

## CAPÍTULO IV .- ENTRENAMIENTO EN EMERGENCIAS MINERAS.

### 1.- INTRODUCCION.

ENTRENAR AL PERSONAL MINERO EN PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS DEBIDAS A INCENDIOS, EXPLOSIONES, U OTRAS CAUSAS, ES UNA ACTIVIDAD ESENCIAL QUE DEBE SER LLEVADA A LA PRÁCTICA POR TODA GERENCIA MINERA.

#### EMERGENCIA MINERA GRAVE

- 1.- EVACUACIÓN INMEDIATA DEL PERSONAL DE SUBSUELO.
- 2.- LEVANTAMIENTO DE BARRICADAS POR EL PERSONAL ATRAPADO EN SUBSUELO.

CON EL PERSONAL DE SUBSUELO ES PRECISO DISCUTIR UN PLAN ORGANIZADO DE SUPERVIVENCIA, YA QUE CONOCIDOS LOS PROCEDIMIENTOS SE RÁ POSIBLE SALVAR LA VIDA DEL PERSONAL.

AL PREPARAR AL TRABAJADOR MINERO CONTRA CUALQUIERA DE LAS CONTINGENCIAS ARRIBA SEÑALADAS, LE DARÁ A AQUEL DE UNA BASE DE SUPERVIVENCIA Y DE ASISTENCIA A SUS COMPAÑEROS DE TRABAJO, EN UN MOMENTO DADO.

#### RECONOCIMIENTO DE LA EMERGENCIA

- 1.- CAMBIO SÚBITO DE LAS CORRIENTES DE AIRE.
- 2.- PRESENCIA DE EXPLOSIONES ATMOSFÉRICAS.
- 3.- RECEPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALARMA:
  - 3.1.- DESTELLOS LUMINOSOS.
  - 3.2.- PRESENCIA DE SUSTANCIAS AROMÁTICAS EN LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y DE AIRE.
  - 3.3.- TELÉFONO.
- 4.- OLORES CARACTERÍSTICOS DE LOS CONTAMINANTES.
- 5.- CESACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS NORMALES DE TRABAJO.

RECONOCER LA PRESENCIA DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA ES EL FACTOR CLAVE DEL ENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD DEL PERSONAL, YA QUE ÉSTE DEBE DETECTAR INMEDIATAMENTE LA PRESENCIA DE UNA SITUACIÓN DE PELIGRO. LA EXISTENCIA DE NUBES DE HUMO O DE POLVO EN EL AIRE, INDICAN, POR LO GENERAL, LA OCURRENCIA DE UN INCENDIO, LA CAÍDA MASIVA DE ROCAS, O UNA EXPLOSIÓN. IGUALMENTE, SE PRESENTAN OTROS SÍNTOMAS TALES COMO: OLORES CARACTERÍSTICOS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS, LA INTERRUPTIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS NORMALES DE TRABAJO, LA PRESENCIA DE GASES SOFOCANTES, EXPLOSIVOS, VENENOSOS, ETC.

EL PRESENTE CAPÍTULO TRATARÁ DE PROPORCIONAR INFORMACIÓN SUFICIENTE DE LOS GASES MAYORMENTE ENCONTRADOS EN SUBSUELO, SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y FORMAS

DE DETERMINARLOS O DETECTARLOS.

## 2.- CONTAMINACION ATMOSFERICA.

LOS GASES GENERADOS POR UN INCENDIO SON MUY SIMILARES A LOS GENERADOS POR UNA EXPLOSIÓN; HAY AUMENTO DE ANHIDRIDO CARBÓNICO Y DE NITRÓGENO EN EL AIRE; SE FORMA MONÓXIDO DE CARBONO COMO RESULTADO DE LA COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE MATERIAS ORGÁNICAS (MADERA, GRASAS, ACEITES, ETC.) Y EXISTE DISMINUCIÓN DEL OXÍGENO NORMALMENTE PRESENTE EN LA ATMÓSFERA.

LAS PROPORCIONES DE ANHIDRIDO CARBÓNICO, NITRÓGENO Y OXÍGENO PRESENTES EN EL AMBIENTE MINERO SON POR LO GENERAL CONSTANTES. AL OCURRIR UN INCENDIO O UNA EXPLOSIÓN SE ELEVARÁN LOS CONTENIDOS DE MONÓXIDO DE CARBONO Y SE REDUCIRÁN FRANCAMENTE LOS DE OXÍGENO DEBIDO A LA RÁPIDA COMBUSTIÓN DE LOS MATERIALES O COMBUSTIBLES PRESENTES. LOS GASES RESULTANTES DE UN INCENDIO PROVIENEN GENERALMENTE DE LA COMBUSTIÓN DE MATERIALES ORGÁNICOS Y DE LOS MINERALES PIRITOSOS RICOS EN AZUFRE GENERANDO ASÍ ÁCIDO SULFÚDRICO Y/O ANHIDRIDO SULFUROSO.

### 2.1.- DEFICIENCIA DE OXIGENO.

TODA PERSONA RESPIRA NORMALMENTE Y SE DESEMPEÑA MEJOR EN SU TRABAJO SI EL CONTENIDO DE OXÍGENO EN EL AIRE ES DE APROXIMADAMENTE DEL 21.0%.

<u>Oxígeno</u> <u>Presente</u> %	<u>Efectos Fisiológicos</u>
--	-----------------------------

21.0	RESPIRACIÓN NORMAL
17.0	RESPIRACIÓN RÁPIDA Y PROFUNDA.
15.0	VÉRTIGOS, ZUMBIDO DE OÍDO, PULSO RÁPIDO, DOLORS DE CABEZA, VISIÓN BORROSA.
9.0	DESMAYOS, PÉRDIDA DEL CONOCIMIENTO.
6.0	CONVULSIONES, PARO RESPIRATORIO, PARO CARDIACO Y LA MUERTE.

AL DISMINUIR ESTE CONTENIDO AL 15.0%, SE EXPERIMENTAN SÍNTOMAS TALES COMO VÉRTIGOS, ZUMBIDO DE OÍDOS, PULSO RÁPIDO, DOLORS DE CABEZA, VISIÓN BORROSA, ETC.

LA PERSONA PUEDE POR LO GENERAL PERDER EL CONOCIMIENTO CUANDO EL CONTENIDO DE OXÍGENO EN EL AIRE DESCIEENDE AL 12.0%.

