

LA SEGURIDAD MINERA EN LA PEQUEÑA MINERÍA Y LA MINERÍA ARTESANAL

ENFERMEDADES OCUPACIONALES Y OTROS RIESGOS

**ENRIQUE ORCHE
CYTED-UNIVERSIDAD DE VIGO
(ESPAÑA)**

SEPTIEMBRE 2005

**PARA EMPEZAR, A VER
CÓMO ESTÁ EL SECTOR**

VALGA COMO EJEMPLO EL SIGUIENTE:

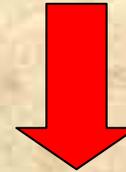
PROBLEMÁTICA DE LA PM y MA AURÍFERA

- **90% no cuentan con personal técnico.**
- **98% no reciben asistencia técnica.**
- **97% no disponen de medidas de seguridad.**
- **60% trabajan en mina con sistemas manuales.**
- **21% trabajan en mina con sistemas semimanuales (con alguna máquina).**
- **16% trabajan en mina con sistemas mecanizados.**
- **71% utilizan plantas de tratamiento rústicas.**
- **16% utilizan plantas de tratamiento semimecanizadas.**
- **7% utilizan plantas de tratamiento mecanizadas.**

ESTA SITUACIÓN PUEDE HACERSE EXTENSIVA AL RESTO DE PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL

SOLUCIÓN:

**TECNIFICACIÓN DE LAS
EXPLOTACIONES**



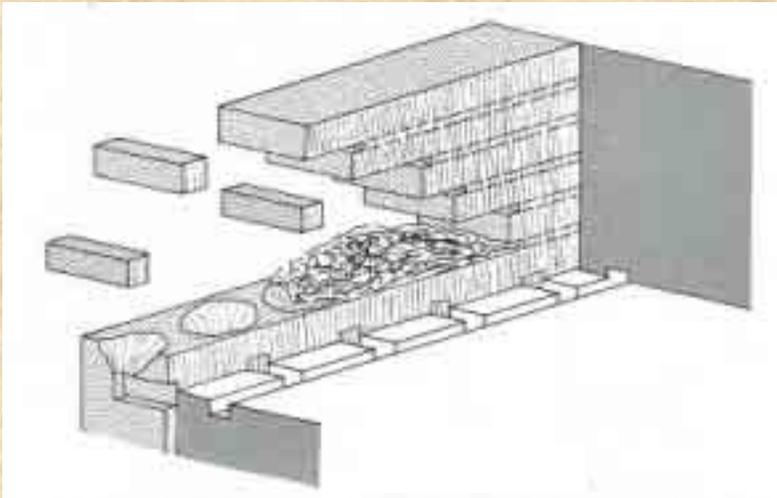
MAYOR CUALIFICACIÓN

+

APLICACIÓN NORMAS DE SEGURIDAD

+

**EMPLEO DE MÉTODOS DE TRABAJO
ADECUADOS**



**SIGAMOS CON UN
CONCURSO ORIGINAL**

Ganadores del
certamen

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

En quinto
puesto



En cuarto
puesto



En tercer
puesto



En segundo
puesto



Y el GANADOR
es...



MENCIÓN
ESPECIAL DEL
JURADO . . .



CATEGORIA
SUPERIOR
LAUREA AD
HONOREM



LAS SOLUCIONES PREMIADAS EN EL CONCURSO RESUELVEN UNA SITUACIÓN PERO CON UN RIESGO MUY ALTO, INASUMIBLE, PARA EL TRABAJADOR.

EL FIN NUNCA JUSTIFICA LOS MEDIOS EN ESTOS CASOS.

POR TANTO NO SON VÁLIDAS.



