

Señores
Superintendencia del Medio Ambiente
Presente



CARLOS TAPIA AZOCAR cédula de Identidad, número [REDACTED], factor de comercio, domiciliado en calle Franklin, número 900, locales 213,214 y 215, de la comuna y ciudad de Santiago, en el marco del procedimiento de Sanción Rol F-047- 2016, al Fiscal Instructor Daniel Garcés Paredes.

Que conforme a lo establecido en la Resolución Ex. N° 6/ Rol F-047-2016, de fecha 20 de abril de 2017, dentro del plazo establecido por la Superintendencia del Medio Ambiente, vengo en presentar el Programa de cumplimiento de acuerdo a observaciones desarrolladas en el Resuelvo -II a y IIb- de dicho instrumento administrativo.

Agradeciendo su atención y consideración.


CARLOS TAPIA AZOCAR
[REDACTED]

1. DESCRIPCION DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCION Y SUS EFECTOS						
IDENTIFICADOR DEL HECHO		HECHO 1				
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN.		Modificación de Platel Tamar, consistente en la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de RILES, cuyos efluentes son usados para el riego de terreno sin contar con resolución de calificación ambiental que la autorice.				
NORMATIVA PERTINENTE		Ley N° 19300, que aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente, art. 8 y articulo 10, letra o) y D.S. N° 40, que aprueba reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental. En sus art. 2, letra g.2., y art. 3, letra o.7.2.				
DESCRIPCION DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCION		<p>En la infracción se determina sólo la falta de una autorización de calificación ambiental que autorice la supuesta Planta de Tratamiento de Riles, la cual realmente consiste en un separador de purines sólidos y líquidos, por parte del Titular Carlos Tapia Azocar, dicho sistema consiste en separar la fracción solida del purín la cual se utiliza en la alimentación de ganado bovino y la fracción liquida se utiliza en el riego del predio agrícola en el terreno que posee el titular. En los informes que se anexan, se demuestra que no hay constatación de que esta situación haya generado algún efecto negativo generado por la infracción (consistente solo en falta de resolución de calificación ambiental). Es absolutamente necesario destacar que en el Platel NO existe planta de tratamiento, y el sistema de separación física existente NO corresponde a una planta de tratamiento, existiendo en el plantel un Separador Estacionario de Sólidos.</p> <p>La supuesta infracción es la no realización de un procedimiento administrativo (la no obtención de una Resolución de Calificación Ambiental), acción que NO genera ningún efecto negativo.</p>				
2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA Y REDUCIR O ELIMINAR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS.						
2.1. ACCIONES EJECUTADAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCION	FECHA DE IMPLEMENTACION	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACION	COSTOS INCURRIDOS (MILES DE PESOS)	
1	No existe ningún efecto negativo que haya sido comprobado por las autoridades					

2.2. ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCION	FECHA DE IMPLEMENTACION	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACION	COSTOS INCURRIDOS (MILES DE PESOS)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
6	<p style="text-align: center;">ACCION Y META</p> Presentación de declaración de impacto ambiental ante el SEA para aprobación del actual sistema de separación física de purines. <p style="text-align: center;">FORMA DE IMPLEMENTACION</p> Realización de estudios de línea base para desarrollo de la DIA y elaboración de DIA.	30 septiembre 2017	Declaración de Impacto Ambiental presentada ante el SEA	Resolución de admisibilidad del DIA	25.000	El SEA puede definir que el actual sistema de separación de purines no requiere ingresar al Sistema. Cabe destacar que el actual sistema de separación de purines NO es una planta de tratamiento y el SEA puede definir que no es admisible.

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS		
3.1. REPORTE INICIAL		
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	20	
		ACCION Y META A REPORTAR
	6	Cronograma de elaboración de estudios y presentación de DIA
3.2. REPORTES DE AVANCE		
PERIODICIDAD DEL REPORTE	Mensual	
	Bimensual	
	Trimestral	X
	Bimestral	
	otro	
		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en los primeros 5 días hábiles desde concluido el periodo de reporte correspondiente.

Segundo informe técnico sobre inexistencia de posibles efectos negativos producidos por infracción, plantel Sr. Carlos Tapia.

En relación al procedimiento administrativo sancionatorio Rol F-047-2016, que formula cargo contra Carlos Tapia Azocar, de plantel ubicado en la localidad de La Turbina, Comuna de Paine, Región Metropolitana, se identifica una supuesta infracción como "modificación del Plantel Tamar, consistente en la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de Riles, cuyos efluentes son usados para el riego de terreno, sin contar con Resolución de Calificación Ambiental que la autorice", el fiscalizador indica en su Res. Ex N° 6/Rol F-047-2016, del 20 de abril del 2017, en Resuelvo, punto II) a), que en relación a los efectos negativos derivados de la infracción imputada, se requiere que el titular acredite, con **información técnica fundada sus dichos** (inexistencia de los mismos), debiendo presentar a lo menos:

- Registro del caudal (en m³/ hora y m³/día) de Riles generados en el proceso productivo, y el caudal (en m³/hora y m³/día) de Riles ingresados al sistema de tratamiento durante el año 2017.
- Planos de riego y descripción del sistema de disposición de efluentes.
- Fotografías georreferenciadas, fechadas y notariadas, identificando sectores de regadío con efluentes provenientes del sistema de tratamiento de Riles, en que se verifique la existencia o inexistencia de apozamiento de agua.
- Video, fechado, en que se identifiquen canales de regadío que pasen por el interior del Plantel y/o en el perímetro de éste, que permitan verificar la inexistencia de escurrimientos de efluentes utilizados en regadío, hacia dichos cursos de agua.

En respuesta a lo solicitado se informa lo siguiente.

1. Sistema de disposición de efluentes:

El plantel de crianza de cerdos está compuesto por:

- **Sistema de pabellones:** el total de los corrales cuenta con sistema de fosa con slat de cemento o piso plástico ranurado. Por debajo de estos se encuentra una piscina o fosa que recibe el purín generado.
- **Sistema de conducción de purines:** formado por cañerías de HDPE de alta densidad, comunicadas con cada fosa del pit a través de un sistema de cámaras, el que cuenta con guillotinas de paso. Las cámaras se encuentran con tapas en su parte posterior para verificar periódicamente su funcionamiento mediante cámara de registro. Toda la conducción se encuentra bajo tierra.
- **Pozos de homogenización:** los residuos se someten a una agitación mecánica para ecualizar el purín en dos pozos; pulmón chico (14,7 m³ de volumen) y pozo de pulmón grande (98,2 m³ de volumen).

