



GOBIERNO
REGIONAL
DEL MAULE

Iniciativa financiada por el
Gobierno Regional del Maule
2023



Proyecto FIC 40.047.270-0

“EMISIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂): NORMATIVA, MEDICIÓN Y CONTROL”

Patrocinan:



HIGH
EMISSIONS

LOW
EMISSIONS

SO₂





Laboratorio Ambiental Kipus y la Medición de Emisiones de SO_2 desde fuentes fijas

Webinar “Emisiones de SO_2 : Normativa, medición y control”
Proyecto FIC 40.047.270-0

Dr. Felipe Varas Concha

Zonas Saturadas

Valle Central de la Región del Maule
2021

Talca-Maule

MP

Valle Central
de Curicó

Plan de
Descontaminación
Atmosférica

PDA



PDA ESTABLECEN EXIGENTES LÍMITES DE EMISIÓN DE MP

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/N m ³)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 kWt	100	50
Mayor o igual a 300 kWt o menor a 1 MWt	50	50
Mayor o igual a 1 MWt o menor a 20 MWt	50	30
Mayor o igual a 20 MWt	30	30

Simultáneamente, las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 300 kWt deberán cumplir con un valor de eficiencia sobre 85%.

i. Plazos de cumplimiento:

a. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, a contar del plazo de 36 meses, desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

b. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

ii. Excepciones:

a. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas nuevas existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

b. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, por 12 meses adicionales al plazo establecido, aquellas calderas existentes de alimentación automática, que usen pellets de paja, en forma exclusiva y permanente, y que cuenten con una eficiencia mayor o igual a 90%. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el primer semestre de entrada en vigencia del presente Plan, que cumple con las condiciones descritas y que emite una concentración de MP menor o igual a 30 mg/Nm³. Finalizado el plazo de 12 meses adicionales, se deberá cumplir con los límites de emisión según corresponda.

c. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas que cogenieran, siempre y cuando la caldera de menor potencia térmica mayor a 80%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 39. Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, y las calderas existentes de potencia térmica nominal mayor o igual a 3 MWt, que usen combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las exigencias que se establecen en las Tablas siguientes:

Tabla 24. Límite máximo de emisión de SO₂ para calderas nuevas

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/N m ³)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 kWt	100	50
Mayor o igual a 300 kWt o menor a 1 MWt	50	50
Mayor o igual a 1 MWt o menor a 20 MWt	50	30
Mayor o igual a 20 MWt	30	30

TAMBIÉN ESTABLECE LÍMITES DE EMISIÓN DE SO₂

de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 39. Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, y las calderas existentes de potencia térmica nominal mayor o igual a 3 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las exigencias que se establecen en las Tablas siguientes:

Tabla 24. Límite máximo de emisión de SO₂ para calderas nuevas

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 20 MWt	400
Mayor o igual a 20 MWt	200

Tabla 25. Límite máximo de emisión de SO₂ y plazos de cumplimiento para calderas existentes

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)		
	Desde el 1° de enero del año 2019	Desde el 1° de enero del año 2021	Desde el 1° de enero del año 2024
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 3 MWt	No aplica	No aplica	No aplica
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	800	600
Mayor o igual a 20 MWt y menor a 50 MWt	600	600	400
Mayor o igual a 50 MWt	600	400	400

i. Plazos de cumplimiento:

a. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

Artículo 39. Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, y las calderas existentes de potencia térmica nominal mayor o igual a 3 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las exigencias que se establecen en las Tablas siguientes:

Tabla 24. Límite máximo de emisión de SO₂ para calderas nuevas

Calderas NUEVAS

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 20 MWt	400
Mayor o igual a 20 MWt	200

TAMBIÉN ESTABLECE LÍMITES DE EMISIÓN DE SO₂

de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 39. Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, y las calderas existentes de potencia térmica nominal mayor o igual a 3 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las exigencias que se establecen en las Tablas siguientes:

Tabla 24. Límite máximo de emisión de SO₂ para calderas nuevas

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 20 MWt	400
Mayor o igual a 20 MWt	200

Tabla 25. Límite máximo de emisión de SO₂ y plazos de cumplimiento para calderas existentes

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)		
	Desde el 1° de enero del año 2019	Desde el 1° de enero del año 2021	Desde el 1° de enero del año 2024
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 3 MWt	No aplica	No aplica	No aplica
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	800	600
Mayor o igual a 20 MWt y menor a 50 MWt	600	600	400
Mayor o igual a 50 MWt	600	400	400

1. Plazos de cumplimiento:

a. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

Calderas EXISTENTES Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)		
	Desde el 1° de enero del año 2019	Desde el 1° de enero del año 2021	Desde el 1° de enero del año 2024
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 3 MWt	No aplica	No aplica	No aplica
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	800	600
Mayor o igual a 20 MWt y menor a 50 MWt	600	600	400
Mayor o igual a 50 MWt	600	400	400

PDA ESTABLECE FRECUENCIA DE MEDICIONES OFICIALES (ETFA)

eficiencia térmica mayor a 80%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 40. Corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimeneas:

- a. Calderas que utilizan algún combustible sólido es de un 11% de oxígeno.
- b. Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos es de un 3% de oxígeno.

Artículo 41. Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor o igual a 20 MWt deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para material particulado (MP) y dióxido de azufre (SO₂), de acuerdo al protocolo que define la Superintendencia del Medio Ambiente. Estarán exentas de cumplir esta obligación, las calderas mencionadas que utilicen combustibles gaseosos.

Artículo 42. Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor a 10 MWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de MP y SO₂, de acuerdo a los protocolos que define la Superintendencia del Medio Ambiente.

La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la tabla siguiente:

Tabla 26. Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP y SO₂

Tipo de combustible	Una medición cada "n" meses			
	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO ₂	MP	SO ₂
1. Leña	6	-	12	-
2. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible	6	-	12	-
5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible	12	-	18	-
6. Petróleo diésel	12	-	24	-
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

