



**SEREMI**  
Región de Coquimbo

Ministerio del  
Medio Ambiente



# MEJOREMOS EL AIRE DE NUESTRA CIUDAD

Plan de Descontaminación  
Atmosférica de Andacollo  
y Sectores Aledaños



# Créditos

## Comité Editor:

María Pía Guzmán Ortiz  
Sergio Troncoso Layi  
Natalie Maturana Muñoz

## Revisor:

Verónica Pinto Tapia

## Diseño e Impresión:

EDN Impresores S.A.



## Equipo Editor:

María Pía Guzmán Ortiz,  
Coordinadora Territorial Plan Descontaminación  
Atmosférico de Andacollo.

Verónica Pinto Tapia,  
Seremi del Medio Ambiente Región de Coquimbo.

Sergio Troncoso Layi,  
Encargado Sección Política y Regulación Ambiental.



## UN NUEVO AIRE PARA ANDACOLLO PALABRAS DEL MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE

El desarrollo sustentable y trabajar por mejorar la calidad del aire es uno de los ejes estratégicos del Ministerio del Medio Ambiente, es por eso que como parte de los compromisos de este Gobierno 2014-2018 de la Presidenta Michelle Bachelet ha sido prioridad la implementación de 14 Planes de Descontaminación Atmosférico (PDA) en distintas comunas de Chile.



En el caso de la Región de Coquimbo, Andacollo es una de las primeras comunas en que se pone en marcha uno de estos planes en el año 2015 con el objetivo de reducir los índices de contaminación generada principalmente por la actividad minera y así mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La meta de este plan es reducir en un 65% las emisiones de material particulado grueso (o MP10) y así dejar de ser zona saturada por la contaminación atmosférica en un plazo de 5 años. Para conseguirlo, se requiere de un trabajo colaborativo entre todos los actores involucrados en el cumplimiento del PDA.

Desde antes y durante la entrada en vigencia de este PDA la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Coquimbo ha trabajado para el éxito de este plan gestionando compromisos de las mineras, alianzas con el municipio y coordinaciones con otros servicios del Estado, vinculados a la salud de las personas, monitoreo de la calidad del aire y a la fiscalización de la actividad minera.

Junto a esto, desde la elaboración del PDA y durante su desarrollo hemos estado permanente preocupados de que los vecinos y organizaciones ambientales de Andacollo cuenten con espacios informativos y donde puedan plantear sus dudas y opiniones. Es por ello que el presente libro busca ser un material de educación ambiental para que la comunidad conozca en qué consiste esta herramienta de gestión ambiental.

Nuestro compromiso es seguir trabajando en conjunto para lograr que paso a paso Andacollo sea una comuna con mejor calidad de vida.

Pablo Badenier Martinez



# PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA LOCALIDAD DE ANDACOLLO Y SECTORES ALEDAÑOS

## Introducción y Antecedentes Generales

El 3 de febrero del 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, declara **zona saturada** para **Material Particulado Respirable MP10**, como **concentración anual** y de **24 horas**, la localidad de Andacollo y sectores aledaños definidos por el **polígono de saturación**.

En **Junio 2014** se aprueba el **Plan de Descontaminación Atmosférico de Andacollo** y Sectores aledaños, con el Decreto Supremo N°59/2014. El 26 de diciembre se publica en el Diario oficial, y **entra en vigencia el 01 de enero 2015**.

## ¿Qué es una zona saturada de material particulado Mp10?

**Zona saturada:** es aquella zona en la que se sobrepasa la Norma de Calidad Ambiental. En el caso de Andacollo se superó la Norma de concentración trianual y de 24 horas (diaria) de MP10.

