



expofuego

Chile 2018



expofuego
Chile 2018

3° CONGRESO INTERNACIONAL
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO



TACTICAS DE COMBATE EN INCENDIOS INDUSTRIALES

Desarrollado por: *Gerardo Fabián CRESPO*

- El Objetivo

Conocer y saber identificar los riesgos del combate de incendios industriales para adoptar las medidas de seguridad, prevención, protección y técnicas según cada caso.

- La Necesidad

En función de evitar incidentes o accidentes, por parte del personal de planta, bomberos y brigadistas evitando improvisaciones que nos pueden llevar a tomar decisiones erróneas y graves.

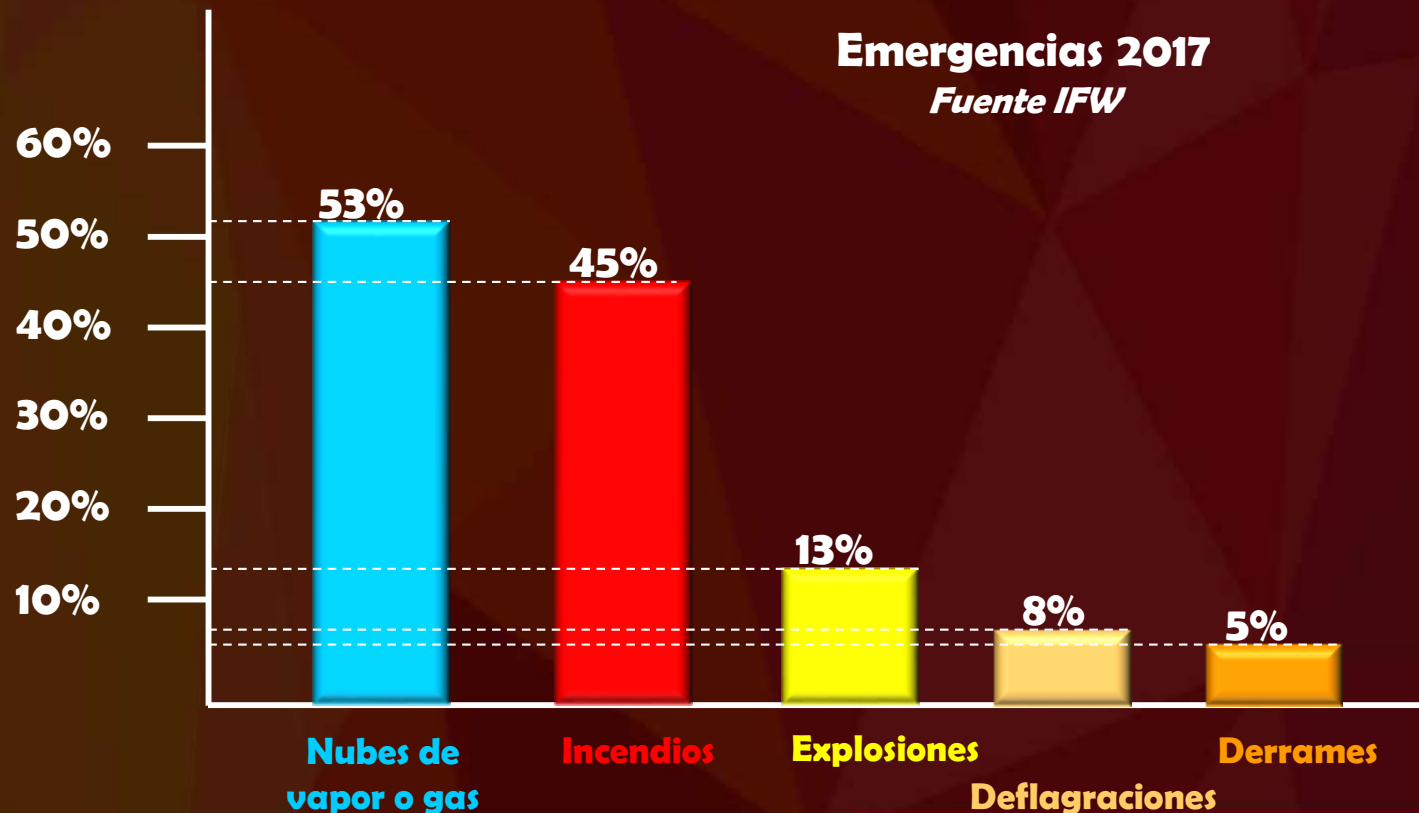
- El Incentivo

El beneficio que se obtiene en alcanzar este conocimiento, el mismo le brindara confianza para lograr el éxito en las emergencias.

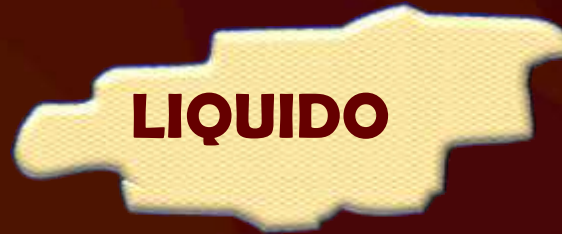
Riesgos industriales

Los líquidos inflamables, combustibles y gases

- Son materias que presentan serios riesgos en los incendios.
- Son producto de mas del 30% de los grandes siniestros de incendio.



- El riesgo de incendio proviene del proceso mas el potencial inflamable de las materias y su estado físico.



- En toda combustión los que arden son los gases o vapores.
- Las fugas de materias inflamables en estado gaseoso son las principales originadoras de incendios.
- Son la base principal del efecto dominio o escalonamiento, propagación del incendio.

