2021 MENTORIS EL PODER DE LA PARTICIPACIÓN

PLANESI

PROCONM Transporte Limpio

Plan Nacional para Erradicación de la Silicosis



¿META REAL O UTOPÍA?

EFRAÍN BOZO GODOY

¿Qué es el PLANESI?

PROCONM
Transporte Limpio

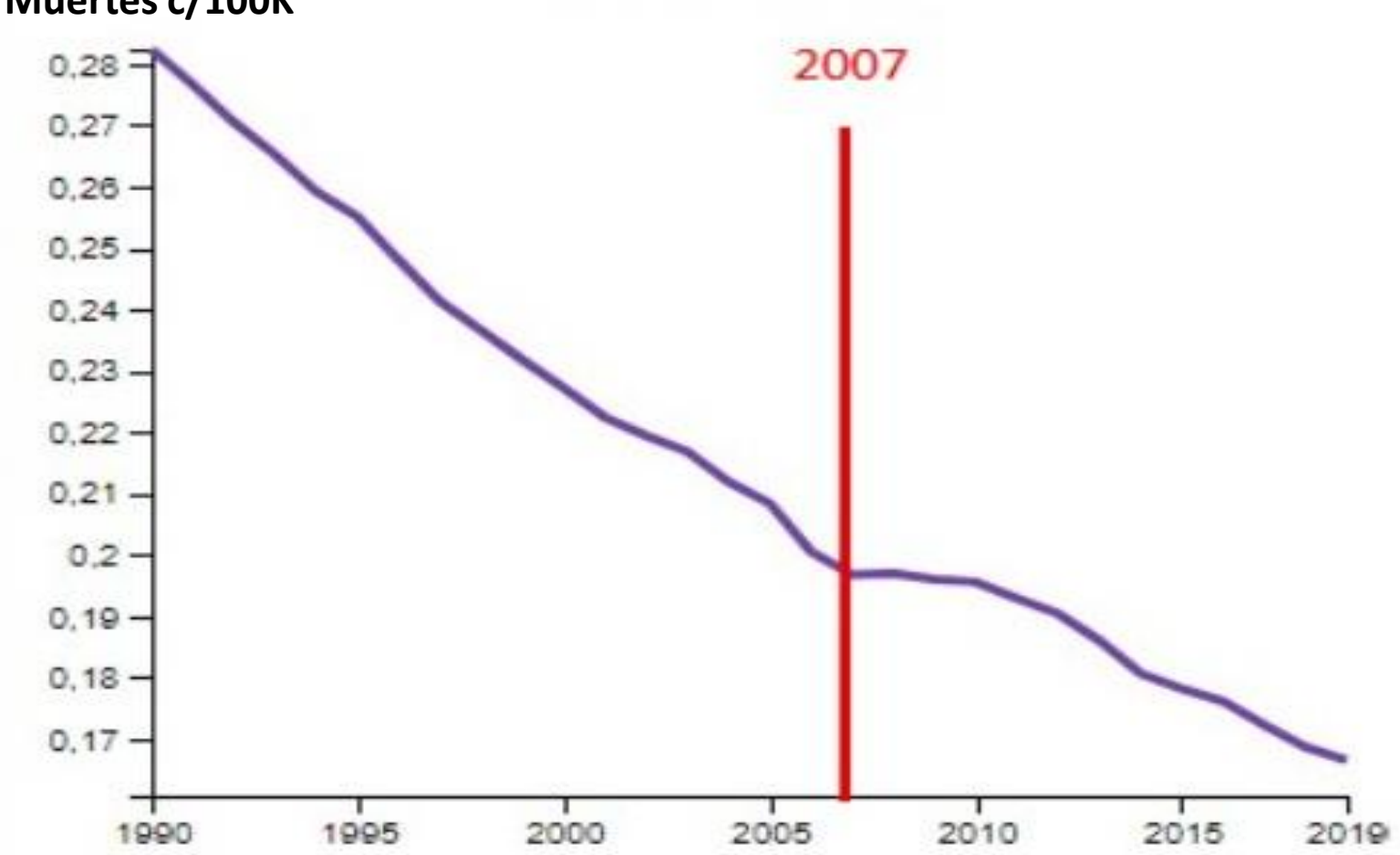
En el Marco del Programa Global de Erradicación de la Silicosis en el mundo al año 2030, promocionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los Ministerios de Salud y del Trabajo y Previsión Social del Chile, a través de una declaración conjunta realizada el 13 de Julio del año 2007, ratificaron el compromiso del Gobierno de Chile de trabajar para conseguir la Erradicación de la Silicosis.

El PLANESI, **Plan Nacional de Erradicación de la Silicosis**, es una iniciativa del estado de Chile para Erradicar la Silicosis como Enfermedad Profesional al año 2030.

Silicosis. Realidad en el Mundo

PROCONM
Transporte Limpio

Fecha de inicio del PLANESI



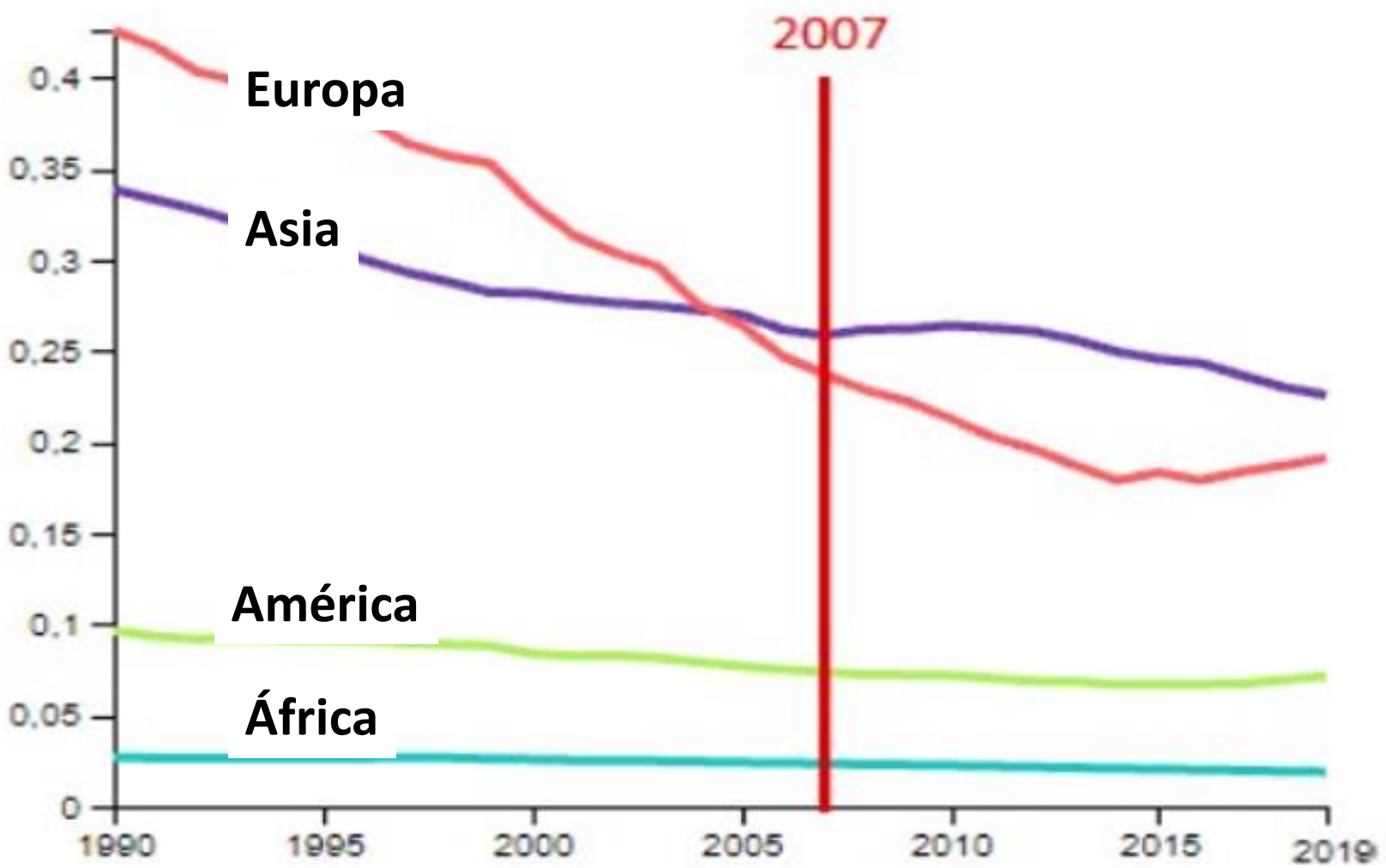
Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)

