



3° CONGRESO INTERNACIONAL
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

NFPA 652: Estándar sobre los Fundamentos del Polvo Combustible

Una introducción a la normativa 652 edición 2019

SOMOS...



Una Empresa Manufacturera dedicada a proporcionar sistemas y soluciones que protegen vidas, equipos e instalaciones alrededor del mundo.



Con más de 75 años de experiencia, Entendemos la necesidad de minimizar interrupciones costosas a consecuencia de explosiones de polvos.



Somos una empresa registrada y certificada ISO 9001 y el EN29001

Las costosas consecuencias de una EXPLOSIÓN...



Considere por un momento los desastrosos efectos que una **EXPLOSIÓN** puede causar en su planta...

- ✶ Fatalidades
- ✶ Perdidas de actividad productiva
- ✶ Incremento de seguros

ALGUNAS ESTADÍSTICAS

\$3.4 MILLONES en promedio el costo en dólares de las perdidas por incidente.

Las perdidas por explosiones es 4 veces las perdidas de todas las otras causas incluyendo fuego.

Las Explosiones de Polvos Combustibles son menos del 4% de todos los incidentes pero cerca del 40% de las perdidas



EXPLOSIÓN DE POLVO EN LA IMPERIAL SUGAR

TRAGEDIA

- ❖ Feb. 7 2008 Port Wentworth, Georgia
- ❖ 14 Fallecidos: 8 Muertos en el lugar y mas tarde 6 mas por quemaduras.
- ❖ 38 personas heridas de gravedad
- ❖ Impacto financiero > \$250MM

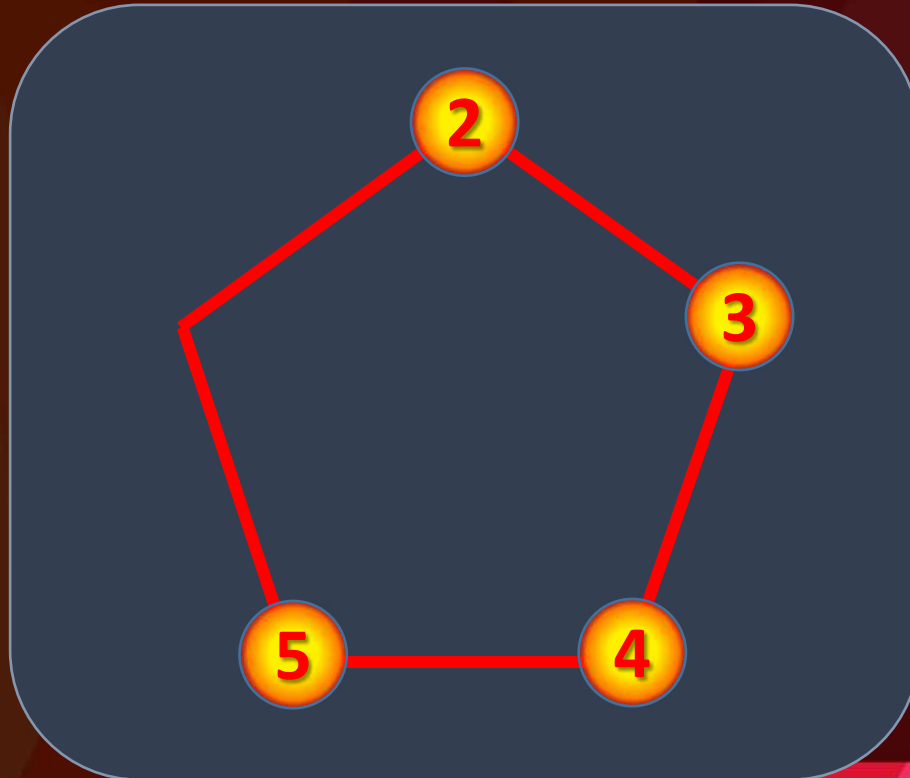
Visite www.CSB.gov para el video completo



¿Porque los Polvos son tan Explosivos...?

