



ORD. N° 7507

ANT.: Su Circular N° 92 del 21 de noviembre de 2016.

MAT.: Informa de actividades desarrolladas en relación al Plan de Descontaminación para Temuco y Padre las Casas.

TEMUCO, 05 de Diciembre de 2016.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE	
OFICINA DE PARTES	
N° INGRESO CORRELATIVO	<u>12-1681</u>
FECHA	<u>06 DIC 2016</u>
HORA	<u>RT</u>
TRAMITE	
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	

DE : SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA
REGION DE LA ARAUCANÍA.

A : SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE MEDIO AMBIENTE
REGION DE LA ARAUCANÍA.

A través del presente Ord., y en el marco del "Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 2,5 para las comunas de Temuco y Padre Las Casas y de actualización del Plan de Descontaminación por MP10, para las mismas comunas", se ha demandado a la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de La Araucanía, llevar a cabo diversas acciones para elaborar un Plan de Trabajo y dar cumplimiento a los compromisos de dicho Plan, atendiendo a lo estipulado envío resumen y medios de verificación de las actividades que se han desarrollado en el transcurso del presente año.

Saluda atentamente a Ud.


SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA
ALBERTO JOFER MEYER
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA
LA REGION DE LA ARAUCANÍA

AHM/CVC/cvc
Distribución

- Sr. Marco Pichunman Contreras Seremi de Medio Ambiente. ✓
- Srta. Rocío Toro Rodríguez, Encargada de la Unidad de Calidad del Aire Seremía de Medio Ambiente.
- Archivo Seremía.



**INFORME DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA SEREMI DE AGRICULTURA
EN EL MARCO DEL PLAN DE DESCONTAMINACION ATMOSFERIA TEMUCO –
PADRE LAS CASAS.**

Temuco, diciembre del 2016.

INTRODUCCIÓN.

La contaminación atmosférica es un desafío para la autoridad ambiental en Región de La Araucanía. Esto indica una urgente necesidad de establecer una estrategia que entregue los lineamientos, los plazos y las metas para resolver el problema de la contaminación con la mayor eficacia posible. Desde el año 2005 las comunas de Temuco y Padre las Casas se encuentran declaradas como zona saturada por material particulado respirable MP 10 y desde el año 2012 por MP 2,5, pues en los meses de abril a septiembre se evidenciaba su amplia superación debido principalmente al uso de leña para calefacción.

El Ministerio del Medio Ambiente a través del D.S. N° 8 del 2015 establece el Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 2,5, para las comunas de Temuco y Padre Las Casas y de actualización de Plan de Descontaminación por MP 10, para las mismas comunas. Con la finalidad de dar cumplimiento a dicho plan, fueron establecidos compromisos por parte de los diversos Ministerios y las Instituciones que los conforman, es así que, por parte del Ministerio de Agricultura, corresponde según el Capítulo 3 el Control de Emisiones asociadas a las quemas agrícolas, Forestales y domiciliarias. Para dar cumplimiento a los compromisos que han sido establecidos se han realizado desde los Servicios que integran el Ministerio de Agricultura (Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario, Servicio Agrícola y Ganadero, Corporación Nacional Forestal y Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de La Araucanía), diversas actividades que tienen como objetivo realizar un plan de difusión anual con respecto a las prohibiciones relativas al uso del fuego, la conformación de una mesa de trabajo, con la finalidad de desarrollar y generar información acerca de las quemas agrícolas y forestales en La Araucanía y un Seminario cuya temática se centrará en las alternativas de manejo de rastrojos para evitar el uso del fuego como practica agrícola y forestal, el marco del Programa de Buenas Prácticas Agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas.

Como objetivo principal de este informe y para dar respuesta a la solicitud emitida por la Contraloría General de la Republica, a continuación, se darán a conocer las actividades que han sido desarrolladas en el transcurso del presente año, por las Instituciones que son parte del Ministerio de Agricultura conforme lo dictamina el PDA Temuco y Padre Las Casas.

**Actividades realizadas año 2016,
Ministerio de Agricultura.**

Programa de Buenas Prácticas Agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas.

1. Implementación del Programa de Buenas Prácticas Agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas, dirigido específicamente a las comunas de la zona saturada y comunas aledañas Chol Chol, Galvarino, Lautaro, Vilcún, Cunco, Freire, Nueva Imperial y Garbea.

Puedo informar lo siguiente:

El día 03 de mayo se realizó una reunión convocada por la Seremía de Agricultura con profesionales designados por las Direcciones Regionales de: Instituto de Desarrollo Agropecuario, Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Instituto de Investigación Agraria Carillanca, el objetivo de la reunión fue conocer las actividades que cada Servicio desarrolla en el marco del Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre las Casas y a la vez conformar una Mesa de Trabajo, para desarrollar en conjunto actividades que conduzcan a un Programa de Buenas Prácticas Agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas.

Posteriormente mediante Oficio N° 7158 de fecha 11 de mayo de 2016 la Seremía de Agricultura solicita formalmente que los Servicios en cuestión envíen información acerca de las actividades, investigaciones, programas que se desarrollan en la actualidad con respecto a manejo y uso de rastrojos agrícolas y forestales.

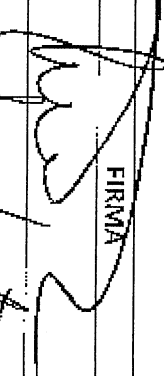





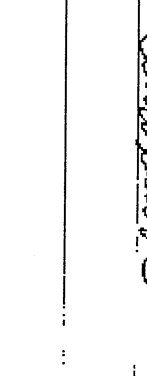
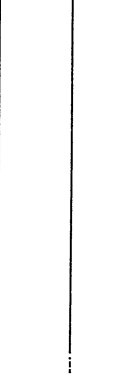

A la misma vez mediante Ord N° 7159 de fecha 11 de Mayo de 2016 la Seremía solicita exclusivamente a la Corporación Nacional Forestal información referente a Quemadas Agrícolas y Forestales registradas desde el año 2011 al 2016. Una vez obtenida la información se realizó un Análisis de los datos generando el Informe: Análisis Regional del Sistema de Quemadas Controladas Agrícolas y Forestales 2011-2016, el que fue distribuido a la Seremía de Medio Ambiente y a CONAF (Ver ANEXO).

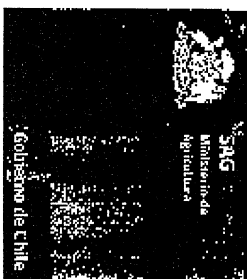
El día 09 de Junio, el Seremi de Agricultura realiza un Gabinete del Agro el cual fue dirigido en la oportunidad por el Seremi Subrogare Don Eduardo Figueroa Goycolea, a dicho Gabinete asistió en carácter de invitada la profesional de la Seremi de Medio Ambiente Región de La Araucanía, Srta. Rocío Toro Rodríguez, Encargada de la Unidad de Calidad del Aire, en la ocasión los directivos y profesionales de las diversas Instituciones que conforman el Ministerio de Agricultura, realizaron consultas con respecto a las diferentes actividades que mandata el D.S.Nº8 del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 2,5, Para Las Comunas de Temuco y Padre Las Casas, Actualización del Plan de Descontaminación por MP10 (Ver ANEXO).