En el mundo ha disminuido la silicosis

Silicosis. Realidad por Continente

PROCONM

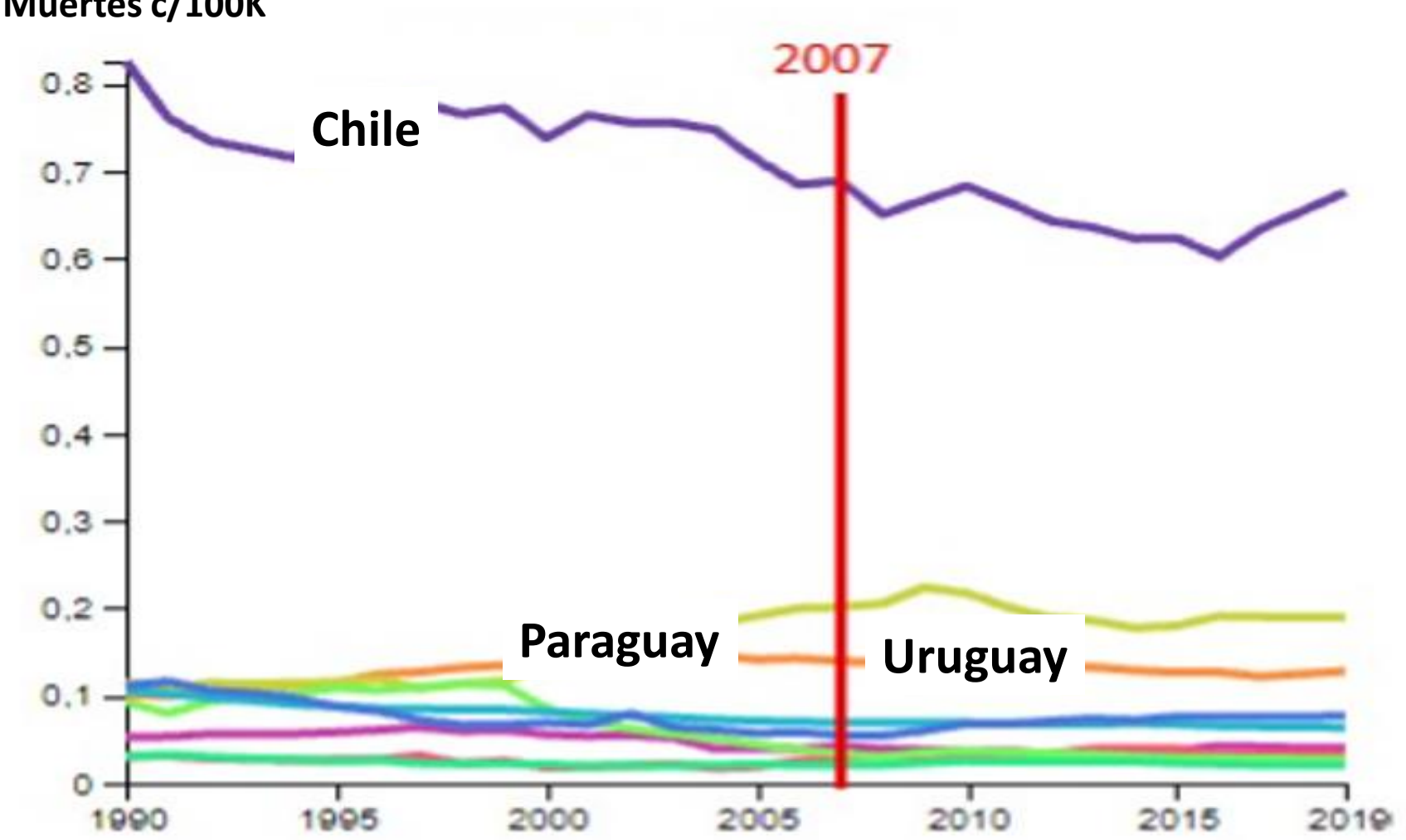
Muertes c/100K



América y África han mantenido el nivel

Silicosis. Realidad en América del Sur

PROCONM



Chile país más afectado por la silicosis en América

Compromiso del Sector Minero

PROCONM
Transporte Limpio

La OIT calcula que 37% de los mineros de Latinoamérica tiene silicosis

Fuente: Lucha contra la silicosis. Una batalla que Codelco está decidida a ganar

Al igual que Codelco, muchas empresas están trabajando por erradicar la silicosis y cumplir con los decretos sobre material particulado, centrándose en el control del MP10, lo que es un error

Normativa Nacional del MMA

PROCONM
Transporte Limpio

DECRETO 12 | ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Publicación 09-mayo-2011

PERMITIDO	2011	2022	2032
DIARIO (µg/m³)	63	50	25
ANUAL (µg/m³)	25	20	10

DECRETO 12 | ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Publicación 04-junio-2022