- **Separador estacionario de sólidos:** de acero inoxidable, presenta una separación primaria correspondiente a un separador de malla inclinada o zaranda vibradora con una abertura de 0,5 mm. De esta forma, el sólido húmedo es alimentado por gravedad a una presa helicoidal, con el fin de disminuir su humedad a un 50% a 60% aproximadamente. El líquido separado por la prensa es devuelto a otro separador estacionario que trabaja en secuencia y que consta de un tómbola giratoria recubierta por una malla inoxidable que filtra el agua y retiene los sólidos que se elevan por dentro mediante aspas, para descargar el guano saturado de humedad en una tolva que transporta el sólido hacia la cámara de exprimido. Posteriormente, se empujan los sólidos contra un cono permitiendo la salida continua del producto, depositándose el guano en un lugar fuera de la máquina y el agua se deriva al estanque de recepción de pulmón grande. De esta forma, el retiro de sólidos es reutilizado como alimento animal y como insumo agrícola fertilizante.
- **Disposición en riego y/o utilización:** se dispone el líquido en cultivos en una superficie equivalente a 13,5 hectáreas, de acuerdo a lo establecido en un plan de aplicación de riego.

La estructura indicada representa el sistema de disposición de efluente del predio, lo que fue constatado en el informe de DFZ-2014-355-XIII-IA, en la inspección ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) el día 28 de Mayo de 2014, donde se indica que tiene una capacidad máxima de 3120 ejemplares.

Cabe destacar que en ningún momento, el informe del inspector ambiental se refiere a alguna Planta de Tratamiento de RILES, sino que describe exclusivamente a un separador estacionario de sólidos.

Es importante reiterar el hecho que en el Plantel de Cerdos no existe ninguna Planta de Tratamiento de Riles.

Un sistema de separación de purines como el existente en el plantel de Carlos Tapia Azocar, no corresponde a una planta de tratamiento de Riles. Básicamente, una planta de tratamiento de riles consiste en una etapa primaria o tratamiento anaerobio, una etapa secundaria o reactor biológico (tratamiento aerobio) una etapa terciaria, o decantación secundaria o clarificación y una última etapa de desinfección. En el caso del sistema de separación de purines del Plantel solo se trata de una zaranda que separa el material líquido del sólido de los purines. La fase sólida se utiliza posteriormente como parte de alimento y la fase líquida se utiliza para regadío.

Cualquier sistema de separación de purines (al igual que un sistema de tratamiento de Riles), no debe generar efectos negativos si es utilizado de manera adecuada. En el caso del plantel de Carlos Tapia Azocar, la fase líquida del purín se mezcla con agua de riego en proporción 1:3 (3 agua de riego: 1 fase líquida). Esto permite una dilución importante de la materia orgánica remanente eliminando la aparición de olores o la proliferación de vectores, considerando además que el riego es sobre 13 Ha, lo que permite el riego extendido en las diferentes secciones en que se divide el terreno, evitando la acumulación en un solo punto y permitiendo regar durante todo el año.

Este procedimiento de riego de la fase líquida diluida, es aplicado extensamente y aprobado por los organismos técnicos agrícolas del país, por ejemplo "Guía de evaluación ambiental: aplicación de efluentes en suelo. SAG, 2010", que al lograr disminuir las cargas orgánicas y nutrientes en general, reduce la aparición de vectores sanitarios y olores.

2. Plano de riego



3. Caudal de purines.

No se cuenta con un registro horario ni diario de la producción de purines, por lo que se realiza una caracterización de acuerdo al manual "RECOMENDACIONES TECNICAS PARA LA GESTION AMBIENTAL EN EL MANEJO DE PURINES DE LA EXPLOTACION PORCINA", del Ministerio de Agricultura, el Instituto de Investigaciones Agrarias (INIA), y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el cual utiliza tablas de composición, las cuales entregan los valores principales que genera una unidad animal en un determinado estado fisiológico.

A continuación, se presenta un cálculo para la estimación;

Datos requeridos:

a) Tabla 1: Composición de excretas según el estado del animal.

b) Número de Animales (NA) por estado fisiológico:

Tabla 1. Composición de excretas según estado del animal.

Etapa animal	Peso (Kg)	Producción excretas (L/día)
cría	16	1
recría	29	1,8
engorda	68	4,3
gestación	125	4,2
Maternidad con cría	170	15,1
verraco	159	5,3

Fuente: <http://www.purdue.edu/dp/envirosoft/manure/src/main.htm>

Cálculo del flujo total de excretas.

En la tercera columna de la Tabla 1, se señala la cantidad de excretas (Fe) generada por un animal en cada etapa fisiológica. De esta forma el flujo total de excretas (F_{Te}) quedará definido como:

$$F_{Te} = (F_{Er} \times N_{Ar}) + (F_{Eg} \times N_{Ag}) + (F_{Em} \times N_{Am})$$

Donde:

F_{Te}: Flujo total de excretas en lt/día

F_{Er}: Flujo de excretas de recrias en lt/día

F_{Eg}: Flujo de excretas de engorda en lt/día

F_{Em}: Flujo de excretas de maternidad con crías en lt/día

N_{Ar}: Número de animales de recrias

N_{Ag}: Número de animales de engorda

N_{Am}: Número de animales maternidad con crías

En el caso de nuestro plantel, solo contamos con recria y engorda; por lo tanto la ecuación queda

$$F_{Te} = (F_{Er} \times N_{Ar}) + (F_{Eg} \times N_{Ag})$$

F _{Er}	N _{Ar}	F _{Eg}	N _{Ag}	F _{Te} (Lt/día)	mes	año 2017
1,8	718	4,3	1196	6435,2	Enero	
1,8	536	4,3	1295	6533,3	Febrero	
1,8	235	4,3	1179	5492,7	Marzo	
1,8	626	4,3	476	3173,6	Abril	

Los valores indicados corresponden al total de purines generados en litros/día.

Para obtener los valores de flujo y concentración del purín, se deben aplicar ecuaciones de dilución (balance de masa), dependiendo en cada caso de la relación de dilución excretas: agua de lavado y Cálculo del flujo total. Para calcular el flujo de purines (Fp), se debe conocer o estimar la relación de dilución de las excretas con el flujo de agua de lavado (Fal).

Para el presente informe se considerará una relación 1:3, lo que implica 3 litros de agua de lavado por un litro de excretas.

Lo anterior se aplica por medio de las siguientes ecuaciones.

$$Fp = FTe + Fal$$

Donde:

Fp: Flujo de purines en (lt/día)

FTe: Flujo total de excretas en (lt/día)

Fal: Flujo del agua de lavado en (lt/día)

Y a la vez;

$$Fal = Rd \times FTe$$

Donde:

Rd: Relación de dilución excretas: agua de lavado

Por ende:

Año 2017	Mes	FTe	Rd	Fal
	Enero	6435,2	3	19305,6
Febrero	6533,3	3	19599,9	
Marzo	5492,7	3	16478,1	
abril	3173,6	3	9520,8	

Aplicando la ecuación siguiente, el flujo total de purines es:

$$FP = FTe + Fal$$

Año 2017	Mes	FTe	Fal	FP lt/día	FP m ³ /día
	Enero	6435,2	19305,6	25740,8	25,7
Febrero	6533,3	19599,9	26133,2	26,1	
Marzo	5492,7	16478,1	21970,8	21,9	
abril	3173,6	9520,8	12694,4	12,7	

4. Set de fotografías.

Se adjuntan en **ANEXO 1**. De acuerdo a lo solicitado, se envía un set de fotografías certificadas ante notario de la situación de riego el día 10 de Mayo.