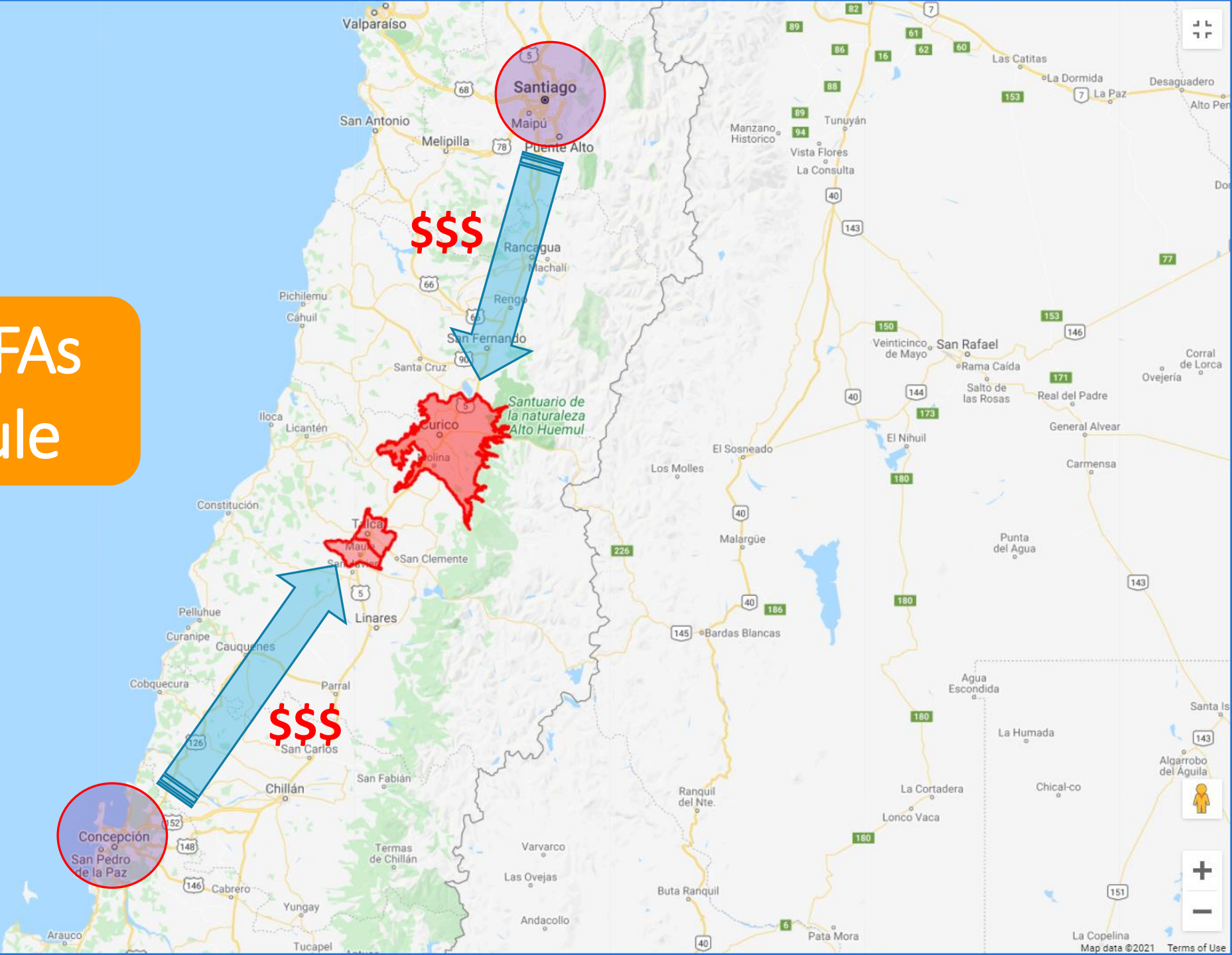
Las resoluciones de calificación ambiental de aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas, que hayan sido evaluadas o se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 44. El Ministerio del Medio Ambiente realizará los siguientes estudios:

- a) Determinación del potencial de cogeneración de las plantas ubicadas en la zona saturada con el fin de incentivar la cogeneración, ahorro de combustible y la consecuente reducción de emisiones al aire.

Tipo de combustible	Una medición cada "n" meses			
	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO ₂	MP	SO ₂
1. Leña	6	-	12	-
2. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible	6	-	12	-
5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible	12	-	18	-
6. Petróleo diésel	12	-	24	-
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

No hay ETFAs en el Maule



Proyecto FIC-R Maule

REDUCCIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE MIPYMES EN ZONAS SATURADAS

2019



Curso: CALIDAD DEL AIRE Y COI... +

plataformafc.otalca.cl/course/view.php?id=136

FORMACIÓN CONTINUA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
16 horas

Presentación Docentes Unidad 1 Unidad 2 Unidad 3 Unidad 4 Material Complementario Comunidad

Encuesta de salida

PROYECTO FIC TRANSFERENCIA REDUCCIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS en MiPyMes en zonas saturadas

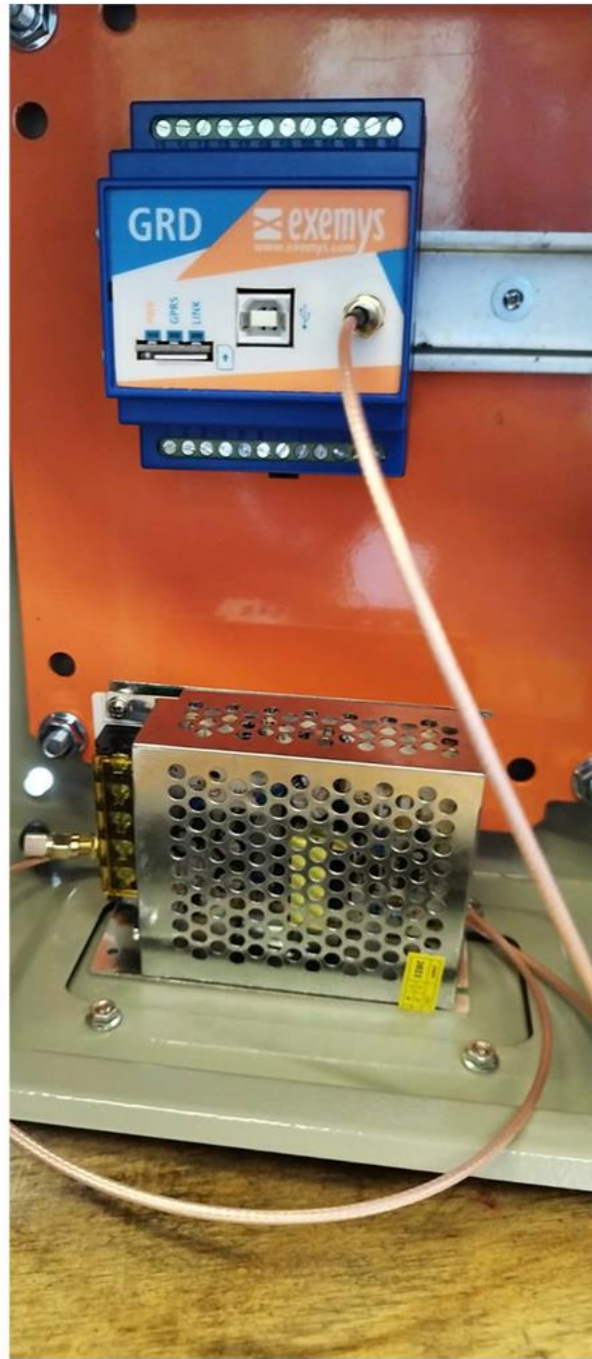
TALCA UNIVERSIDAD CHILE GOBIERNO REGIONAL DEL MAULE

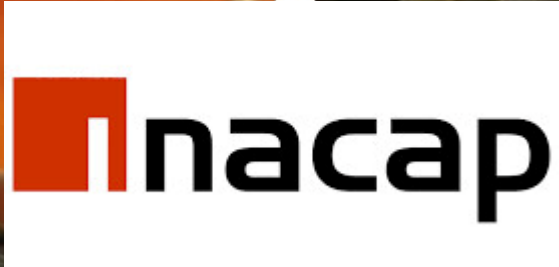
UNIVERSIDAD DE TALCA

0:35 13-12-2022



kipus@otalca.cl



The logo for nacap, featuring a stylized red and white square icon followed by the lowercase text 'nacap' in a bold, black, sans-serif font.