## ¿Qué establece la norma para material particulado?

Norma Anual de MP10= 50 ug/m<sup>3</sup>

Norma Diaria de MP10= 150 ug/m



## ¿Cuáles son las características de nuestra ciudad? **ANDACOLLO**

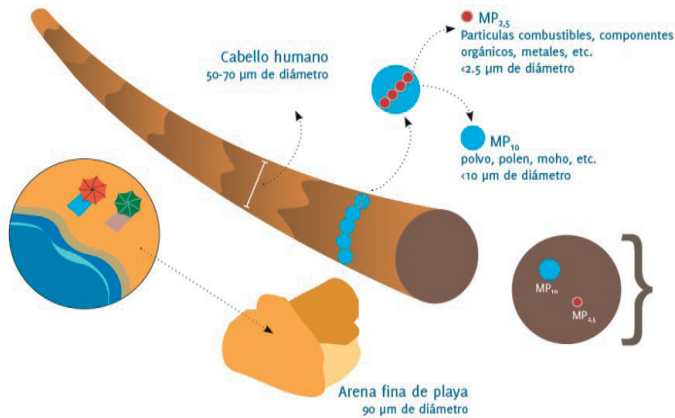
La Comuna de Andacollo se ubica en la región de Coquimbo, Provincia de Elqui, a 54 kilómetros Sureste de la Ciudad de La Serena, y a 1000 metros sobre el nivel del mar.

- **Número de habitantes:** 10.288 habitantes (Fuente INE 2002).
- **Superficie comunal:** 310 km<sup>2</sup>.
- **Basa su economía** en actividades mineras, comercio y servicio.
- **Se desarrolla** cada año la fiesta religiosa más importante del Norte Chico, dedicada a la Virgen de Andacollo.

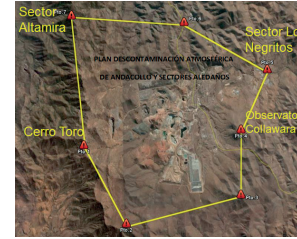


Ya sabemos características más generales de Andacollo, además de saber que estamos en una Zona Saturada de Material Particulado declarada el año 2009, pero **¿Qué es el Material Particulado ó MP10?**

Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el MP10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud.



## Y ¿CUÁL ES NUESTRO POLÍGONO DE ZONA SATURADA?



Nº Punto	Coordenadas		Cota m.s.n.m	Sector o Punto Refer.
	UTM-E	UTM-N		
1	294.250	6.650.900	1414	Cerro Toro
2	296.300	6.647.400	1256	-
3	301.450	6.648.850	1330	-
4	301.400	6.651.700	1267	Obs. Collawara
5	302.500	6.654.500	968	Los Negritos
6	298.700	6.656.550	980	Km.22 Ruta D-51
7	293.600	6.656.800	990	Altamira

El área del polígono corresponde a 60 km<sup>2</sup>.

**Que contiene:** zona urbana de Andacollo; Faenas Mineras Dayton y Teck; Sector Los Negritos por el este y Altamira por el norte.

En resumen hasta ahora, sé que Andacollo se declaró como zona saturada por material particulado el 2009, sé que el material particulado puede afectar mi salud por las pequeñas dimensiones en que se encuentra el cual llega a mi aparato respiratorio, conozco el polígono de zona saturada, identifico los cerros nombrados y los sectores, pero para **¿Qué sirve el Plan de Descontaminación Atmosférica de Andacollo?**

El Plan de Descontaminación Atmosférica de Andacollo, que en adelante lo nombraremos como PDA, es un **instrumento de gestión ambiental** que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias **de calidad ambiental** de una **zona saturada** por uno o más contaminantes, en un plazo de 5 años.



En pocas palabras que Andacollo, sea un lugar libre de contaminación por material particulado, y para lograrlo, necesitamos la ayuda de todos, los que contaminan directamente e indirectamente e incluso los que no contaminan, y para eso tenemos 5 años. Entonces vamos a lograrlo todos juntos.

Año 2009	Año 2014	Año 2015
El 3 de febrero, Andacollo <b>se declara</b> zona saturada por MP10	En junio <b>se aprueba</b> el Plan por el Consejo de Ministros por el Decreto Supremo N°59	El 2 de enero entra <b>en vigencia</b>

Año 2017	Año 2020
<b>Reducción del 65% de las emisiones de material particulado</b> , a la segunda mitad de este año, por parte de las compañías mineras	<b>Pasados los 5 años, ya en el año 2020 se tendría que llegar a la meta, de llegar a condiciones normales de calidad del aire</b>



## EVOLUCIÓN Y CONDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDACOLLO

- En Andacollo operan dos Compañías Mineras importantes, Compañía Minera Dayton (C.M.D) y Compañía Minera Carmen Teck (C.D.A), ambas con Resolución de Calificación Ambiental Aprobadas (RCA).