HAY QUE BUSCAR ALTERNATIVAS

¿CUÁLES? → **COMPROMISO TRIPLE**

SEGURIDAD



PRODUCCIÓN

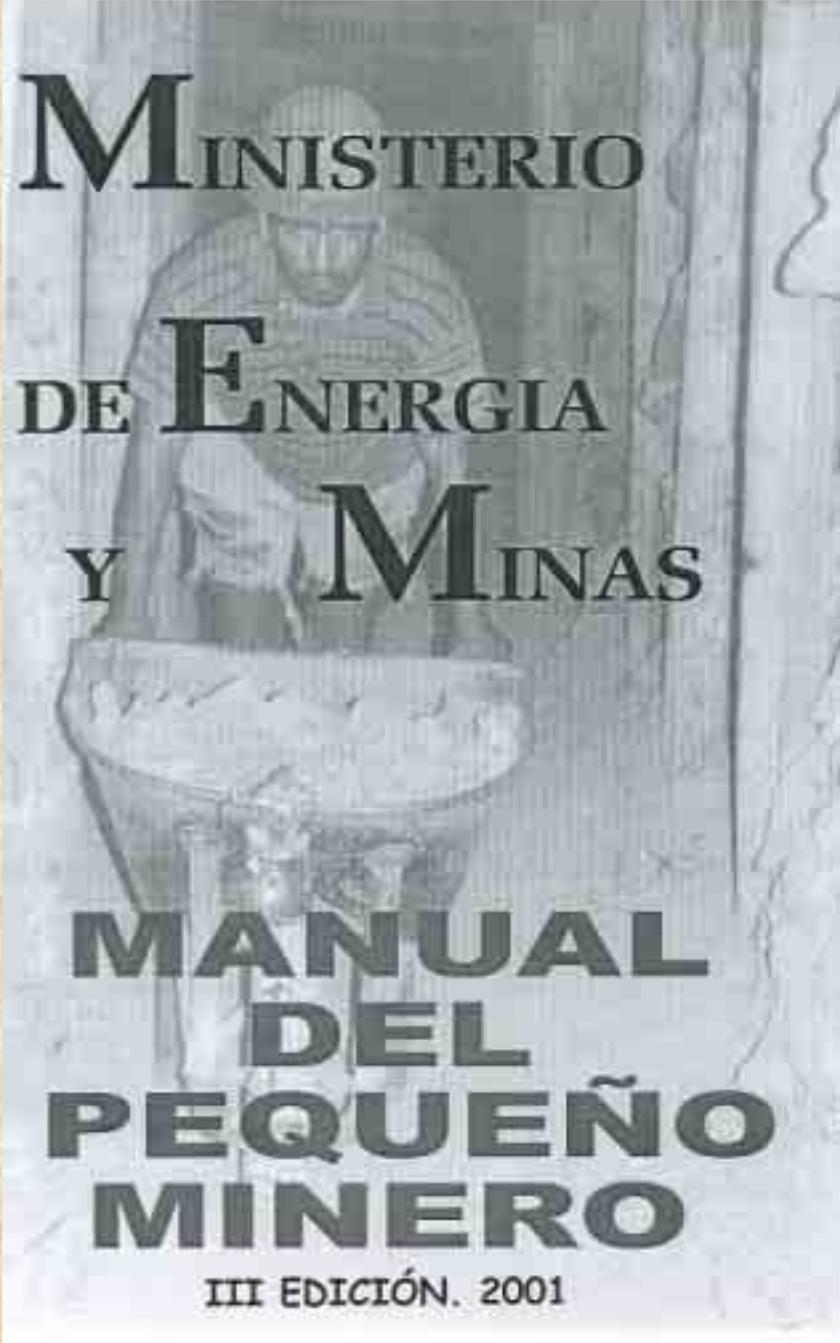
COSTE

**CON LA SEGURIDAD COMO
FACTOR DETERMINANTE**



PREMISAS BÁSICAS DEL TRABAJO SEGURO

- 1. CADA PERSONA ES INDIVIDUALMENTE RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD**
- 2. LA SEGURIDAD ES COSA DE TODOS**
- 3. LA SEGURIDAD ES RENTABLE**