Manual de buenas prácticas para operar plantas de combustión de biomasa

Transferencia de reducción de emisiones atmosféricas de MiPyMEs en zonas saturadas, financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) de la Región del Maule



Agosto 2023

Índice

1.	Introducción	5-6
2.	Estado del arte de la combustión de biomasa.	7
2.1	Composición y propiedades de la biomasa.	8
2.1.1	Composición elemental.	8
2.1.2	Propiedades del combustible.	9-10-11
2.1.3	Efectos de las propiedades del combustible.	11
2.2	Fundamentos del proceso de combustión.	12-13
2.3	Medidas de reducción de las emisiones.	13
2.3.1	Influencia de las propiedades del combustible.	14-15-16-17
2.3.2	Diseño de la cámara de combustión.	18-19
2.3.3	Sistemas de control.	20-21-22-23
2.3.4	Precipitadores.	23-24-25-26
2.3.5	Lavador de gases.	26
2.3.6	Catalizadores.	27-28
2.4	Tipos de plantas de combustión.	28-29-30-31-32
3.	Requisitos legales.	33-34-35-36-37-38
4.	Operación eficiente y de bajas emisiones.	39-40-41-42-43-44-45-46
4.1	Alternativas para la futura generación de calor sostenible.	46-47
5.	Recomendaciones.	48-49
6.	Bibliografía.	50-51
7.	Anexo.	52-53-54

**El primer laboratorio
de medición de emisiones
de la Región del Maule**











SCOPE OF ACCREDITATION TO ISO/IEC 17025:2017

LABORATORIO AMBIENTAL KIPUS
Km 1 Camino Los Niches s/n
Centro Tecnológico Kipus
Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca
Curico, Chile 3340000
Felipe Varas Concha Phone: +56 752201808 x3808

ENVIRONMENTAL

Valid To: October 31, 2024

Certificate Number: 6085.01

In recognition of the successful completion of the A2LA evaluation process (including an assessment of the organization's compliance with The NELAC Institute's National Environmental Field Activities Program (NEFAP) Field Sampling and Measurement Organization (TNI FSMO) Volume 1, Revision 2.0 adopted January 29, 2014), accreditation is granted to this organization to perform recognized methods using the following testing technologies and in the analyte categories identified below:

FSMO Type:

Environmental Sampling, Field Measurement and Analysis: Academic and Commercial.

Mobile Units: Rented Truck for Transport of Equipment



Método CH-5

Determinación de emisiones de material particulado desde fuentes fijas

Field Sampling:

Activity	Environmental Component	Applicable To	Subarea	Method	Description	Parameter
Sampling	Air	Emission	Particulate Matter	Method CH-5 based on EPA 5	Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources	Particulate Matter

Analysis (Laboratory Facilities):

Activity	Environmental Component	Applicable To	Subarea	Method	Description	Parameter
Analysis	Air	Emission	Particulate Matter	Method CH-5 based on EPA 5	Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources	Particulate Matter (Concentration)

Nuevo objetivo

Medición de SO₂

Field Measurement:

Activity	Environmental Component	Applicable To	Subarea	Method	Description	Parameter
Measurement	Air	Emission	Gases/ Particulate Matter	Method CH-4 based on EPA 4	Determination of the Moisture Content in Flue Gases	Moisture Content
Measurement	Air	Emission	Gases	Method CH-3 based on EPA 3	Gas Analysis for the Determination of Dry Molecular Weight	Dry Molecular Weight
Measurement	Air	Emission	Gases	Method CH-3A based on EPA 3A	Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)	Oxygen, Carbon Monoxide, Carbon Dioxide
Measurement	Air	Emission	Gases	Method CH-3B based on EPA 3B	Gas Analysis for the Determination of Emission Rate Correction Factor or Excess Air	Excess Air, Correction Factor
Measurement	Air	Emission	Gases / Particulate Matter	Method CH-2 based on EPA 2	Determination of Velocity and Volumetric Flow in Flue Gas (Type S Pitot Tube)	Velocity, Volumetric Flow
Measurement	Air	Emission	Gases / Particulate Matter	Method CH-2A based on EPA 2A	Direct Measurement of Gas Volume through Pipes and Small Ducts	Volume, Volumetric Flow
Measurement	Air	Emission	Gases / Particulate Matter	Method CH-2C based on EPA 2C	Determination of Gas Velocity and Volumetric Flow Rate in Small Stacks or Ducts (Standard Pitot Tube)	Velocity, Volumetric Flow
Measurement	Air	Emission	Gases / Particulate Matter	Method CH-1 based on EPA 1	Location of Sampling Points and Speed Measurement for Fixed Sources	Sampling Ports and Traverse Points
Measurement	Air	Emission	Gases / Particulate Matter	Method CH-1A based on EPA 1A	Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources with Small Stacks or Ducts	Sampling Ports and Traverse Points

Proyecto FIC-R Maule

INSTALACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS
PARA APOYAR EL CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE
LOS PDA

2023

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE MP Y SO₂



LIBRO DE METODOLOGÍAS
APROBADAS

Código : Método CH-5

Revisión: 3

Fecha : Diciembre 2020

Página : 1 de 60

MÉTODO CH-5

"DETERMINACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PROVENIENTE DE FUENTES ESTACIONARIAS"

Revisión N°3 - Año 2020

Method 8

1/14/2019

While we have taken steps to ensure the accuracy of this Internet version of the document, it is not the official version. To see a complete version including any recent edits, visit: <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/ECFR?page=browse> and search under Title 40, Protection of Environment.

METHOD 8—DETERMINATION OF SULFURIC ACID AND SULFUR DIOXIDE EMISSIONS FROM STATIONARY SOURCES

NOTE: This method does not include all of the specifications (*e.g.*, equipment and supplies) and procedures (*e.g.*, sampling and analytical) essential to its performance. Some material is incorporated by reference from other methods in this part. Therefore, to obtain reliable results, persons using this method should have a thorough knowledge of at least the following additional test methods: Method 1, Method 2, Method 3, Method 5, and Method 6.

1.0 Scope and Application

1.1 Analytes.

Analyte	CAS No.	Sensitivity
Sulfuric acid, including: Sulfuric acid (H ₂ SO ₄) mist, Sulfur trioxide (SO ₃)	7664-93-9, 7449-11-9	0.05 mg/m ³ (0.03 × 10 ⁻⁹ lb/ft ³).
Sulfur dioxide (SO ₂)	7449-09-5	1.2 mg/m ³ (3 × 10 ⁻⁹ lb/ft ³).

1.2 Applicability. This method is applicable for the determination of H₂SO₄ (including H₂SO₄ mist and SO₃) and gaseous SO₂ emissions from stationary sources.

NOTE: Filterable particulate matter may be determined along with H₂SO₄ and SO₂ (subject to the approval of the Administrator) by inserting a heated glass fiber filter between the probe and isopropanol impinger (see section 6.1.1 of Method 6). If this option is chosen, particulate analysis is gravimetric only; sulfuric acid is not determined separately.

1.3 Data Quality Objectives. Adherence to the requirements of this method will enhance the quality of the data obtained from air pollutant sampling methods.

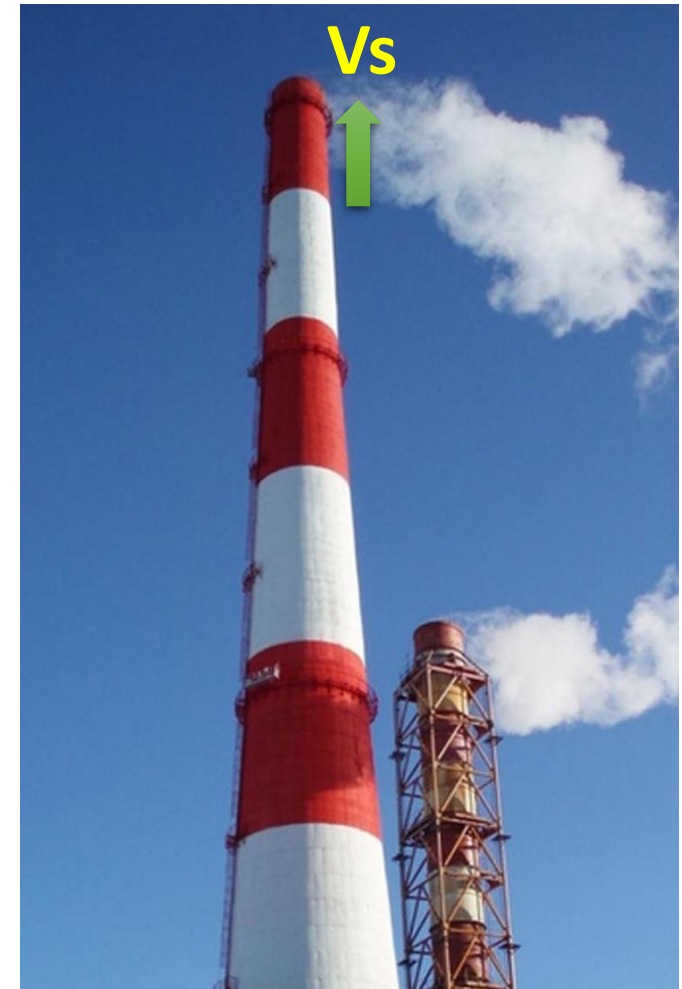
2.0 Summary of Method

A gas sample is extracted isokinetically from the stack. The H₂SO₄ and the SO₂ are separated, and both fractions are measured separately by the barium-thorin titration method.