5. Video de canal de regadío.

Se adjunta en pendrive.

6. Otros antecedentes técnicos.

Se reitera la información entregada en primer informe, es decir en las visitas realizadas por la Autoridad Sanitaria y el SAG, que en sus procesos de inspección no han detectado presencia de olores molestos ni vectores de interés sanitario (se adjuntan copias de inspección en **ANEXO 2**). Cabe destacar que cuando se realiza una inspección a una agroindustria de este tipo por parte de las autoridades fiscalizadoras, aunque el motivo de esta inspección sea diferente, no es posible que un problema de olores o de moscas en el recinto no sea detectado, informado y fiscalizado por los funcionarios públicos, situación que no se ha producido en ninguna ocasión.

7. Estudio de viento.

Con el objeto de demostrar que la probabilidad de detectar cualquier tipo de olor proveniente de la zona de regadío desde la parcela 24 ubicado al sur de la zona de regadío es mínima, se adjunta informe eólico del sector en cuestión generado por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y el Ministerio de Energía. El estudio indica que en el punto indicado la velocidad del viento promedio diario anual es de 3.0 m/s, con un máximo diario de 8.5 m/s en el mes de Junio. En las páginas 12 y 13 del informe se observa la rosa de los vientos, que indica que el porcentaje de valores horarios es preponderante en dirección Sur-Norte en todo el año independiente de la estación, y la velocidad del viento es mayor en el mismo sentido (es decir Sur-norte). Se adjunta informe en **ANEXO 3**.

8. Informe Universidad Católica de Valparaíso.

Nos encontramos a la espera de un informe emitido por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el cual contempla una proyección de emisión de olores en la zona, el que se entregará a la brevedad posible, dado que es fundamental para resolver esta situación.

ANEXO 1. SET DE FOTORAFIAS REGISTRADAS EN NOTARIA.

CERTIFICACIÓN

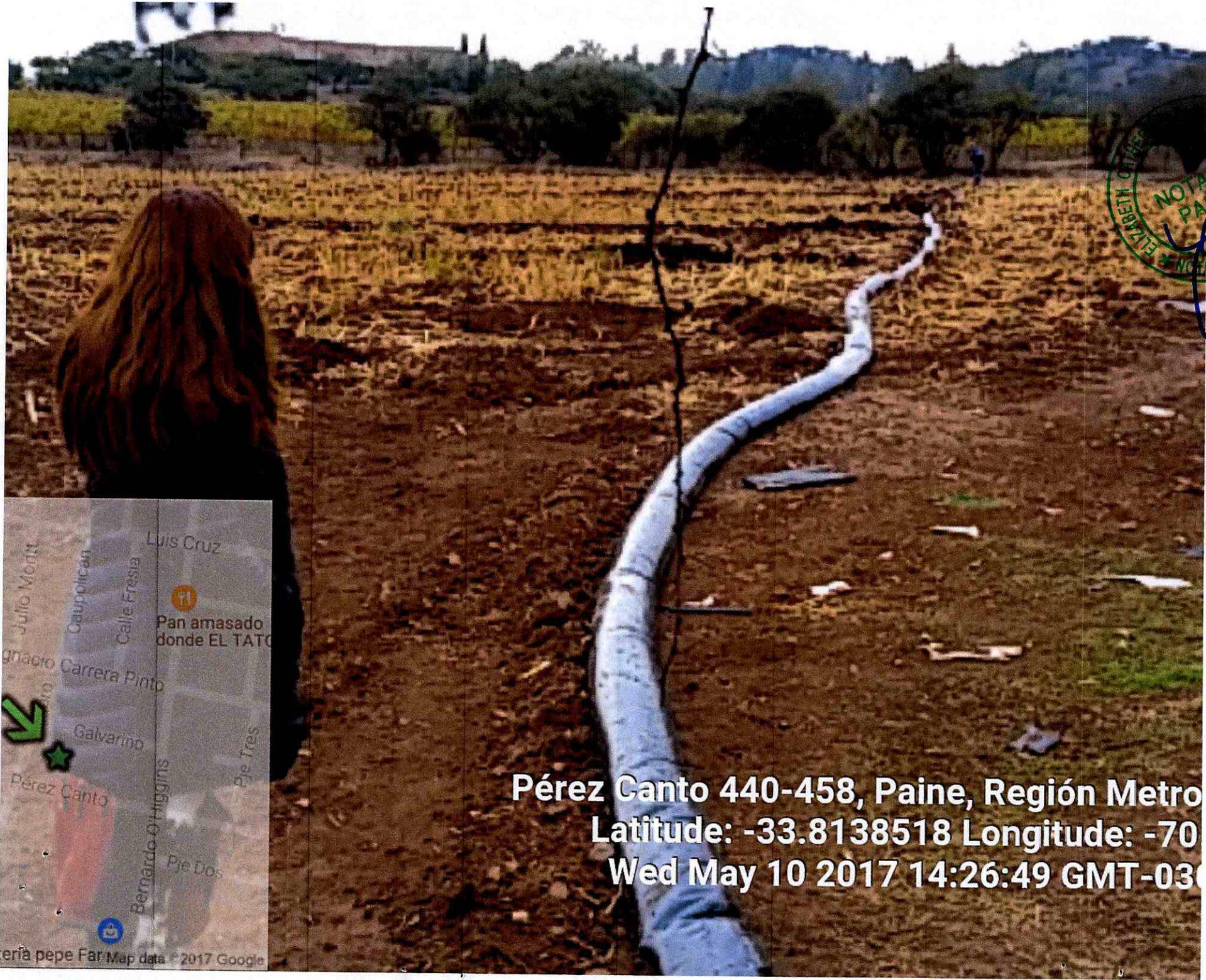
En Chada, comuna de Paine, provincia de Maipo, Región Metropolitana, República de Chile, a requerimiento de don **CARLOS SANTIAGO TAPIA AZÓCAR**, chileno, casado, comerciante y agricultor, cédula de identidad número [REDACTED] me constituí a las 14:20 horas del día 10 de mayo de 2017, en el lugar de su domicilio, Parcela 10, Chada, Lote C, camino Padre Hurado, comuna de Paine, en donde funciona el "Criadero Carlos Tapia Azócar" **CERTIFICO:**

Que, las 5 fotografías que se anexan a continuación dan cuenta de sistema de riego que dispone la empresa antes señalada a la fecha de la visita realizada por la ministro de fe que suscribe. Para constancia de lo ocurrido levanto la presente acta. Conforme. Doy fe.-

Paine, 12 de mayo de 2017.