EN AMBIENTES CON CONTENIDOS DE OXÍGENO DEL ÓRDEN DEL 6.0%, LAS PERSONAS PRESENTARÁN CONVULSIONES, PARO RESPIRATORIO, PARO CARDIACO Y MUERTE, DESPUÉS DE PERMANECER CONTADOS MINUTOS EN DICHS AMBIENTES.

CUALQUIER REDUCCIÓN DEL CONTENIDO NORMAL DE OXÍGENO DEL AIRE SE DEFINE COMO "DEFICIENCIA DE OXIGENO". ESTA DEFICIENCIA PUEDE SER DEBIDA A ALGUNA DE LAS CAUSAS SIGUIENTES:

- A.- EXTRACCIÓN DEL OXÍGENO DEL AIRE POR OXIDACIÓN DE LOS MINERALES; CONSUMO DE OXÍGENO POR MATERIAS ORGÁNICAS SÓLIDAS, LÍQUIDOS, O GASES (EJEMPLOS: DESCOMPOSICIÓN DE LA MADERA, COMBUSTIÓN DE ÉSTA, ETC.).
- B.- INTRODUCCIÓN DE OTROS GASES COMO OCURRE EN EL CASO DE EXPLOSIONES, INCENDIOS, DISPAROS, EMANACIONES PROVENIENTES DE ES TRATOS; ESCAPES DE MÁQUINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA, ETC..
- C.- COMBINACIÓN DE AMBAS CAUSAS.

## 2.2.- MONOXIDO DE CARBONO (CO).

EL MONÓXIDO DE CARBONO ES UN PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE MATERIALES ORGÁNICOS, SÓLIDOS, LÍQUIDOS O GASESOS, RICOS EN CONTENIDO DE CARBONO EN SU COMPOSICIÓN. ES UN GAS INCOLORO, INSÍPIDO E INODORO; DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE 0.9672.

SE CARACTERIZA POR SU ACCIÓN VENENOSA O ASFIXIANTE EN LAS PERSONAS, AÚN A PEQUEÑAS CONCENTRACIONES. EL MONÓXIDO DE CARBONO SE GENERA EN LOS INCENDIOS, DURANTE EL DISPARO DE TIROS, O POR COMBUSTIÓN DE EXPLOSIVOS. ES UN GAS COMBUSTIBLE Y EL AIRE QUE CONTIENE CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO ENTRE 12.5% - 75.0% EXPLOTARÁ SI ENTRA EN IGNIÇÃO.

EL MONÓXIDO DE CARBONO PUEDE SER DETECTADO POR DISTINTOS TIPOS DE EQUIPOS FABRICADOS CON TAL FIN.

### 2.2.1.- ACCION DEL MONOXIDO DE CARBONO EN EL HOMBRE.

EL MONÓXIDO DE CARBONO EJERCE SU ACCIÓN TÓXICA POR DESPLAZAMIENTO DEL OXÍGENO DE LA HEMOGLOBINA Y FORMANDO CARBO-MONOXI-HEMOGLOBINA, REDUCIENDO ASÍ LA CAPACIDAD DE LA SANGRE, DE TRANSPORTAR EL OXÍGENO A LOS TEJIDOS. POR FALTA DE OXÍGENO, LOS TEJIDOS NO REALIZARÁN SU TRABAJO ADECUADAMENTE, DANDO COMO RESULTADO EL DAÑO DE LOS MISMOS. LA SEVERIDAD DE ESTOS EFECTOS DEPENDERÁ DE LA CANTIDAD DE MONÓXIDO DE CARBONO ABSORBIDO POR LA SANGRE, O COMO EL "PORCENTAJE DE SATURACIÓN" DE ÉSTA POR EL MONÓXIDO DE CARBONO.

EL GRADO DE SATURACIÓN Y LA VELOCIDAD CONQUE SE REALIZA ÉSTA COMO RESULTADO DE LA EXPOSICIÓN A UNA ATMÓSFERA CONTAMINADA POR MONÓXIDO DE CARBONO, DEPENDERÁ DEL GRADO DE CONCENTRACIÓN DE ESTE GAS PRESENTE EN EL AIRE, EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN Y EL TIPO DE EJERCICIO FÍSICO REALIZADO POR EL TRABAJADOR DURANTE LA EXPOSICIÓN.

2.2.2.- SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO POR MONOXIDO DE CARBONO.

LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS CAUSADOS POR EL MONÓXIDO DE CARBONO, A PORCENTAJES DIFERENTES EN LA SANGRE, SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN.

---

SATURACIÓN EN LA SANGRE, %	S I N T O M A S .
0 - 10	NINGUNO.
10 - 20	TENSIÓN EN LA FRENTE, POSIBLE DOLOR DE CABEZA.
20 - 30	DOLORES DE CABEZA, PALPITACIONES EN LAS SIENES.
30 - 40	FUERTE DOLOR DE CABEZA, DEBILIDAD, VÉRTIGOS, VISIÓN BORROSA, NAUSEAS Y VÓMITOS, COLAPSO.
40 - 50	IGUAL QUE LO ANTERIOR CON MÁX POSIBILIDAD DE COLAPSO; EL PULSO Y LA RESPIRACIÓN AUMENTAN.
50 - 60	PÉRDIDA DE CONCIENCIA, PULSO Y RESPIRACIÓN ALTERADOS, COMA CON CONVULSIONES INTERMITENTES.
60 - 70	COMA CON CONVULSIONES INTERMITENTES, ACCIÓN RESPIRATORIA Y CARDIACA DEPRIMIDAS.
70 - 80	PULSO DÉBIL Y RESPIRACIÓN LENTA; PARO CARDIACO; MUERTE.

---

LOS SÍNTOMAS DISMINUYEN EN CANTIDAD, CON LA PROPORCIÓN DE SATURACIÓN. CUALQUIER PERSONA EXPUESTA REPENTINAMENTE A ELEVADAS CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO ENTRARÁ EN COLAPSO ANTES DE EXPERIMENTAR ALGÚN SÍNTOMA PREVENTIVO. EL GRADO DE SATURACIÓN Y LA SECUENCIA DE LA APARICIÓN DE LOS SÍNTOMAS, DEPENDERÁ DE FACTORES TALES COMO: GRADO DE CONCENTRACIÓN DEL GAS, TIPO DE EJERCICIO FÍSICO DESARROLLADO, ESTADO DE SALUD, SUSCEPTIBILIDAD PERSONAL, TEMPERATURA, HUMEDAD Y VELOCIDAD DEL AIRE.

