

-SEGURIDAD VIAL -

INCENDIOS EN EL INTERIOR DE

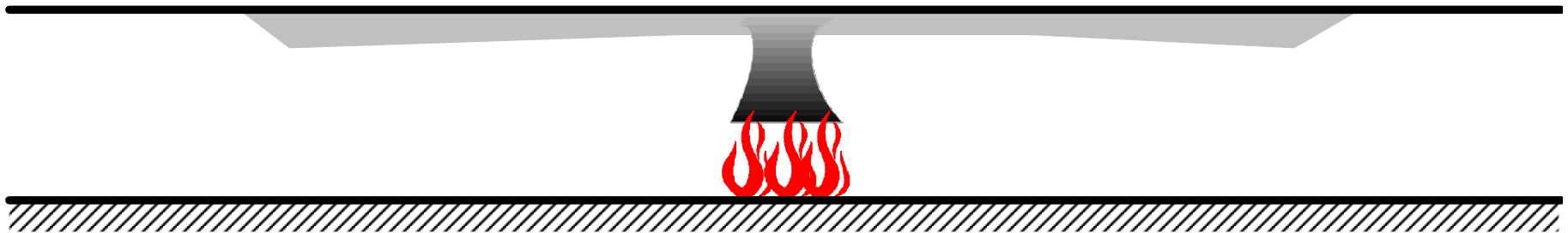
TÚNELES VIALES



Introducción

- **Incendios y comportamiento del humo en túneles.**
- **Sistemas de ventilación normal y de emergencia**
- **Conceptos de seguridad**
- **Dos – Tubos vs. un tubo**
- **Incendio en Mont Blanc**
- **Tunel Tauern**
- **Estadísticas de incendios en Túneles**
- **Túneles “Problemáticos”**
- **Qué debe hacer **USTED** en el evento de un Incendio Dentro de un Túnel.**

INCENDIOS Y COMPORTAMIENTO DEL HUMO





SWISS TUNNEL CRASH





AP











APP



APP

Sistemas de Ventilación 3 métodos básicos:

- **NATURAL**
- **LONGITUDINAL**
- **TRANSVERSAL**

Conceptos de Seguridad en Túneles: objetivos:

- **Suministrar un lugar seguro a las personas atrapadas ante un incendio.**
- **Dar una vía de escape libre y segura.**

Objetivos Secundarios:

- **Dar acceso al personal de atención de vehículos y personal de emergencia al sitio del incendio**
- **Minimizar el daño a la infraestructura del túnel.**

Seguridad en el Túnel

Incenidos, también derrame de químicos accidentes etc.

Activa:

- **ventilación - diseño de seguridades redundantes.**
- **Sistemas de detección, equipo de extinción, vigilancia por video teléfonos (fijos y remotos), radio**
- **Sistema de Regaderas**
- **Procedimientos previos de seguridad, simulacros, entrenamiento y mantenimiento.**

Pasiva:

- **Trazado del túnel facilidades de rutas de escape y rescate.**

Túnel de Monte Blanco

- **11.6 km long, 1 tubo,**
- **1'300 msnm (1965)**
- **Tráfico diseño:**

1'250 veh/día

1998 5'400 veh/día (2'100 camiones, 40%)

- **ventilación
semi-transversal, parcialmente reversible**
- **Facilidades de escape
no tenía túnel de escape
en 1991 construyeron 18 refugios (cada 600 m)**

El Incendio en el Túnel Mont Blanc

- **1050h, Miercoles 24 Marzo 1999**
- **En medio del túnel (en Francia pero bajo control Italiano).**
- **Empezó con un camión con margarina y harina.**
- **24 camiones, 9 carros & 1 moto destruídas**
- **39 muertos (34 aún en el auto)**
- **El fuego duró 50 horas.**
- **Muchos “sistemas” fallaron**
- **Serios Daños a la estructura del túnel.**

Conclusiones

- **Fuertes críticas a la administración, la filosofía de las inversiones puso por encima las utilidades que la inversión en mejorar la seguridad.**
- **Solo había 1 bombero entrenado en servicio, se confió en las brigadas locales.**
- **Sellado inadecuado en refugios la ventilación no trabajó (2 muertos dentro de ellos).**
- **Mala ventilación.**
- **Sistema de Prevención ineficiente.**
- **Video Francés falló, hay video Italiano.**

Estadísticas de incendios en túneles - 1 sin incluir mercancías peligrosas involucradas

Year	Tunnel	Length	Deaths
1978	Velsen, Netherlands	770 m	5
1983	Pecorile, Savone, Italy	600 m	8
1986	L'Arme, Nice, France	1'105 m	3
1987	Gumefens, Bern, Switzerland	340 m	2
1993	Serra Ripoli, Italy	442 m	4
1994	Huguenot, South Africa	3'914 m	1
1995	Pfander, Austria	6'719 m	3
1999	Mont Blanc, France/Italy	11'600 m	39

Estadísticas de incendios en túneles - 2

con mercancías peligrosas involucradas

Year	Tunnel	Length	Deaths	Note
1949	Holland, New-York, USA	2'550 m	(66 inj.)	carbon bisulfide
1979	Nihonzaka, Japan	2'045 m	7	collision, ether
1980	Kajiwara, Japan	740 m	1	collision, paint
1982	Caldecott, Oakland, USA	1'028 m	7	collision, benzine
1996	Isola delle Femmine, Italy	148 m	5	collision, LPG, BLEVE
1999	Tauern, Austria	6'400 m	12	collision paint/lacquer

SEGURIDAD EN TÚNELES

Los Túneles en general son seguros:

- **No tienen efectos por clima.**
- **Conductores concentrados.**
- **no se permiten maniobras de adelantamiento.**

Problemas de seguridad en túneles.

operadores:

- **confiados**
- **Costos y motivación de invertir, mantenimiento y entrenamiento.**

Usuarios:

- **No miden los riesgos reales.**
- **Generalmente se conduce muy pegado entre vehículos.**
- **No conocen que hacer ante una emergencia.**

Túneles “Problema” - 1

Aquéllos con flujo longitudinal muy largo:

Alto flujo de tráfico en una sola dirección desbalanceado.