- **Los líquidos y gases inflamables en particular son materias que presentan serios riesgos en los incendios.**
- **Fueron responsables de mas del 45% de los grandes siniestros de incendios industriales.**
- **Principales causas son:**
 - > **ESCAPES NUBES DE VAPORES O GASES.**
 - > **FUGAS (MONO, BI, TRIFASICAS, etc.)**
 - > **DERRAMES (MONO, BI, TRIFASICOS...)**
 - > **EXPLOSIONES.**
 - > **DEFLAGACIONES.**
 - > **COLAPSOS ESTRUCTURALES.**

Fenómenos tipo mecánicos: ondas de presión, proyectiles

Explosiones

UVCE

explosión no confinada
de gases o vapores

CVE

explosión confinada
de gases o vapores

Deflagraciones

Detonaciones

Fenómenos tipo Térmicos: radiación térmica

Pool-Fire

Fuego de charco
Confinados o no

Incendio de Tks.

total
por sectores
Incluido dique

Jet-Fire

no explosiva de un inflamable
llamarada

Flash Fire

rebosamientos

Boil-over, Slop-over, Froth-over

Colapsos estructurales

Derrumbes de edificios

facilidades de procesoTotal

Estructuras portantes metálicas

Parrales de cañerías, soportes, bases

Riesgos industriales



Riesgos industriales



Riesgos industriales



Riesgos industriales



Riesgos industriales



Riesgos industriales



LECCIONES DE HISTORIA

Ciudad de Texas, Texas, USA
16 abril 1947.

Locaciones destruidas

- Refinería.
- Petroquímica.
- Puerto.
- Terminal de granos.
- Parte de la ciudad

Saldo en victimas

- 487 fallecidos.
- 200 desaparecidos.
- 28 Bomberos.



FIG. 4. Picture taken several days following explosion.



FIG. 6. General view of damaged area looking to the southwest. Note smoke from burning flume in ruins of Warehouses "O" and "A" in center portion. Locations of S. S. GRANDCAMP and S. S. HIGH FLYER at 1 and 2 respectively. This picture was made 3 days following original explosion.

LECCIONES DE HISTORIA

Ciudad de Kansas, Missouri, USA
18 agosto 1952.

Locaciones destruidas

- Deposito de combustibles
- Parte del ferrocarril
- Edificios colindantes

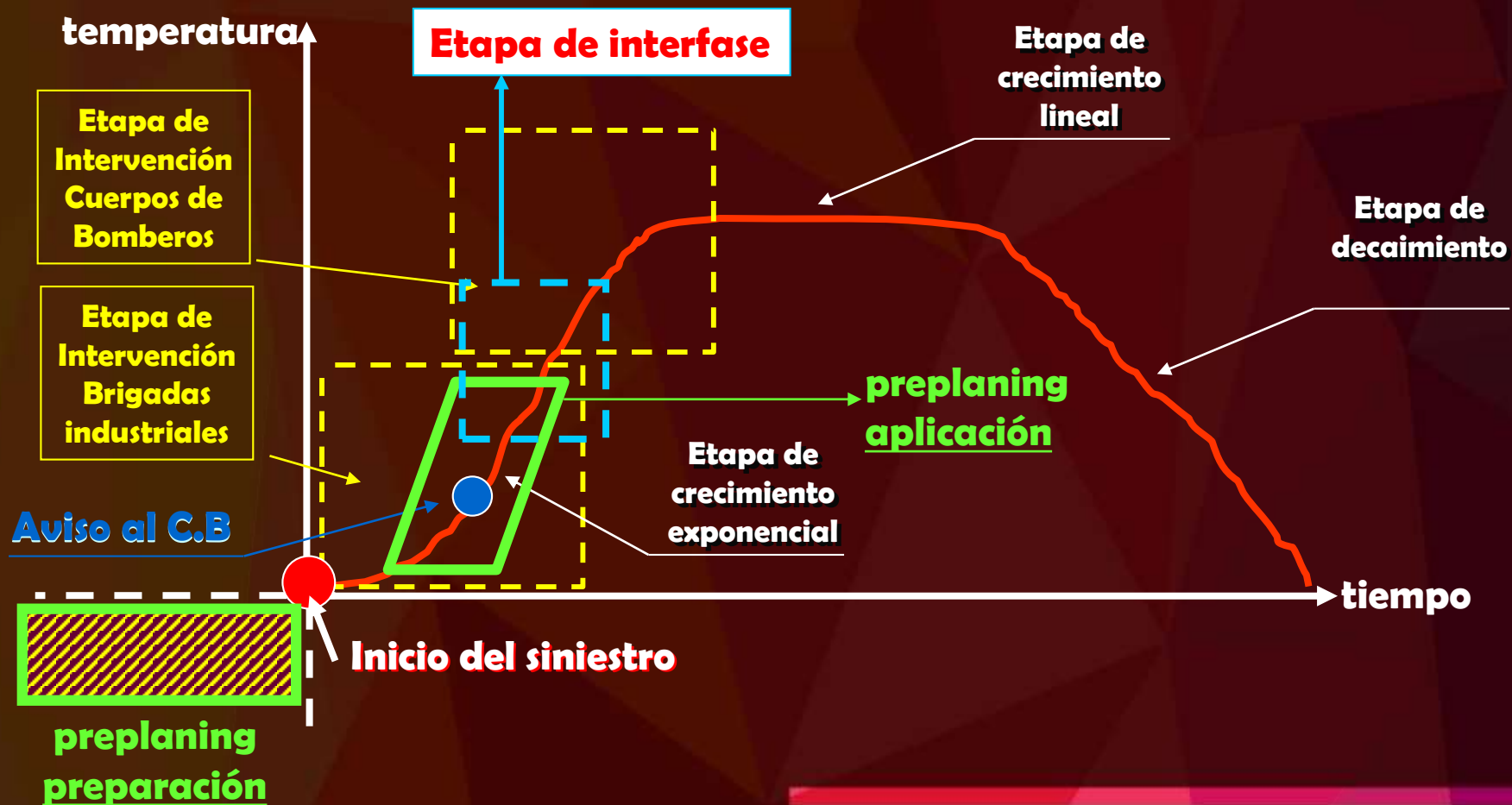
Saldo en victimas

- 5 bomberos.
- 1 civil.