EL EJERCICIO Y UNA ELEVADA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA PRESENTES, CON MUY POCO MOVIMIENTO DE AIRE, TENDERÁN A INCREMENTAR EL RITMO RESPIRATORIO Y CARDIACO, RESULTANDO EN UNA ABSORCIÓN MÁS RÁPIDA DE MONÓXIDO DE CARBONO.

EN CONDICIONES DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES MINERAS, HAY QUE CONSIDERAR LOS SÍNTOMAS DE ENVENENAMIENTO AGUDO POR MONÓXIDO DE CARBONO, QUE PUEDEN DESARROLLARSE EN LAS PERSONAS, EN VEZ DE LA EXPOSICIÓN REPENTINA A CONCENTRACIONES ELEVADAS DE ESTE GAS. CABE SEÑALAR QUE UNA EXPOSICIÓN PROLONGADA A BAJAS CONCENTRACIONES DE CO, NO PRODUCIRÁ EFECTOS GRAVES INMEDIATOS, PERO SÍ, RESULTAR EN UN ESTADO CONTÍNUO DE FATIGA, DOLOR DE CABEZA, NAUSEAS, PALPITACIONES, Y ALGUNAS VECES, PEREZA MENTAL.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE MONÓXIDO  
DE CARBONO

<u>CONCENTRACION CO, %</u>	<u>TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN</u>
0.01	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN POR VARIAS HORAS.
0.04-0.05	PUEDE RESPIRARSE DURANTE UNA HORA SIN EFECTOS APRECIABLES.
0.06-0.07	EFECTOS PERCEPTIBLES DESPUÉS DE UNA HORA DE EXPOSICIÓN.
0.10-0.12	EFECTOS DESAGRADABLES PERO NO PELIGROSOS DESPUÉS DE UNA HORA DE EXPOSICIÓN.
0.15-0.20	PELIGROSOS PARA EXPOSICIÓN DE UNA HORA.
0.4 - MÁS	MUERTE EN MENOS DE UNA HORA DE EXPOSICIÓN.

EN CASOS GRAVES DE ENVENENAMIENTO POR MONÓXIDO DE CARBONO, LOS RESULTADOS SON: INCONSCIENCIA PROLONGADA, MUERTE POR FALTA DE ABSTECIMIENTO DE OXÍGENO A LOS TEJIDOS, Y EN LESIONES PERMANENTES. EL CEREBRO PUEDE SER AFECTADO DE MODO QUE LA PERSONA SUFRA DE DETERIORO MENTAL; PUEDE PERDER LA MEMORIA (AMNESIA); SUFRIR PARÁLISIS, Ó OTROS DEFECTOS SENSORIALES. ESTOS EFECTOS SE DEBEN A LA FALTA PROLONGADA DE OXÍGENO EN LOS TEJIDOS.

LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS PRODUCIDOS POR CONCENTRACIONES VARIABLES DE CO. SE PRESENTAN EN LA CARTA ADJUNTA.

LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE Y GENERALMENTE RECONOCIDA PARA UNA JORNADA DE TRABAJO (8 HORAS) ES DE 0.005% (50 PARTES DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR MILLÓN DE PARTES DE AIRE, POR VOLUMEN). CONCENTRACIONES MAYORES DE MONÓXIDO DE CARBONO PUEDEN CONSIDERARSE PERMISIBLES PARA PERIODOS MÁS CORTOS DE EXPOSICIÓN. ASÍ POR EJEMPLO, EN LA VENTILACIÓN DE TÚNELES EN QUE TRANSITEN VEHÍCULOS MOTORIZADOS SE ESTABLECE UNA EXPOSICIÓN MÁXIMA PERMITIDA DE 0.02%, PARA UNA JORNADA DE OCHO HORAS DE TRABAJO.

LOS SÍNTOMAS DISMINUYEN EN CANTIDAD CON LA DISMINUCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE SATURACIÓN. DE HALLARSE EXPUESTA UNA PERSONA A ELEVADAS CONCENTRACIONES DE ESTE GAS, ELLA MORIRÁ SIN HABER EXPERIMENTADO SÍNTOMA ALGUNO DE ENVENENAMIENTO.

2.3.- OXIDOS DE NITROGENO.

LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO, NO<sub>2</sub>) SE FORMAN EN SUBSUELO, POR LA COMBUSTIÓN, POST-COMBUSTIÓN Y BAJO CIERTAS CIRCUNSTANCIAS, POR LA DETONACIÓN DE ALTOS EXPLOSIVOS. EXISTEN TAMBIEN COMPUESTOS DE ESTOS BASES, EN LOS GASES DE ESCAPE DE LOS MOTORES DIESEL Y A GASOLINA. SE FORMAN ADEMÁS POR LA REACCIÓN DEL OXÍGENO Y EL NITRÓGENO ATMOSFÉRICOS EN EL ARCO ELÉCTRICO, CHISPAS, ETC.. LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO SON PRODUCIDOS TAMBIÉN POR LA COMBUSTIÓN O DESCOMPOSICIÓN DE NITRATOS, MATERIE

#### LES NITRADOS, ETC.

LOS ÓXIDOS DE MAYOR TOXICIDAD SON: EL ÓXIDO NÍTRICO (NO) Y EL ANHIDRIDO NITROSO (O BIÓXIDO DE NITRÓGENO) QUE SE ENCUENTRA EN LAS FORMAS DE NO<sub>2</sub> Y N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, DEPENDIENDO ELLO DE LA TEMPERATURA DE GENERACIÓN. LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO NO EXISTEN EN CANTIDADES SIGNIFICANTES EN EL AIRE, POR LA PRESENCIA DE LA HUMEDAD Y OXÍGENO PRESENTES, LO QUE DA LUGAR A SU OXIDACIÓN A NO<sub>2</sub>. POR ESTE MOTIVO, AL ANALIZARSE CUALQUIER MUESTRA ATMOSFÉRICA POR ÓXIDOS DE NITRÓGENO, EL RESULTADO SE EXPRESARÁ EN LA FORMA DE NO<sub>2</sub>.