Finalmente se puede informar que en el mes de Octubre 2016, la Seremía de Agricultura a través de CONAF, desarrollará un Seminario para los agricultores de la zona saturada y de las comunas: Chol Chol, Galvarino, Lautaro, Vilcún, Cunco, Freire, Nueva Imperial y Gorbea, cuya temática a exponer es: Alternativas al Manejo y Uso de Residuos Agrícolas y Forestales para evitar las quemadas, EL Seminario será dictado en el mes de Enero de 2017.

LISTA DE ASISTENCIA

"PROGRAMA DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS TENDIENTES A GENERAR ALTERNATIVAS A LAS QUEMAS"
03 DE MAYO 2016 -

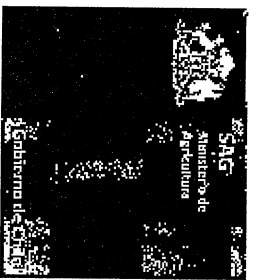
NOMBRE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO	FIRMA
Ama Tuv Alvaroz	SAP	ama.tuv@laposte.ch	45-22741046	
Juan Pacheco F.	ADIFA	juanpacheco@adifa.cl	996432274	
Angela Gomez Madrid	CONUT	angela.gomez@conut.cl	45-2298110	
Paulina Huenuqueo L.	SERENA	Paulina.huenuqueo@serena.gub.cl	52275845	
Alejandro Hernandez	SERENA	Alejandro.hernandez@serena.gub.cl	44092377	
Katherine Schultz R.	JULAP	Katherine.schultz@julap.cl	2506006	
Audrea Delgado S	JULAP	audreadelgado@julap.cl	452506025	
Sergio Navas S	CONUT	Sergio.navas@conut.cl	452258166	
Carolina Vera Carrera	Seminario de Agricultura	caroline.vera@minagri.gub.cl	952278472	



**SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
GABINETE DEL AGRO**



Temuco, lunes 9 de mayo de 2016

Nombre	Institución	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Eduardo Figueroa	SOP	eduardo.figueroa@soy.gov.cl	799998995	
Emilio Ungerfeld	INDIA	emilio.ungerfeld@india.cl	45-2297296	
Diego Sequel Benitez	INDIA	diego@india.cl	45-2297204	
Patricia Hernández	Secretaría Agricultura	patricia.hernandez@comun.gov.cl	8988942	
Katherine Schuster Rocha	SUDA P	Kschuster@indap.cl	45-2506006	
Ara Tiver Alvarez	SAG	Ara-Tiver@soy.gov.cl	45-2721844	
Christian Pizar Rojas	TUPAP	chris@tupap.cl	977590096	
Rosio Toro Rodríguez	Suemi del Medio Ambiente	rtoro@emma.gov.cl	2947765	
Carolina Urra Connera	Suemiagu	Carolina.urrac@suemi.gov.cl	952278472	
Sergio Gómez Martínez	Correy	sergio.gomez@correy.cl	2298700	



**SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
GABINETE DEL AGRO**

Temuco, lunes 9 de mayo de 2016

Nombre	Institución	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Alejandro Hernandez Soto	MINAGRI	ALEJANDRO.HERNANDEZ@MINAGRI.GOV.CL	50284403	
Suzanne Mejías	MIA	jmejias@mia.cl	85432433	



**Analisis Regional del Sistema de Quemadas Controladas
Agrícolas y Forestales
2011-2016**

Análisis y contextualización, datos SAQ.

Regular el uso del fuego para la eliminación de material vegetal agrícola y forestal para evitar la ocurrencia de incendios forestales y disminuir la contaminación atmosférica en la Región de La Araucanía, es de imperiosa necesidad. Esta es una práctica arraigada en la agricultura regional que tiene como objetivo la destrucción de la vegetación para la preparación de terrenos para cultivos agrícolas inmediatos, faenas silvopecuarias en terrenos forestales y otros trabajos similares. (*Extracto D.S. 276*).

El uso del fuego en Chile se reglamenta a través *del Decreto Supremo N°276, del Ministerio de Agricultura, del 26 de Septiembre de 1980*, éste entrega la facultad de fiscalización* y regulación a la Corporación Nacional Forestal "CONAF", quien, a través del Sistema de Asistencia de Quemas controladas, "**SAQ**", establece las medidas necesarias tendientes a la consecución de este objetivo. Este Organismo tiene el deber de velar por el cumplimiento de dicho reglamento, para este efecto define cada año un Calendario de Quemas, el cual, basado en la contingencia climática, establece periodos en los que es posible la utilización del fuego como herramienta agrícola, no obstante, se debe aclarar que esta institución, en estricto rigor, no autoriza el uso del fuego, sino más bien agenda su uso, a través de la calendarización de éste mediante los avisos de quemas o en situaciones más complejas, "Planes de quema", comprobando que su uso se ajuste al calendario definido anteriormente.

El presente análisis estudia el comportamiento temporal y espacial de las quemas agrícolas realizadas en la Región de La Araucanía en el periodo comprendido entre los años 2011 y 2016, lo que corresponde a 5 temporadas, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016, analizados en toda su dimensión y en el contexto de aportar como herramienta de información al Plan de Descontaminación Atmosférica por MP 2,5 de Temuco y Padre las Casas.

*Artículo 11, DS 276

1. Región de la Araucanía, antecedentes generales.

**Tabla 1: Superficie territorio nacional, regional y provincial
Región de La Araucanía, proyecciones INE 2015.**

NACIONAL	REGIONAL	MALLECO	CAUTÍN
75.677.000 Ha	3.184.200 Ha	1.343.300 Ha	1.840.900 Ha

FUENTE: Generación propia con datos de ODEPA

La región de la Araucanía cuenta con una superficie de 3.184.200 Ha, limita al Norte con la Región del Biobío y al Sur con la Región de los Ríos. Está dividida administrativamente en 2 provincias; Malleco y Cautín, con un total de 32 comunas. La Provincia de Cautín concentra el 58% de la superficie territorial regional y el 78% de la población.

**Tabla 2: Número de Habitantes, realidad Nacional v/s Regional
Proyecciones INE 2015**

NACIONAL	REGIONAL	MALLECO	CAUTÍN
17.624.603	913.065	198.892	714.173

FUENTE: Generación propia con datos de ODEPA

Del total de habitantes de la región, el 49% corresponde a hombres, y aproximadamente un cuarto de la población total es indígena*.