Método CH-1: Localización de puntos de muestreo y de medición de velocidad para fuentes estacionarias

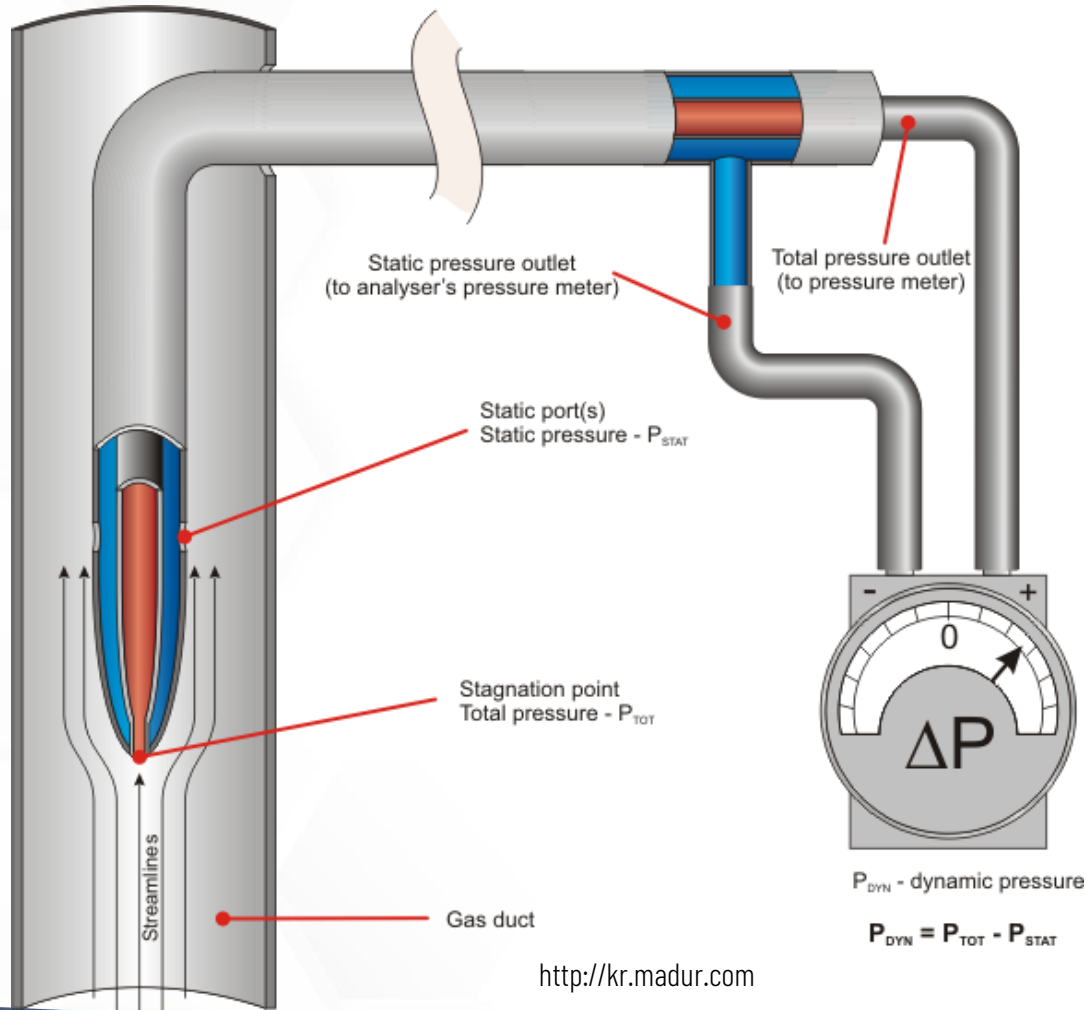


Método CH-2: Determinación de velocidad y flujo volumétrico



4. Método CH-2: Velocidad y Caudal

La presión total de un flujo de gases corresponde a la suma de la presión estática y la presión de velocidad:



<http://kr.madur.com>

$$P_{DYN} = P_{TOT} - P_{STAT}$$

ΔP

Positiva o Negativa

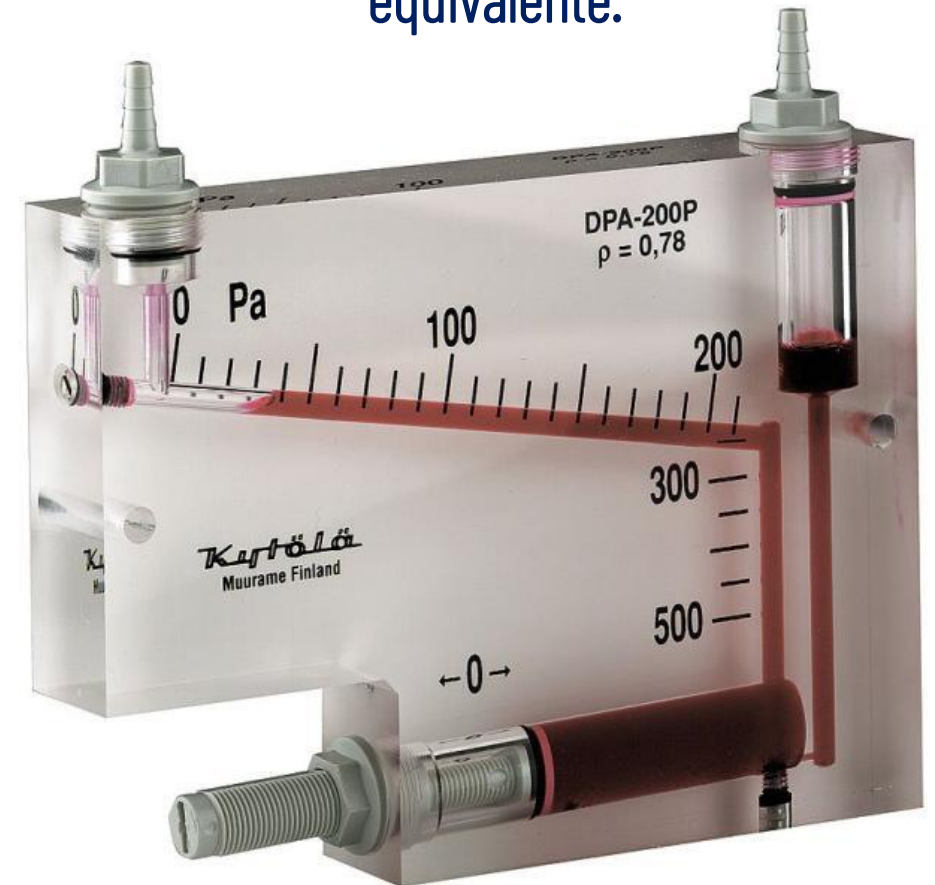
Método CH-2: Velocidad y Caudal

Tubo Pitot Tipo S (acercamiento)