¿Cómo un material solido generalmente no peligroso como el azúcar, la harina o el plástico puede convertirse en un riesgo de incendio y/o explosión...?

- 1 Polvo Combustible
- 2 Oxigeno (Aire)
- 3 Encerrado
- 4 Suspensión
- 5 Ignición



¿Porque los Polvos son tan Explosivos...?

VELOCIDAD DE REACCIÓN QUÍMICA

Se define como la cantidad de sustancia que se transforma en una determinada reacción, por unidad de volumen y tiempo...

Por Ejemplo:

La oxidación del hierro bajo condiciones atmosféricas es una reacción lenta que puede tardar muchos años.

Sin embargo, si esta pieza de hierro la trituramos en partículas muy finas... hay mucho más superficie que queda expuesta y esta superficie reaccionará con el oxígeno disponible a un ritmo mucho más rápido.

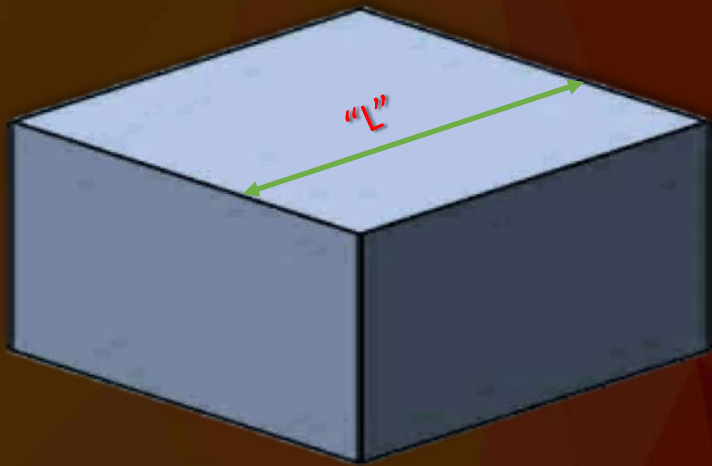
Cuanto más finas sean las partículas, más rápida será la reacción. Esta reacción también libera calor, por lo que si la reacción avanza a un ritmo rápido, generará calor a un ritmo más rápido, y este calor hará que el gas alrededor de las partículas se expanda.



ÁREA SUPERFICIAL ESPECÍFICA (S_a)

El área superficial específica (S_a) es una propiedad de los sólidos, la cual es la relación entre el área superficial total y la masa del sólido.

Imaginemos por un momento un cubo con un área superficial específica S_a



El área superficial de este cubo con lado de longitud "L" es igual a:

$$S_a = 6 \times L^2$$

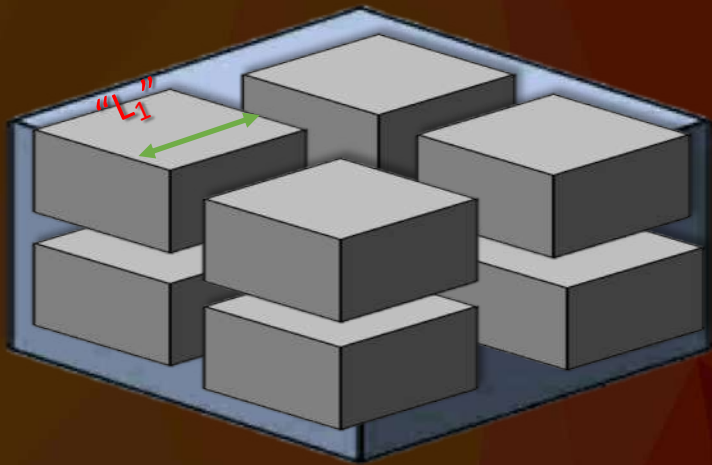
Si asignamos un valor arbitrario a $L = 4 \text{ cm}$

$$S_a = 96 \text{ cm}^2$$

El volumen del cubo es: $V = 64 \text{ cm}^3$

ÁREA SUPERFICIAL ESPECÍFICA (S_a)

Si dividimos el cubo en 8 partes iguales...