ELIZABETH PACHECO CIFUENTES
Notario Público





Pérez Canto 440-458, Paine, Región Metro
Latitude: -33.8138518 Longitude: -70
Wed May 10 2017 14:26:49 GMT-03



ELIZABETH CATHERINE PACHECO CIFUENTES
NOTARIA
PAINE
PAROQUIA PUBLICA

Camino a la Turbina, Paine, Región Metropolitana
Latitude: -33.891738 Longitude: -70.531111
Wed May 10 2017 14:22:12 GMT-0300



EMILY CATHERINE PACHECO CIFUENTES
NOTARIA
PAINE
FUB

[Handwritten signature in blue ink]

Camino a la Turbina, Paine, Región Metro
Latitude: -33.891738 Longitude: -70.
Wed May 10 2017 14:22:12 GMT-030



EL CATHERINE PAGHECO CIENTES
NOTARIA
PAINE
NOTARIO PUBLICO



Camino a la Turbina, Paine, Región Metro
Latitude: -33.891738 Longitude: -70.
Wed May 10 2017 14:22:12 GMT-030



Camino a la Turbina, Paine, Región Metropolitana
Latitude: -33.891738 Longitude: -70.121212
Wed May 10 2017 14:22:12 GMT-0300



ANEXO 2. INFORMES DE INSPECCION DE FISCALIZADORES



CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA SE ENCUENTRA CONFORME CON EL DOCUMENTO QUE HE TENIDO A LA VISTA Y DEVUELTO AL INTERESADO.

29 OCT. 2013

MARIA PATRICIA DONOSO GOMIEN
NOTARIO PUBLICO
SAN MIGUEL

Nº 0004581

8

Nº de Página: 01102

ACTA

MARIA PATRICIA DONOSO GOMIEN
[Signature]

En la Región Metropolitana, a 23 de Julio del año 2013, siendo las 14:35 horas, el(la) Señor(a) Dr. Betty Beule, Alejandra Moya

Funcionario(a) de esta Secretaría de Salud de la Región Metropolitana, se constituyó en visita de inspección en Plantel de Salud TAMAK II

Ubicado en Av. Chile 10, Sector Chada comuna de San Miguel

Propiedad de Carlos Felipe Azocar Rut Nº [Redacted]

Con domicilio en Lo Nº comuna de

Representante legal Rut Nº

Con domicilio en Nº comuna de

Teléfono: [Redacted]

1. Razón de la visita

Solicitud de fiscalización	<input checked="" type="checkbox"/>	Plan de vigilancia	<input type="checkbox"/>	Verificación sentencia	<input type="checkbox"/>
Solicitud de formalización	<input type="checkbox"/>	Emergencias	<input type="checkbox"/>	Programa especial	<input type="checkbox"/>

2. Hecho(s) constatado(s)

(1) Plantel de salud nombrado, cuenta con 2.900 camas (1200 camas y medicina, 1700 en su parte); 100 moxillas y 70 camas, todas en 16.5 m² de terreno.
 (a) Las camas de sujeción se encuentran en sistema de camas colante, cama y soporte en sistema slot (piso, rodamiento) (b) los moxillos de soporte en sistema (bed lot) (c) camas en sistema extensivo.
 (2) Existe sistema de perforación, de fijación y solda de camas por medio de rodamiento y un tope rotatorio. La parte fijada en el suelo por medio de la solda por dispositivo unido (moxillos)
 (3) Los dispositivos, montados por dispositivos en solo cuando unidos por ella, los que son retirados en forma oportuna por el personal que debe hacer, según quien de despacho (4) Existe ocupación de camas colantes, los cuales están siendo retirados al momento de la visita (5) Se constata que sistema de recepción no tiene o pocas recibes. (6) Existe zona de emergencia en caso de emergencia (7) Se realiza control de plagas (moscas y roedores) por el personal

PROTEC una vez al mes en los meses de invierno
 cada 15 días en verano, (8) Servicio de Platel
 Juan Carlos Topica A. informa que para mi
 mineras obras de mejoras están optimizando el
 dimensionamiento de las celdas ventiladoras
 y extracto de succo, y a primera opción en riego
 y hosteros de producción propia. (9) Demanda
 eléctrica es de 39.8 KW (10) también presenta
 proyecto de tratamiento de residuos a través
 luego en el corto plazo, se requiere consulta
 pertinencia de inversión o evolución de sistema
 de impacto ambiental.

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA SE
 ENCUENTRA CONFORME CON EL DOCUMENTO
 QUE HE TENIDO A LA VISTA Y DEVUELTO AL
 INTERESADO.

29 OCT. 2013

MARIA PATRICIA DONOSO GOMIEN
 NOTARIO PUBLICO
 SAN MIGUEL

3. Citase a _____ Fecha _____ Hora _____

en Avda. Bulnes 175 piso 1 con todos los medios probatorios, pudiendo traer sus descargos por escrito,
 personalmente o por apoderado, acreditando en forma su personería.

Se firma en comprobante de la lectura previa y entrega de copia, de la presente Acta

Juan Carlos Topica Azocar - Servicio Platel.
 Juan Toledo - Administrador.

Firma del Funcionario de la SEREMI de Salud
 Región Metropolitana

Firma y Rut del propietario o de su
 Representante en el momento de la inspección

Representante Legal		Nivel Escolaridad Alcanzado					
Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>	EB	EM	ES	S/E



ACTA

En Santiago, a 15 de enero del año 2013 siendo las 13:00 horas, el(la) Señor(a) Doña María Cecilia - Heidi Rosca Funcionario(a) de esta Secretaría de Salud de la Región Metropolitana, se constituyó en visita de inspección en Hospital TAMAR 2.
 Ubicado en Paralelo 10 entre O'Higgins N° 511 comuna de Peñiue
 Propiedad de Berta Tójar Arce Rut N° [REDACTED]
 Con domicilio en Id N° _____ comuna de _____
 Representante legal Id Rut N° _____
 Con domicilio en Id N° _____ comuna de _____
 Teléfono: _____

1. Razón de la visita

Solicitud de fiscalización	<input type="checkbox"/>	Plan de vigilancia	<input type="checkbox"/>	Verificación sentencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Solicitud de formalización	<input type="checkbox"/>	Emergencias	<input type="checkbox"/>	Programa especial	<input type="checkbox"/>

2. Hecho(s) constatado(s)

(1) La inspección al hospital por causal de contaminación N° 515 de 31.01.2013. (2) al recorrido de la inspección, se constata que todos los sectores inspeccionados en dicho establecimiento se han revisado. (3) para de estas revisaciones, se ha hecho referencia los resultados, por lo que no se requiere para la emisión de la actitud de esta inspección por completo de la inspección en esta oportunidad. Se advierte así, en recorrido de las condiciones higiénicas de contaminación, en el sector de hospital.

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA SE ENCUENTRA CONFORME CON EL DOCUMENTO QUE HE TENIDO A LA VISTA Y DEVUELTO AL INTERESADO.
 29 OCT. 2013
 MARIA PATRICIA DONOSO GOMIEN
 NOTARIO PUBLICO
 SAN MIGUEL

[Handwritten Signature]
 MARIA PATRICIA DONOSO GOMIEN
 NOTARIO PUBLICO - SAN MIGUEL

[Lined area for text, mostly blank]

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA SE ENCUENTRA CONFORME CON EL DOCUMENTO QUE HE TENIDO A LA VISTA Y DEVUELTO AL INTERESADO.
29 OCT. 2013
MARIA PATRICIA DONOSO GOMEN
NOTARIO PUBLICO
SAN MIGUEL

[Handwritten signature]
MARIA PATRICIA DONOSO GOMEN
NOTARIO PUBLICO - SAN MIGUEL

3. Citase a _____ Fecha _____ Hora _____

en Avda. Bulnes 175 piso 1 con todos los medios probatorios, pudiendo traer sus descargos por escrito, personalmente o por apoderado, acreditando en forma su personería.