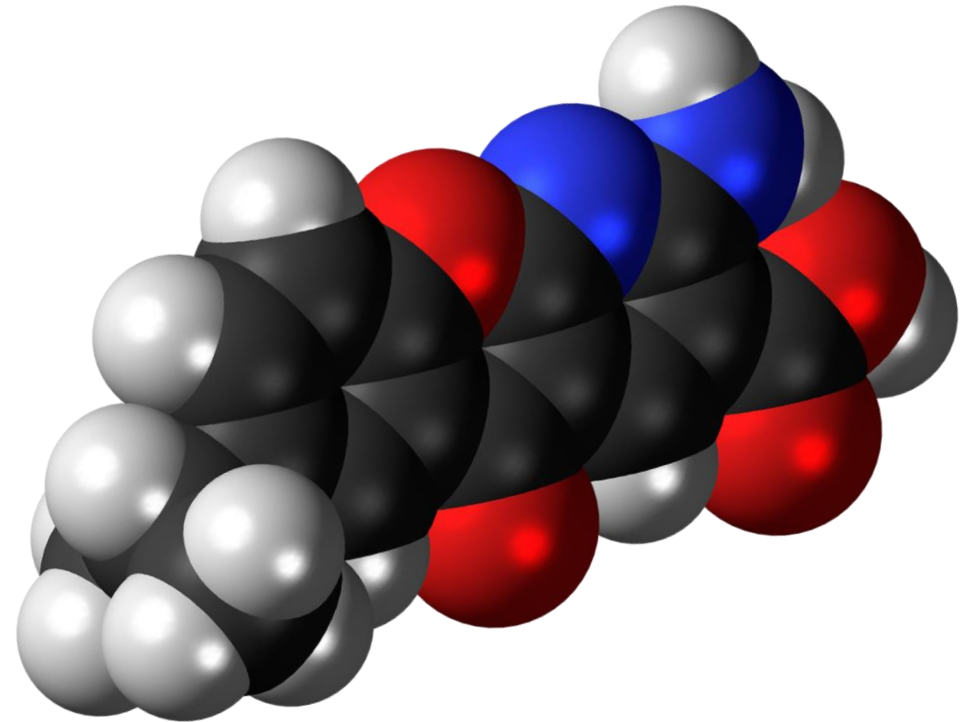
<https://www.eplatform.in>

Manómetro inclinado o dispositivo equivalente.



Método CH-3: Análisis de gas para la determinación del peso molecular seco

Método CH-3B: Análisis del gas para determinar el factor de corrección de la velocidad de emisión o el exceso de aire.



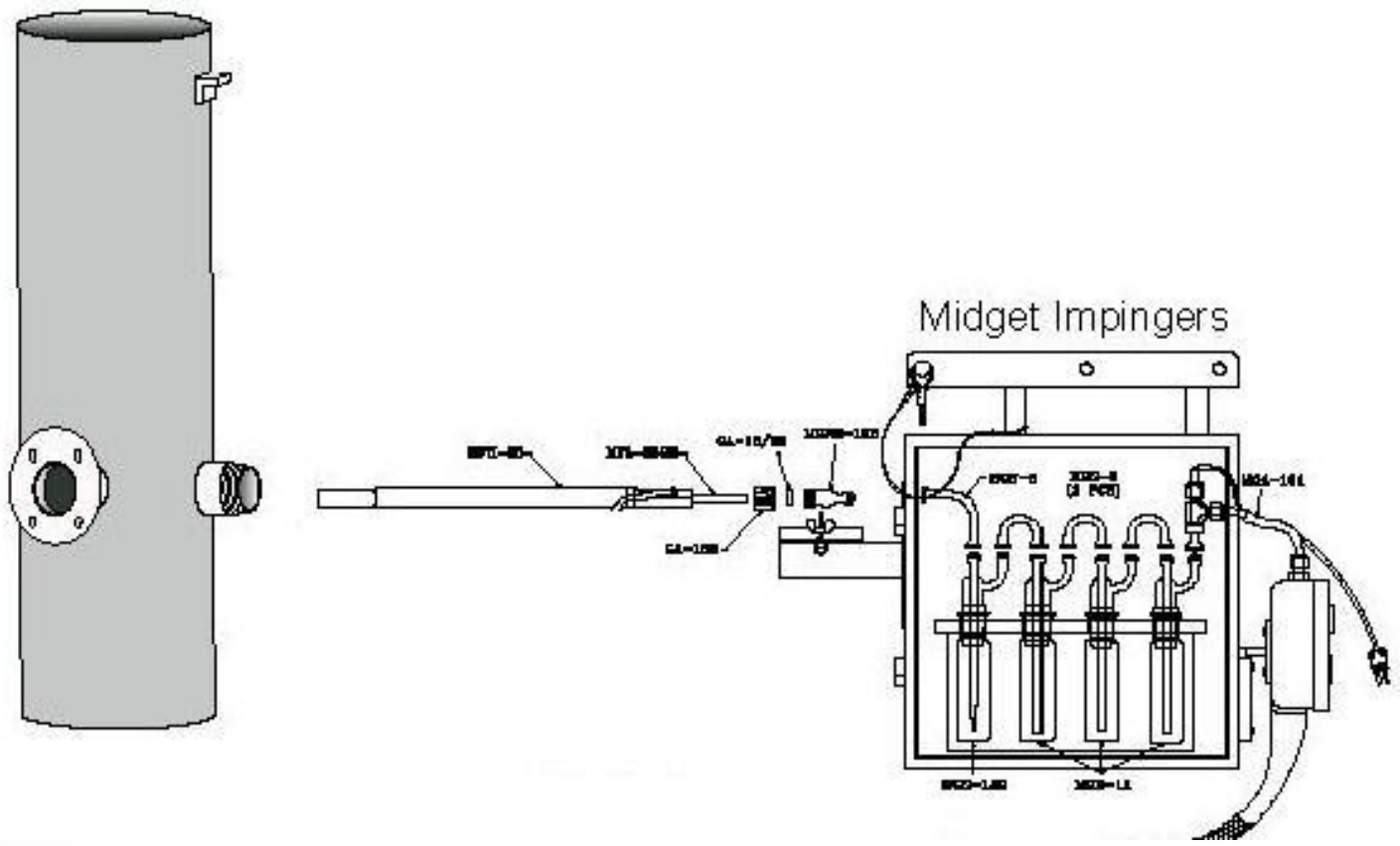
Método CH-3: Peso molecular seco



Método CH-4: Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea.