**Tabla 3: Superficie Agroforestal Regional. (Ha)
ODEPA 2015**

SUPERFICIE REGION	HA
PLANTACION	589.181 Ha
BOSQUE NATIVO	710.534 Ha
AGRICOLA	327.811 Ha

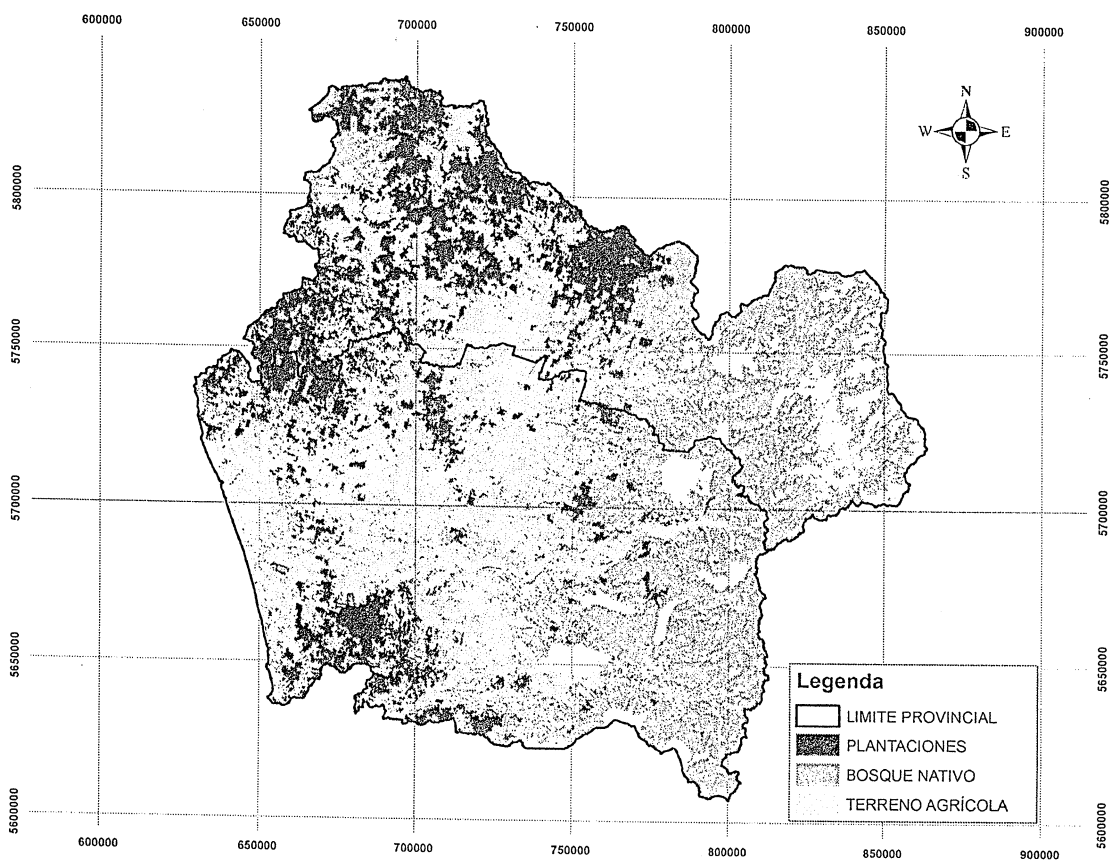
FUENTE: Generación propia con datos de ODEPA

El 51% de la superficie regional presenta condiciones agrícola o forestal, sumando un total de 1.627.526 Ha, de esta superficie, el 56% pertenece a terrenos agrícolas o con plantaciones forestales, los primeros concentrados en los sectores de topografías más planas.

*Fuente: Censo 2002

La superficie con plantaciones forestales se encuentra concentrada en la provincia de Malleco, en los sectores de topografías con gran pendiente (Imagen 1).

**Imagen 1: Superficie forestal – agrícola del País. (Ha)
IDE MINAGRI 2015**



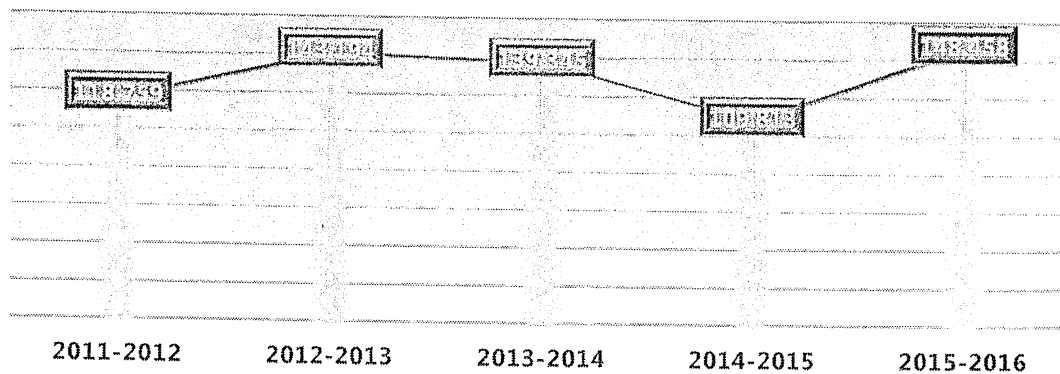
FUENTE: Generación propia con datos de IDE-MINAGRI y SAQ CONAF

Los terrenos de uso agropecuario, según el catastro de los recursos naturales de Chile, CONAF 2007*, cubren en la región una superficie de 1.606.219 Ha, concentrada en la provincia de Cautín, superficie estimada sin segregar por rubro productivo ni intensidad de la práctica agrícola.

*Catastro de Uso del Suelo y Vegetación, Región de La Araucanía. Monitoreo de cambio y actualización (2007)

2. Temporalidad del Sistema de Asistencia de Quemadas en la Región.

Gráfico 5.- Evolución anual de las quemadas controladas.
Región de la Araucanía 2011 – 2016



FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

La Corporación Nacional Forestal (CONAF), realiza una calendarización de los periodos en los que es posible el uso del fuego como herramienta de eliminación de desechos, en los que normalmente el mes de febrero queda excluido, debido a singularidades climáticas y adicionalmente a que el personal se encuentra en estado de alerta permanente por el aumento en el índice de incendios forestales y solo se permiten quemadas a determinados predios a solicitud fundada de sus propietarios.