- Andacollo cuenta con 5 Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire con Representatividad Poblacional (EMRP), para material particulado respirable (MP10).

Estaciones	Responsable	N° de RCA como EMRP
El Sauce	Compañía Minera Dayton	Resolución Exenta N° 3040 (2006) SRM Salud Región de Coquimbo
Hospital Daytón		
Urmeneta	Compañía Minera Teck CDA	Resolución Exenta N° 166 (2005) SRM Salud Región de Coquimbo
Chepiquilla		
Hospital MMA	Subsecretaría del Medio Ambiente	Resolución Exenta N° 6192 (2009) SRM Salud Región de Coquimbo



Evolución de la concentración anual de MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en las estaciones de monitoreo de Andacollo, que cuentan con representatividad poblacional:

	Hospital MMA	Hospital Dayton	El Sauce Dayton	Chepiquilla Teck	Urmeneta Teck	Norma Anual
2005				34	49	50
2006		74	46	39	52	50
2007		76	54	40	55	50
2008		60	51	36	46	50
2009	55	65	35	36	51	50
2010	46	64	38	28	38	50
2011	54	59	38	35	45	50
2012	61	66	34	41	54	50
2013	61	42	31	40	50	50
2014	63	45	42	42	45	50
2015	54	68		34	41	50

Evolución de la concentración de 24 horas de MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Percentil 98 en las estaciones de monitoreo de Andacollo que cuentan con representatividad poblacional:

	Hospital MMA	Hospital Dayton	El Sauce Dayton	Chepiquilla Teck	Urmeneta Teck	Norma Diario
2005				61	96	150
2006		153	101	70	81	150
2007		184	129	70	92	150
2008		145	128	65	90	150
2009	76	137	65	77	104	150
2010	84	99	75	58	67	150
2011	107	125	122	60	76	150
2012	129	134	67	87	92	150
2013	119	80	49	90	92	150
2014	135	92	56	81	82	150
2015	141	142	69	79	60	150

Evolución de la concentración anual de MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Promedio Trianual, en las estaciones de monitoreo de Andacollo que cuentan con representatividad poblacional:

	Hospital MMA	Hospital Dayton	El Sauce Dayton	Chepiquilla Teck	Urmeneta Teck	Norma Anual
2005-2007				38	52	50
2006-2008		70	50	39	51	50
2007-2009		67	47	37	51	50
2008-2010		63	41	33	45	50
2009-2011	52	63	37	33	45	50
2010-2012	54	63	37	34	46	50
2011-2013	58	57	36	39	50	50
2012-2014	62	51	35	41	50	50
2013-2015	59	52	Sin Datos Año 2015	39	45	50



Estación Monitoreo MMA



## SOBRE LOS RESPONSABLES DE LAS EMISIONES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE

Según antecedentes del Estudio "Diagnóstico de Calidad de Aire y medidas de descontaminación en Andacollo" (CENMA 2011), estimo que el 78% de las emisiones de MP10 presente en la zona provienen de las dos compañías mineras más importantes del lugar (Teck y Dayton), y un 22% proveniente de la Ciudad de Andacollo. La actividad de mayor impacto en las emisiones para ambas compañías mineras corresponde al tránsito de camiones.

Zona	Actividad	Emisión MP10 (Ton/año)	Porcentaje
Ciudad de Andacollo	Vehiculares	269	13%
	Relaves	168	8%
	Otras	23	1%
	<b>Total Ciudad Andacollo</b>	<b>460</b>	<b>22%</b>
Minera Dayton	Tránsito camiones	696	34%
	Otras	41	2%
	<b>Total Minera TECK-CDA</b>	<b>737</b>	<b>36%</b>
Minera TECK-CDA	Tránsito camiones	735	36%
	Otras	123	6%
	<b>Total Minera TECK-CDA</b>	<b>858</b>	<b>42%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2,054</b>	<b>100%</b>

Fuente: CENMA (2011a). "Diagnostico de Calidad de Aire y Medidas de Descontaminación para Andacollo".