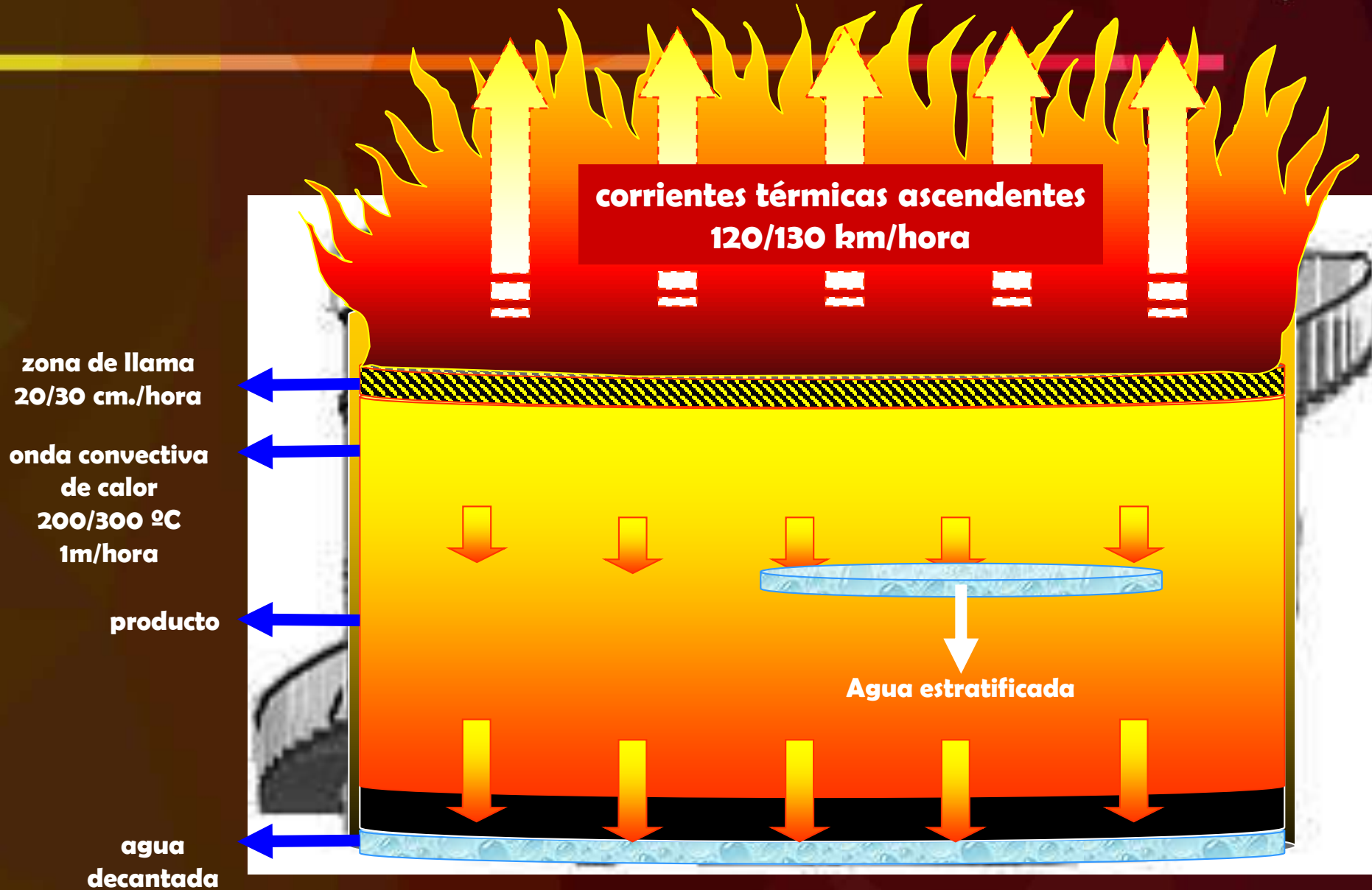
PREPLANEACION TACTICA

■ CURVA CRONO TERMICA DE LOS INCENDIOS EN RELACION CON LOS GRUPOS DE INTERVENCION Y TIEMPOS DE RESPUESTA.