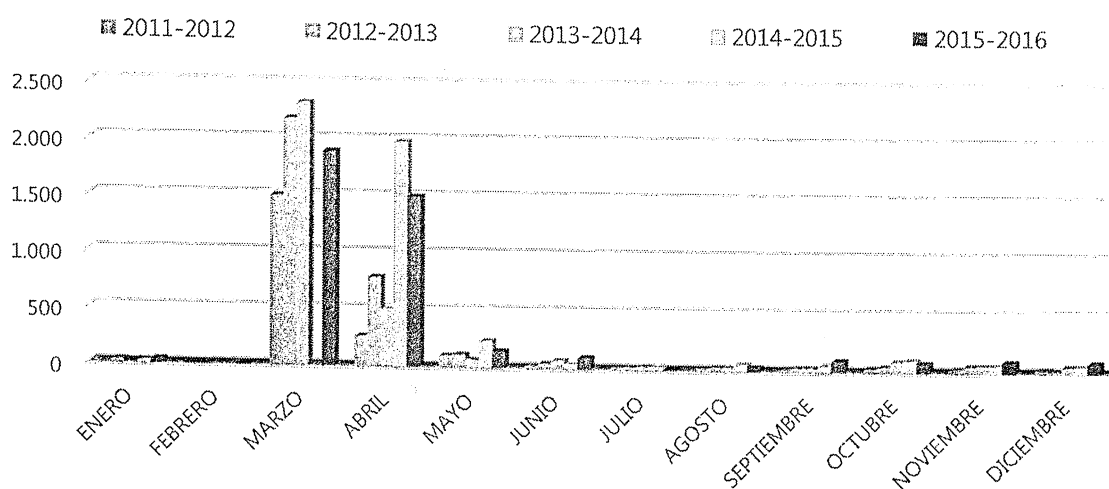
Muestra el gráfico 5 una menor superficie regional con aviso de quemadas la temporada 2014-2015, y un leve aumento de la tendencia la temporada 2015-2016.

En los meses de abril a septiembre, las comunas de **Temuco y Padre las Casas**, en el marco del cumplimiento del plan de descontaminación ambiental, PDA y según lo establecido en el D.S. 78 del 3.06.2010, capítulo IV, Artículo 26 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de La República, presentan una prohibición adicional en el uso del fuego, no obstante, las quemadas que históricamente se realizan en ambas comunas en este periodo solo

representan el 0,022 % de las realizadas en la región, por lo que se considera que el aporte de esta medida a la descontaminación de la capital regional no es significativa.

El Gráfico 6 presenta el comportamiento temporal de las quemaduras a través de los meses, la interrupción de estos eventos en el mes de marzo ocurrida la temporada 2014-2015 se debe a las peculiaridades climáticas que presentó la Región de La Araucanía relacionadas con escasez histórica de precipitaciones, lo que implicó que CONAF estableciera una suspensión adicional del uso del fuego en el periodo comprendido entre los meses de enero y abril.

**Gráfico 6.- Estacionalidad de las quemaduras controladas.
Región de la Araucanía 2011 – 2016**



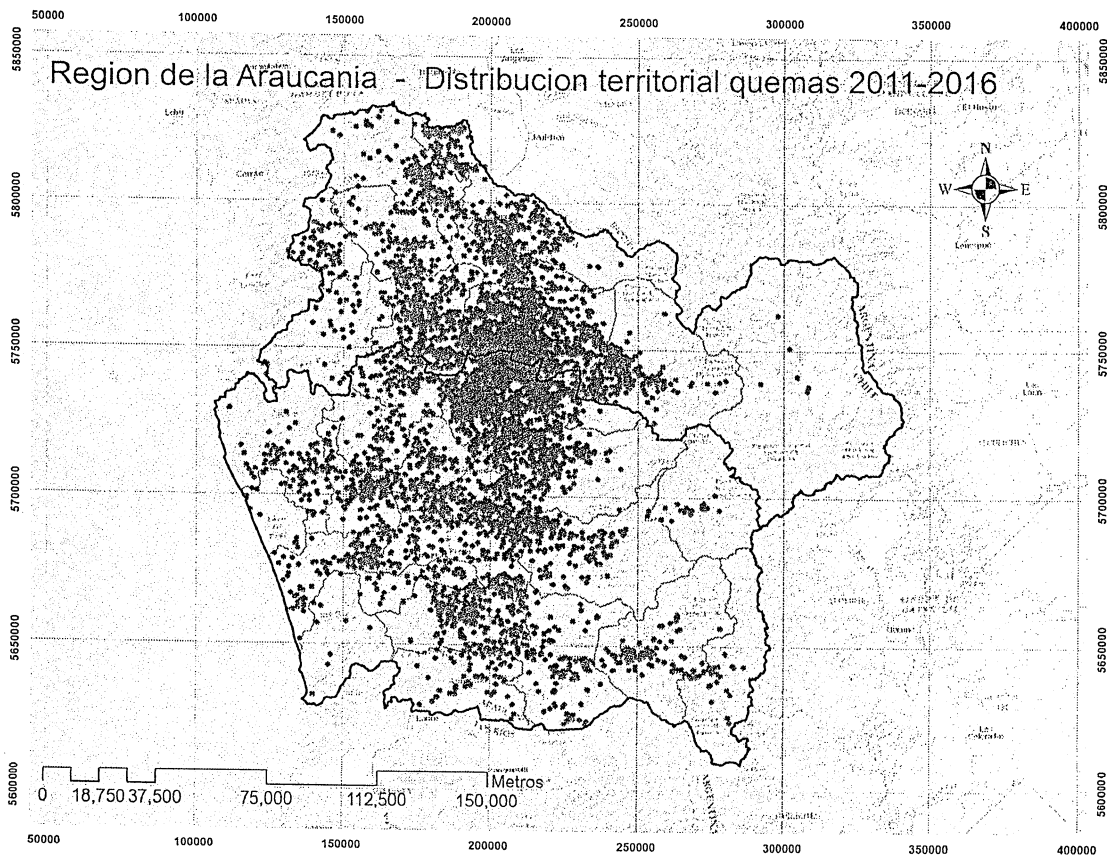
FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

Descartando la situación puntual ocurrida la temporada 2014-2015, se observa una clara predominancia de quemaduras en el mes de marzo y en menor medida en el mes de abril, periodo inmediatamente posterior al de restricción en el uso del fuego, estos meses concentran el 96% de los episodios de quemaduras en la Región.

3. Situación espacial regional del Sistema de Asistencia de Quema (SAQ).

La Corporación Nacional Forestal CONAF, a través del Sistema de Asistencia de Quemas controladas, realiza el registro y seguimiento a las faenas de quemas ejecutadas en la Región, el principal objetivo de dichas faenas es la eliminación de los residuos provenientes de las actividades agrícolas y en menor porcentaje, forestales.

Imagen 2: Distribución regional de quemas controladas registradas en el SAQ-CONAF, Período 2011 - 2016.

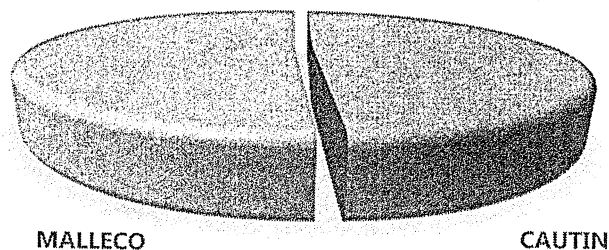


FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

La Imagen 2 muestra la tendencia de las quemas a situarse sobre terrenos del valle del secano central de la región, lo que se condice con el uso arraigado que tiene el fuego como herramienta para la eliminación de los residuos proveniente preferentemente de la agricultura.