El área superficial de cada cubo con lado de longitud " $L_1=2\text{cm}$ " es igual a...

$$S_a = 6 \times L_1^2$$

El área superficial total:

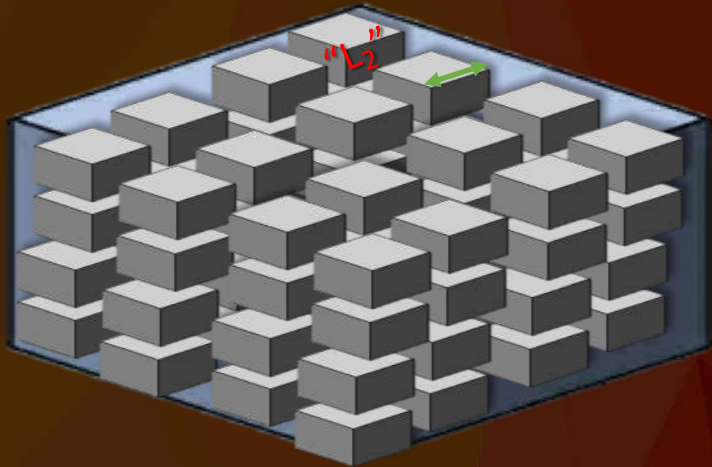
$$S_a = 8 \times (6 \times L_1^2)$$

$$S_a = 192\text{cm}^2$$

El volumen total de los cubos es: $V = 64\text{cm}^3$

ÁREA SUPERFICIAL ESPECÍFICA (S_a)

Si repetimos el proceso y sub-dividimos nuevamente estos ocho cubos cada uno en 8 cubos tendríamos un total de 64 cubos



El área superficial de cada cubo con lado de longitud " $L_2=1\text{cm}$ " es igual a...

$$S_a = 6 \times L_2^2$$

El área superficial total:

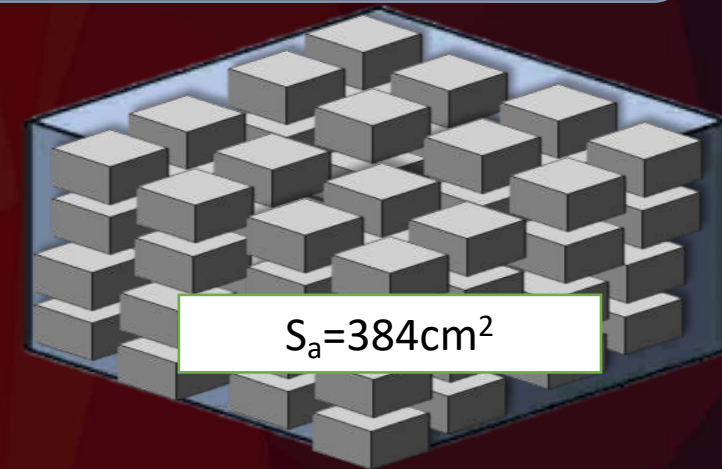
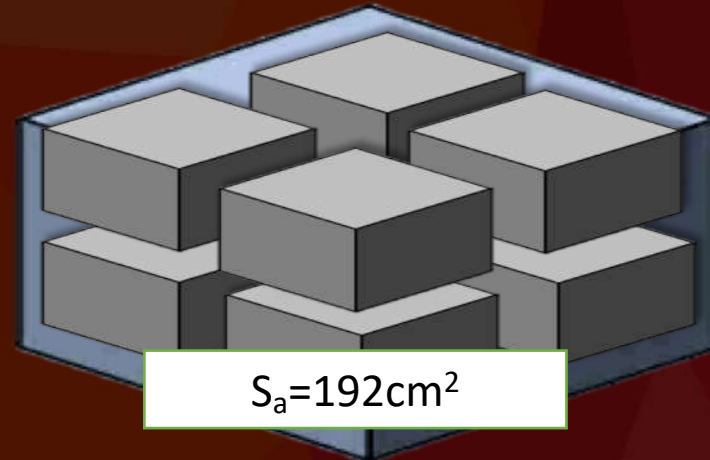
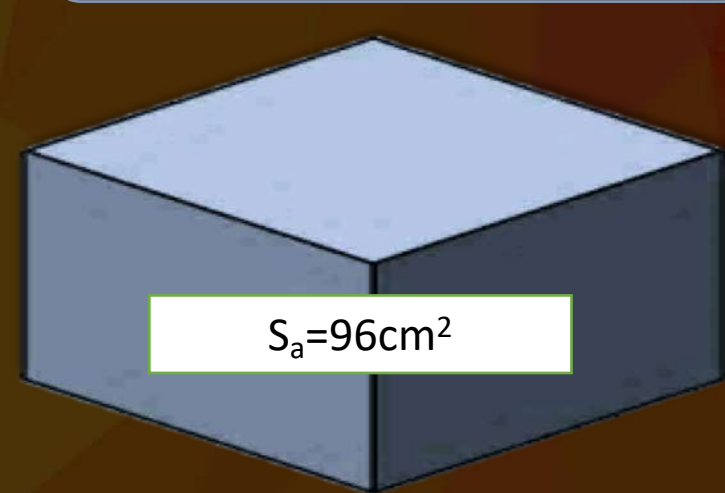
$$S_a = 64 \times (6 \times L_2^2)$$

$$S_a = 384\text{cm}^2$$

El volumen total de los cubos es: $V = 64\text{cm}^3$

ÁREA SUPERFICIAL ESPECÍFICA (S_a)

La velocidad de la reacción (oxidación en este caso) se incrementa con el incremento del área superficial específica.



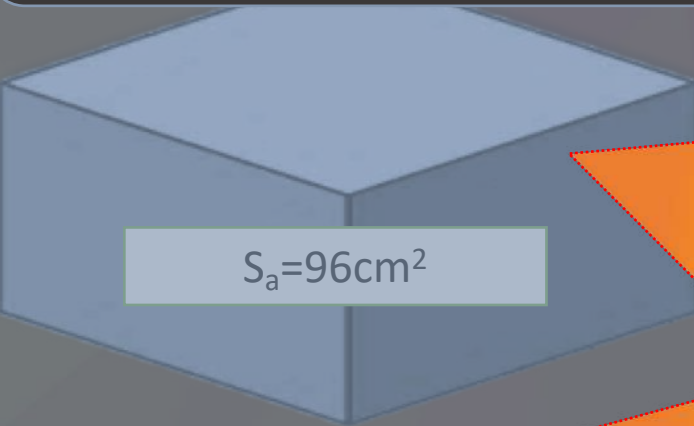
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN...

- ☀ Concentración
- ☀ Composición química del Polvo
- ☀ % de Humedad
- ☀ Grado de dispersión

- ☀ Forma del particulado
- ☀ Temperatura
- ☀ Turbulencia
- ☀ Catalizadores

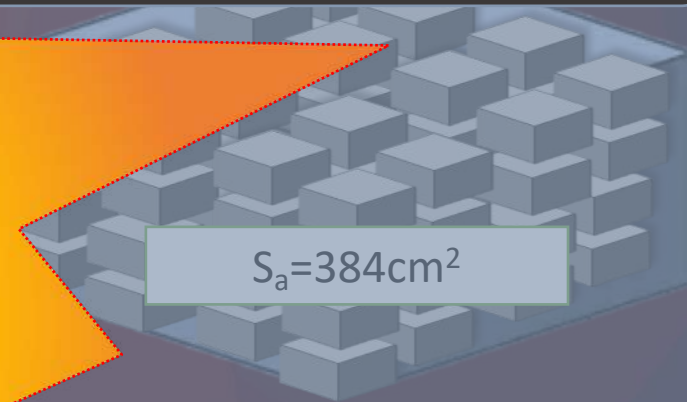
ÁREA SUPERFICIAL ESPECÍFICA (S_a)

