. A su vez no se obtuvo información de autorización por parte de la autoridad competente, para efectuar dicha operación, lo cual implica que no se dio cumplimiento a los artículos N° 11, 24, 26 del Decreto que reglamenta el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de agua servidas.

6.- La presencia de fuerte olor a materia fecal en todo el sector de Nicolasa y Freirina, evidencia el incumplimiento de lo establecido tanto en el Decreto Supremo N° 4, artículo 10 letra "c", como en lo planteado en el Proyecto Agroindustrial "Valle del Huasco", lo cual implica la existencia de riesgo para la salud de la población y el medioambiente, debido a que no se cumplen las condiciones adecuadas para el control de olores, emanación de gases, infiltración de líquidos y la proliferación de vectores.

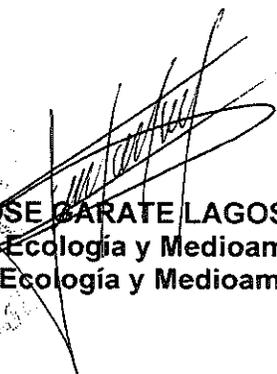
7.- El efluente tratado, no cumple con lo establecido en la normativa aplicada al agua para riego correspondiente a la NCh 1333 Of.78, numeral 6. Debido a que los parámetros Conductividad Eléctrica, Manganeso, Hierro, Cobre (solo en P2), Zinc, Molibdeno y Cadmio, sobrepasan los límites máximos que dicta la norma citada.

8.- El efluente tratado, no cumple con las concentraciones de los parámetros Conductividad Eléctrica, Potasio, Calcio, Vanadio, Manganeso, Hierro, Cobre (solo en P2), Zinc, Molibdeno y Cadmio, declarados en el proyecto "Agroindustrial Valle del Huasco" aprobado mediante R.C.A. N°003 del 06.ENE.006. de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.

9.- El agua de bebida de los cerdos en el sector de los planteles de Nicolasa, no cumple con dicha norma, debido a que los parámetros Mercurio y Sulfatos sobrepasan en 1760 % y un 44% respectivamente lo indicado en la Norma Chilena N° 409/1 Of.2005, que establece los requisitos que debe tener el agua potable; lo cual implica que existe riesgo para la salud animal y de las personas, en especial debido a la ingesta del elemento Mercurio.

10.- La presencia de Mercurio (casi 18 veces sobre la norma) en el agua de bebida de los cerdos, es un hecho al cual se debe prestar una especial atención, ya que no se tiene certeza que los cerdos hayan asimilado este elemento en su cuerpo y de esta manera afectar al ser humano. Lo cual implica que se deben realizar nuevos análisis al agua de beber de los cerdos y a la carne de estos.

Saluda atte. a Us.



JOSE BARATE LAGOS
Perito en Ecología y Medioambiente
Sección Ecología y Medioambiente

JGL/jgl

Distribución

- Bidema Met. (1)
- Arch. Lacrim (1)
L: 414-418-419 (R)
E: 09 (R)
N/P:298