De acuerdo a la espacialidad en la provincia de Cautín, los registros se encuentran distribuidos en formas más homogéneas, no obstante, pese a su menor superficie, la provincia de Malleco concentra el 51% de las quemas en la Región en el periodo estudiado.

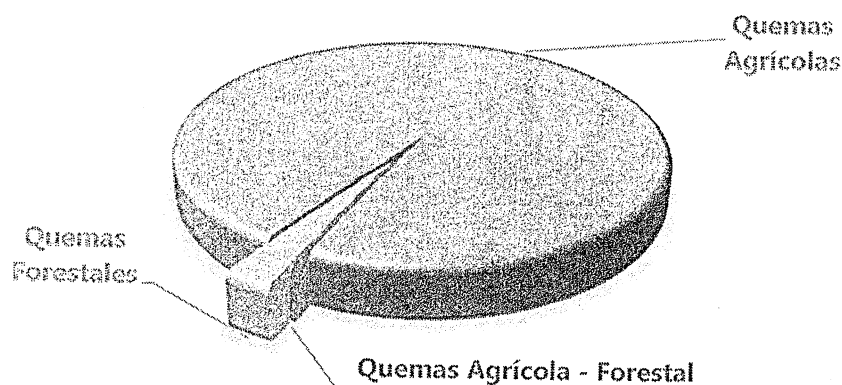
**Gráfico 1.- Distribución provincial superficie quemas controladas
Región de la Araucanía 2011 - 2016**



FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

Respecto al tamaño de los predios que registran avisos de quemas, en la provincia de Cautín el promedio es de 78,1 Ha, mientras que en Malleco son de mayor superficie, promediando las 109,2 Ha.

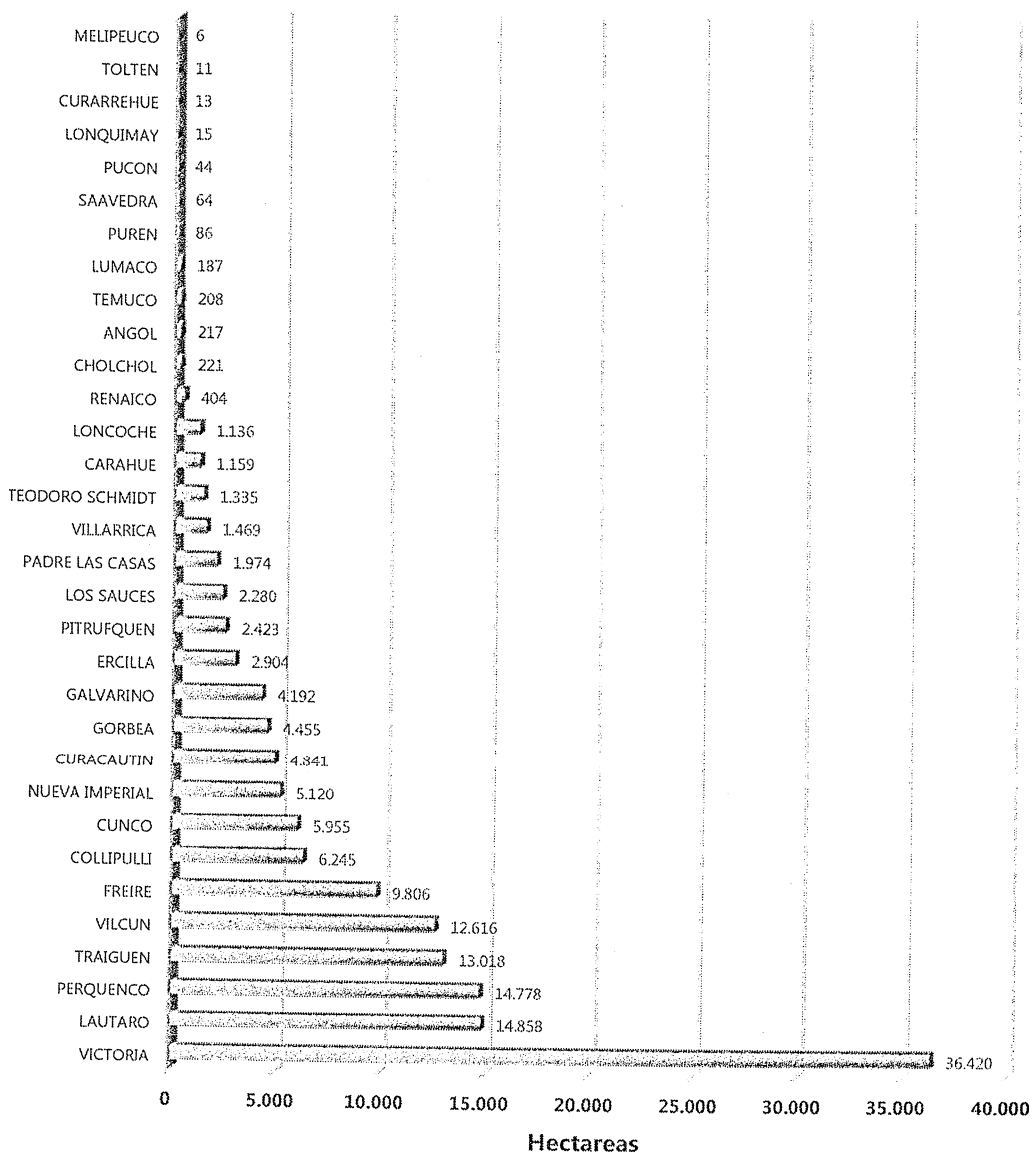
**Gráfico 2.- Distribución Regional según Objetivo de la quema
Región de la Araucanía 2011 - 2016**



FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

Las quemas controladas en la región se concentran principalmente en terrenos de aptitud agrícola (Gráfico 2), de estas, sólo el 2,7% corresponden a quemas forestales, sin embargo, a diferencia de las quemas agrícolas, todas las quemas forestales deben llevarse a cabo por medio de un "Plan de quemas" lo que implica que deban ser fiscalizados por CONAF en su totalidad. Las faenas de quemas agrícolas que presenten condiciones especiales como; estar situadas a orillas de carreteras, bajo tendidos eléctricos, cercanas al radio urbano o cercanas o colindantes a alguna unidad del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), de igual modo deben presentar un plan de quemas y serán supervisadas por CONAF.