LA COMBUSTIÓN (Reacción química de la oxidación) ocurre ÚNICAMENTE en la superficie del particulado



$S_a=96\text{cm}^2$

**ESENCIALMENTE.....
A MAYOR ÁREA
SUPERFICIAL
ESPECIFICA, MAYOR
EL RIESGO DE UNA
EXPLOSIÓN...**



$S_a=384\text{cm}^2$

Al ser el particulado mas pequeño, tiene menos masa y por lo tanto necesita menos energía para que ocurra la combustión



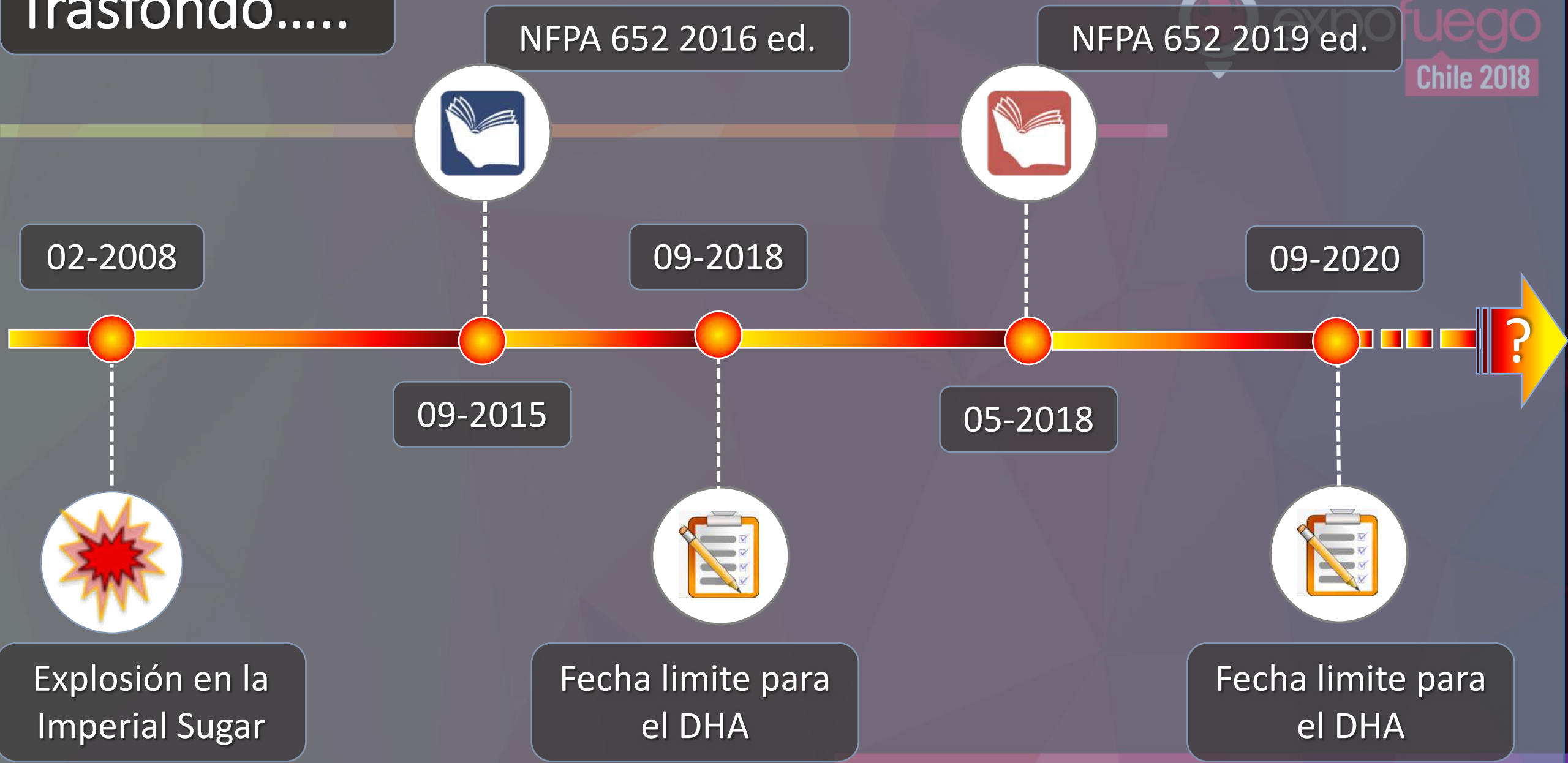
NFPA®

652

Standard
on the Fundamentals of
Combustible Dust

2019

Trasfondo.....



Estadísticas Recientes.....

INCIDENTES 2017

	USA	MUNDO	TOTAL
INCENDIOS	132	37	169
EXPLOSIONES	32	36	68

Fuente NFPA

FATALIDADES 2017

	USA	MUNDO	TOTAL
HERIDOS	61	102	163
FALLECIDOS	6	7	13

¿Que nos Provee la Normativa NFPA 652...?

El NFPA 652 provee los Principios y Requerimientos BÁSICOS, para identificar y manejar los riesgos de **INCENDIO** y **EXPLOSIÓN** de particulados sólidos combustibles.

¿Que nos Provee la Normativa NFPA 652...?

El NFPA 652 pone a todas las partes interesadas en la misma página con respecto a las expectativas de riesgo en cualquier instalación industrial y/o agrícola.

¿Porque fue necesaria la creación del NFPA 652...?



Este estándar fue creado para definir y promover el análisis de riesgo, el conocimiento, la gestión y la mitigación. La norma también emite un nuevo término DHA (Análisis del Riesgo de Polvos).