## SOBRE LA META DEL PLAN

Se estableció el año 2007 como base para el PDA, ya que en ese año las estaciones monitoras ubicadas en la zona saturada dieron un máximo de 187 ug/m<sup>3</sup> en el percentil 98 de concentraciones de 24 horas, y 52 ug/m<sup>3</sup> en la trianual de MP10.

Año 2007	La Norma Permite	Sobrepasado en
187 ug/m <sup>3</sup>	150 ug/m <sup>3</sup>	37 ug/m <sup>3</sup>
52 ug/m <sup>3</sup>	50 ug/m <sup>3</sup>	2 ug/m <sup>3</sup>

**IMPORTANTE RECORDAR:** El presente Plan contempla la **reducción de 1.215 toneladas** por año de MP10 **en un plazo de 5 años**.

## MEDIDAS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN

Regulación al control de emisiones de MP10 en las actividades mineras.

- Las Compañías Mineras Dayton y Teck C.D.A, deberán reducir sus emisiones en un 65% cada una, en un plazo de 2 años y 6 meses contados de la entrada en vigencia del plan (2 de enero 2015).
- Ambas Compañías Mineras deberán cumplir con el límite de emisiones por año calendario, veámoslo mejor en la tabla:

Compañía Minera	Emisiones (Ton/año)	Límite de emisiones (Ton/año)
Dayton	737	258
Teck C.D.A.	858	300



## Controlar las emisiones de MP10 en **caminos de la mina por tránsito vehicular** implementado de forma permanente:



La aplicación de asfalto en rutas del área de administración y del área de ingreso a la planta. Aplicación de supresores de polvo, con un 90% de efectividad, en rutas del área planta y del tránsito depósitos de relaves.

Implementar un sistema de lavado de ruedas a todos los vehículos, independiente de su tamaño, antes de salir de las instalaciones, sólo en situaciones de lluvia y siempre que la ruta del transporte se dirija al área urbana de Andacollo.



Incluir la instalación de cubiertas sobre los vehículos de transporte con carga, cuando se trasladen fuera de la instalación.

Se exigirá como medio de verificación la elaboración de un informe mensual electrónico dirigido a la Superintendencia de Medio Ambiente, con registros de medios audiovisuales que deberán subirse a la página web (link). Para corroborar efectividad de los supresores de polvo se deberá entregar el registro de mediciones de polvo en camino (MPC).

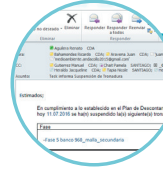


## Control de emisión de material particulado en **Tronaduras:**

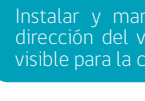


los trabajos de tronaduras deberán considerar la dirección y velocidad del viento de manera de evitar la llegada del polvo a la ciudad.

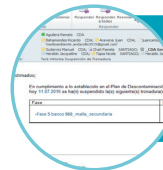
Informar mediante correo electrónico al Alcalde y al profesional encargado de la unidad de Medio Ambiente de Andacollo, para efectos de una óptima comunicación radial diaria sobre el rango de horario de las tronaduras y la ejecución de las mismas, con al menos media hora de anticipación



En caso de la suspensión de las tronaduras, las compañías mineras deberán avisar sus motivos y próxima programación de tronaduras.



Instalar y mantener instrumentos de medición de la dirección del viento, como mangas de viento, que sean visible para la comunidad.



A través de la pagina web, se informará a la población sobre la ejecución de las tronaduras en sus rangos de horario, información meteorológica, y al menos con media hora de anticipación, la confirmación de los trabajos de tronaduras. Esta información debe ser publicada en (link) por las compañías mineras.

Para la verificación de todas las medidas se exigirá la elaboración de un informe mensual dirigido a la Superintendencia de Medio Ambiente con registros de medios audiovisuales.