PERMITIDO	DECRETO 59-45-20-57	DECRETO 12
DIARIO (µg/m³)	150	130
ANUAL (µg/m³)	50	50

Normativa Nacional del MINSAL

PROCONM
Transporte Limpio

Decreto 594 sobre condiciones ambientales en lugares de trabajo

El DS 594 define los límites ponderados para las concentraciones ambientales según la altura geográfica del lugar. Ejemplo de aplicación:

Sustancia	LPP hasta 1.000 msnm p.p.m.	LPP hasta 1.000 msnm mg/m^3	LPP a 2.300 msnm (el proyecto) p.p.m.	LPP a 2.300 msnm (el proyecto) mg/m^3	observacio-nes
Polvos no clasificados (total)		8		**6,1**	**<100 micrones**
Polvos no clasificados (fracción respirable) **Para sílice<1%**		2,4		**1,8**	**MP5**
Sílice amorfa - cuarzo fundido		0,08		**0,06**	**MP5**

Evaluación del PLANESI por el ISP

PROCONM
Transporte Limpio

Grupo	MEDICIONES ACTUALES 2018		MEDICIONES ISP 2004 - 2005	
	Media geométrica (n de trabajadores)	Intervalo de confianza	Media geométrica	Intervalo de confianza
Fundición de cobre	0,020 (n=2)	[0,000 – 133,653]	0,084	[0,039 – 0,184]
Fundición de hierro	0,035 (n=9)	[0,011 – 0,102]	0,056	[0,037 – 0,085]
Laboratorios dentales	0,007 (n=5)	[0,006 – 0,007]	0,028	[0,021 – 0,038]
Mediana minería del cobre	0,051 (n=7)	[0,021 – 0,121]	0,122	[0,065 – 0,229]
Mediana minería no metálica (extracción de yodo y nitrato)	0,011 (n=2)	[0,000 – 19,634]	0,048	[0,027 – 0,085]
Mediana minería de oro, zinc y plata	0,010 (n=2)	[0,009 – 0,011]	0,045	[0,018 – 0,114]
Gran minería del cobre	0,044 (n=3)	[0,001 – 0,322]	0,074	[0,049 – 0,111]

Evaluación del ISP

PROCONM
Transporte Limpio

1. Informe publicado el 2008: Situación de Exposición Laboral a Sílice en Chile

Operadores más expuestos en gran minería

- **Pala mina rajo……2,78 mg/m³ ~ 35 LPP**
- **Chancado 2º y 3º….1,28 mg/m³ ~ 16 LPP**

2. Informe publicado el 2019: Evaluación del PLANESI

Poco se ha avanzado en la disminución de las concentraciones de sílice.

¿Meta Real o Utopía?

PROCONM
Transporte Limpio

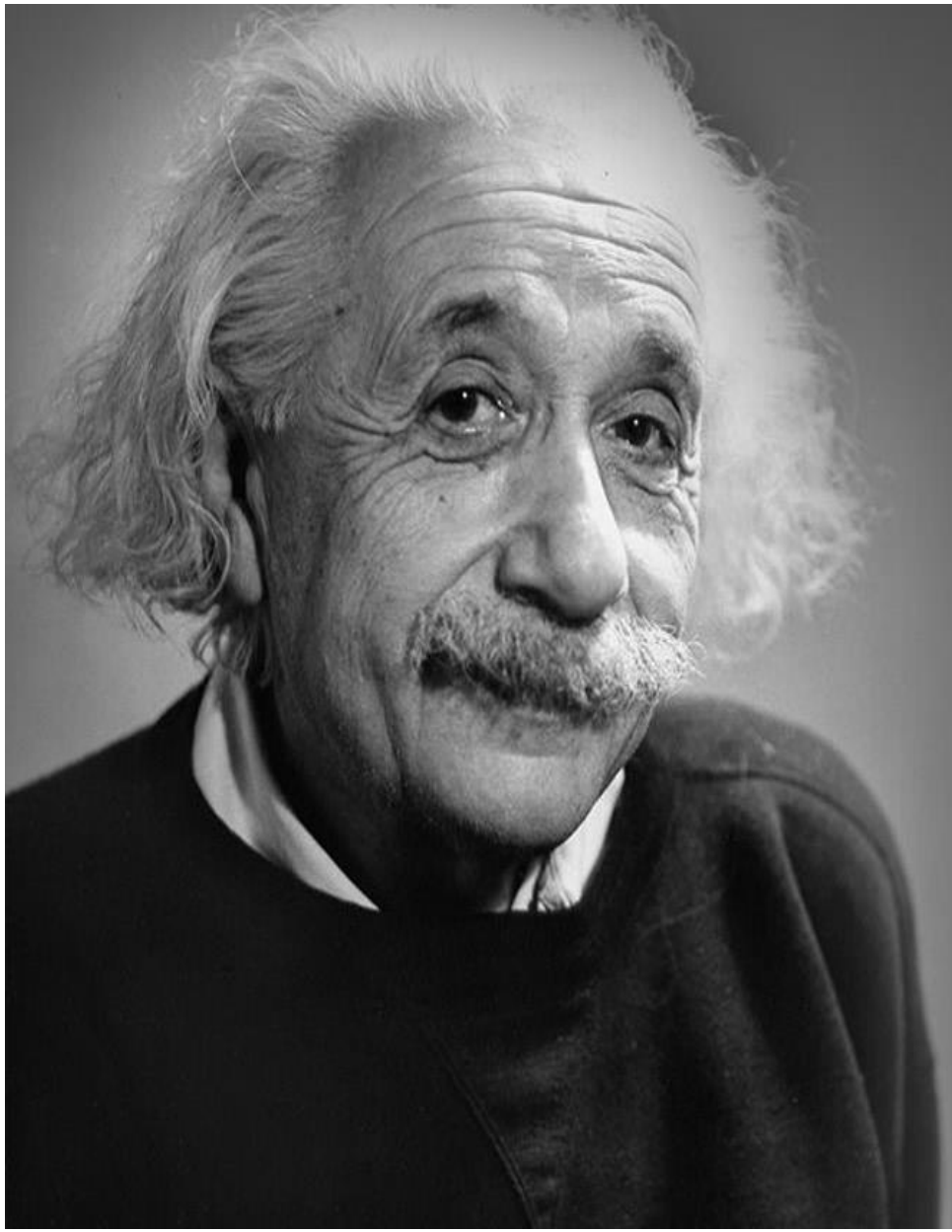
"Yo creo que en el 2030 no vamos a erradicar la silicosis, ni nosotros ni ningún país" (Entrevista a diseñador del PLANESI).

Proyectos de Investigacion e Innovacion

Fuente: Informe publicado el 2019 por el ISP: Evaluación del PLANESI

¿Cómo seguimos?

PROCONM



“Locura es hacer lo mismo una y otra vez esperando obtener resultados diferentes”

Albert Einstein

PROCONM
Transporte Limpio

Primer objetivo del PLANESI

Disminuir y controlar la exposición a Sílice en los lugares de trabajo.