- **Diferencial de Presión atmosférica entre portales.**
- **Pendiente longitudinal y diferencias de temperatura (efecto chimenea)**

- 2

Altos flujos longitudinales de tráfico implican:

- **El humo no es caliente y no se estratifica.**
- **Difícil detección:**

Qué debe hacer USTED como INGENIERO

- **Los incendios en los Túneles suceden, de modo que deben considerarse en su diseño**
- **No puede diseñarse para una catástrofe pero un buen diseño puede minimizar su impacto.**

Qué debe hacer USTED ante una emergencia.

En General:

- **Guardar buena distancia**
- **(> 50 m) entre vehículos aúnque el tráfico se detenga.**

Si Ud. Cree que hay un incendio:

- **Aorillese a la derecha del sardinel.**
- **Ponga luces de parqueo.**
- **Deje las llaves en el carro y **SALGA DE ÉL.****
- **Camine o corra a un sitio seguro lejos del calor.**
- **No pierda tiempo pensando **HÁGALO.****

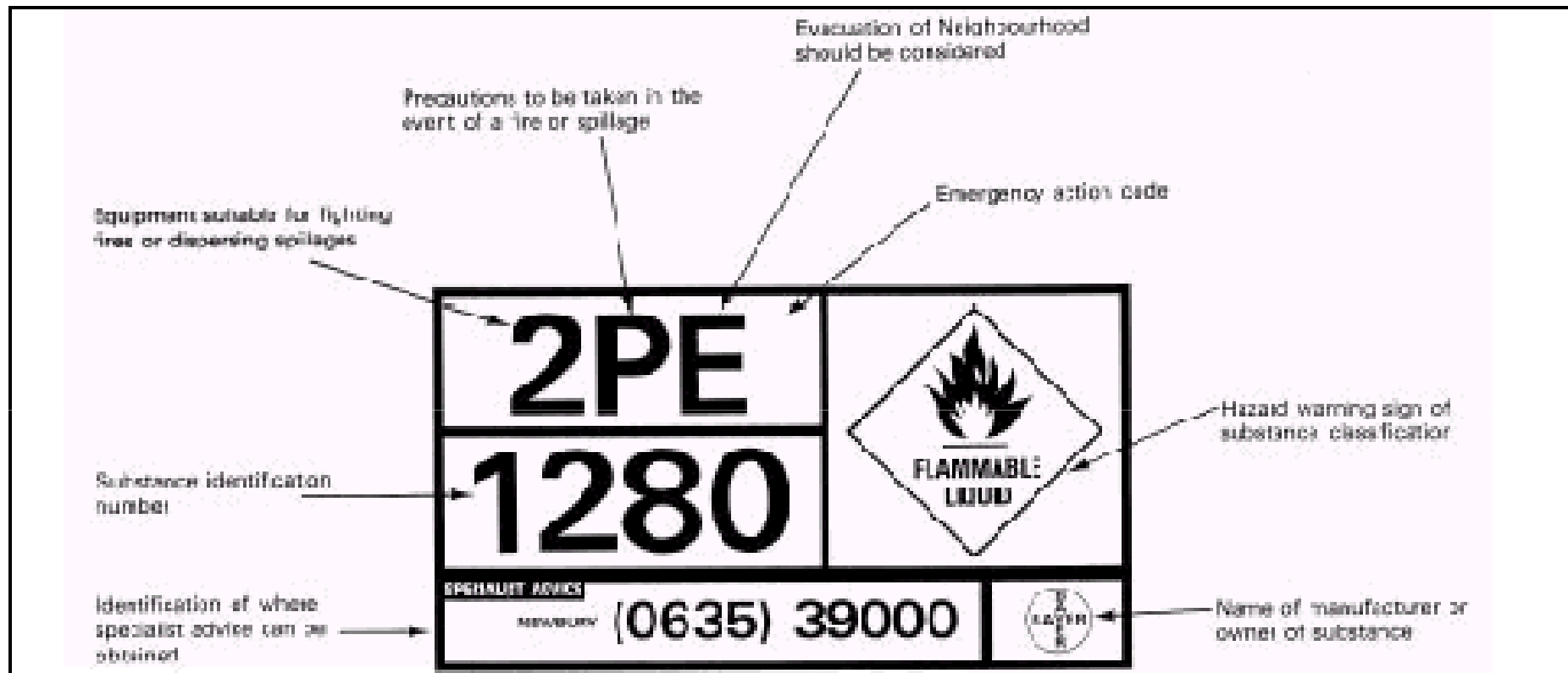


Figure 25.7: HAZCHEM plate for use on lorries carrying hazardous goods.