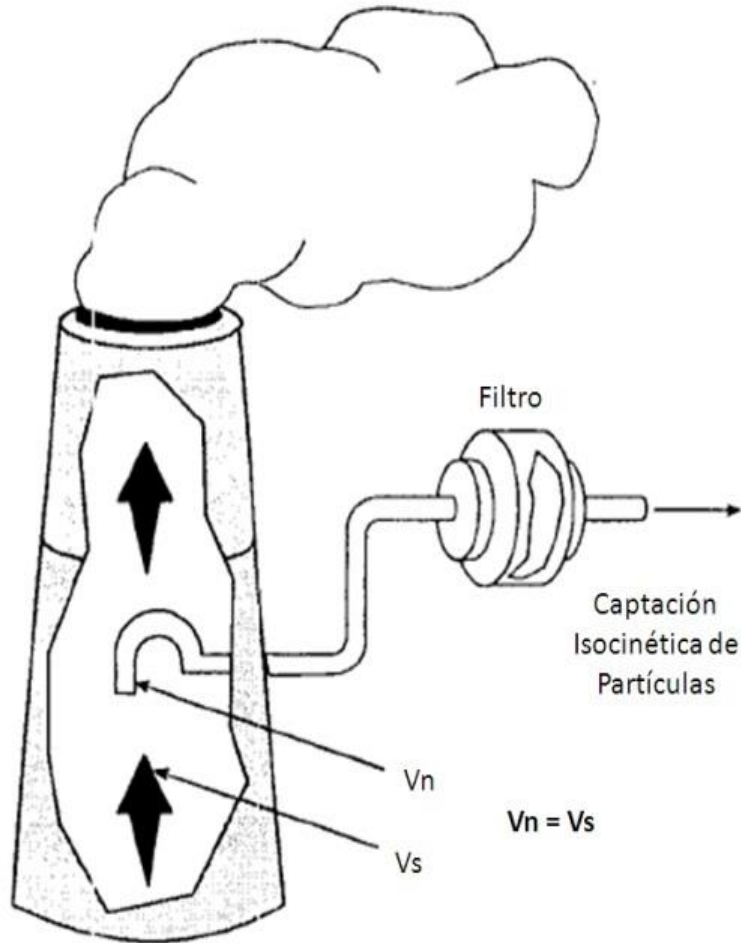
Método CH-4: Humedad del gas



Método CH-5: Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias

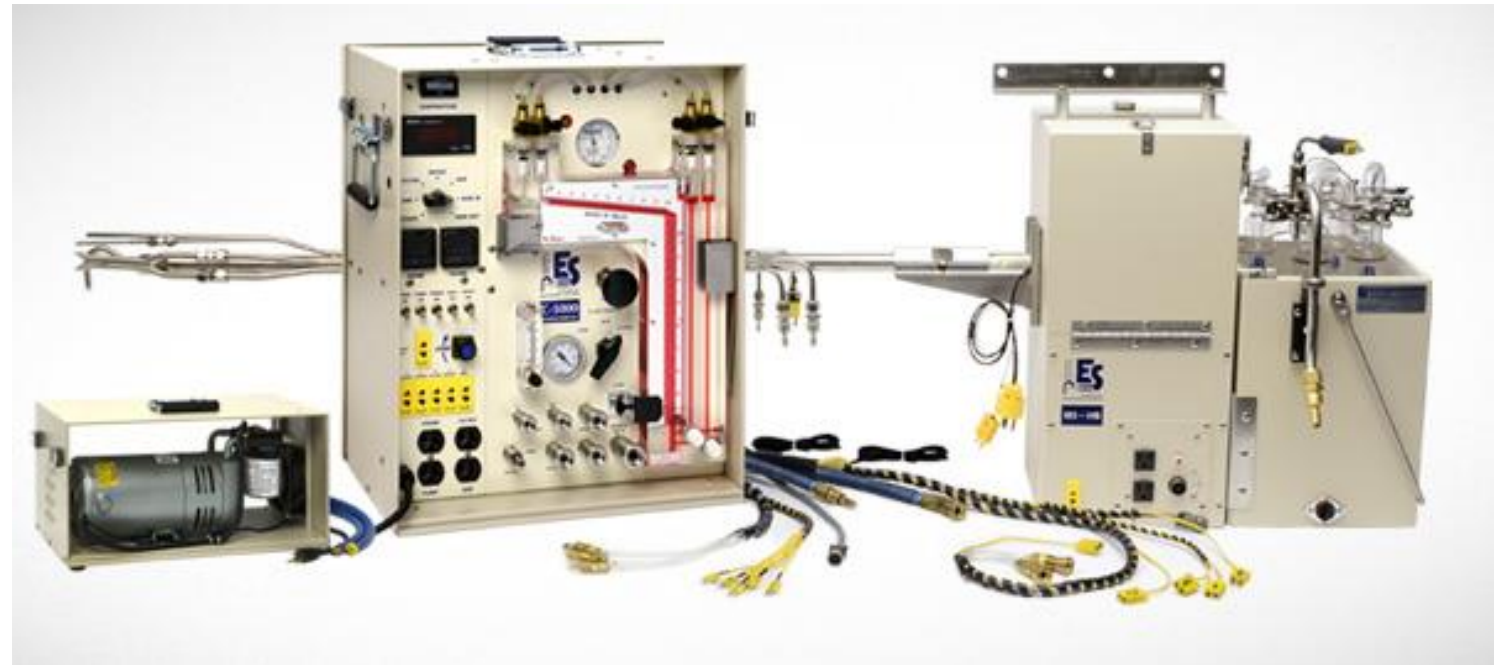


Método CH-5: Material particulado

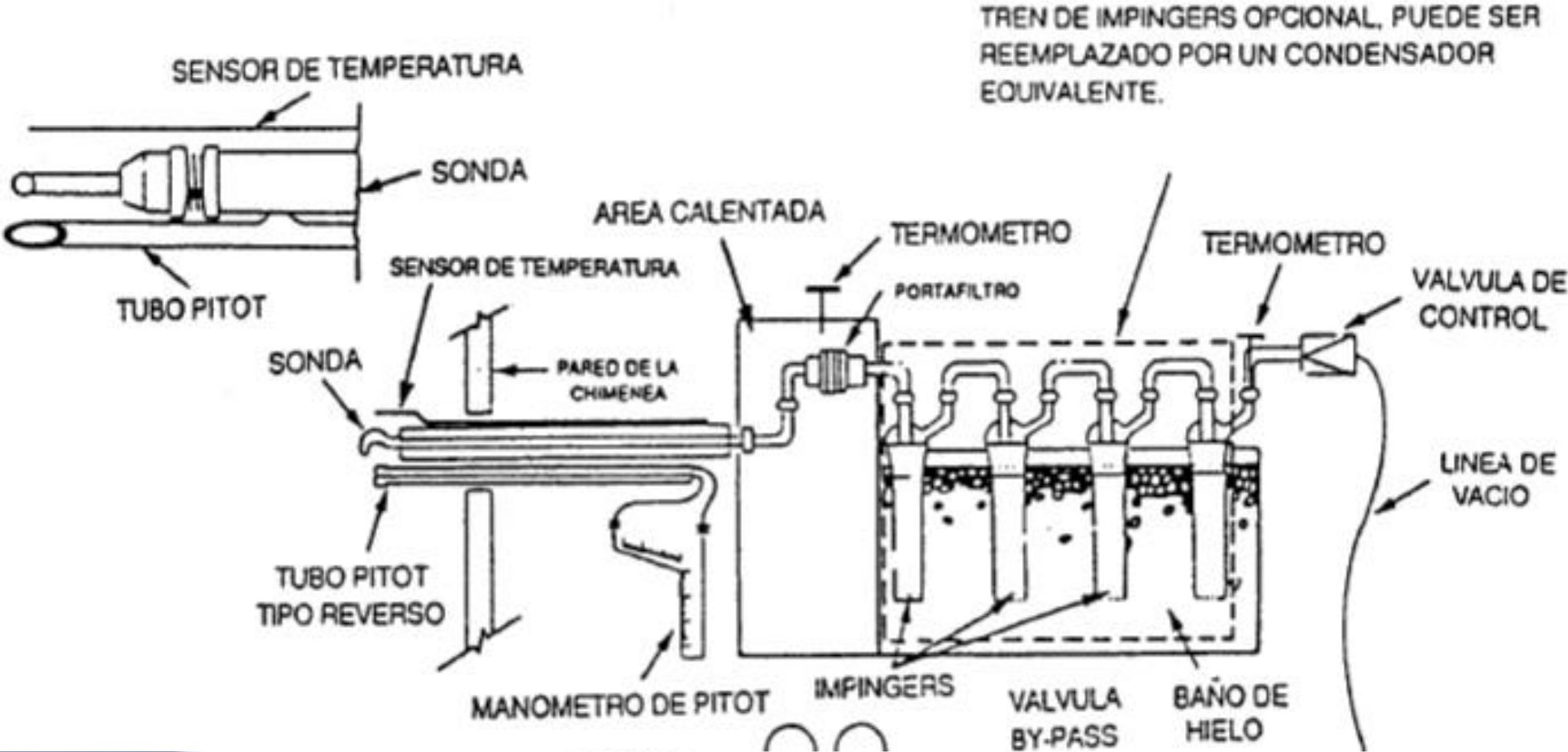


Método Isocinético

$$V_{boquilla} = V_{chimenea}$$



Método CH-5: Material particulado



Método CH-5: Material particulado