EL BIÓXIDO DE NITRÓGENO ES UN GAS DE COLOR ROJO-MARRÓN, PERO A BAJAS CONCENTRACIONES ES INCOLORO, PARTICULARMENTE EN LOS AMBIENTES MUY POCO ILUMINADOS. LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO PARECIERA QUE CONTRIBUYEN A DAR EL OLOR CARACTERÍSTICO AL HUMO DE LA PÓLVORA DE LOS ALTOS EXPLOSIVOS. LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL BIÓXIDO DE NITRÓGENO ES DE 1.5894.

LOS ÓXIDOS TÓXICOS DE NITRÓGENO SE DISUELVEN EN EL AGUA DE LOS PULMONES DANDO LUGAR A LA FORMACIÓN DE LOS ÁCIDOS NITROSO Y NÍTRICO QUE CORROEN LAS VÍAS RESPIRATORIAS. LA INHALACIÓN DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE ESTOS ÓXIDOS PUEDE CAUSAR LA MUERTE DE CUALQUIER PERSONA EXPUESTA A ESTOS GASES.

SU EFECTO ES DIFERENTE AL DEL MONÓXIDO DE CARBONO. UN TRABAJADOR PUEDE RECUPERARSE APARENTEMENTE DESPUÉS DE HABERSE ENCONTRADO EXPUESTO A UNA ATMÓSFERA DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO Y HORAS MÁS TARDE MORIR REPENTINAMENTE. ELLO SE DEBE A QUE ESTOS ÓXIDOS IRRITAN GRAVEMENTE A LA LARINGE Y AL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR NO PRODUCIENDO DE INMEDIATO, COLOR AL INHALAR EL GAS. SIN EMBARGO, SI LA EXPOSICIÓN HA SIDO SEVERA, LA PERSONA PERCIBIRÁ DIFICULTAD PARA RESPIRAR VARIAS HORAS MÁS TARDE, PUDIENDO MORIR EN MUY POCAS HORAS, AHOGADA POR EL AGUA QUE HA INGRESADO A LOS PULMONES (EDEMA PULMONAR) DESDE OTRAS RUTAS CORPORALES PARA CONTRARRESTAR EL EFECTO CORROSIVO DE LOS ÁCIDOS FORMADOS POR LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO.

CUANDO LOS ALTOS EXPLOSIVOS ENTRAN EN COMBUSTIÓN, ELLO PUEDE DAR LUGAR A LA FORMACIÓN DE ELEVADAS CONCENTRACIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR LO QUE ES RECOMENDABLE QUE DESPUÉS DE REALIZADOS LOS TIROS, EL PERSONAL NO DEBA RETORNAR A LOS FRENTES Y/O TAJEOS, DE INMEDIATO. SI LO HACE, DEBE HACERLO PERSONAL ENTRENADO Y PROVISTO DE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA ADECUADA CORRESPONDIENTE.

CUANDO UN EXPLOSIVO CUENTA CON UNA PROPORCIÓN PRECISA DE SUS PARTES COMPONENTES, AL SER DETONADO GENERARÁ MUY POCO CONTENIDO DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR LO QUE PUEDE CONSIDERARSELE COMO INÓCUO. ASÍ POR EJEMPLO, DE DETONARSE UNA DINAMITA CON GELATINA AL 40%, EN 36 VUELTAS, DENTRO DE UNA GALERÍA HORIZONTAL, LOS ÓXIDOS DE NITRÓGE-

NO DETECTADOS VARIARON ENTRE 0.0 - 0.003%.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO

CONCENTRACIONES PPM	%	E F E C T O S .
25	0.0025	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE PARA EXPOSICIONES PROLONGADAS.
60	0.006	CONCENTRACIÓN MÍNIMA QUE CAUSA IRRITACIÓN INMEDIATA DE LA LARINGE.
100	0.01	CONCENTRACIÓN MÍNIMA QUE CAUSA TOS.
100-150	0.01 - 0.015	CONCENTRACIÓN PELIGROSA, AÚN PARA EXPOSICIONES CORTAS.
200-700	0.02 - 0.07	CONCENTRACIÓN FATAL, AÚN PARA EXPOSICIONES CORTAS.

APARENTEMENTE EL EXPLOSIVO EMPLEADO EN LA PRUEBA NO PRODUJO CONCENTRACIONES TÓXICAS DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. SIN EMBARGO, OTROS ALTOS EXPLOSIVOS - DEBIDO A LA CLASE Y PROPORCIÓN DE SUS INGREDIENTES -- PUEDEN PRODUCIR ÓXIDOS DE NITRÓGENO EN CONCENTRACIONES TÓXICAS Y PELIGROSAS, AÚN CUANDO LA DETONACIÓN HAYA SIDO PERFECTA Y NO PRODUZCA POST-COMBUSTIÓN. TRABAJOS REALIZADOS CON DINAMITAS DE GELATINA HAN MOSTRADO RELACIONES DE 5:1 DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO ENTRE HUECOS HÚMEDOS Y SECOS. EN AMBIENTES HÚMEDOS LAS CONCENTRACIONES DE ESTOS GASES DISMINUYEN RÁPIDAMENTE DESPUÉS

DE LOS DISPAROS, AÚN CUANDO LOS AMBIENTES CAREZCAN DE VENTILACIÓN APROPIADA.

EL MONITOREO DE ATMÓSFERAS EN LAS QUE SE SOSPECHE LA PRESENCIA DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO ES IMPORTANTE YA QUE EL UMBRAL DEL OLOR DE ESTOS ÓXIDOS, COINCIDE CASI, CON EL VALOR DE LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE, QUE ES DE CINCO PARTES POR MILLÓN. LA EXPOSICIÓN CONTINUADA A CONCENTRACIONES POR ENCIMA DE LA PERMISIBLE, PUEDE PRODUCIR LESIONES ORGÁNICAS EVIDENTES Y LESIONES FÍSICAS PERMANENTES.

2.4.- ACIDO SULFHDRIICO. (H<sub>2</sub>S)

ESTE GAS, DE SÍMBOLO QUÍMICO H<sub>2</sub>S Y DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE 1.191 TIENE UN OLOR SIMILAR AL DE LOS HUEVOS PODRIDOS. ES POSIBLE ENCONTRARLO EN EL AMBIENTE DE MUCHAS MINAS METÁLICAS Y DE CARBÓN. EL AGUA DE LOS ESTRATOS PUEDE DISOLVERLO Y RARA VEZ SE ENCUENTRA EN CONCENTRACIONES TÓXICAS. SE GENERA PRINCIPALMENTE POR LA COMBUSTIÓN DE LA PÓLVORA NEGRA, POR EFECTO DE LOS DISPAROS EN ZONAS PIROSAS Y EN EL DESAGÜE DE ÁREAS ANEGADAS.