PREPLANEACION TACTICA

Modelacion del BOILOVER

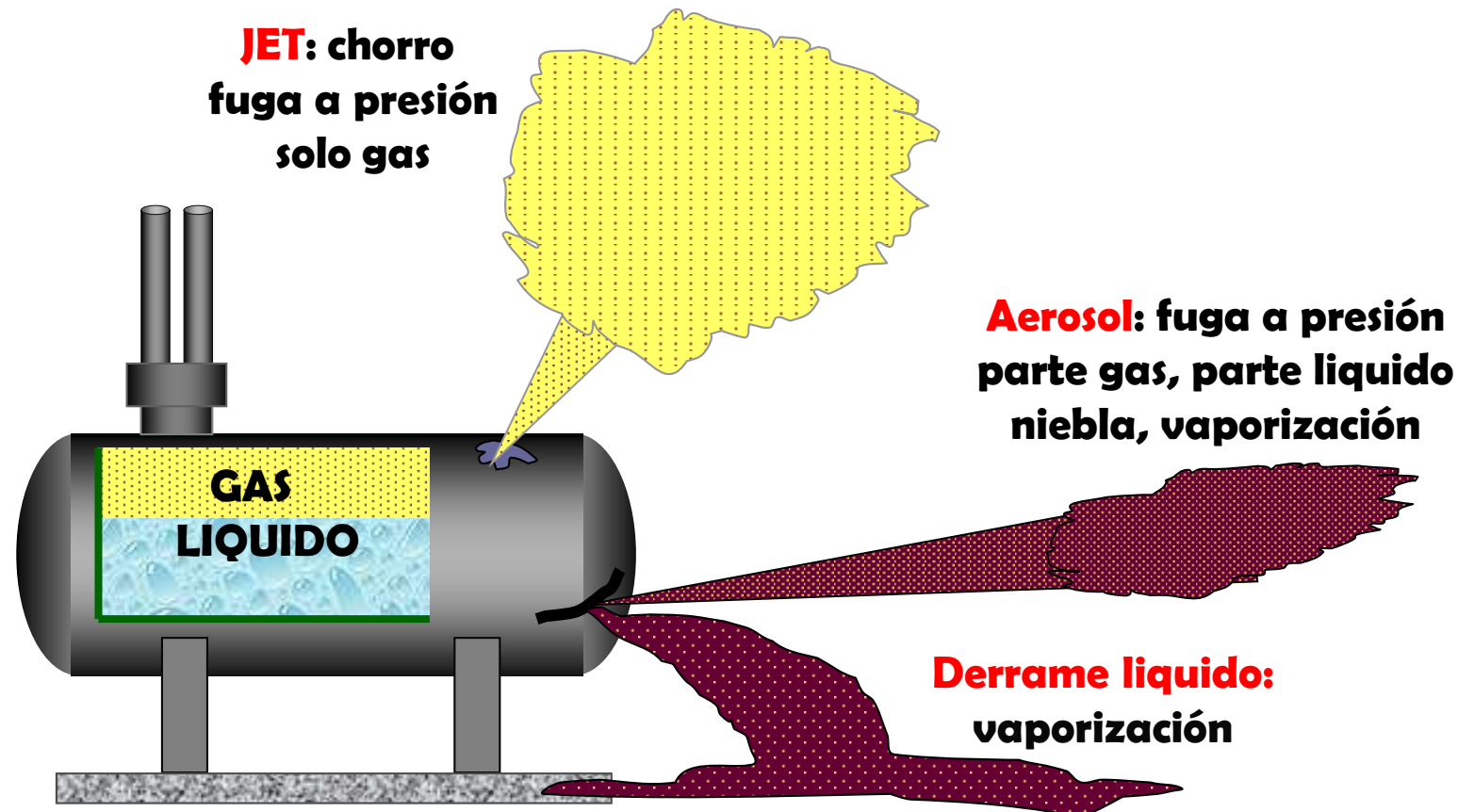


PREPLANEACION TACTICA


Modelación de fugas gaseosas

Escape de gases licuados presurizados.


Escape continuo: etano, propano, butano, amoniaco, cloro.



PREPLANEACION TACTICA

 Toda emergencia debe ser preplaneada **“CON ANTICIPACION”**

(+ horas de preplaneacion – horas de intervencion)

 Fuegos de líquidos 1° extinción, 2° enfriamiento
Fuegos de gas 1° enfriamiento, 2° extinción x dilución mayormente!!

 Trabajar en base a planes de interfase con las Empresas y otras Instituciones.

 Maniobrar en base a **“RIESGOS EVOLUTIVOS”**.

 Esperar lo inesperado.

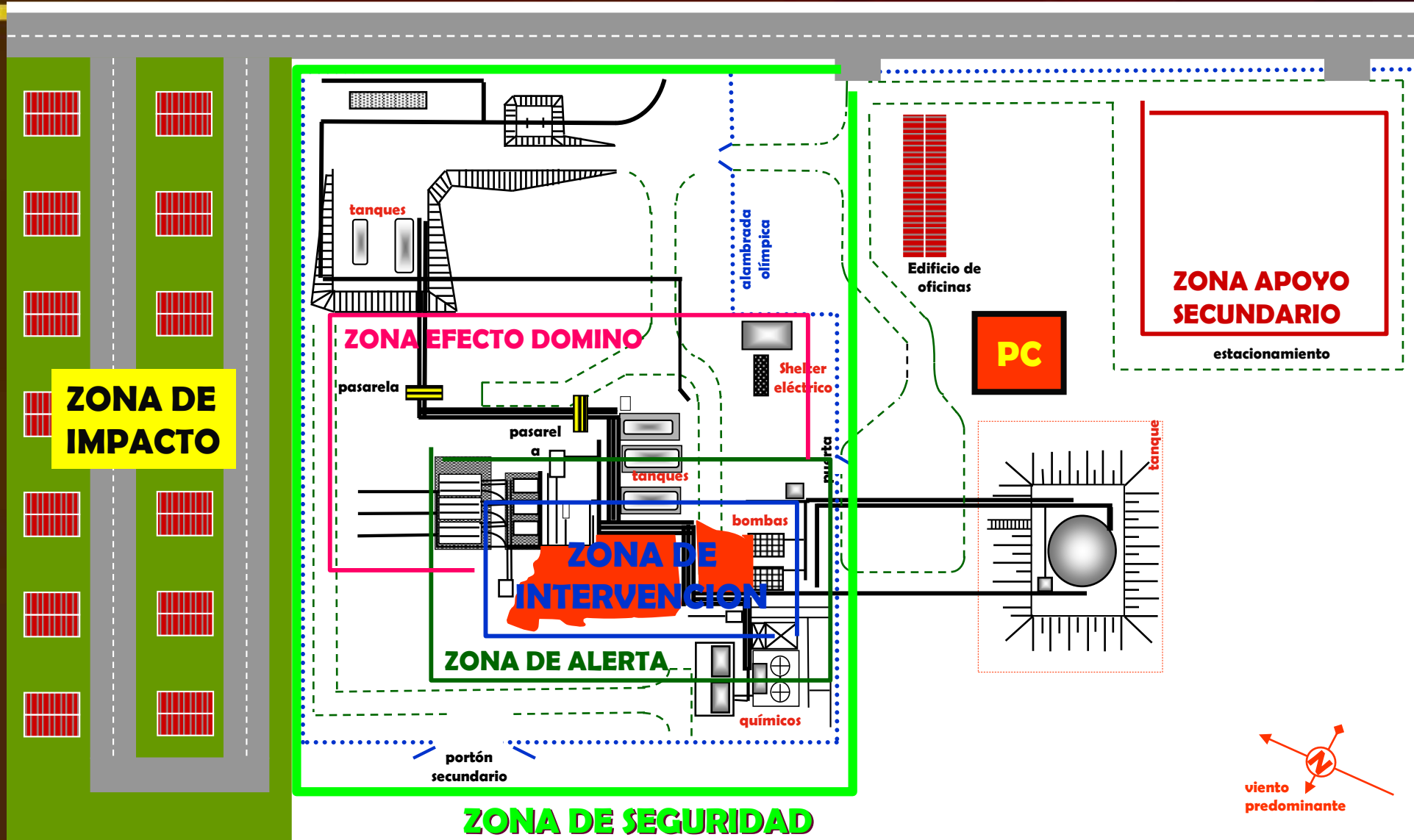
 Zonificar el área del siniestro

- Zona de intervención
- Zona de alerta
- Zona de efecto domino o escalonamiento.
- Zona de impacto
- Zona de recuperación
- Zona de apoyo secundaria