Método CH-5: Material particulado



Método CH-5: Material particulado

Masa de MP

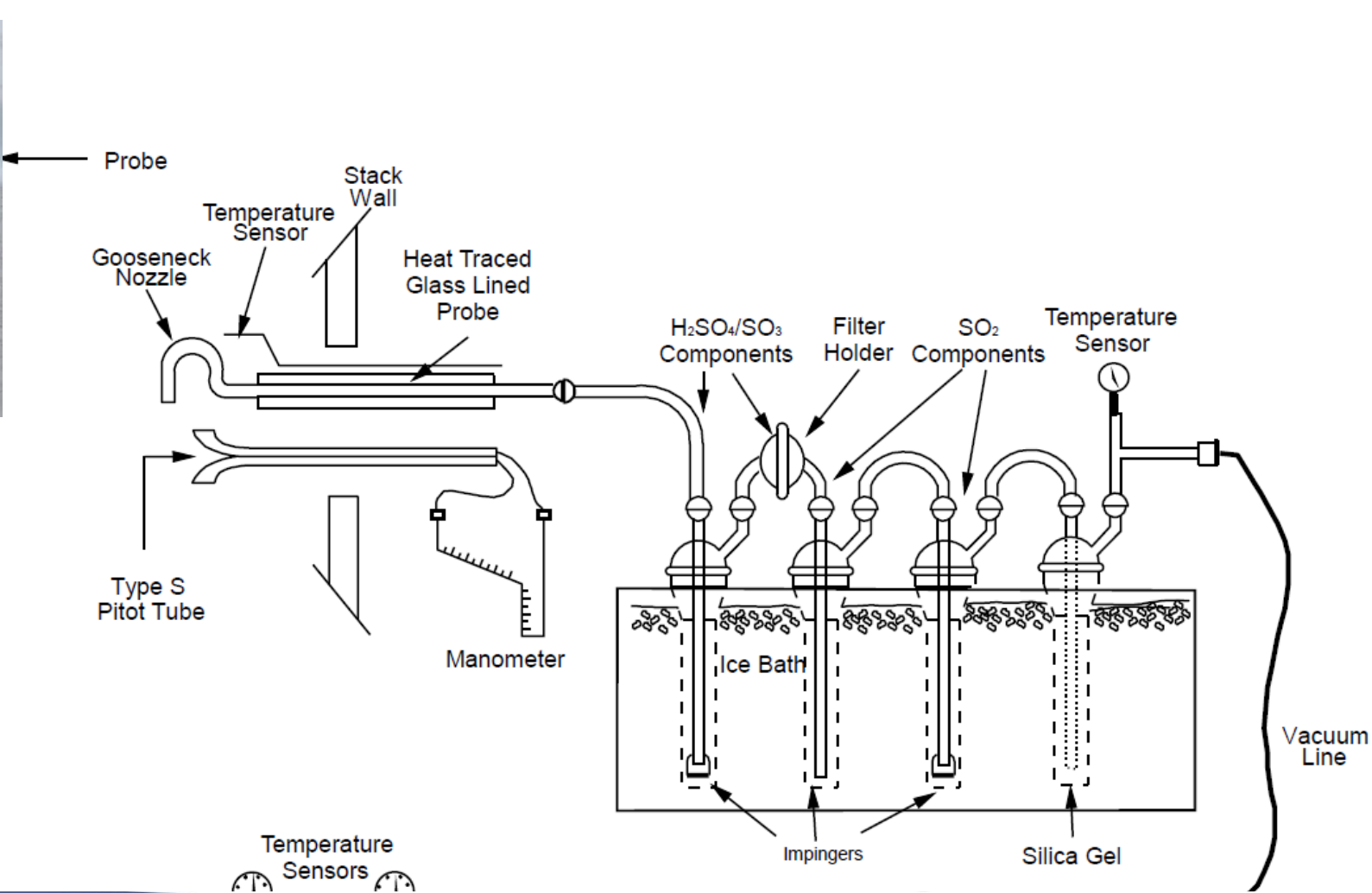
Volumen muestreado

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/N m ³)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 kWt	100	50
Mayor o igual a 300 kWt o menor a 1 MWt	50	50
Mayor o igual a 1 MWt o menor a 20 MWt	50	30
Mayor o igual a 20 MWt	30	30