# Más Medidas:

- **Supervisión de la operacional nocturna, festivos y fines de semana:**  
Se deberá mantener la dotación de supervisores durante las 24 horas del día en faena, incluyendo fines de semana y festivos, para asegurar que se cumple con las medidas de control de emisiones al interior de la planta en todos los horarios. Además el supervisor deberá estar ubicable vía teléfono fijo, el nombre y apellido del supervisor de turno, se mantendrá actualizado en la página web, medida de aplicación permanente.
- **Capacitación permanente a operarios de la planta:**  
Realización de capacitaciones a operarios de la mina sobre buenas prácticas operacionales y otros temas del plan. Aplicación permanente cada semestre.
- **Evaluación de conformidad Ambiental:**  
Realizar un procedimiento de evaluación de conformidad ambiental que verifique la correcta aplicación de las medidas en el presente plan. En la realización de la evaluación de conformidad ambiental se deberá hacer partícipe en las visitas a terreno a un representante de la I. Municipalidad de Andacollo y al menos un representante de la Unión Comunal de Junta de Vecinos. Además se debe exponer sus resultados a la población, actividad que se deberá coordinar con la I. Municipalidad de Andacollo. El procedimiento debe realizarse semestralmente por una entidad certificadora de conformidad autorizada por la Superintendencia de Medio Ambiente.



## RESPONSABILIDAD DEL MUNICIPIO EN EL CONTROL DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO EN LA LOCALIDAD DE ANDACOLLO:

- **Control de emisiones de material particulado:** La Municipalidad de Andacollo postulará al Fondo de Desarrollo Regional en los proyectos que se requieran, para que la ciudad de Andacollo cuente con a lo menos el 96% de los caminos de tránsito vehicular asfaltados o con supresores de polvo con 90% de efectividad, en un plazo de 5 años (hasta el 2020).

➡ Esta medida representa un **65%** de las mediciones asociadas a tránsito vehicular en la ciudad, equivalente a una reducción de **175** Toneladas de MP10.

- **Mantenimiento de vías pavimentadas de la ciudad de Andacollo:**  
Las Compañías Mineras Teck y Dayton C.D.A deberán efectuar directamente o por terceros, y en proporción a su aporte de emisión, el barrido, aspirado y lavado de calles necesario para ejecutar un programa de barrido, aspirado y lavado de calles pavimentadas de Andacollo. La SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con la Municipalidad de Andacollo, para que ésta, con la participación de la Unión Comunal de Junta de Vecinos, elabore dicho programa de barrido. En situaciones post lluvia se deberá realizar una limpieza adecuada a las calles para evitar el levantamiento de polvo, según lo establezca la Municipalidad de Andacollo. Aplicación de la medida permanente.



- Las fuentes residenciales y fuentes industriales o comerciales de menor tamaño deberán cumplir lo estipulado en la Ordenanza Ambiental Municipal:

Para la confección de la Ordenanza, la SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con la Municipalidad de Andacollo, para que ésta desarrolle un estudio. Dicho estudio "Catastro y Evaluación de Fuentes Menores de Emisión de Material Particulado en el Polígono de Zona Saturada de Andacollo", se realizó durante el año 2015 y fue presentado a la Comunidad el 13 de enero 2016. Este estudio tuvo como objetivo:

- Identificar fuentes de menor tamaño que contribuyan a la emisión de material particulado.
- Diagnosticar modo de operaciones de estas fuentes.
- Proponer medidas de control de emisiones que servirán de insumo para la elaboración de la ordenanza

- Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local y acceso a información:

- La unidad de Medio Ambiente, deberá contar con al menos un profesional de dedicación exclusiva en dicha unidad.
- Planificar y ejecutar un programa de capacitación permanente en temas relativos al Plan, para funcionarios municipales.
- Contar con un programa de capacitación permanente para líderes de la comunidad, en temas relativos al Plan.
- Implementación de una página de internet para la Gestión Ambiental Local, como herramienta de control de gestión a nivel local, que facilite evaluar el avance y la eficiencia de las medidas implementadas en el Plan. Una vez implementada la página, deberá habilitarse su exhibición en las salas en que se realicen las reuniones de coordinación semestrales con la comunidad y compañías mineras, de manera de contar en dichas reuniones con información actualizada y verificable respecto al seguimiento del Plan.