Se firma en comprobante de la lectura previa y entrega de copia, de la presente Acta

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]* - *[Handwritten signature]*

Firma del Funcionario de la SEREMI de Salud
Región Metropolitana

Firma y Rut del propietario o de su
Representante en el momento de la inspección

Representante Legal		Nivel Escolaridad Alcanzado					
Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>	EB	EM	ES	S/E

ANEXO 3. INFORME EOLICO



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

Evaluación del Recurso Eólico

INFORME DE VIENTO

11 de mayo de 2017

Informe creado por:



fcfm

Geofísica

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

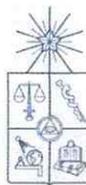


Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

Índice

1. Introducción	2
2. Sitio	2
2.1. Características del sitio	2
3. Velocidad de viento a 95 metros	4
3.1. Estadística Básica	4
3.2. Ciclos Medios	5
3.3. Ciclo Mensual	6
3.4. Ciclo diario del año completo	7
3.5. Ciclo diario según estación del año	8
3.6. Serie de tiempo	9
3.7. Distribución de frecuencia para el año completo	10
3.8. Distribución de frecuencia según la estación del año	11
3.9. Rosa del viento para el año completo	12
3.10. Rosa del viento según la estación de año	13
4. Perfil vertical	14
4.1. Perfil vertical medio	14
4.2. Ciclo diario del perfil vertical considerando el año completo . . .	15
4.3. Ciclo diario del perfil vertical según la estación del año	16
5. ANEXO	17
5.1. Características de la simulación WRF	17



1. Introducción

El presente informe muestra información sobre el recurso eólico basada en el uso de modelación numérica. La modelación desarrollada proporciona datos simulados con un modelo atmosférico de mesoescala, de manera independiente de estaciones meteorológicas locales. Ello significa que sus resultados, en particular los relacionados con la magnitud de las variables modeladas, no deben ser considerados plenamente confiables sin ser corroborados previamente con mediciones en situ.

El modelo empleado es el WRF (*Weather Research and Forecasting*) versión 3.2, que ha sido desarrollado por NCAR (National Center for Atmospheric Research) en Estados Unidos y es ampliamente utilizado en el área de evaluación del recurso eólico a nivel mundial. El modelo fue aplicado con una resolución espacial de 1 kilómetro y tiene 12 niveles verticales entre 0 y 200 metros de altura. Se disponen datos para el año 2010 por completo.

2. Sitio

2.1. Características del sitio

Latitud	33.89 S
Longitud	70.65 O
Elevación del terreno (modelo WRF)	411 metros
Densidad del aire	1.17 (kg/m ³)

Cuadro 1: Características principales del sitio seleccionado. La densidad del aire refiere a la densidad media simulada por el modelo WRF. La elevación en la representación del terreno utilizado por el modelo tiene una resolución espacial de 1 kilómetro y por lo tanto está suavizada comparado con la topografía real.



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

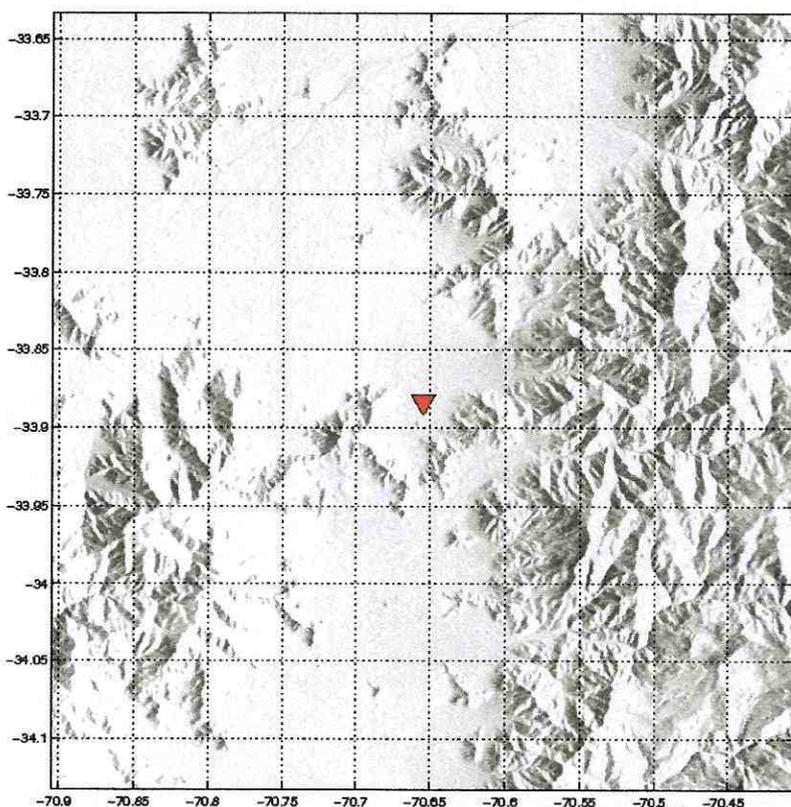


Figura 1: Ubicación del sitio seleccionado. La posición del sitio se indica por medio de un triángulo de color rojo. La imagen sombreada del terreno se basa en el modelo de terreno digital SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) de 90 metros de resolución.





3. Velocidad de viento a 95 metros

3.1. Estadística Básica

Mes	Medio Diario	Mínimo Diario	Máximo Diario	Variabilidad
	m/s	m/s	m/s	m/s
Enero	3.6 ± 0.7	0.6 ± 0.1	8.2 ± 1.5	1.4 ± 0.5
Febrero	2.9 ± 0.5	0.4 ± 0.1	7.1 ± 1.3	1.0 ± 0.4
Marzo	2.7 ± 0.5	0.4 ± 0.1	6.9 ± 1.2	1.1 ± 0.4
Abril	2.4 ± 0.4	0.3 ± 0.0	6.4 ± 1.2	1.1 ± 0.4
Mayo	1.9 ± 0.3	0.3 ± 0.0	5.3 ± 0.9	1.0 ± 0.4
Junio	3.6 ± 0.7	0.9 ± 0.2	8.5 ± 1.6	2.6 ± 0.9
Julio	3.2 ± 0.6	0.9 ± 0.2	7.7 ± 1.4	2.0 ± 0.7
Agosto	2.5 ± 0.4	0.5 ± 0.1	5.8 ± 1.0	1.3 ± 0.5
Septiembre	2.5 ± 0.5	0.3 ± 0.1	6.9 ± 1.3	1.1 ± 0.4
Octubre	3.5 ± 0.6	0.5 ± 0.1	8.0 ± 1.4	1.3 ± 0.5
Noviembre	3.4 ± 0.6	0.5 ± 0.1	7.9 ± 1.4	1.5 ± 0.5
Diciembre	3.3 ± 0.6	0.7 ± 0.1	7.7 ± 1.4	1.4 ± 0.5
TODOS	3.0 ± 0.2	0.5 ± 0.0	7.2 ± 0.4	1.5 ± 0.5

Cuadro 2: Estadística básica para Velocidad de viento. El promedio diario es el promedio de todos los valores horarios simulados durante el período indicado. El mínimo diario corresponde al promedio del valor mínimo en cada día simulado. De manera similar, el máximo diario es el promedio del valor máximo en cada día simulado. La variabilidad es la desviación estándar del valor medio diario.