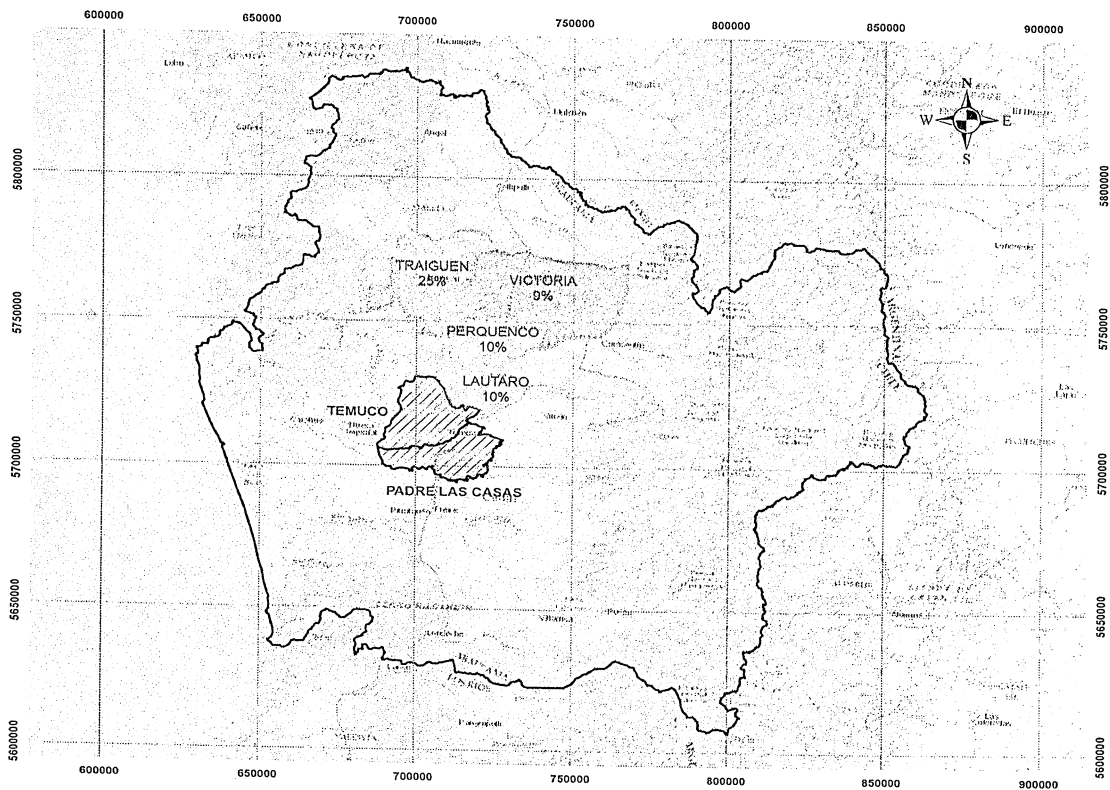
**Gráfico 3.- Superficie quemas controladas distribuidas por comunas
Región de la Araucanía 2015 – 2016.**



FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

El mayor registro de quemas lo presenta la comuna de Victoria, concentrando el 25% de la superficie quemada a nivel regional, esta comuna sumada a Lautaro, Perquenco y Traiguén, representan más del 50% de las quemas regionales.

Imagen 4: Comunas con mayor concentración de quemas regionales registradas en el SAQ-CONAF, Periodo 2011 - 2016.

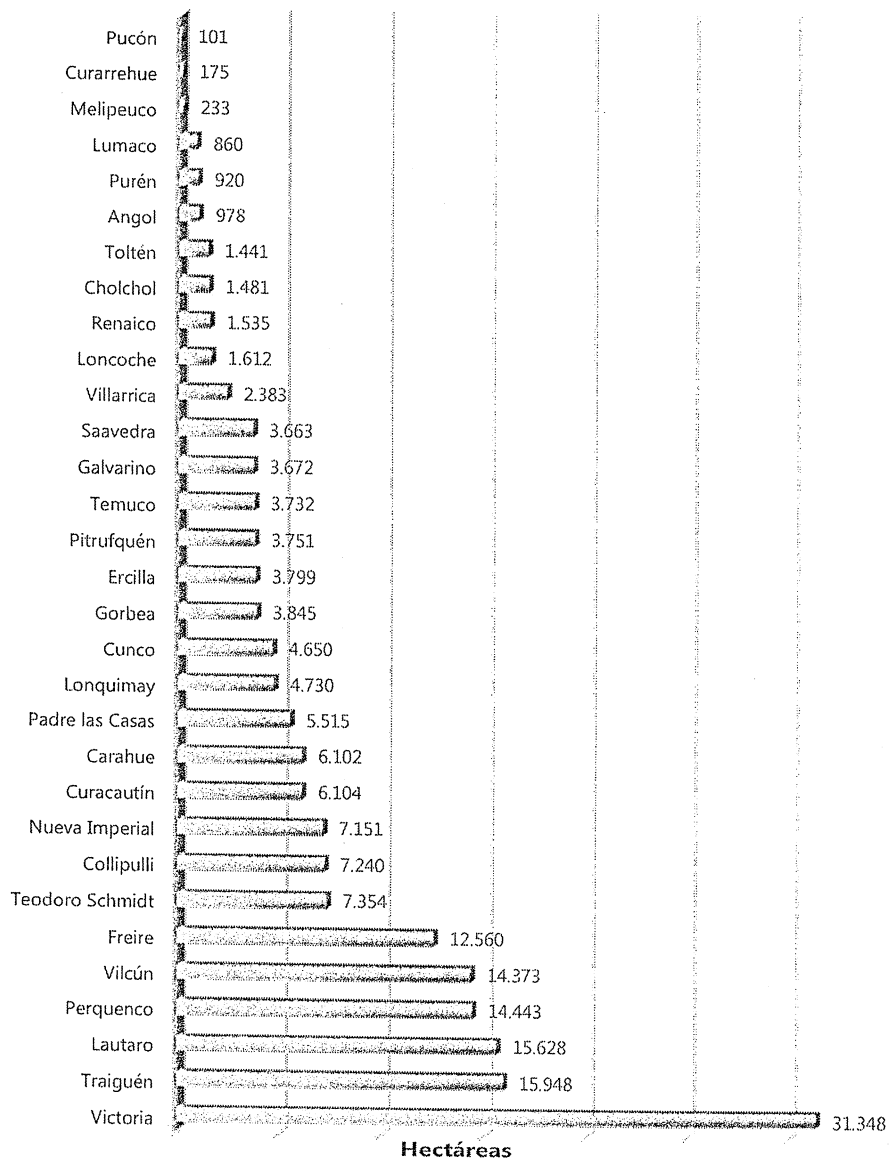


FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

El 53% de las quemas a nivel regional se encuentran concentradas en cuatro comunas, todas situadas al norte de Temuco, esta información se condice con la producción histórica de las comunas mencionadas y su aporte a la producción regional en términos cerealeros, gráfico 4, principales productos agrícolas cuyos desechos se manejan históricamente mediante fuego.