**MINISTERIO
DE ENERGIA
Y MINAS**

**MANUAL
DEL
PEQUEÑO
MINERO**

III EDICIÓN. 2001

**MANUAL DE SEGURIDAD
ELABORADO POR EL ESTADO
PERUANO**

- 1. MUESTREO**
- 2. PERFORACIÓN**
- 3. VOLADURA**
- 4. SOSTENIMIENTO**
- 5. VENTILACIÓN**
- 6. SEGURIDAD E HIGIENE MINERA**
- 7. UTILIZACIÓN DEL MERCURIO**
- 8. UTILIZACIÓN DEL CIANURO**
- 9. ENFERMEDADES OCUPACIONALES
Y PRIMEROS AUXILIOS**
- 10. NORMATIVIDAD MINERA**

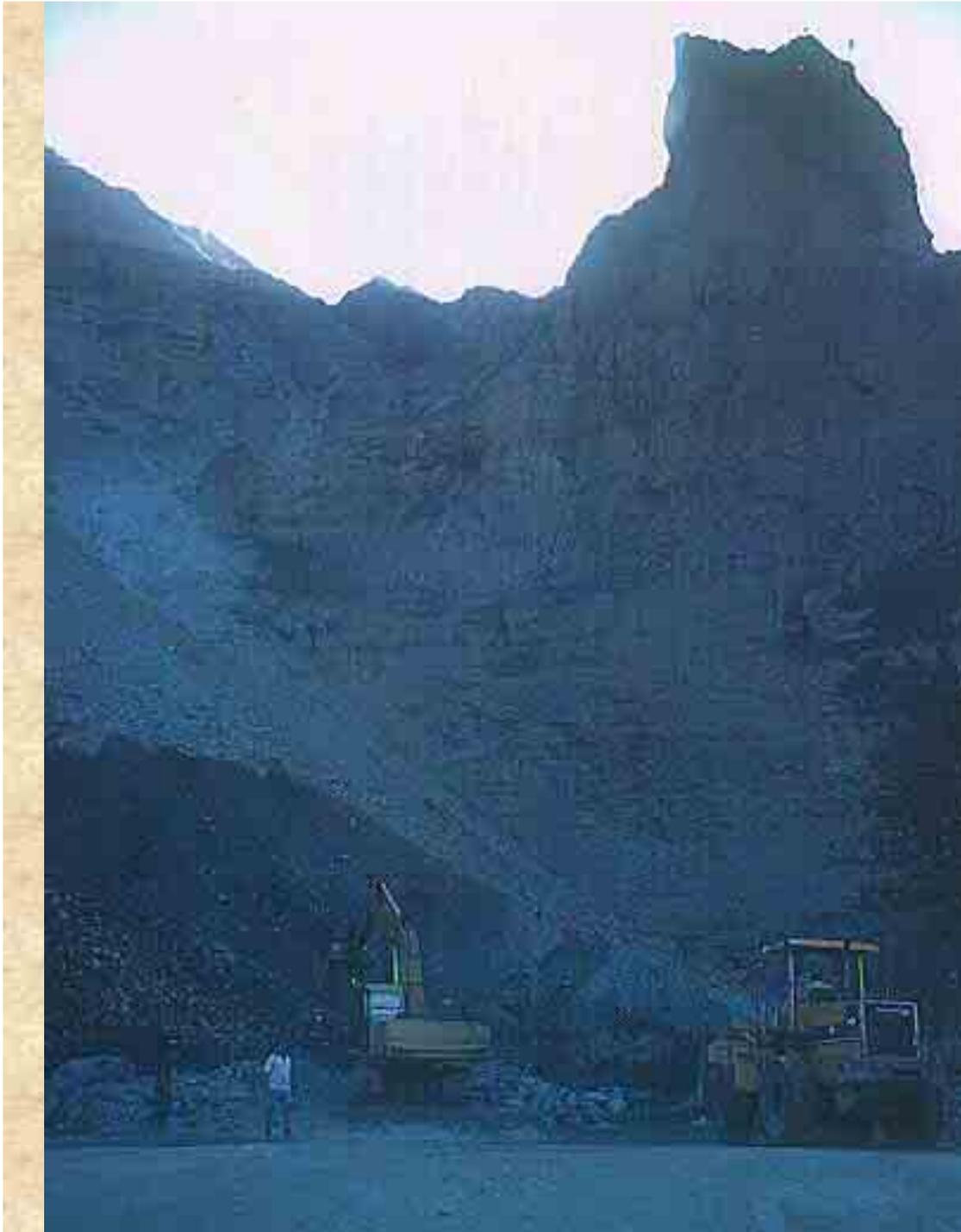


CERRO PUCALOMA (BOLIVIA)

300 m

CHIMA

**LA FALTA DE SEGURIDAD
TIENE GRAVES
CONSECUENCIAS**



TAJO EN EXPLOTACIÓN POR COOPERATIVA

ACCIDENTES FORMACIÓN CANGALLÍ:

1949 Chima

1952 Chima (400 muertos)

1971 Chima (20 muertos)

1991 Chima (20 muertos)

1992 Llipi (277 muertos)

1998 Mocotoro (130 muertos)



26.3.2003



13.4.2003

CERRO PUCALOMA ANTES Y DESPUÉS DEL COLAPSO



24 FALLECIDOS IDENTIFICADOS
45 DESAPARECIDOS IDENTIFICADOS
100 DESAPARECIDOS SIN IDENTIFICAR
690 DAMNIFICADOS (35% de la población)
149 CASAS DESTRUIDAS Y DAÑADAS (24% de la población)







**NADA VARIÓ EN EL MÉTODO DE
EXPLORACIÓN DESPUÉS DEL
COLAPSO A PESAR DE LAS
RECOMENDACIONES TÉCNICAS
EFECTUADAS**

ENFERMEDADES OCUPACIONALES

DETERIORO LENTO Y PROGRESIVO DE LA SALUD DEL TRABAJADOR MOTIVADO POR LA EXPOSICIÓN CONTINUA DE SU PERSONA A SITUACIONES ADVERSAS AL AMBIENTE DE TRABAJO O A SU ORGANIZACIÓN.

INFLUYEN:

TIEMPO DE EXPOSICIÓN

INTENSIDAD DE LA SITUACIÓN ADVERSA

FACTORES PERSONALES DEL TRABAJADOR

BURSITIS

TENDINITIS

MÁS GRAVE



SILICOSIS

HIDRARGIRISMO

BURSITIS



Bursitis del olecranon
(codo de estudiante).