 Zona de seguridad
Zona de PC
Zona de apoyo

PREPLANEACION TACTICA

zonificación



PREPLANEACION TACTICA

zonificación



PREPLANEACION TACTICA

Efecto “domino o escalonamiento”



PREPLANEACION TACTICA

Efecto “domino o escalonamiento”



**EJEMPLO EFECTO
DOMINO**

**DERRAME DE NAFTA
POR SOBRELLENADO
EN TK. 9**

**Derrame y emisión de vapores
Ignición vapores
Incendio en flash**

**Ruptura de cañería
Jet-fire**

**Incendio camión
cisterna**

**Explosion tambores
almacenados**

Incendio oficinas

PREPLANEACION TACTICA

Efecto “domino o escalonamiento”



PREPLANEACION TACTICA

“el riesgo evolutivo”

EJEMPLO: EXPLOSIONES

Se pueden predecir las explosiones, nos podemos anticipar y proteger antes que ocurran?SI!!!!

En todos los siniestros debemos aplicar las técnicas del **“RIESGO EVOLUTIVO” SABER QUE VA A OCURRIR, PREDECIR SU OCURRENCIA Y PONER A RESGUARDO AL PERSONAL, SABER QUE EQUIPOS UTILIZAR Y APLICAR.**

Todo recipiente sometido a fuego externo directo o indirecto a de producir un aumento de presión, esta excederá el limite plástico de la envolvente del recipiente o contenedor produciendo su ruptura y explosión.

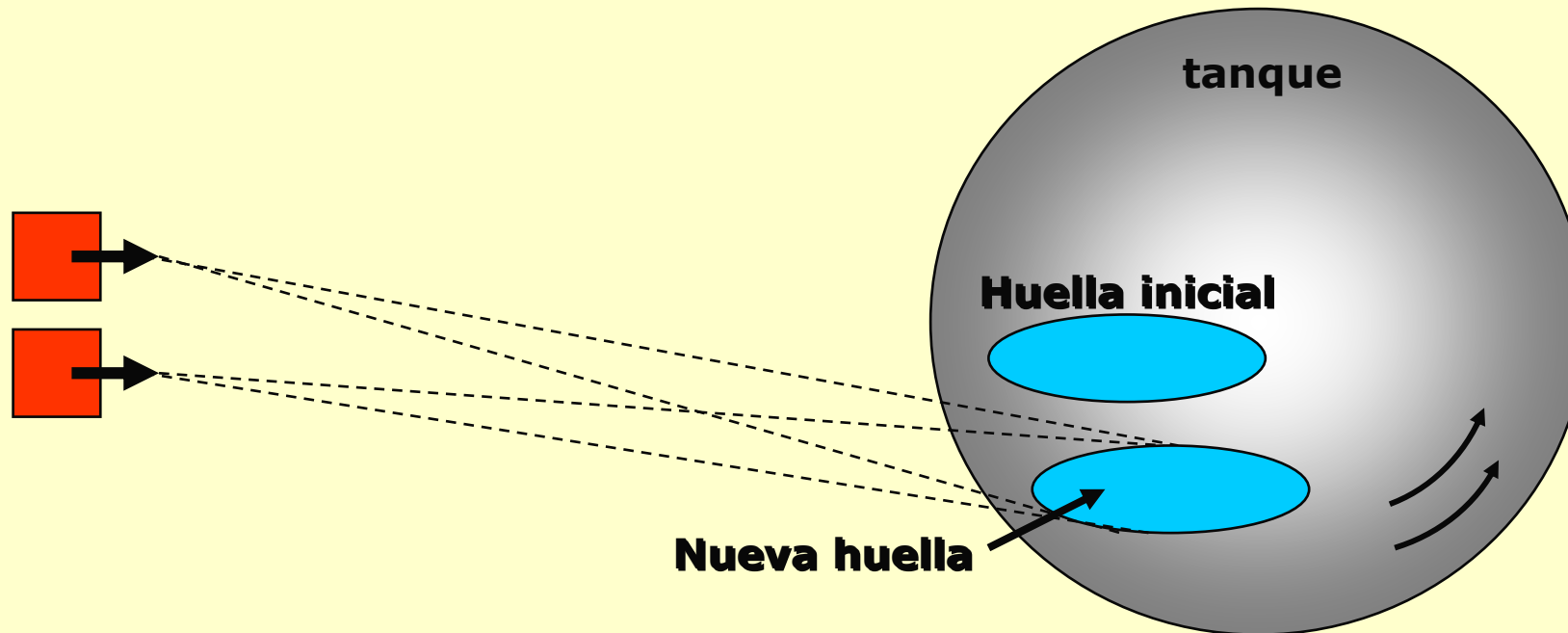
El preaviso de “RIESGO EVOLUTIVO” en curso lo dan los sistemas de alivios de presión de todos los recipientes y cambios en su estructura, los respondientes deben saber reconocer y leer esta escena del siniestro.

PREPLANEACION TACTICA

“ataque tridimensional”



Movimiento de la huella



PREPLANEACION TACTICA

“ataque convergente” el problema

- Las corrientes térmicas ascendentes de mas de 120 kph, dificultan la llegada, aplicación y acción de las espumas.