3.2. Ciclos Medios

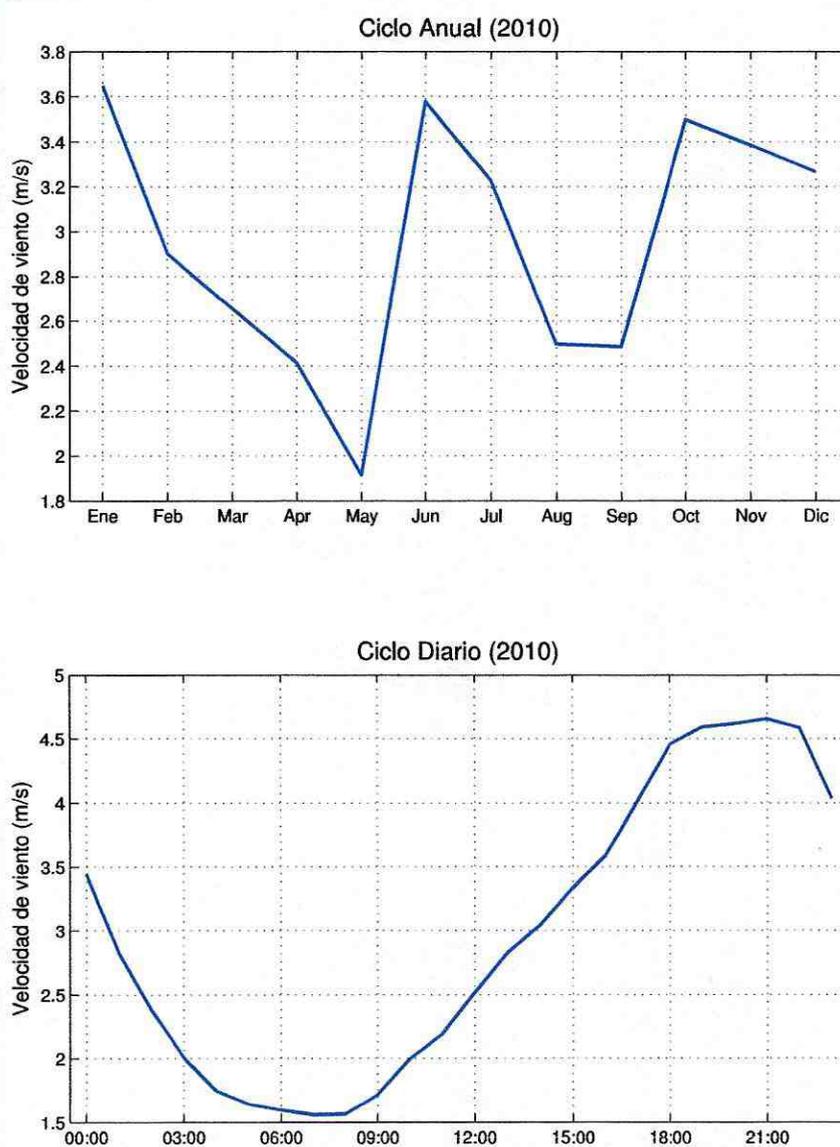


Figura 2: Se muestran los ciclos medios de velocidad de viento a 95 metros según el mes del año (panel superior) y la hora del día (panel inferior), usando todos los datos disponibles en el período de simulación.

3.3. Ciclo Mensual

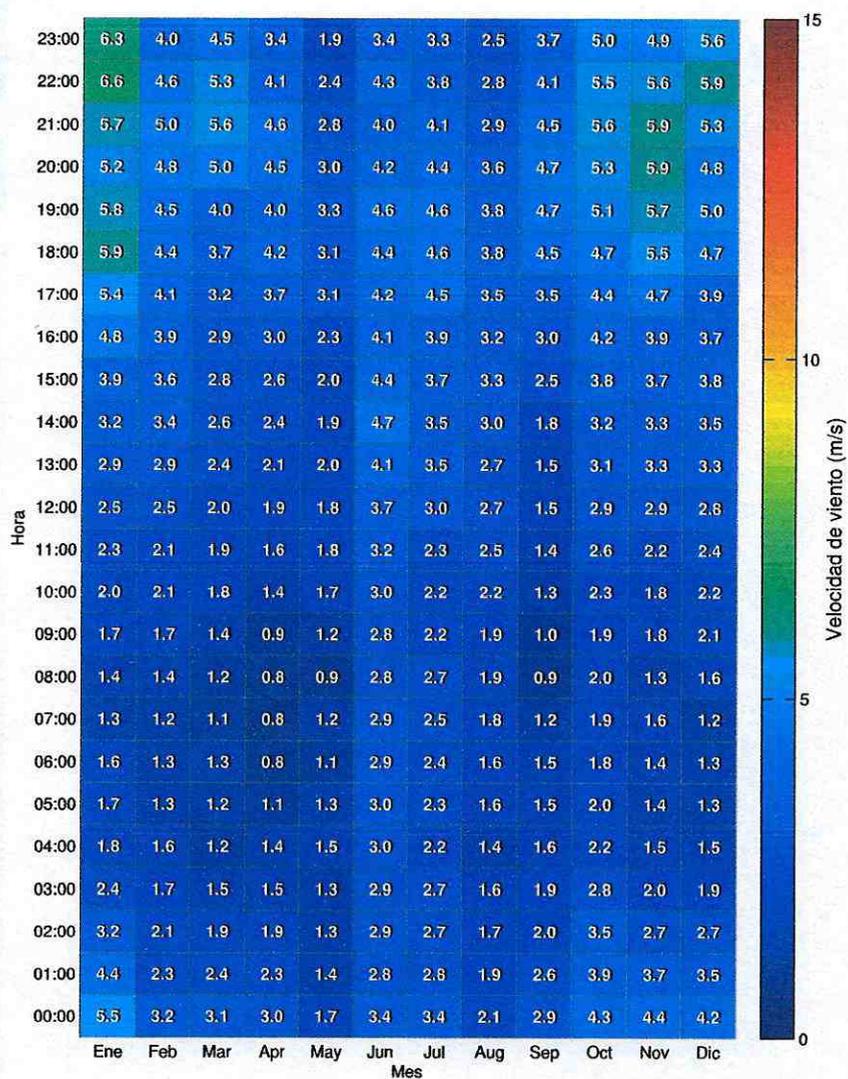


Figura 3: Velocidad de viento a 95 metros según la hora del día (eje vertical) y mes del año. El color y el número indican el promedio para el mes y la hora correspondiente.