EN CONCENTRACIONES TÓXICAS PUEDE HALLARSE EN LA CANTE - RAS DE YESO; EN LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES Y PIQUES, ETC.. AÚN CUANDO NUNCA SE HA ENCONTRADO EN SUBSUELO EN CONCENTRACIONES EXPLOSIVAS,

CABE SEÑALAR QUE ESTE GAS ES EXPLOSIVO A CONCENTRACIONES VARIABLES ENTRE 4.4. - 44.5% PRESENTES EN EL AIRE.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ÁCIDO SULFÍDRICO

Por CIENTO	E F E C T O S	TIEMPO
0.005 0.010	ENVENENAMIENTO SUBAGUDO: A.- IRRITACIÓN OCULAR MODERADA B.- IRRITACIÓN RESPIRATORIA MODERADA.	1.0 HORA
0.020 0.030	ENVENENAMIENTO SUBAGUDO: A.- MARCADA IRRITACIÓN OCULAR B.- MARCADA IRRITACIÓN RESPIRATORIA.	1.0 HORA
0.050 0.070	ENVENENAMIENTO SEMIAGUDO: A.- PÉRDIDA DE CONCIENCIA B.- MUERTE	0.5 1.0 HORA
0.100	ENVENENAMIENTO AGUDOS: A.- PÉRDIDA DE CONCIENCIA B.- MUERTE.	MINU TOS.

EL ÁCIDO SULFÍDRICO ES MUCHO MÁS VENENOSO QUE EL MONÓXIDO DE CARBONO POR SU OLORES A HUEVOS PODRIDOS HACE MUY FÁCIL DETECTAR SU PRESENCIA. UN DÉCIMO DEL UNO POR CIENTO (0.1%) PUEDE CAUSAR LA MUERTE INSTANTÁNEA. LA PÉRDIDA DE CONCIENCIA DEL PERSONAL, PUEDE RESULTAR DE UNA EXPOSICIÓN AL 0.05% A ESTE GAS. EL ÁCIDO SULFÍDRICO EJERCE UNA ACCIÓN MUY IRRITANTE SOBRE LAS MUCOSAS OCULARES Y EL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR; CON-

FORME AUMENTA SU CONCENTRACIÓN, TIENDE A DESTRUIR EL SENTIDO DEL OL-FATO. DE ALLÍ QUE EL PERSONAL EXPUESTO A ESTE GAS PUEDA SUPONER QUE LA CONCENTRACIÓN DEL GAS SE ESTÁ REDUCIENDO, CUANDO EN REALIDAD ESTÁ AUMENTANDO.

EL ÁCIDO SULFÍDRICO ES ABSORBIDO POR EL AGUA Y ES LIBERADO DE ELLA AL AGITARLA. POR ELLO ES QUE DEBE TENERSE MUCHO CUIDADO EN NO AGITAR EL AGUA DE UN POZO QUE SE SOSPECHA PUEDA CONTENER ÁCIDO SULFÍDRICO. UN PIE CÚBICO DE AGUA PUEDE LIBERAR APROXIMADAMENTE TRES PIES CÚBICOS DE ÁCIDO SULFÍDRICO. NO SE PERMITIRÁ EL FLUJO DE UNA AGUA QUE CONTENGA ÁCIDO SULFÍDRICO, A TRAVÉS DE ZANJAS ABIERTAS. CON TAL FIN, EL AGUA SE COLECTARÁ EN UN SUMIDERO QUE SE HALLA PRÓXIMO A LA FUENTE PARA BOMBEARLA A TRAVÉS DE TUBERÍAS Y PREVENIR LA FUGA CONSTANTE DEL GAS.

EL CUADRO QUE SE DESCRIBE EN LA SIGUIENTE PÁGINA, SEÑALA LA ACCIÓN TÓXICA DEL ÁCIDO SULFÍDRICO A DIVERSAS CONCENTRACIONES.

LOS EFECTOS POSTERIORES DE UNA INTOXICACIÓN CON ÁCIDO SULFÍDRICO SON GRAVES (Y SIMILARES A LOS DEL MONÓXIDO DE CARBONO), POR-

ACCION TOXICA DEL ACIDO SULFHIDRICO

POR CIENTO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	ACCION TOXICA
0.02 (20 PPM)	8 HORAS	POSIBLEMENTE NINGUNA
0.2 (200 PPM)	1 HORA	CONCENTRACIÓN PELIGROSA.
0.4 (400 PPM)	0.5 HORA	EXTREMADAMENTE PELIGROSA
0.1 (1,000 PPM)	-----	MUERTE INSTANTÁNEA.

QUE DURAN POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO Y PUEDEN TENER EFECTOS REVERSIBLES. CUANDO SU CONCENTRACIÓN ES SUFICIENTEMENTE ALTA, DA LUGAR A LA MUERTE DEL PERSONAL EXPUESTO, LUEGO DE HABER CAÍDO INCONSCIENTE.

2.5.- ANHIDRIDO SULFUROSO.

EL ANHIDRIDO SULFUROSO,  $SO_2$ , ES UN GAS INCOLORO, NO INFLAMABLE, SOFOCANTE É IRITANTE. SU OLOR ES FUERTE, PUNGENTE A AZUFRE. EN ALGUNAS OCASIONES SE GENERA DURANTE EL DERRIBO DE CIERTOS MINERALES SULFUROSOS. PUEDE ENCONTRARSE CUANDO HAY INCENDIO DE ESCOMBROS Y EN LA QUE ESTÁ PRESENTE LA PIRITA DE HIERRO. SU SÍMBOLO QUÍMICO ES  $SO_2$ , Y SU GRAVEDAD ESPECÍFICA ES DE 2.2638.

EL ANHIDRIDO SULFUROSO ES UN GAS QUE EJERCE UNA ACCIÓN ALTAMENTE IRITANTE A LOS OJOS, NARIZ, Y GARGANTA, AÚN A BAJAS CONCENTRACIONES. PUEDE LESIONAR GRAVEMENTE A LOS PULMONES, AL SER RESPIRADO EN ALTAS CONCENTRACIONES, LAS MISMAS QUE PUEDEN OCASIONAR PARO RESPIRATORIO. POR SUS EFECTOS ALTAMENTE IRITANTES, ES DIFÍCIL QUE EL PERSONAL INGRESE VOLUNTARIAMENTE EN AMBIENTES RICOS EN ANHIDRIDO SULFUROSO. UNA CONCENTRACIÓN DEL ÓRDEN DE 1.0% O MÁS, ES IRITANTE EN LAS PARTES HÚMEDAS DE LA PIEL.

LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ANHIDRIDO SULFUROSO, A DISTINTAS CONCENTRACIONES, SE PRESENTAN A TRAVÉS DEL CUADRO SIGUIENTE.

DEBIDO A SU OLOR FUERTE Y CARACTERÍSTICO Y A LOS EFECTOS IRITANTES, SE SIGUE A MENUDO LA OBSERVACIÓN PERSONAL PARA ESTIMAR SU CONCENTRACIÓN PRESENTE EN EL AMBIENTE DE TRABAJO.

EL ANHIDRIDO SULFUROSO SE RECONOCE POR LO GENERAL POR SU O

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ANHIDRIDO  
SULFUROSO.

CONCENTRACIÓN		EFECTO FISIOLÓGICO
PPM	%	
0.3	0.00003	DETECTABLE EN LA MAYORÍA DE LAS PERSONAS POR EL SENTIDO DEL GUSTO, EN LUGAR DEL SENTIDO DEL OLFA TO.
1.0	0.0001	
3.0	0.0003	SU OLOR ES DETECTADO POR TODAS LAS PERSONAS EX PUESTAS A ESTE GAS.
5.0	0.0005	
10.0	0.001	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PER MISIBLE, PARA EXPOSICIONES PROLONGADAS DE 8 HORAS.
20.0	0.002	CONCENTRACIÓN MÍNIMA QUE CAUSA TOS É IRRITACIÓN OCULAR INMEDIATA.
50.0	0.005	IRRITACIÓN OCULAR PRONUN CIADA, ASÍ COMO DE LA GAR GANTA Y PULMONES. ES POSI BLE RESPIRAR ESTA ATMÓSFE RA DURANTE ALGUNOS MINU TOS.
50.0	0.005	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PER MISIBLE PARA EXPOSICIONES DE 0.5 - 1.0 HORA.
100.0	0.01	
150.0	0.015	EXTREMADAMENTE DESAGRADA BLE. PUEDE SOPORTARSE DU RANTE ALGUNOS MINUTOS.
400.0	0.04	PELIGROSO AÚN EN EXPOSI CIONES DE CORTA DURACIÓN. ATMÓSFERA IMPOSIBLE DE RESPIRAR.
500.0	0.05	

LOP CARACTERÍSTICO QUE ES EL DE AZUFRE EN COM BUSTIÓN. A BAJAS CONCEN TRACIONES ES DÉBILMENTE DETECTABLE POR SU OLOR, O SABOR, PERO PRODUCE I RRRITACIÓN DE LA GARGAN TA Y TENDENCIA A LA TOS. A ELEVADAS CONCENTRACIO NES, IRRITA LOS OJOS ; GARGANTA Y PULMONES PRO DUCIENDO UNA SENSACIÓN INTOLERABLE DE SOFOCA CIÓN. PARTIENDO DE LA SEVERIDAD DE LOS EFEC TOS FISIOLÓGICOS, CUAL QUIER TRABAJADOR PODRÁ HACER UN CÁLCULO DE SU EXPOSICIÓN.

### RECONOCIMIENTO DE UNA EMERGENCIA.

CUALQUIER CAMBIO BRUSCO EN LA VENTILACIÓN REINANTE EN SUBSUELO DEBERÁ SER TOMADA POR EL TRABAJADOR COMO UN SIGNO DE ADVERTENCIA DE QUE ESTÁ OCURRIENDO UNA EMERGENCIA, YA QUE EL AIRE NO SE ESTÁ DESPLAZANDO EN SU CURSO Y VOLUMEN NORMAL. EL RUIDO O PRESENCIA DE EXPLOSIONES ATMOSFÉRICAS, DE SUBSTANCIAS AROMÁTICAS, ETC., SON SIGNOS QUE NOTIFICAN AL PERSONAL QUE SE ENCUENTRA POTENCIALMENTE EN PELIGRO.

DE CONTAR LA EMPRESA CON SISTEMAS DE ALARMA INSTALADOS, CONTRA INCENDIOS, SU EMPLEO INDICARÁ CLARAMENTE AL PERSONAL DE SUBSUELO QUE SE ENCUENTRA VERDADERAMENTE EN UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA.

LA INTERRUPTIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS NORMALES DE TRABAJO, CONSTITUYEN POR LO GENERAL, UNA INDICACIÓN PRECOZ DE UNA EMERGENCIA. LA FALTA DE ENERGÍA, LA INTERRUPTIÓN DEL HORARIO DEL MOVIMIENTO DE MNERALES O DE PERSONAS, DEBEN INVESTIGARSE DE INMEDIATO. CUALQUIER LUGAR DE TRABAJO SIN PERSONAL EN ÉL, DEBE DESPERTAR SOSPECHAS DE QUE HA O ESTÁ OCURRIENDO ALGO ANORMAL.

RECORDEMOS SIEMPRE QUE CUALQUIER CIRCUNSTANCIA ANORMAL DEBE SER INVESTIGADA PRONTAMENTE, YA QUE LA PRESENCIA DE UNA EMERGENCIA AFLOTA DE CUALQUIER CAMBIO DE LAS TAREAS Y OPERACIONES DE RUTINA.

LLEGO DE DETERMINAR LA PRESENCIA DE UNA EMERGENCIA, EL PERSONAL QUE LA DETECTE SE ENCUENTRA EN LA OBLIGACIÓN DE DIFUNDIRLA, PARA LO QUE DEBERÁ NOTIFICAR A SUS COMPAÑEROS Y A LOS QUE SE ENCUENTREN TRABAJANDO EN ÁREAS VECINAS. DEBERÁ ASEGURARSE DE QUE ALGUIEN TELEFONEE E INFORME A LOS INGENIEROS DE SUBSUELO Y DE SUPERFICIE, SIENDO MUY IMPORTANTE DESCRIBIR EN LA FORMA MÁS PRECISA, LA SITUACIÓN EXISTENTE EN ESE NIVEL, TAJEO, ETC.