Responsables

- Ingeniería
- Universidades y laboratorios
- Proveedores
- Operaciones

PROCONM
Transporte Limpio

¿Cuándo un ambiente es silicógeno?

Cuando el MP5 (particulado < 5 micrones)
tiene 1% o más de sílice libre cristalizada

Velocidad límite del MP5: ≈ 0,02 Km/h (0,007 m/s)

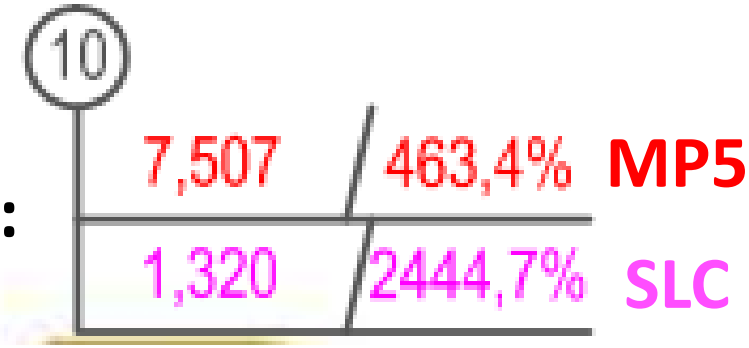
Control de la Sílice Libre Cristalina (SLC)

LPP para MP5: 1,62 mg/m³
DS 594 : 2,4 mg/m³

LPP para SLC : 0,054 mg/m³
DS 594 : 0,08 mg/m³

Color	Porcentaje del LPP (%)
	Menor al 10 % del LPP
	Entre el 10% y 50% del LPP
	Entre el 50% y 100% del LPP
	Entre el 100% y 500% del LPP
	Sobre el 500% del LPP

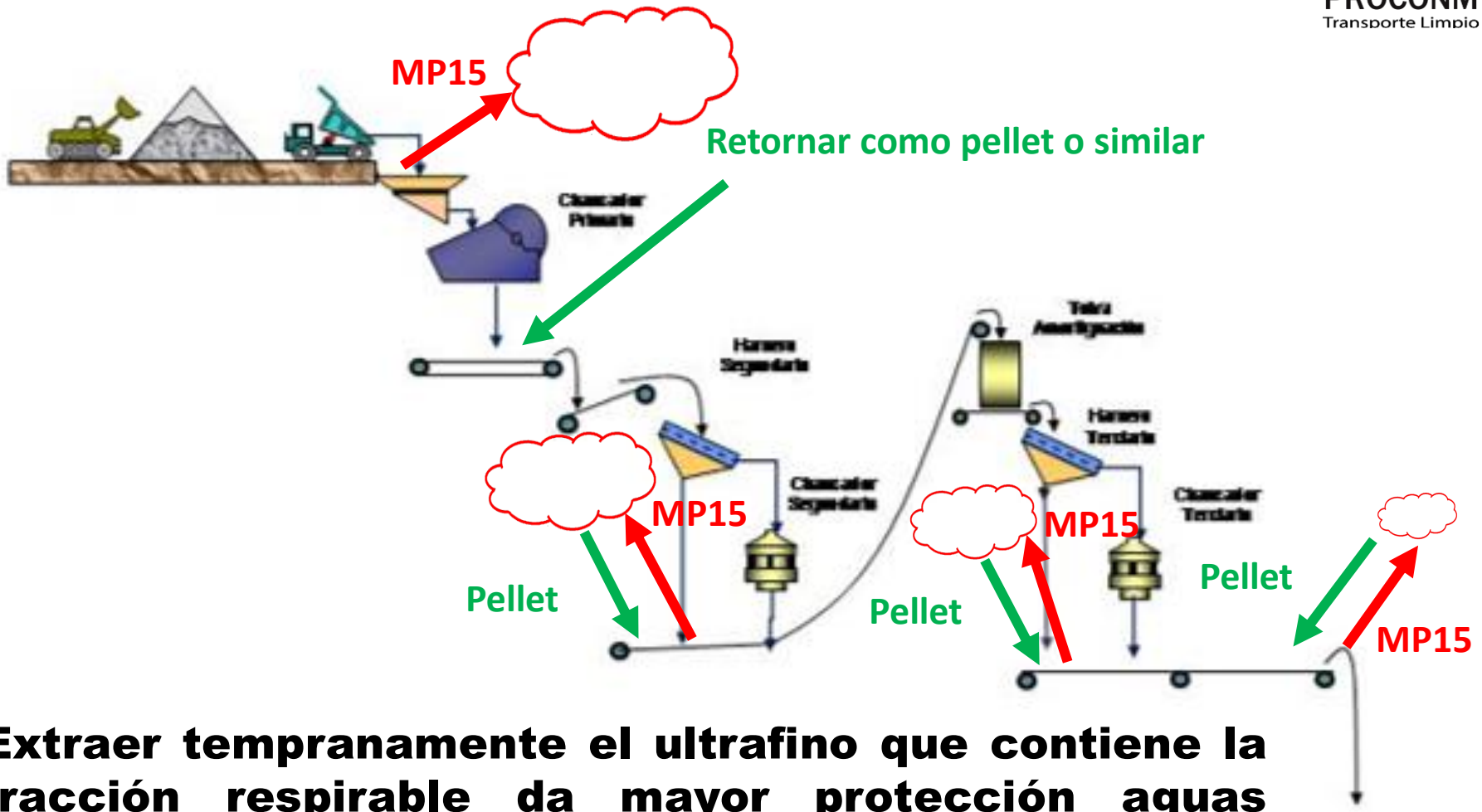
Ejemplo real:



SLC = 18 % del MP5

⇨ **Para disminuir la sílice, se debe ajustar el LPP para el MP5, en este caso a < 0,3 mg/m³**

Sacar Tempranamente el M15 del Sistema



Extraer tempranamente el ultrafino que contiene la fracción respirable da mayor protección aguas abajo. Deseable retornarlo al sistema como pellet o gránulos o similar

Criterio para Disminuir el MP10 y Cumplir Normativa Existente

¿Cómo logramos bajo caudal?



El Dr. David M. Anderson, experto en control de polvo, doctorado en higiene industrial y salud ambiental.