3.4. Ciclo diario del año completo

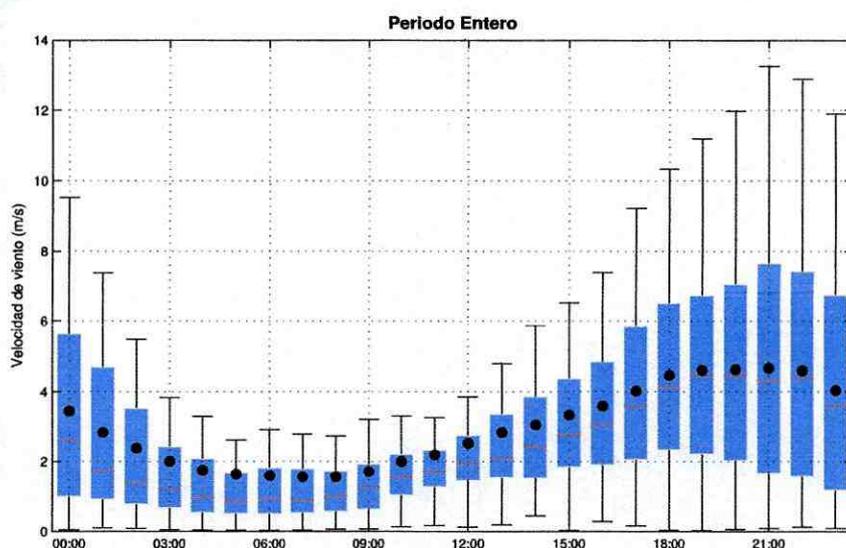


Figura 4: Ciclo diario de velocidad de viento a 95 metros. Los puntos negros indican el promedio de viento en cada hora del día. Las líneas rojas indican el valor mediano de las distribuciones horarias. Las barras azules representan el rango intercuartil. Las barras negras indican el rango de los valores horarios excluyendo valores extremos.

3.5. Ciclo diario según estación del año

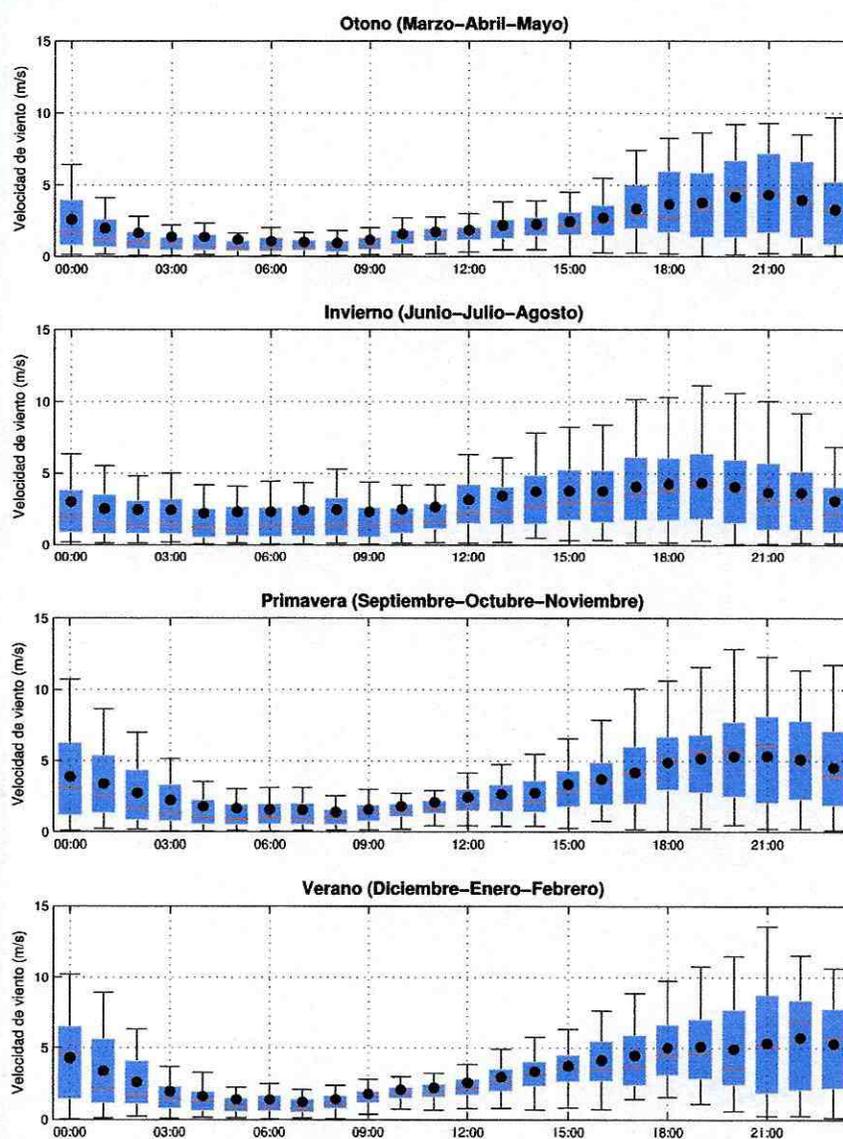


Figura 5: Ciclo diario de velocidad de viento a 95 metros. Los puntos negros indican el promedio de viento en cada hora del día. Las líneas rojas indican el valor mediano de las distribuciones horarias. Las barras azules representan el rango intercuartil. Las barras negras indican el rango de los valores horarios excluyendo valores extremos.