Inconsistencia entre los distintos sectores industriales y tipos de polvos que creaban confusión al momento de determinar cual estándar aplicar y como proteger riesgos similares en un proceso determinado.



La necesidad de establecer una relación jerárquica entre NFPA 652 y cualquiera de los estándares de polvo combustible de la NFPA. Simplificando el cumplimiento de las distintas normas.



Incorporar lecciones aprendidas de los eventos recientes.

2020

September

7

Estándares NFPA más comunes

NFPA

652



NFPA 61: Instalaciones Agrícolas y de Procesamiento de Alimentos



NFPA 68: Estándar en la Protección de Explosión por Venteo de la Deflagración



NFPA 69: Estándar en Sistemas de Prevención de Explosiones



NFPA 654: Estándar para la prevención de Incendio y Explosiones de Polvos en la Industria



NFPA 484: Estándar para Metales Combustibles

¿Cómo poner en PRACTICA el estándar NFPA
652...?



SI

NO

¿Es el material combustible y/o explosivo?

?

Efectué un DHA para Sept. 7 2020 para identificar, administrar y comunicar los riesgos de incendio, deflagración y explosión

Efectuar pruebas de muestras representativas

Mantener la documentación para demostrar que los polvos no son combustibles y/o explosivos

Implementar un programa de manejo de polvo combustible para incluir todos los requisitos retroactivos del NFPA

Si un cambio en el proceso causa un cambio en el material, se requiere una reevaluación.

¿Qué es nuevo en la edición 2019 de la NFPA 652?