Dust Control Design by the Induction Technique, 1964

Área inducida

Flujo de mineral

Altura de caída

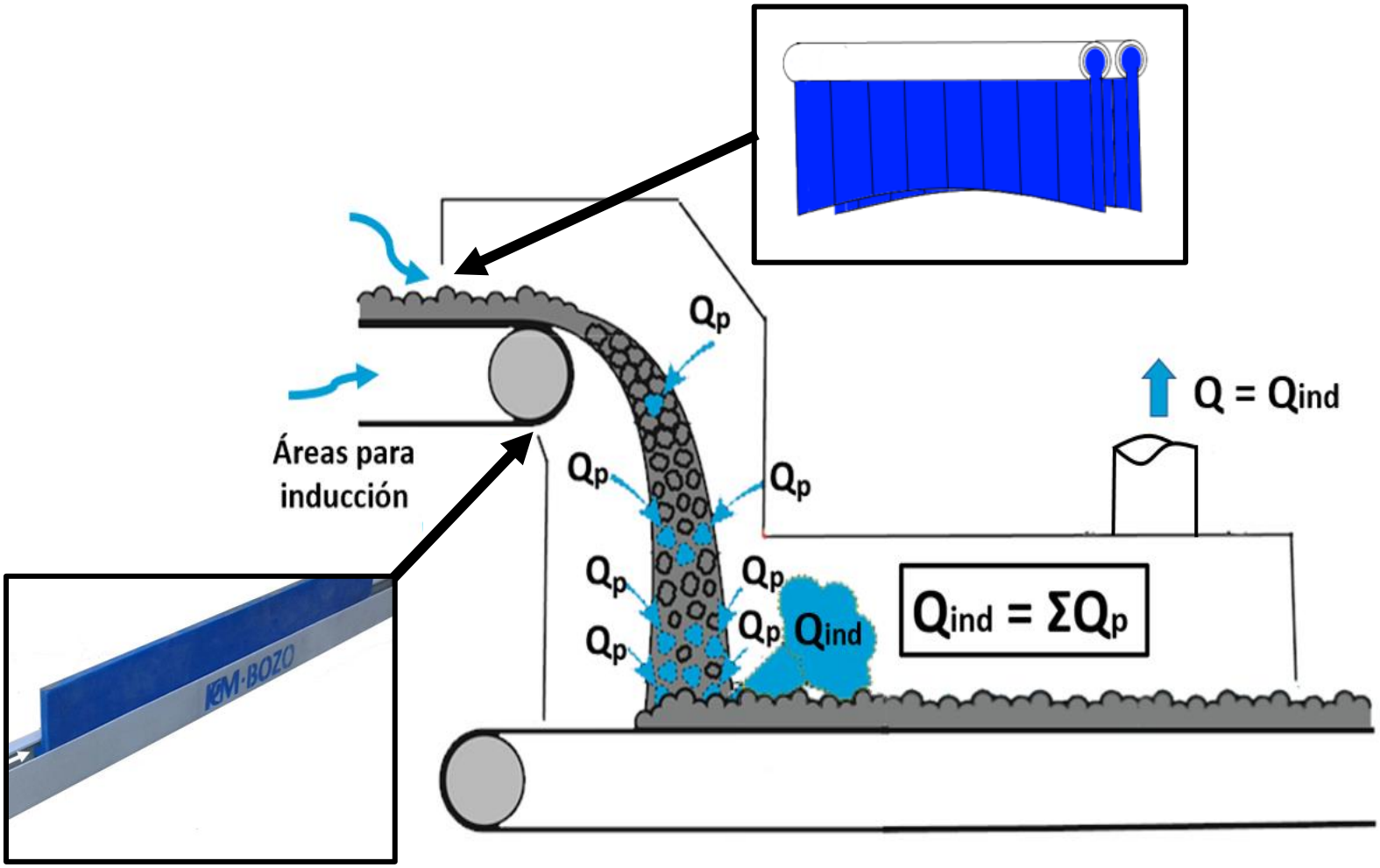
P50

$$Q_{ind} = k \times A_U \sqrt[3]{\frac{RS^2}{D}}$$

Disminuir el área inducida ⟹ Control pasivo del polvo

Control Pasivo del Polvo

PROCONM
Transporte Limpio