### PROCEDIMIENTOS DE ESCAPE.

AL TENERSE CONOCIMIENTO DEL INICIO DE UN INCENDIO O DE UNA EXPLOSIÓN, EL PERSONAL DE SUBSUELO ESTÁ ENFRENTANDO UN PROBLEMA DIFÍCIL. POR LO GENERAL SABE QUE DEBE ACTUAR RÁPIDAMENTE PARA SALVARSE Y PARA SALVAR A SUS COMPAÑEROS DE LABORES. SU PRIMER IMPULSO SERÁ EL DE SALIR DE LA MINA TOMANDO SUS ENSERES PERSONALES Y LLEGAR A LA GALERÍA A LA QUE HA ESTADO ACOSTUMBRADO A RECORRER. SI HA PERCIBIDO LA DIRECCIÓN DEL AIRE EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO, OBSERVARÁ QUE LA CORRIENTE DEL AIRE SE HA DETENIDO O INVERTIDO.

SI HA SENTIDO UN CHOQUE EXPLOSIVO EN PRIMERA INSTANCIA, NO PODRÁ DETERMINAR EL LUGAR DONDE HA OCURRIDO LA EXPLOSIÓN. AL TRATAR DE SALIR A SUPERFICIE, QUERRÁ HALLAR UNA VÍA LIBRE DE GASES Y DE HUMO

O DE POLVO. DE NO ESTAR CANSADO NO DEBE ENTRAR EN CONFUSION, NI DEJAR

EN UNA EMERGENCIA:

- USE SIEMPRE EL AUTO-RESCATADOR.
- VERIFIQUE É INFORME A SUS SUPERIORES EL TIPO Y UBICACIÓN DE LA EMERGENCIA
- ENCAMÍNESE AL PUNTO DE REUNIÓN, DE SERLE POSIBLE.
- SIGA LAS INSTRUCCIONES RESPECTO A LA Y/O LAS RUTAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS, DE ESCAPE.

SE LLEVAR POR EL PÁNICO, Y NO PERDER LA CONFIANZA EN SÍ MISMO.

LA MEJOR POSIBILIDAD Y PROBABILIDAD, DEL PERSONAL DE SUBSUELO, DE SALIR CON VIDA ES USAR EL EQUIPO DE AUTO-PESCADE, AÚN CUANDO PUEDA Y/O TENGA QUE DESPLAZARSE POR AMBIENTES GASEADOS, Y/O ALTAMENTE CALUROSOS, EN SU PRIMER INTENTO DE ESCAPE.

EL EMPLEO DE AUTO-RESCATADORES PROTEGERÁ AL PERSONAL CONTRA LOS EFECTOS NOCIVOS DEL MONÓXIDO DE CARBONO MIENTRAS SE DESPLAZA POR SUBSUELO. NO DEBE PERDERSE EL TIEMPO EN EMPLEAR ESTOS ARTEFACTOS DE PROTECCIÓN, YA QUE DE HABER MONÓXIDO DE CARBONO EN EL AMBIENTE, SUS EFECTOS SERÁN MORTALES.

EL PERSONAL DEBERÁ CONTAR CON EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL GRADO DE DEFICIENCIA DEL OXÍGENO PRESENTE EN EL AIRE AMBIENTE.

LOS AUTO-RESCATADORES CONVIERTEN EL MONÓXIDO DE CARBONO EN ANHIDRIDO CARBÓNICO, GAS RELATIVAMENTE INOCUO. DEBE HABER ESO SÍ, OXÍGENO EN CANTIDADES SUFICIENTES PARA MANTENER LA VIDA DEL PERSONAL.

EL PERSONAL TRATARÁ DE LOGRAR UNA MAYOR INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA A ENFRENTAR. CON TAL FIN, TRATARÁ DE ENCAMINARSE AL ÁREA SEÑALADA PREVIAMENTE COMO PUNTO DE REUNIÓN, O A UNA CÁMARA DE REFUGIO. EN CASO DE QUE EL AUTO-RESCATADOR INDIQUE ALGÚN SÍNTOMA DE CALENTAMIENTO O SU EMPLEO PRESENTE ALGUNA INCOMODIDAD PARA EL USUARIO, ÉSTE NO DEBERÁ DESPRENDERSE DEL AUTO-RESCATADOR, YA QUE LOS SIGNOS ARRIBA SEÑALADOS INDICAN QUE EL PERSONAL SE ENCUENTRA EN UNA ATMÓSFERA CARGADA CON MONÓXIDO DE CARBONO, Y QUITARSE EN ESTA SITUACIÓN EL AUTO-RESCATADOR PUEDE SIGNIFICARLE LA MUERTE INMEDIATA.

EL PERSONAL NO DEBE ENTRAR EN PANICO Y DEBE SER CAUTO EN SU DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LAS GALERÍAS. SABRIENDO COMO HA INGRESADO A SUBSUELO, ELLO LE PUEDE SERVIR COMO PLAN ALTERNO DE SUPERVIVENCIA, EN CASO DE QUE LA SITUACIÓN SE CONVIERTA EN ADVERSA. REUNIENDOSE CON OTROS TRABAJADORES, PUEDE INFORMARLO Y AYUDARLO EFICIENTEMENTE. EN TODO GRUPO ES FÁCIL HALLAR UNA PERSONA LO SUFICIENTEMENTE SERENA QUE PUEDA TOMAR, PLANIFICAR Y DIRIGIR LAS POSIBILIDADES DE ESCAPE.

SE PROCEDERÁ A TELEFONEAR A SUPERFICIE, EN CASO DE NO HABER LO HECHO AÚN, INFORMANDO, LO MÁS CLARAMENTE POSIBLE, LA SITUACIÓN PREVALENTE EN EL ÁREA. ELLO INCLUIRÁ LA MAYOR CANTIDAD DE DETALLES POSIBLES QUE SEAN PERTINENTES PARA DESCRIBIR LA EMERGENCIA. ESCUCHE Y ANOTE LA INFORMACIÓN QUE RECIBA NO OLVIDÁNDOSE DE VERIFICAR TAL INFORMACIÓN. PROCEDA A HACER LAS PREGUNTAS QUE CREA CONVENIENTE EN CASO DE TENER DUDAS SOBRE EL PROCEDIMIENTO RECIBIDO, A DESARROLLAR. SE CONSIDERA COMO PRÁCTICA EXCELENTE, REPETIR EN VOZ ALTA LAS INSTRUCCIONES RECIBIDAS, A FIN DE QUE TODOS LOS COMPAÑEROS DE TRABAJO LAS SEPAN Y LAS COMPRENDAN.