- La SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con la Municipalidad de Andacollo, para la elaboración y firma de un convenio de forestación, destinado a la elaboración de un diagnóstico de áreas verdes, ejecución de un programa de forestación, y mantenimiento de ejemplares plantados en Andacollo, a suscribir entre la Municipalidad de Andacollo, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Subsecretaría del Medio Ambiente.

- Certificación Ambiental Municipal. La SEREMI del Medio Ambiente trabajará con el Municipio de Andacollo para promover su certificación ambiental.

- Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos. La SEREMI del Medio Ambiente orientará el trabajo de certificación, seguimiento y avances de escuelas en la zona saturada a las problemáticas de calidad del aire.

- Fondo de Protección Ambiental. La SEREMI del Medio Ambiente promoverá en la comunidad el desarrollo de iniciativas de mejoramiento de calidad del aire.



## MEDIDAS APLICABLES A NUEVAS FUENTES EMISORAS DENTRO DE LA ZONA SATURADA.

Todos aquellos proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental con posterioridad a entrada en vigencia del presente Plan, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- (a) Implementar las mejores **tecnologías disponibles de control de sus emisiones.**
- (b) Los proyectos o actividades y sus modificaciones al ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán **presentar la estimación de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera,** la metodología utilizada y un anexo con la memoria de cálculo.
- (c) Se deberá compensar el remanente de emisiones no controladas por las tecnologías implementadas.

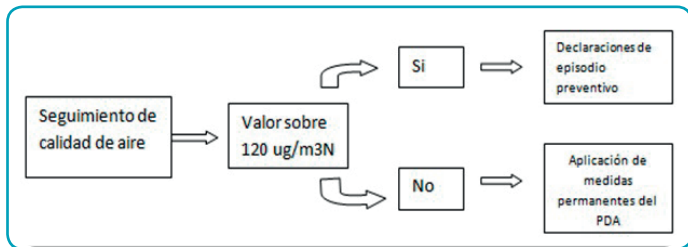


## PLAN OPERACIONAL PREVENTIVO DE SUPERACIÓN DE NORMA

Al fin de prevenir que la comunidad se vea enfrentada a condiciones de superaciones de norma diaria de MP10, cuando el promedio diario de material particulado respirable MP10 supere el valor de 120 ug/m<sup>3</sup> como concentración de 24 horas, la detección de superación de valor preventivo es a través de cualquiera de las 5 estaciones de monitoreo de calidad del aire con representatividad poblacional de Andacollo. Superada la Norma Preventiva, se deberán implementar las siguientes medidas, que tendrán como objetivo evitar superar el nivel sobre 150 ug/m<sup>3</sup>:

- (a) La SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Coquimbo, informará oportunamente a la I. Municipalidad de Andacollo, a las Compañías Mineras Teck y Dayton, de la superación de los 120 ug/m<sup>3</sup>.
- (b) La Municipalidad de Andacollo dará inmediata difusión a la ciudadanía y a las actividades que se emitan y levanten polvo en la zona urbana, a través de su Plan Comunicacional Preventivo.
- (c) Las Compañías Mineras Teck y Dayton deberán ejecutar su Plan de Contingencia.
- (d) La condición de superación de la Norma Preventiva será comunicada además, por parte de la SEREMI del Medio Ambiente, a la Superintendencia de Medio Ambiente, Intendencia y el Gabinete Regional, incluido el SEREMI de Educación y SEREMI de Salud.





La declaración del evento preventivo tendrá una duración fija de 24 horas, en el caso que baje los índices de concentración de material particulado. En el caso que persista se mantiene la condición preventiva por 24 horas más, y así hasta que lleguen a las condiciones normales.



# GRACIAS POR HACER DE TU COMUNA UN LUGAR MEJOR

Sumate por un aire limpio...



Más Información:  
[Pda-andacollo.mma.gob.cl](http://Pda-andacollo.mma.gob.cl)