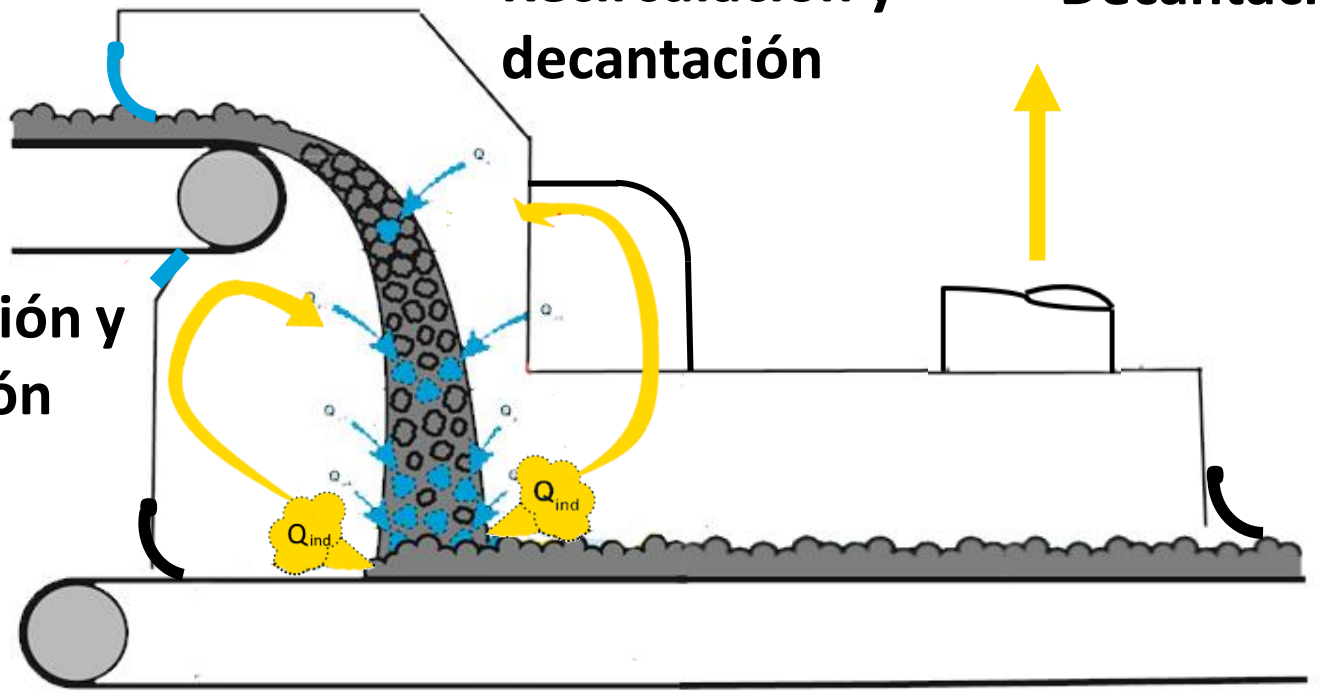


Recirculación

- Bajo caudal
- Baja velocidad
- Decantación

Recirculación y decantación

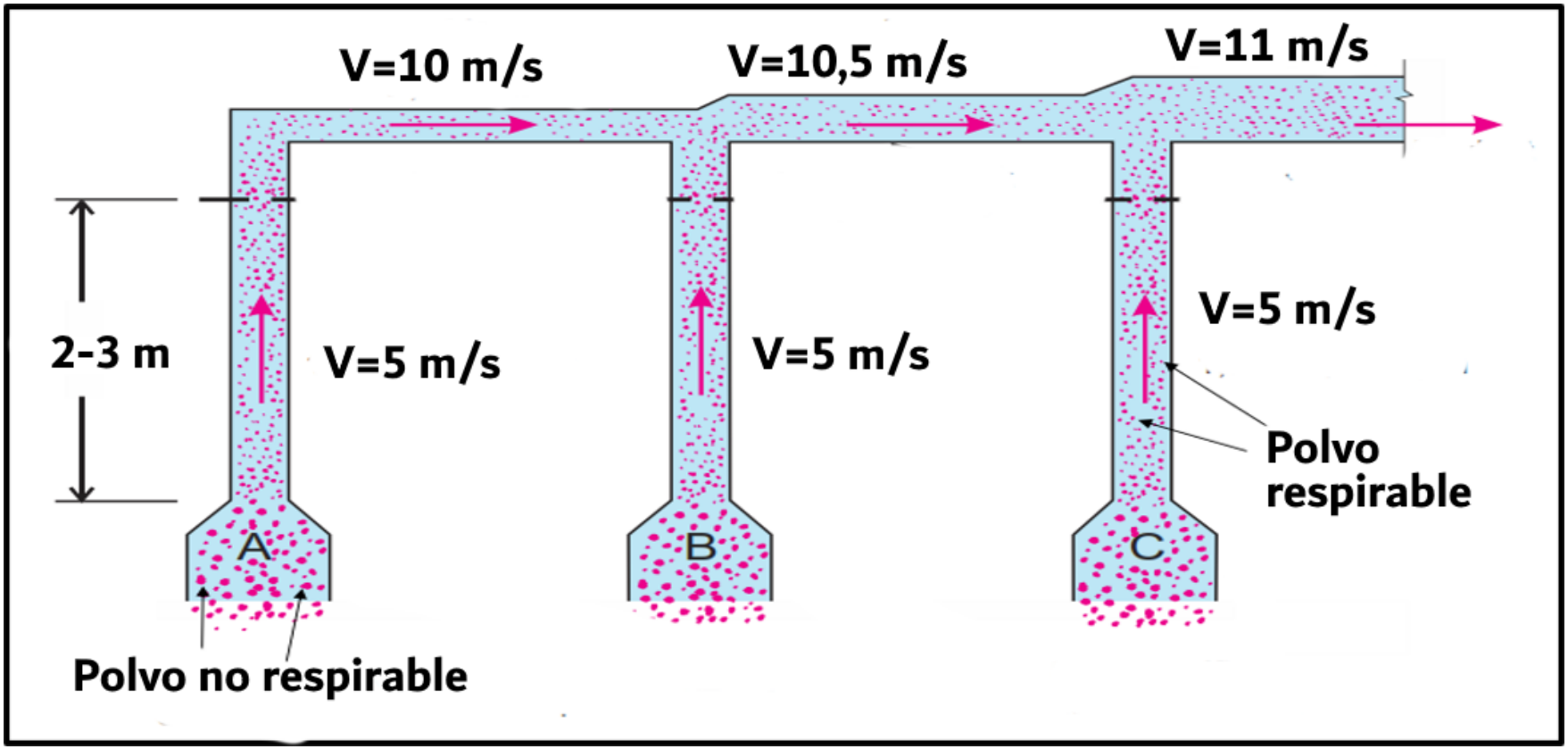
Recirculación y decantación



NIOSH

PROCONM
Transporte Limpio

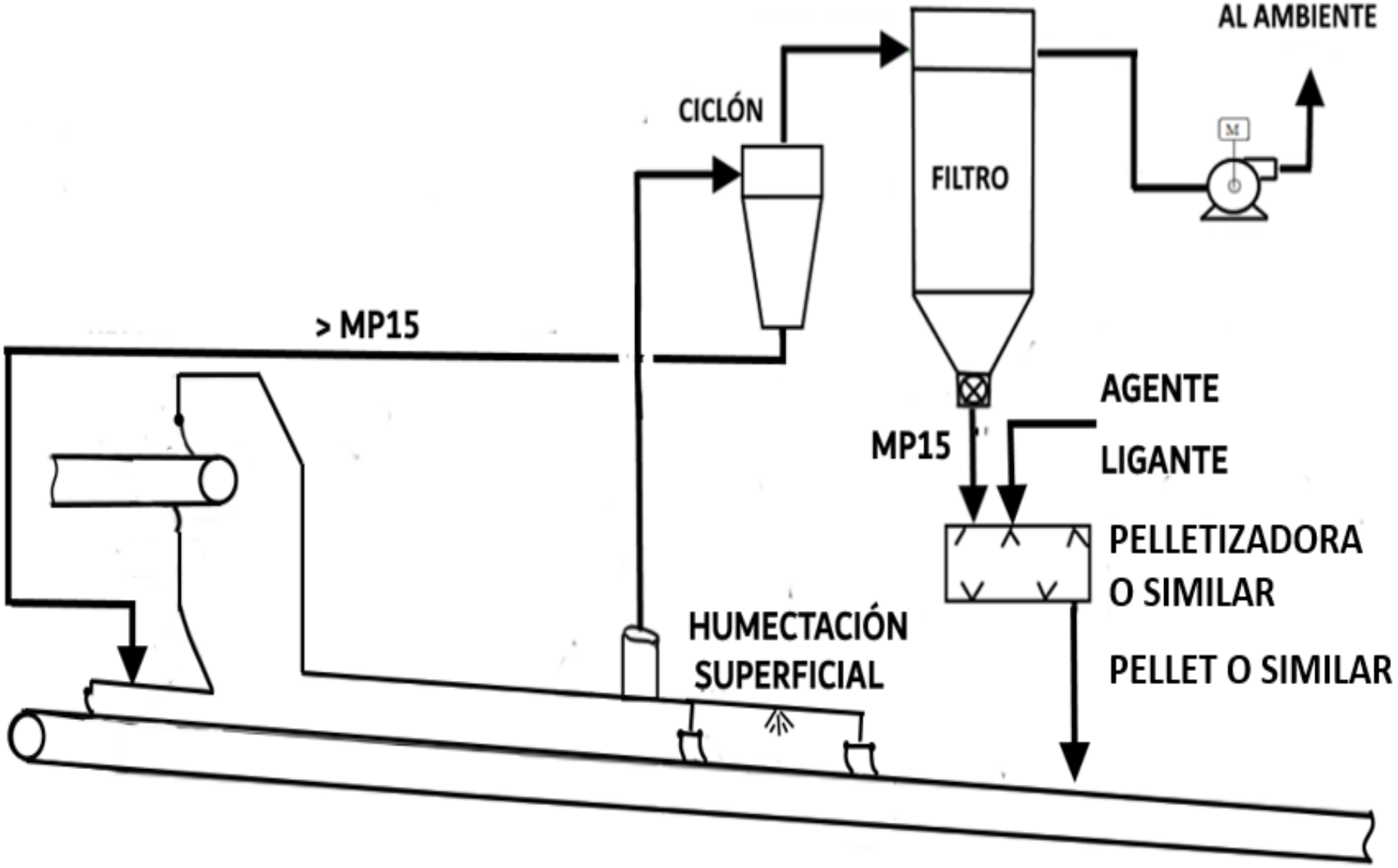
Sistema Modificado a Baja Velocidad (MLV)