DEBERÁN SEGUIRSE LAS INSTRUCCIONES EN LA FORMA MÁS EXPLÍCITA POSIBLE, ESCOGIÉNDOSE UNA VÍA PRINCIPAL DE ESCAPE Y OTRA ALTERNA, EN CASO DE QUE LA PRIMERA NO ESTÉ DISPONIBLE. EL PERSONAL DEBERÁ USAR EL SENTIDO COMÚN AL EVALUAR LAS CONDICIONES CAMBIANTES. EL CONOCIMIENTO DE LA UBICACIÓN Y FUNCIÓN DE LAS PUERTAS ANTI-FUEGOS, ES ESENCIAL EN EL PLANEAMIENTO DE UNA RUTA DE ESCAPE.

CUOPRIDA UNA EXPLOSIÓN O UN INCENDIO, HABRÁ DESPLAZAMIENTO DE GASES TALES COMO EL MONÓXIDO DE CARBONO, HACIA LOS TAJEOS, GALERÍAS, ETC., PONIENDO EN PELIGRO LA VIDA DEL PERSONAL QUE HA SOBREVIVIDO A LA VIOLENCIA DEL CALOR. EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS, MUCHAS PERSONAS SE HAN SALVADO LEVANTANDO BARRERAS DE PROTECCIÓN.

#### RUTA PRINCIPAL DE ESCAPE.

AL OCURRIR UN INCENDIO O UNA EXPLOSIÓN EN INTERIOR MINA, EL PRIMER IMPULSO DEL PERSONAL ES BUSCAR LA SALIDA MÁS PRÓXIMA, SEA A LA SUPERFICIE, A LA ESTACIÓN DEL PIQUE PARA SU IZAJE A SUPERFICIE, ETC.. EN CASO DE QUE ELLO NO FUERE POSIBLE POR EL HUMO Y/O GASES FORMADOS, EL PERSONAL RETROCEDE Y TRATA DE HALLAR OTRA VÍA POSIBLE DE ESCAPE.

EN ESTAS EMERGENCIAS, EL PERSONAL PUEDE ENTRAR EN ESTADO DE PÁNICO, POR LO QUE ES ACONSEJABLE QUE UNA PERSONA COMPETENTE SE HAGA CARGO DE LA SITUACIÓN EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS. ESTA PERSONA DEBE SER INTELIGENTE Y SERENA Y DEBE POSEER CUALIDADES DE MANDO. DEBE SER CONOCEDORA DE LOS LUGARES DE TRABAJO, DE LAS VÍAS DE ESCAPE, DE EMERGENCIA Y DE LOS PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS. ASÍ MISMO DEBE SER CAPAZ DE INSTRUIR AL PERSONAL Y "VER" QUE LAS INSTRUCCIONES DADAS, SEAN SEGUIDAS POR EL PERSONAL BAJO SU RESPONSABILIDAD.

EN CASO DE UNA EMERGENCIA COMPROBADA, ESTE "LÍDER" REUNIRÁ AL PERSONAL Y LE EXPLICARÁ CLARAMENTE LA SITUACIÓN A SER ENCARADA. EXPLICARÁ LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS A SER SEGUIDAS PARA SALIR, PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR, É INICIARÁ LA TAREA DE ESCAPE. DE CONTARSE CON SOGAS Y/O CORDELES, Ú OTRO MATERIAL SIMILAR, EL PERSONAL SE ATARÁ PARA EVITAR SU SEPARACIÓN.

LA EVACUACIÓN SERÁ INICIADA TENIENDO AL GUFA (LÍDER), EN PRIMER TÉRMINO. EL SEGUNDO HOMBRE DEBERÁ ESTAR A UNA DISTANCIA TAL QUE PUEDA VER AL GUFA Y AL HOMBRE QUE ESTÁ A SUS ESPALDAS Y ASÍ, SUCESIVAMENTE. DESPLAZÁNDOSE CUIDADOSAMENTE Y CADA HOMBRE USANDO SU EQUIPO AUTO-RESCATADOR, EL LÍDER EXPLORARÁ PRIMERAMENTE LA RUTA PRINCIPAL DE ESCAPE. USANDO LOS EQUIPOS PROBADORES DE GASES, SE HARÁN LOS MUESTREOS Y/O PRUEBAS CORRESPONDIENTES PARA DETERMINAR LA PRESENCIA Y/O AUSENCIA DE GASES VENENOSOS, DEFICIENCIA DE OXÍGENO, ETC.. ESTARÁ ALERTA CONTRA CUALQUIER CONDICIÓN PELIGROSA, CUAL ES, EL HUMO Y/O EL INCENDIO, MANTENDRÁ BAJO CONTROL A SU PERSONAL EN TODO MOMENTO Y CIRCUNSTANCIA, PARA SU PROPIA SEGURIDAD Y LA DE LOS DEMÁS.

SI LA ACCIÓN DE ESCAPE ESTÁ CORTADA POR LA PRESENCIA DE HUMO, FUEGO, INACCESIBILIDAD A LA RUTA PRINCIPAL, ETC., EL LÍDER DEBERÁ RETROCEDER, ENCONTRARSE CON SU PERSONAL Y PROCEDER A USAR LA RUTA ALTERNATIVA DE ESCAPE.

#### RUTA ALTERNA DE ESCAPE.

EN MUCHAS CIRCUNSTANCIAS, LUEGO DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA, EL PERSONAL DE SUBSUELO TENDRÁ QUE ENFRENTARSE A RIESGOS QUE TENDRÁN A IMPOSIBILITAR EL USO DE LAS VIAS PRINCIPALES DE ESCAPE. EN ESTOS CASOS, UNA OPCIÓN PODRÁ SER LA PROVISIÓN PRE-DETERMINADA DE RUTAS ALTERNAS DE ESCAPE. TODO EL PERSONAL DE SUBSUELO DEBE HALLARSE FAMILIARIZADO CON LA UBICACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LAS MISMAS. DE SER NECESARIO, EL USO DE ESTAS VIAS, LOS PROCEDIMIENTOS A SEGUIR SERÁN LOS MISMOS QUE LOS INDICADOS PARA LAS RUTAS PRINCIPALES DE ESCAPE.