PREPLANEACION TACTICA

“ataque convergente”

Llamas

- gran altura, determina la magnitud del diámetro, incendio de charco contenido.
- difusión, turbulentas, buen espectro, estacionarias muy altas temperaturas > 1000°C
- calor radial intenso.
- se incrementa aguas arriba del viento

ventana

Combate

- solo aguas abajo del viento, sector “VENTANA”.
- con grandes cañones monitores
- aplicación de espuma, ataque directo convergente.
- mínimo dos chorros sobre un punto, nunca aplicar dos chorros en distintos puntos, “rodear-apagar” NO.

1

- muy altas temperaturas, buen espectro de llama muy turbulentas.
- corrientes convectivas termales ascendentes > 120 kph







PREPLANEACION TACTICA

“ataque convergente” errores comunes



PREPLANEACION TACTICA

“Los GLP”

-  **Los Bomberos deben conocer las características de los gases LP.**
-  **Deben conocer la mecánica y consecuencias de las explosiones, fugas, derrames.**
-  **Deben operar en base a peligros reales y potenciales.**
-  **Si en la fuga o derrame los dispositivos de control están intactos se debe controlar la emergencia rápidamente mediante ellos.**
-  **Analizar la factibilidad de operaciones simultaneas, enfriamiento, disipación.**
-  **Disipar la fuga en estado gaseoso por medio de corrientes de agua a los efectos de evitar que la mezcla contacte puntos de ignición o bien llegue a su gama de inflamabilidad.**

PREPLANEACION TACTICA

“Los GLP”



Es **FUNDAMENTAL** contar con un “**MUY BUEN**” suministro de agua a “**LARGO PLAZO**” una maniobra de enfriamiento a un recipiente puede evitar una **BLEVE**, eso dependera de la geometria del recipiente, tamaño y ubicacion.

- El suministro debe ser “**CONFIABLE**”.
- Cuanto propio, local, cercano o lejano, natural, de terceros.
- Cuanta es la duración, tiempo respuesta y armado.
- Se debe contar como mínimo con 1800 a 2200 lpm por chorro de agua de aplicación.
- La aplicación de chorros es de 1 X 1 (1 chorro por área impactada por el calor radial o llamas).



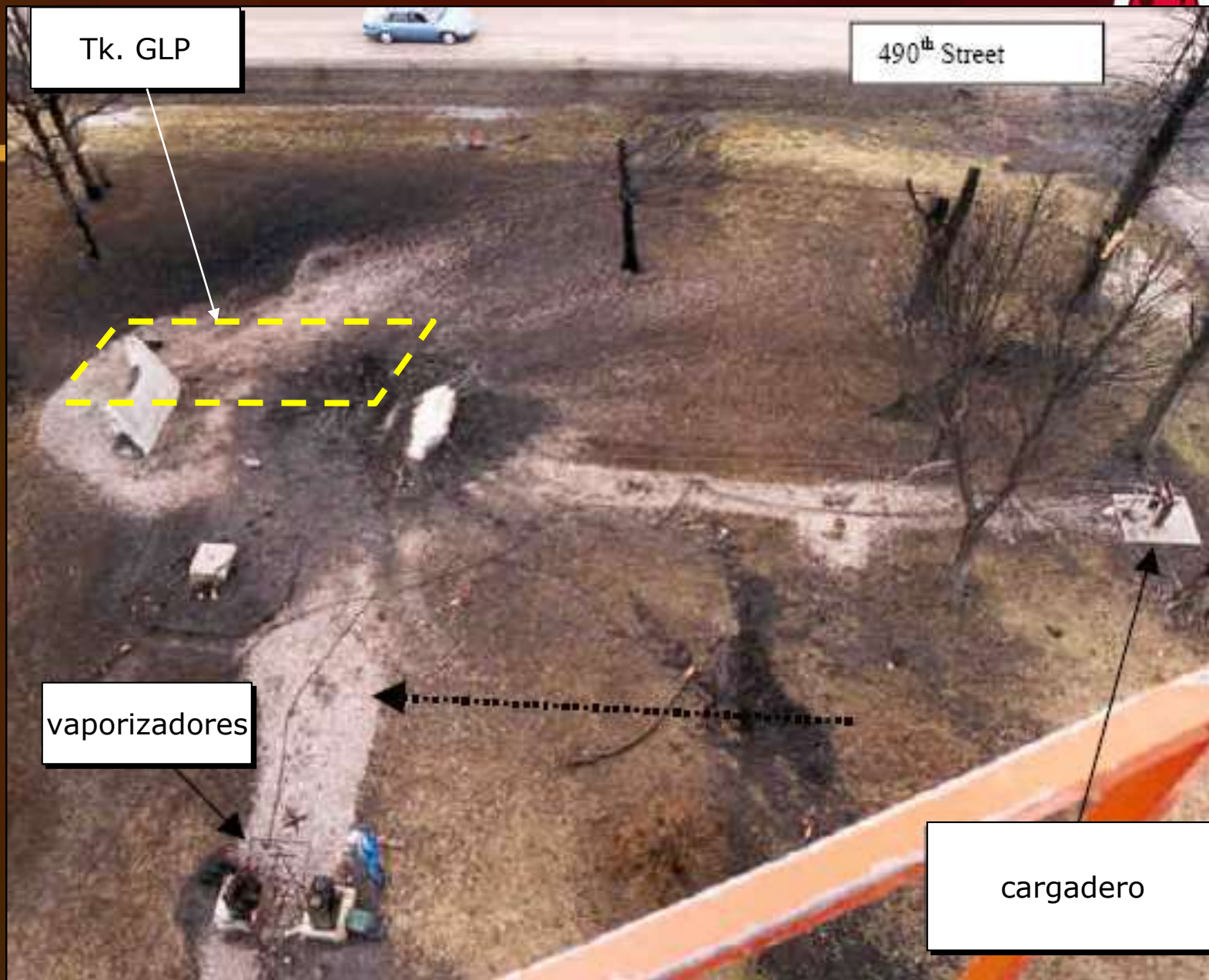
El tiempo es crucial, en “**Herrig Brothers**” el recipiente exploto 18 minutos después del arribo de los Bomberos.