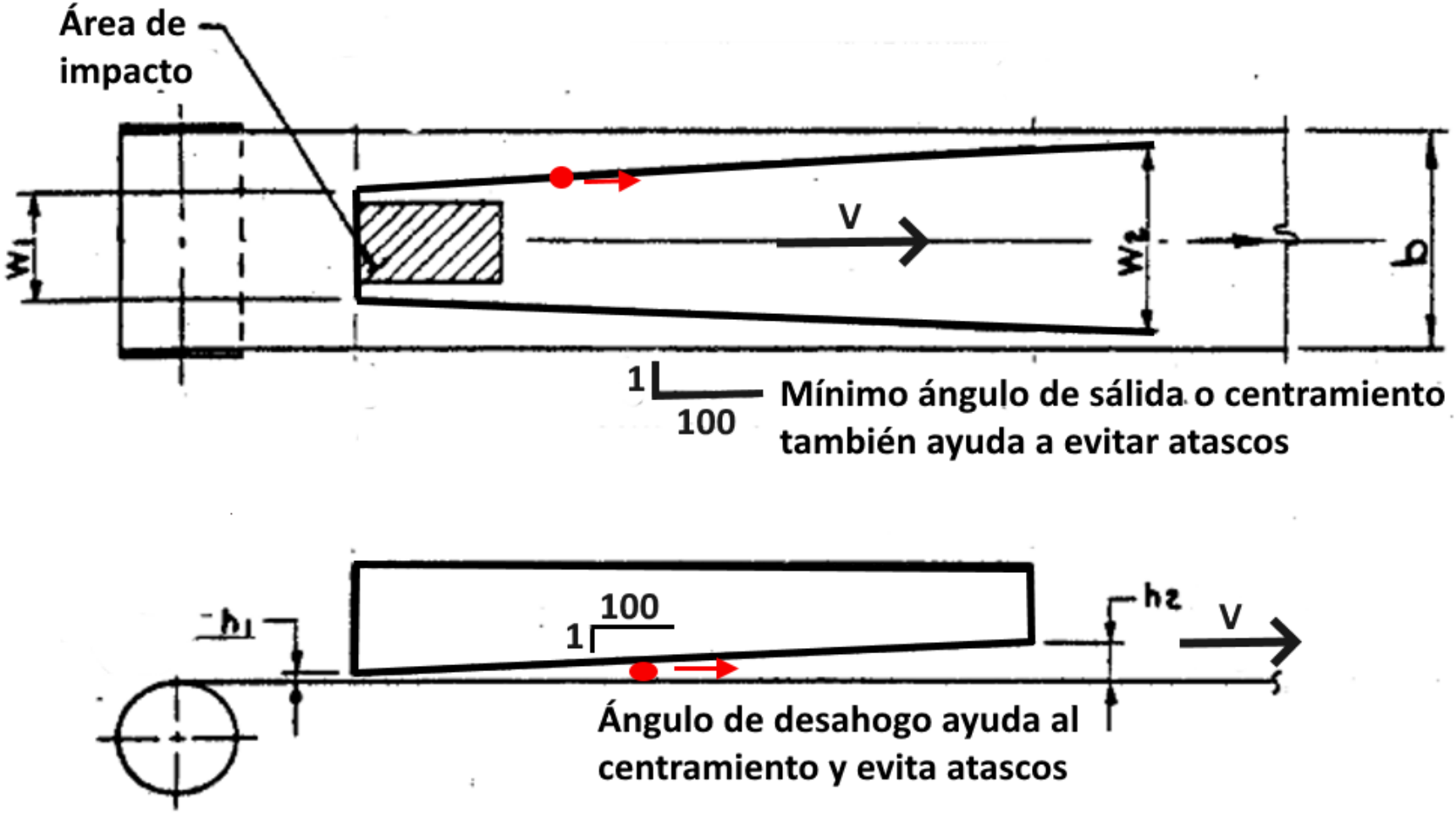
Este sistema permite extraer poco polvo y partículas más pequeñas, lo que evita el colapso por demasiado polvo, rotura de codos y sedimentación en los tramos horizontales