Bursitis prerrotular



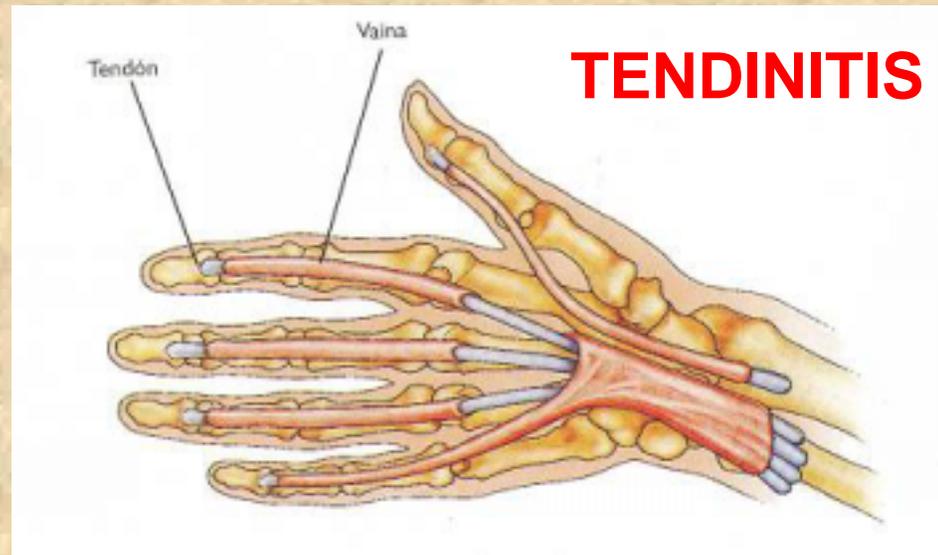
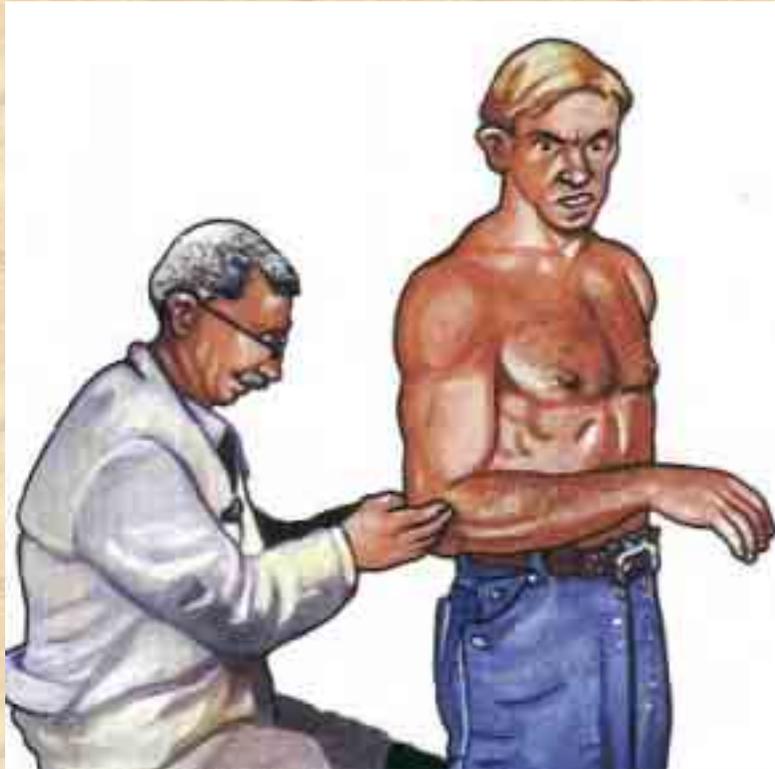
INFLAMACIÓN AGUDA O CRÓNICA DE LAS BOLSAS EXISTENTES EN LAS ARTICULACIONES.

CAUSAS: ROCES EXCESIVOS, APOYOS PROLONGADOS, PRESIÓN CONTINUA, TRAUMATISMOS REPETIDOS.

PREVENCIÓN: EVITAR ROCES, GOLPES Y APOYOS.

TRATAMIENTO: INFILTRACIONES DE ANTIINFLAMATORIOS, CIRUGÍA.





INFLAMACIÓN DEL TENDÓN O DE LA VAINA QUE LO ENVUELVE.