En 200 **BLEVE**’s alrededor del mundo los tiempos fueron entre los primeros 10´ a la 1,30 hrs. aprox..



En fuegos de **GLP** cuentan los minutos, la preplaneacion debe confiable con alternativas ágiles.



PREPLANEACION TACTICA

“equipos de aplicación”



115, 230, 360, 475 lpm



115, 230, 360, 475, 750 lpm



360, 475, 550, 750 lpm



750, 950, 1150, 1325 lpm



1900, 3800 lpm



2900, 3800 lpm



3800, 4800 lpm



4800 - 28800 LPM



7571 - 37854 LPM



19200 - 67200 LPM

PREPLANEACION TACTICA

“equipos de aplicación”



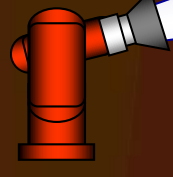
65 m



60 m



55 m

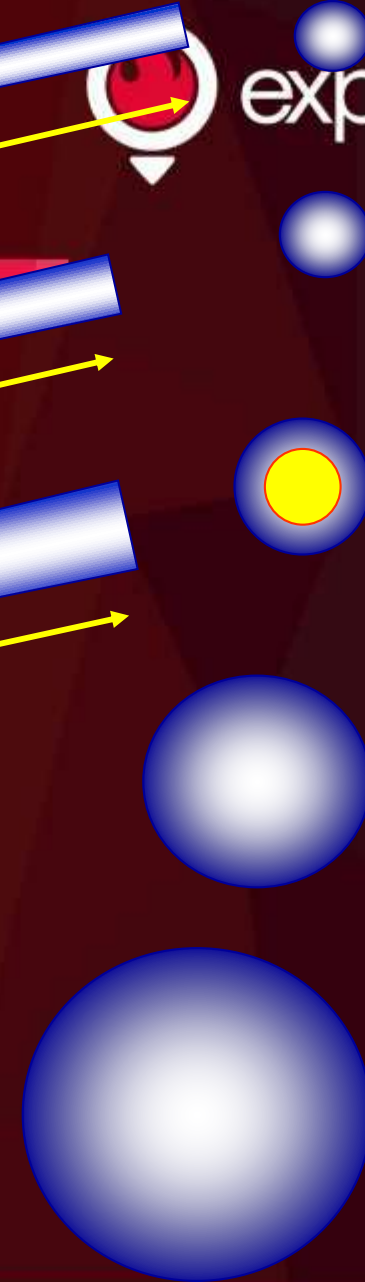


40 m



20 m

Prueba monitor
“Stinger”
Elkhart
4750 lpm.

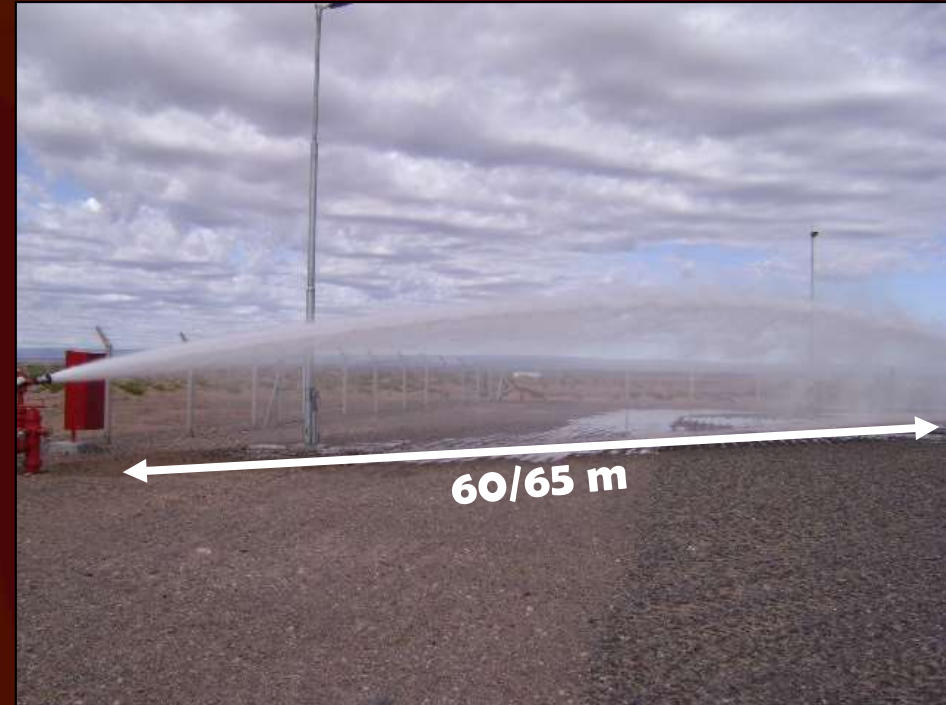


PREPLANEACION TACTICA

“equipos de aplicación”