*Obtenida de estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 01/2011 - 05/2016 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

**Gráfico 4.- Superficie comunal destinada a cultivos cerealeros.
Región de la Araucanía CENSO 2007**

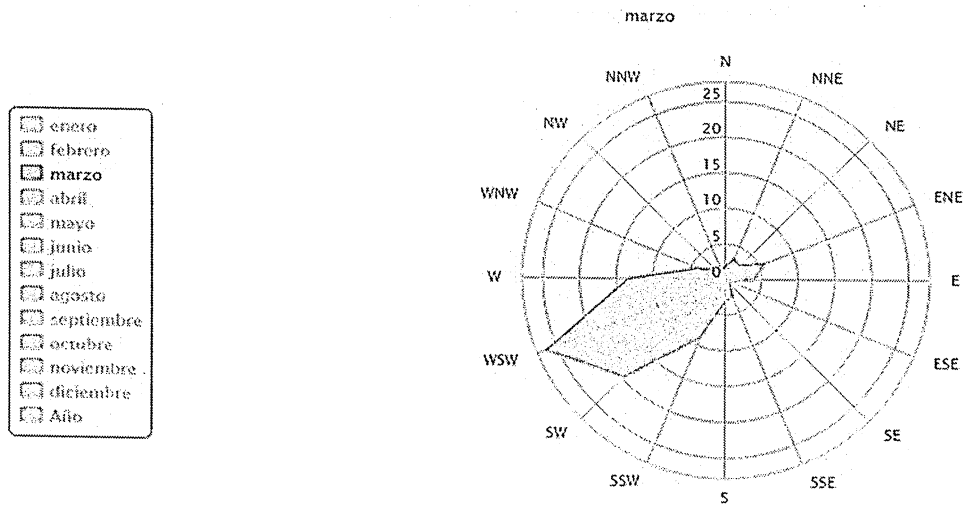


FUENTE: Generación propia con datos de ODEPA

Al cruzar esta información con la dirección histórica mensual de los vientos, obtenida de la estación meteorológica de Maquehue*, podemos decir que durante los periodos de máxima intensidad de quemas, que corresponde a los meses de marzo y abril, periodo que explica el 96% de las quemas regionales, la tendencia de las emisiones es a desplazarse hacia el Noreste, lo que arrastraría la nube de humo en esa dirección, acentuando la situación de

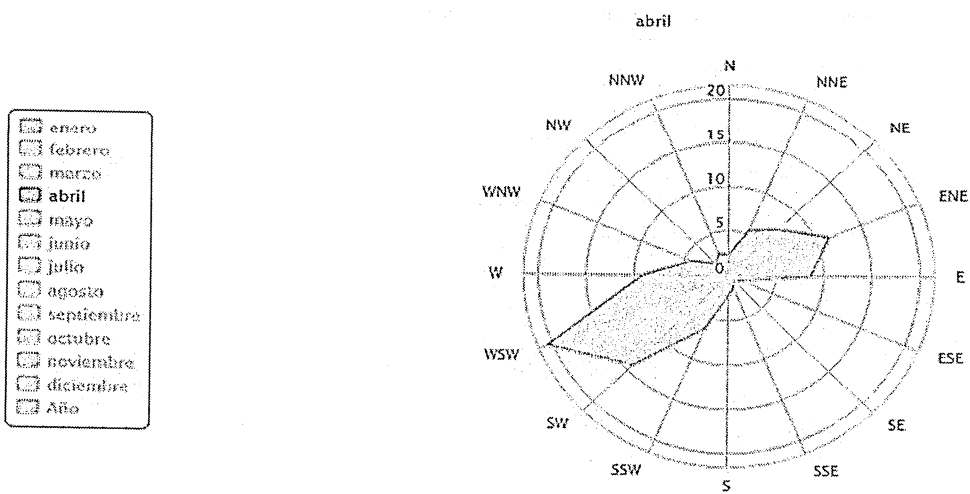
contaminación para las comunas con mayor superficie de quemas controladas en la Región, representadas por Lautaro, Perquenco, Victoria, Ercilla y Collipulli, y por otro lado, la influencia de estas quemas sería poco significativa para Temuco y Padre las Casas.

**Gráfico 5.- Distribución de la dirección del Viento en el mes de marzo.
Región de la Araucanía promedio 2011 – 2016**



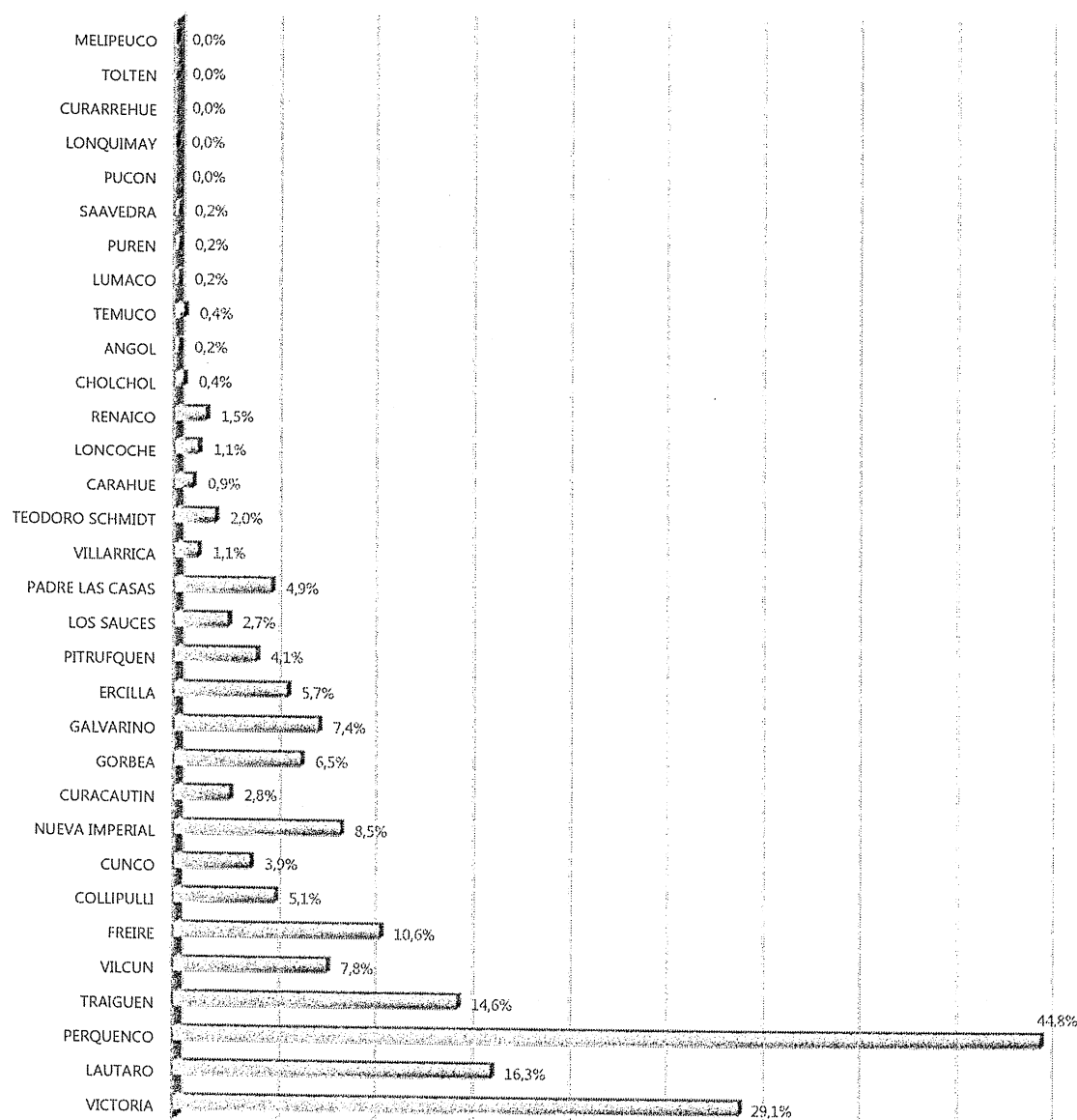
FUENTE: Estadísticas meteorológicas – Estación Meteorológica Maquehue – Región de la Araucanía.