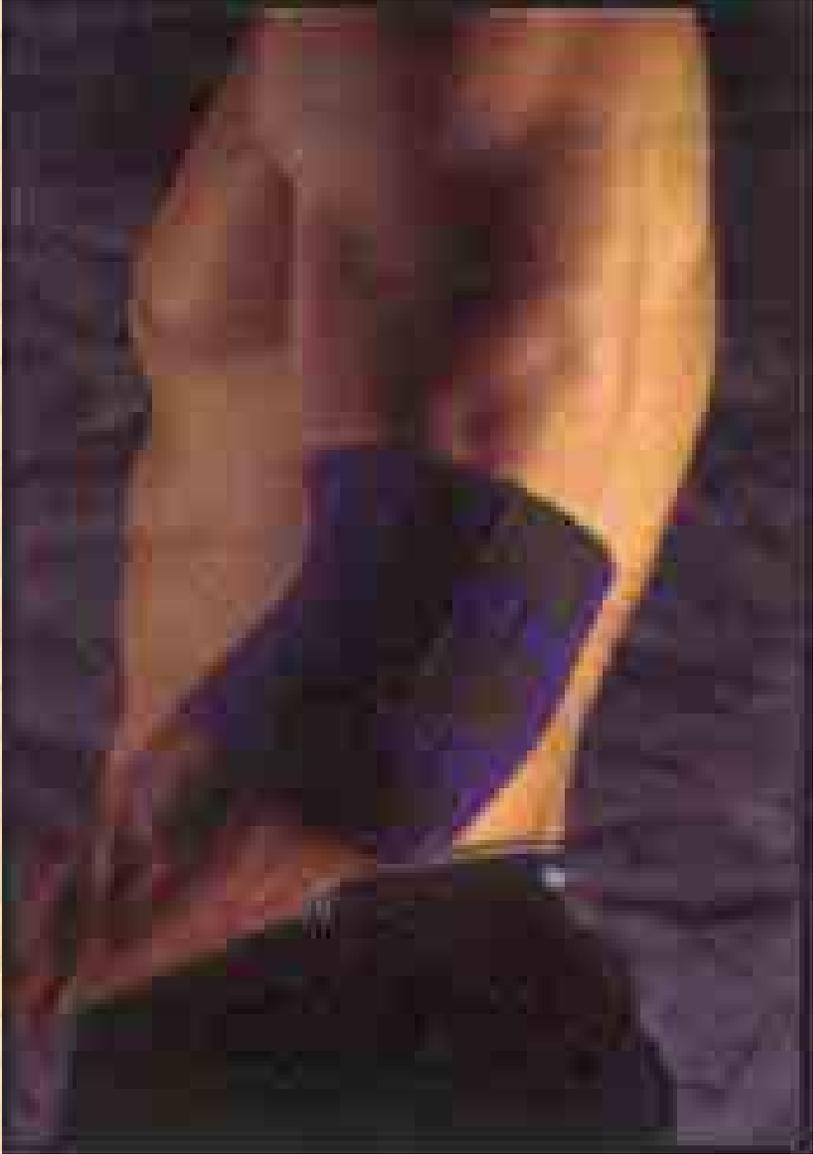
CAUSAS: SOBRECARGA DE TRABAJO O REPETITIVIDAD DE MOVIMIENTOS CON LA MUÑECA O ANTEBRAZO.

PREVENCIÓN: NO SOBRECARGAR LOS MÚSCULOS, REDUCIR LOS MOVIMIENTOS QUE IMPLIQUEN GOLPES CON LA MUÑECA EXTENDIDA O EN FLEXIÓN.