Una Propuesta

PROCONM
Transporte Limpio

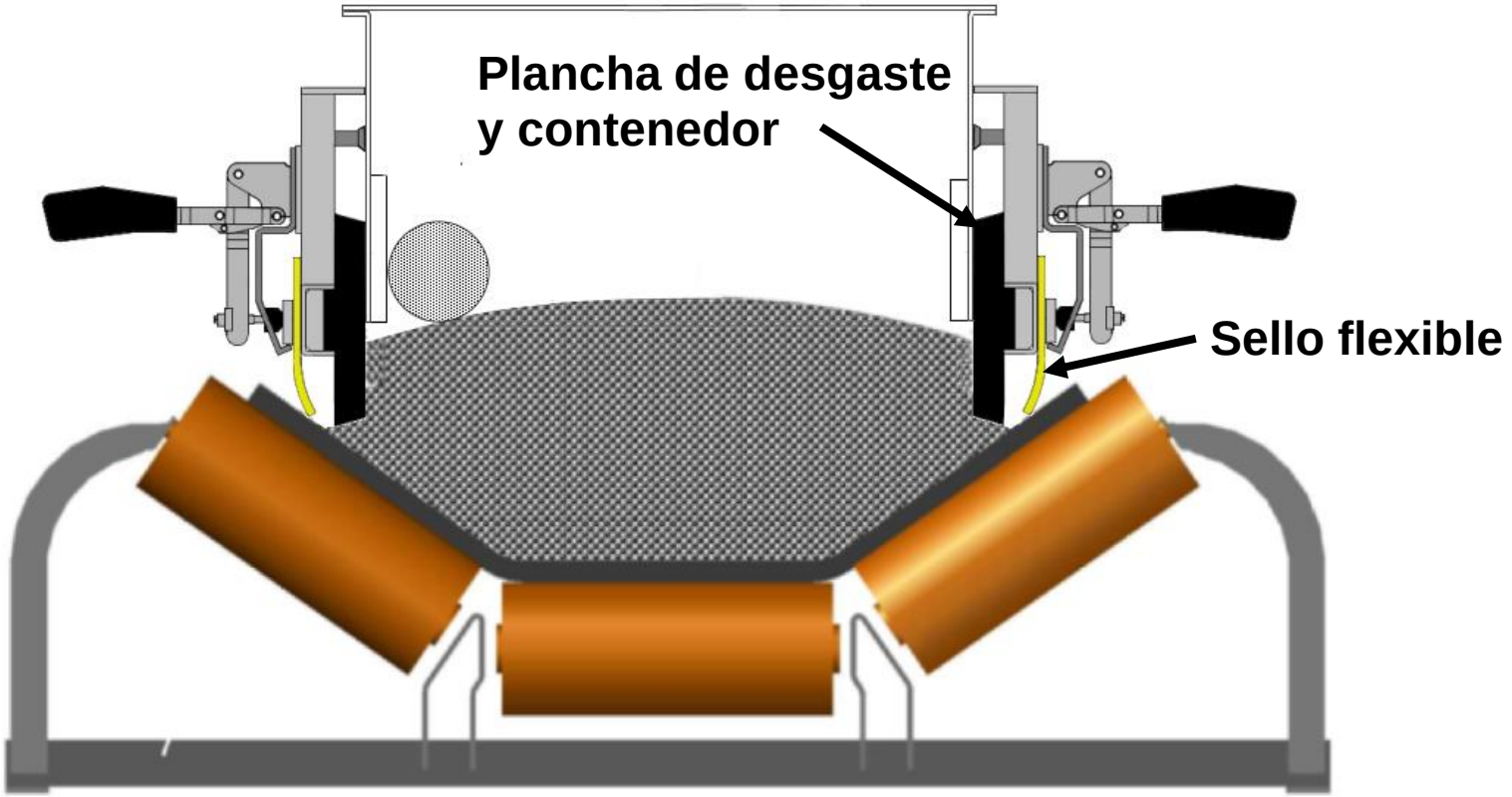


Preferir Gualdera Centradora



Ángulo de desahogo está dado por la plancha de desgaste

Postulado para Confinamiento Eficiente



Contenedor debe evitar atascos y el sello debe estar libre de material

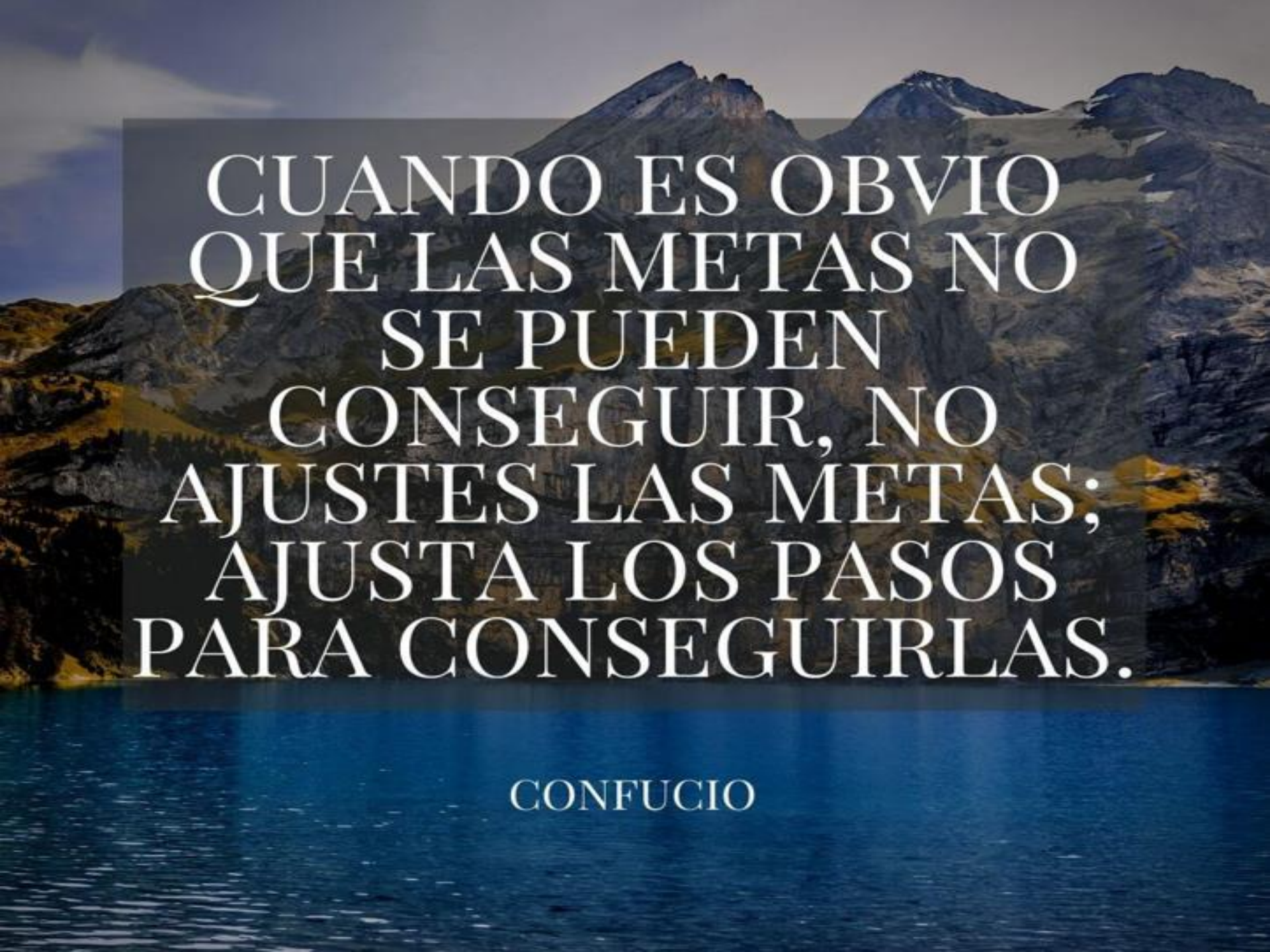
Beneficios adicionales

PROCONM
Transporte Limpio

- Aumentar la recuperación
- Mejorar la M&C. Aumento vida útil
- OPEX: consumir menos energía
- CAPEX: equipos de menor capacidad
- Eliminar riesgo de incendio
- Eliminar riesgo de colapso






CUANDO ES OBVIO QUE LAS METAS NO SE PUEDEN CONSEGUIR, NO AJUSTES LAS METAS; AJUSTA LOS PASOS PARA CONSEGUIRLAS.
CONFUCIO