Capítulo 3

- Definición de Términos Nuevos

Capítulo 4

- Clarificaciones Adicionales de los Objetivos

Capítulo 5

- Evaluación de Riesgos en Mezclas

Capítulo 6

- Definiciones Adicionales sobre el Diseño Basado en el Rendimiento.

Capítulo 7

- **Requerimientos Nuevos para los DHA.**

Capítulo 8

- Sistemas de Gestión Gerencial Nuevos.

Capítulo 9

- Gestión del Riesgo: Mitigación & Prevención

En Resumen...



Determinar el riesgo de combustibilidad y explosividad de los materiales.



Identificar y Evaluar riesgo de incendio y/o explosión.



Control de los riesgos identificados de incendio y/o explosión.



Comunicar los riesgos al personal.

¿Qué es un DHA (Dust Hazard Analysis)?



Un DHA es una REVISIÓN SISTEMÁTICA para abordar los posibles riesgos de Incendio, y/o Explosión ASOCIADOS con la presencia de sólidos particulados combustibles en una determinada instalación o proceso.

Implica la IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN del proceso donde existen esos riesgos y la identificación de medidas existentes o nuevas que disminuyan tales riesgos.

2020

September

FECHA LIMITE PARA
COMPLETAR EL
DHA...

DHA - Requerimientos Generales...



Un DHA deberá ser completado para todos los procesos e instalaciones nuevas



Para procesos e instalaciones existentes el DHA es de carácter RETROACTIVO, y deberá ser completado para 09.07.2020



La empresa DEBERÁ demostrar progreso anual razonable antes de la fecha tope.



La ausencia de incidentes previos no se utilizara como excusa para no efectuar el DHA. (7.1.3.).



La empresa es requerida a revisar y actualizar el DHA al menos cada 5 años. (7.1.4)

DHA - Criterios...



VISIÓN GENERAL: El DHA evaluara los riesgos de Incendio, Deflagración y Explosión.



CUALIFICACIÓN: El DHA deberá ser realizado por personal calificado (7.2.2.)



DOCUMENTACIÓN: Los resultados del DHA deberán ser documentados, incluyendo los elementos de acción necesarios, cambios en el proceso, operacionales y/o de materiales

DHA - Metodología...



El DHA deberá incluir lo siguiente:



Identificar y Evaluar las áreas de proceso e instalaciones donde existe el riesgo de incendio, deflagración y/o riesgo de explosión.



Cuando se identifiquen estos riesgos se deberá:

- Rangos de operación seguros.
- Garantizar que existen medidas para asegurar el control de eventos de fuego, deflagración y/o explosión.
- Recomendar medidas adicionales

DHA - Otros requerimientos...



Evaluación de los Polvos: El DHA estará basado en datos obtenidos representativos del proceso (Cap. 5)



Proceso: Cada parte del proceso donde existe el riesgo de polvos presentes deberá ser evaluado tomando medidas correctivas a cada situación



Transporte de polvos combustibles entre partes del proceso



Emisiones fugitivas de polvos



Propagación de potenciales deflagraciones entre partes del proceso

Sistema de Gestión...



RETROACTIVIDAD: El sistema de gestión se aplicará a instalaciones nuevas y existentes



Procedimientos Operacionales: La empresa deberá contar con procedimientos escritos para prevenir o mitigar el riesgo de incendio, deflagración y/o explosión a consecuencia de polvos combustibles



Practicas: La empresa deberá establecer practicas de trabajo seguras que aborden los riesgos asociados con el proceso y operaciones de mantenimiento y/o servicios.



Las practicas de trabajo seguras se aplican a todos los empleados y contratistas y deberán ser revisas periódicamente.

Resumiendo, la normativa 652 requiere que...

1

Se determinen las propiedades explosivas del particulado

2

Se analicen los Riesgos

3

Se Gestionen los Riesgos

Finalmente
Pregunto....

¿Cuál es el
Problema?



expofuego

Chile 2018

Gracias por atender!