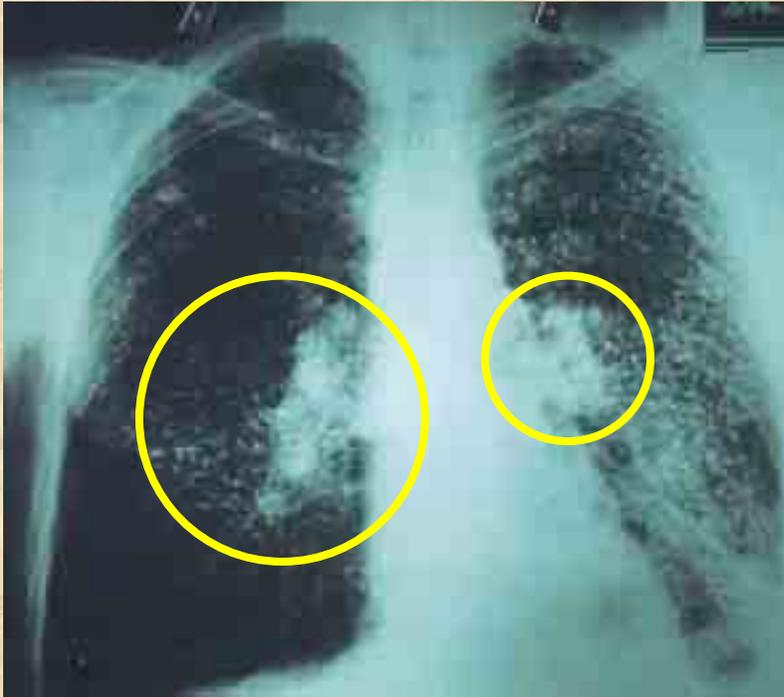
TRATAMIENTO: REPOSO E INFILTRACIONES ANTIINFLAMATORIAS.



**SITUACIONES QUE FAVORECEN
CONTRAER TENDINITIS.**



SILICOSIS



ENFERMEDAD INCURABLE PRODUCIDA POR EL DEPÓSITO Y ACUMULACIÓN EN LOS PULMONES DEL POLVO DE SÍLICE INHALADO.