Método EPA 8



Titulación Torio-Bario



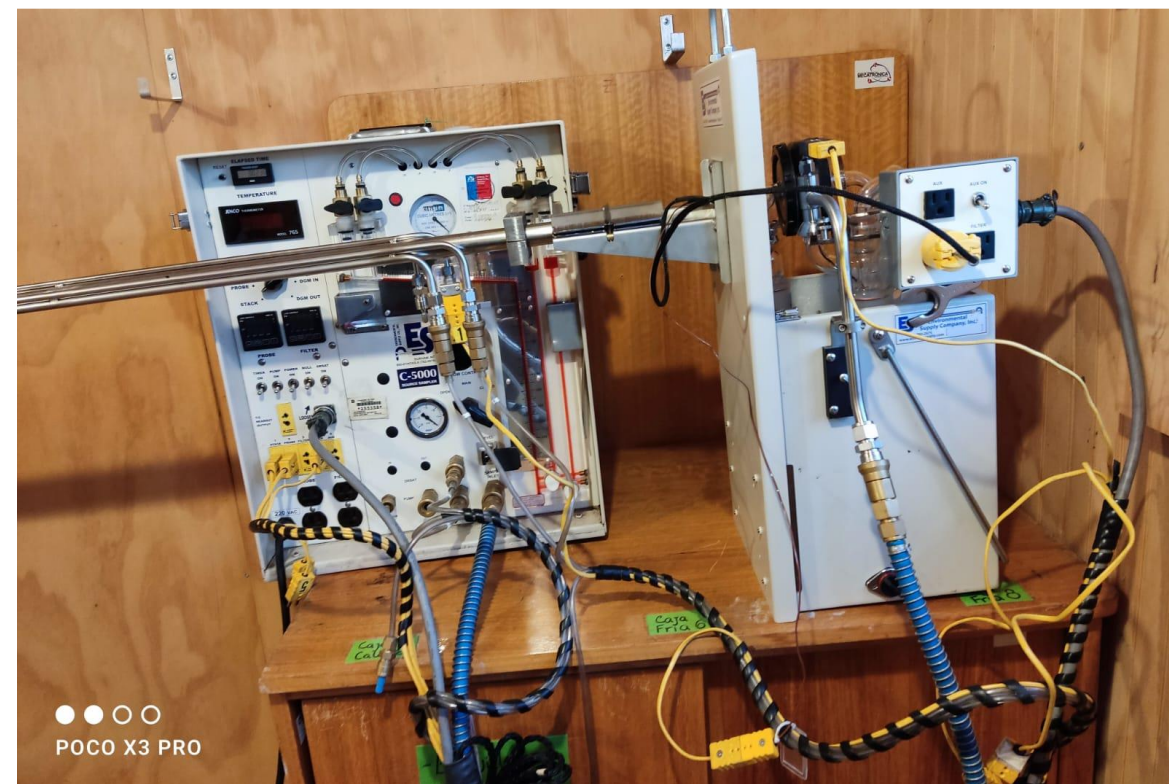
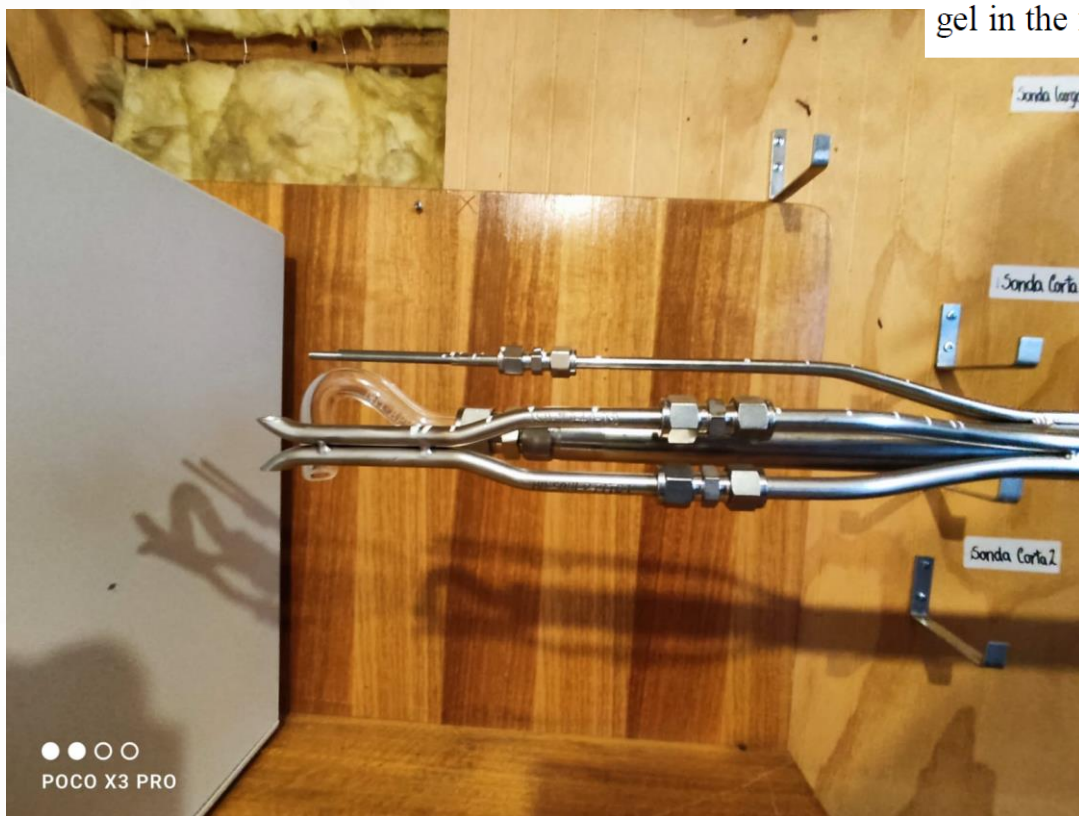
Método EPA 8

Masa de SO₂
Volumen muestreado

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)		
	Desde el 1° de enero del año 2019	Desde el 1° de enero del año 2021	Desde el 1° de enero del año 2024
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 3 MWt	No aplica	No aplica	No aplica
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	800	600
Mayor o igual a 20 MWt y menor a 50 MWt	600	600	400
Mayor o igual a 50 MWt	600	400	400

Método EPA 8

8.3.2 Replace the second sentence of Method 5, section 8.3.1 with: Place 100 ml of 80 percent isopropanol in the first impinger, 100 ml of 3 percent H₂O₂ in both the second and third impingers; retain a portion of each reagent for use as a blank solution. Place about 200 g of silica gel in the fourth impinger.





12
Mediciones
de SO₂ gratuitas



ETFA

Entidad Técnica Fiscalizadora Ambiental





kipus.utralca 53 Publicaciones 504 Seguidores 473 Seguidos

kipus CENTRO TECNOLÓGICO

Centro Tecnológico KIPUS
Soluciones basadas en ingeniería. En tres áreas: Solar
Combustión y reducción de emisiones, eficiencia energética
Universidad de Talca... más
forms.office.com/r/eE881146EH

Panel para profesionales
Hay nuevas herramientas disponibles.

Editar perfil

Contacto Ubicación Nueva

Centro Tecnológico Kipus
Servicio de ingeniería

+ Crear botón de llamada a la acción

A Kata, Jimena, Francisco y 802 personas más les gusta esto

Inicio Información Fotos Opiniones Videos Publicaciones

Crea tu propia página

Fotos de Centro Tecnológico Kipus

Ver todas

Videos

Centro Tecnológico Kipus

Ver como administrador

Centro Tecnológico Kipus
Plataforma para la investigación aplicada, capitalización del conocimiento y transferencia tecnológica.
Servicios de investigación · Curicó, Región del Maule
341 seguidores

Francisco y 1 contacto más trabajan aquí

Ir al sitio web Siguiendo

Inicio Acerca de Publicaciones Empleos Personas

Acerca de
Kipus ofrece soluciones basadas en ingeniería a problemas complejos en tres ámbitos: eficiencia energética en edificaciones, medición de emisiones y calefacción basada en biomasa.

Sitio web
kipus.cl
Teléfono
+56 75 2 201756

Ver todos los detalles

Publicaciones de la página

kipus CENTRO TECNOLÓGICO

Editar perfil

Centro Tecnológico Kipus
@kipus_utralca

Especialistas en eficiencia energética en edificaciones, combustión de biomasa, medición de emisiones y energía solar fotovoltaica. #UTalca

Curicó, Chile kipus.cl
Se unió en enero de 2013

301 Siguiendo 164 Seguidores

Tweets Tweets y respuestas Multimedia Me gusta

Tweet fijado
Centro Tecnológico Kipus @ki... · 10 jun. [CURSO GRATUITO] Si debes cumplir con las exigencias de los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) en los distintos ámbitos, este curso es para ti. + INFO: kipus@utralca.cl / +56 981926408

Calidad del aire y control de emisiones atmosféricas
CURSO MOOC
Dirigido a:
Felipe Va... 8



CENTRO TECNOLÓGICO KIPUS


Ofrecemos soluciones desde la investigación aplicada en ingeniería, enfocándonos en mediciones ambientales, eficiencia energética y sustentabilidad, e instalaciones fotovoltaicas.

Servicios y Proyectos

SERVICIOS Y PROYECTOS

<https://kipus.cl/>



A low-angle photograph of two workers on a metal platform, likely a tower or antenna structure. The workers are wearing dark clothing and safety gear. One worker is holding a long pole or antenna. The background is a bright blue sky with large, fluffy white clouds. A diagonal wire or cable runs across the right side of the image.

Proyecto FIC- R Maule
**INSTALACIÓN DE CAPACIDADES
TECNOLÓGICAS PARA APOYAR EL
CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE LOS
PDA**

¡Muchas gracias!

fvaras@utalca.cl