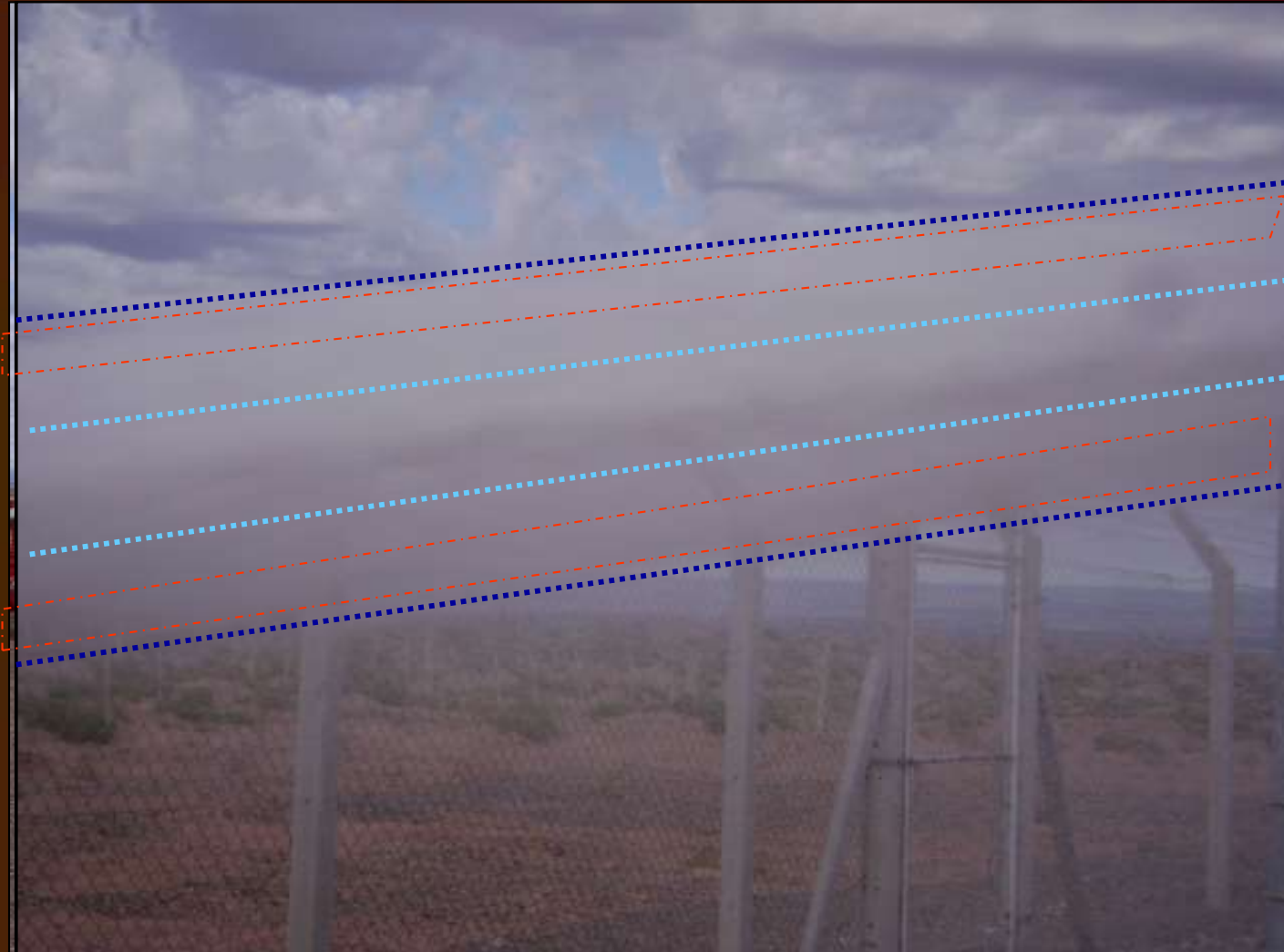
1900 lpm (500 galones)



4750 lpm (1250 galones)

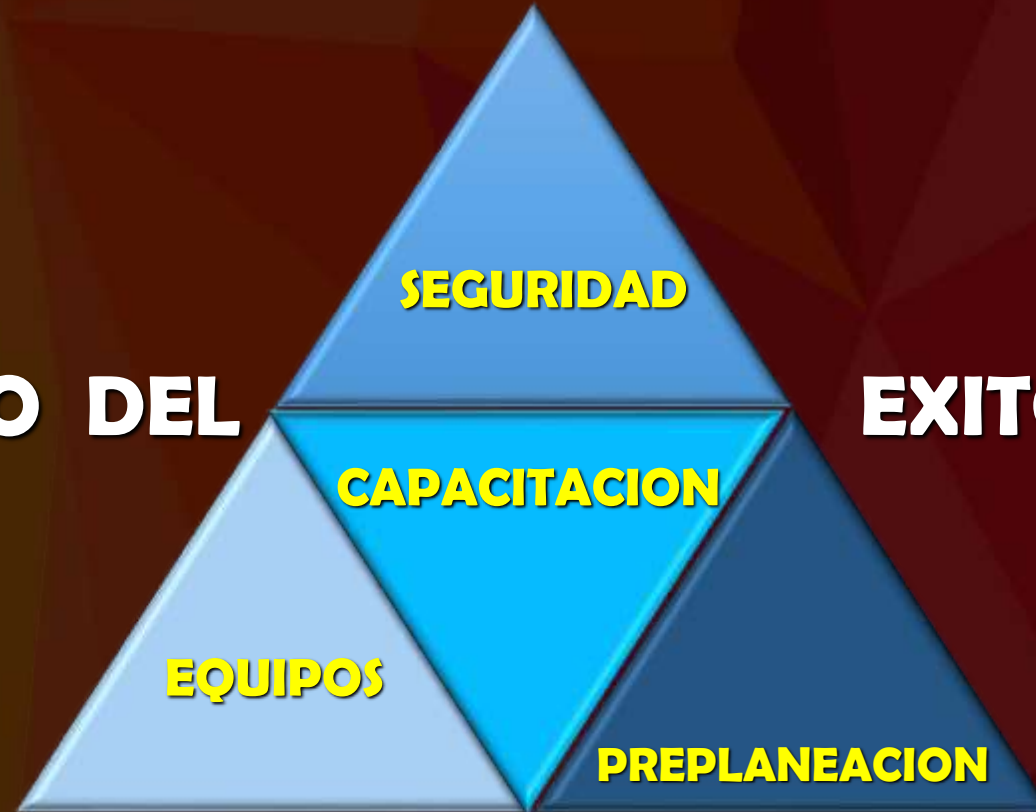
PREPLANEACION TACTICA

“equipos de aplicación”



RESUMEN

TETAEDRO DEL



EXITO



GRACIAS...

Por su atención.....
Evolucionemos hacia la **SEGURIDAD**