CAUSAS: TRABAJO CON ROCAS QUE CONTIENEN SÍLICE COMO GRANITO O FILONES DE CUARZO, EN **AMBIENTE PULVÍGENO**. INFLUYE LA PREDISPOSICIÓN DEL TRABAJADOR.

SÍNTOMAS: CANSANCIO, FATIGA, DIFICULTAD PARA RESPIRAR.

EN ESTADOS AVANZADOS MUERTE LENTA POR ASFIXIA.

TRATAMIENTO: NO TIENE.

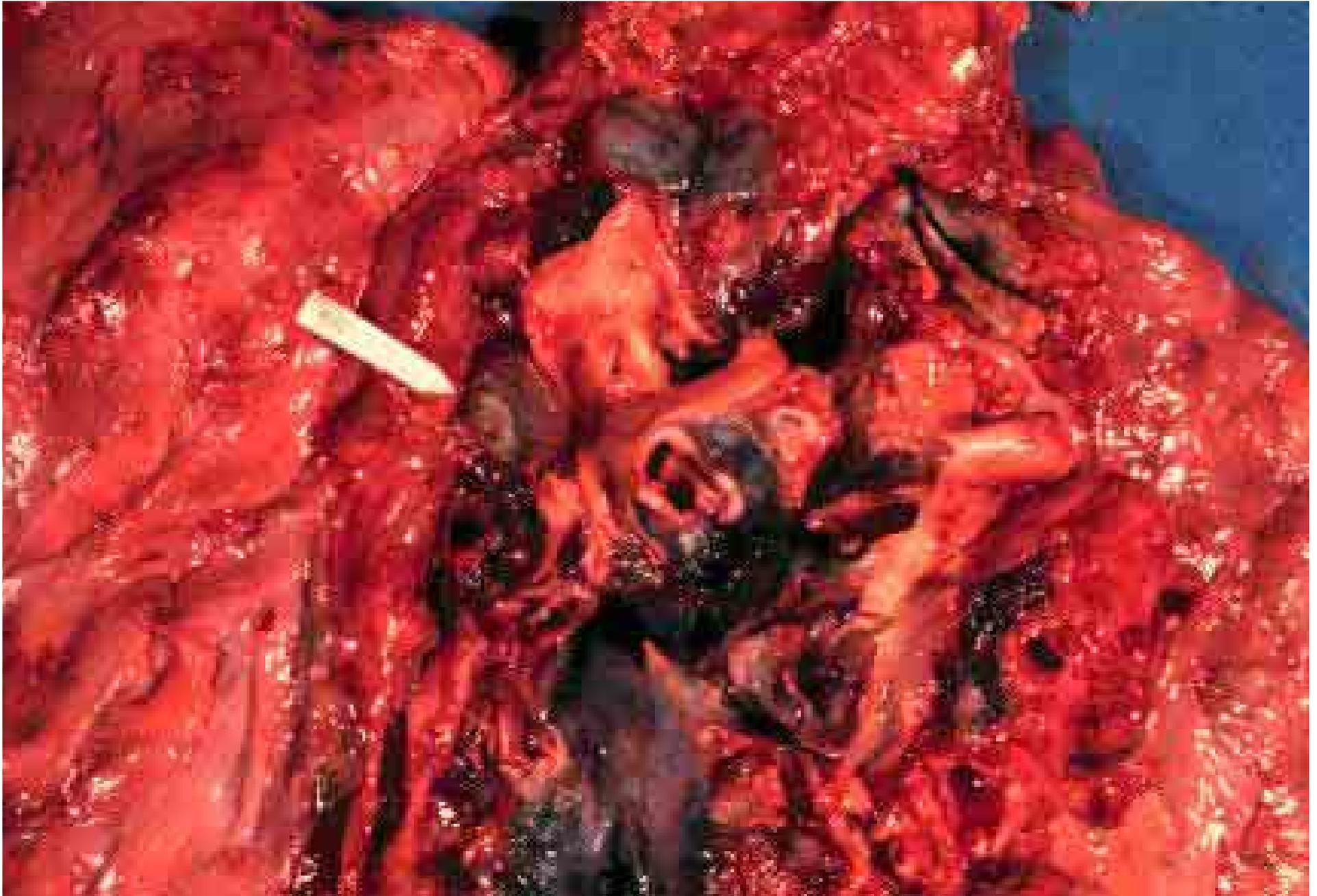
PREVENCIÓN: **TÉCNICA** Y **MÉDICA**.