3.6. Serie de tiempo

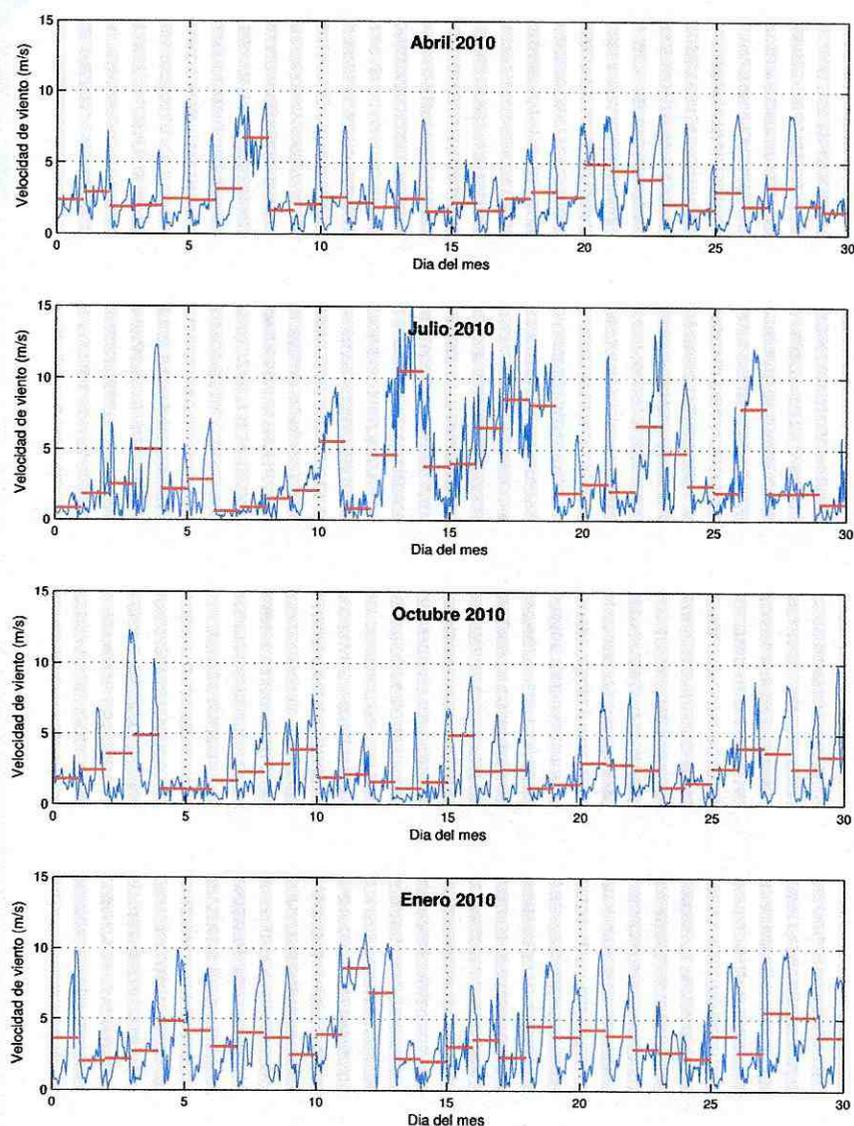


Figura 6: Serie de tiempo de la velocidad de viento a 95 metros. La línea azul indica la serie de valores horarios simulada por el modelo. Las líneas rojas son los promedios diarios.

3.7. Distribución de frecuencia para el año completo

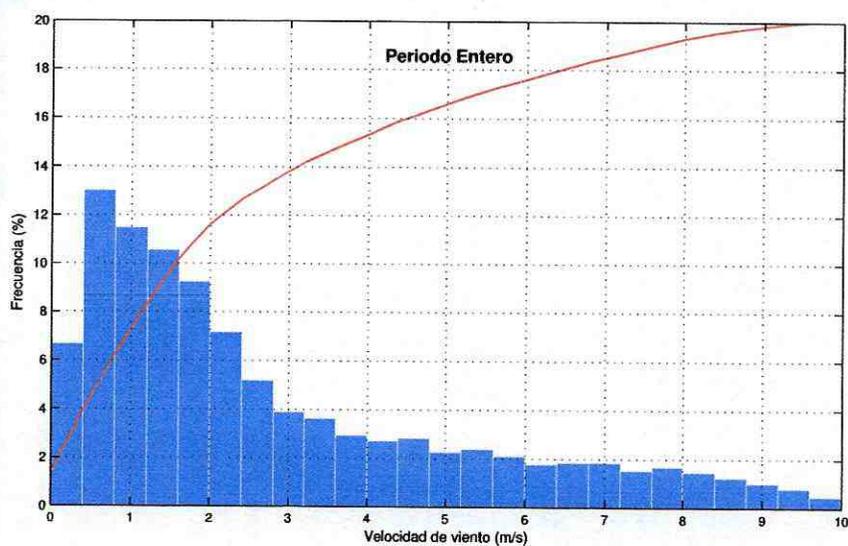


Figura 7: Distribución de frecuencia de la velocidad de viento a 95 metros. Las barras azules representan el porcentaje de valores dentro de cada intervalo. La línea roja es la distribución de frecuencia acumulada.



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

3.8. Distribución de frecuencia según la estación del año

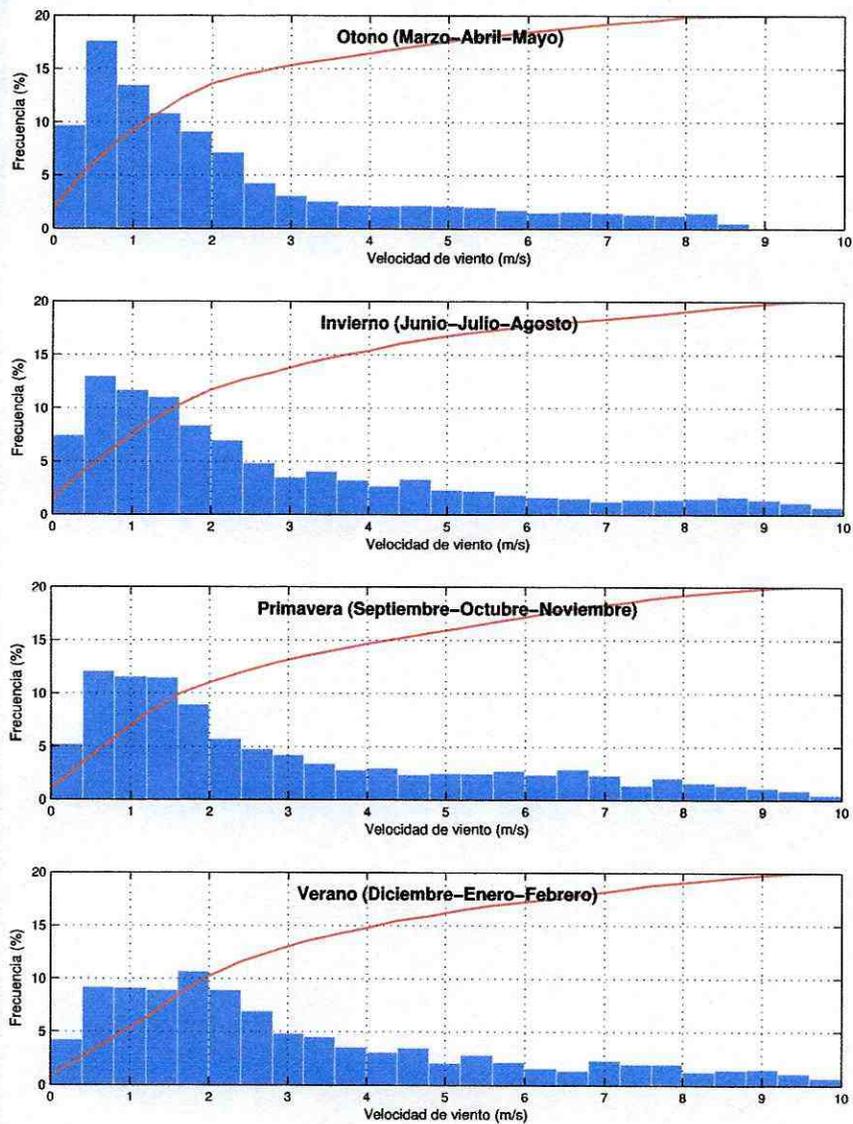


Figura 8: Distribución de frecuencia de la velocidad de viento a 95 metros. Las barras azules representan el porcentaje de valores dentro de cada intervalo. La línea roja es la distribución de frecuencia acumulada.





Pendrive
Anexo presentación de 15.05.2017
(10 videos; 832 MB)
Disponible en expediente físico