**Gráfico 6.- Distribución de la dirección del Viento en el mes de abril.
Región de la Araucanía promedio 2011 – 2016**



FUENTE: Estadísticas meteorológicas – Estación Meteorológica Maquehue – Región de la Araucanía.

**Gráfico 7.- Superficie quemada en cada comuna respecto a su superficie total. (%)
Región de la Araucanía 2015 – 2016**

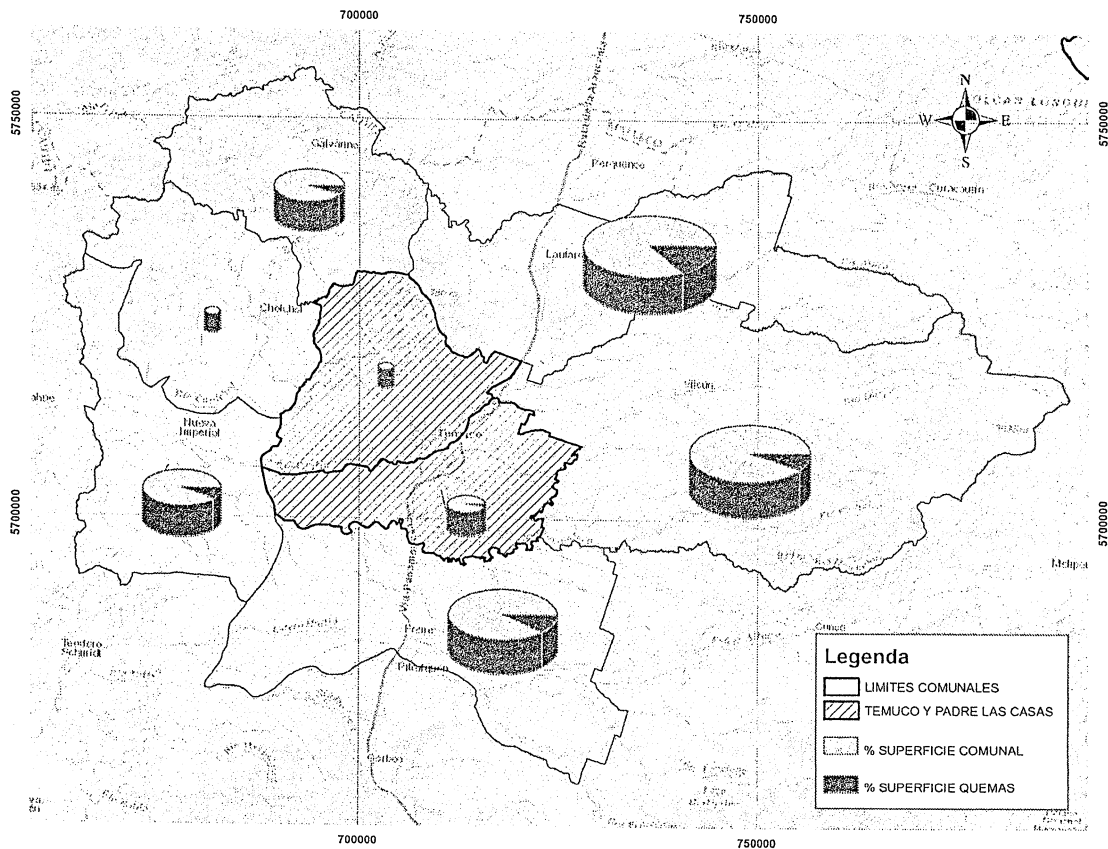


FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

Al presentar la información como porcentajes comunales, el peso relativo de cada comuna a nivel Regional cambia, siendo la comuna de Perquenco la que concentra el mayor valor, con el 44,8% de su superficie con aviso de quema.

De las comunas aledañas a Temuco y Padre las Casas, sólo Lautaro Vilcun y Freire muestran un aporte significativo a las emisiones en términos de superficie quemada, y de acuerdo a su ubicación geográfica, sólo Freire puede presentar un aporte al material particulado de esta zona saturada de la Región en los meses de marzo y abril, considerando la predominancia de los vientos.

Gráfico 8.- Datos normalizados de la superficie afectada por quemas agrícolas, respecto a su superficie comunal. Región de la Araucanía 2015 – 2016.



FUENTE: Generación propia con datos de SAQ CONAF e IDE MINAGRI

El aporte relativo representado por el tamaño de los cilindros en la imagen anterior, da cuenta del escaso peso que tiene en la Región Temuco y Padre las Casas en términos de aporte a la polución producidas por las quemas.

4. Conclusiones.

- Para el análisis de la incidencia del material particulado generado por las quemas agrícolas en la ciudad de Temuco, es necesario contrastar esta información con las estadísticas relativas a la predominancia de los vientos en la época de máxima generación.
- Las quemas se concentran en el secano central de la Región y en el terrenos con aptitudes agrícolas.
- El mayor registro de quemas lo presenta la comuna de Victoria, lo que se condice con su aptitud histórica cerealera.
- El 96% de las quemas en la Región, se realizan durante los meses de marzo y abril y debido a la predominancia de los vientos en ese periodo, el humo debiera desplazarse hacia el noreste.
- La comuna de Perquenco presenta un 44% de su superficie con quemas durante el periodo estudiado.
- Las comunas de Lautaro, Victoria, Perquenco y Traiguén concentran más del 50% de las quemas regionales.
- Un cambio o modificación en estas prácticas arraigadas deben necesariamente estar orientadas a las comunas cuyo aporte es significativo a la contaminación atmosférica regional.