TÉCNICA: DISMINUIR EL POLVO EN EL AIRE. USAR MÁSCARAS.

MÉDICA: RECONOCIMIENTOS PREVIOS, PERIÓDICOS Y POSTOCUPACIONALES.

OTROS RIESGOS: ENFERMEDADES ASOCIADAS QUE ACELERAN LA EVOLUCIÓN DE LA SILICOSIS HACIA FORMAS MÁS GRAVES (TUBERCULOSIS).





PULMÓN CON NÓDULOS SILICIFICADOS

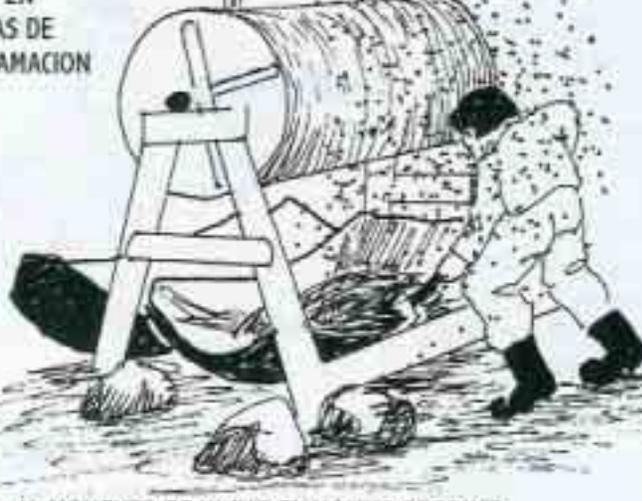
¡PELIGRO!

EN INTERIOR MINA, LA REMOCION
DE MATERIAL EN SECO PRODUCE
ABUNDANTE POLVO CON
CONTENIDO DE SILICE



¡PELIGRO!

MOLINO POLVEADOR
USADO EN
PLANTAS DE
AMALGAMACION



AL MOMENTO DE VACIAR EL MOLINO PRODUCE
ABUNDANTE POLVO DE CUARZO

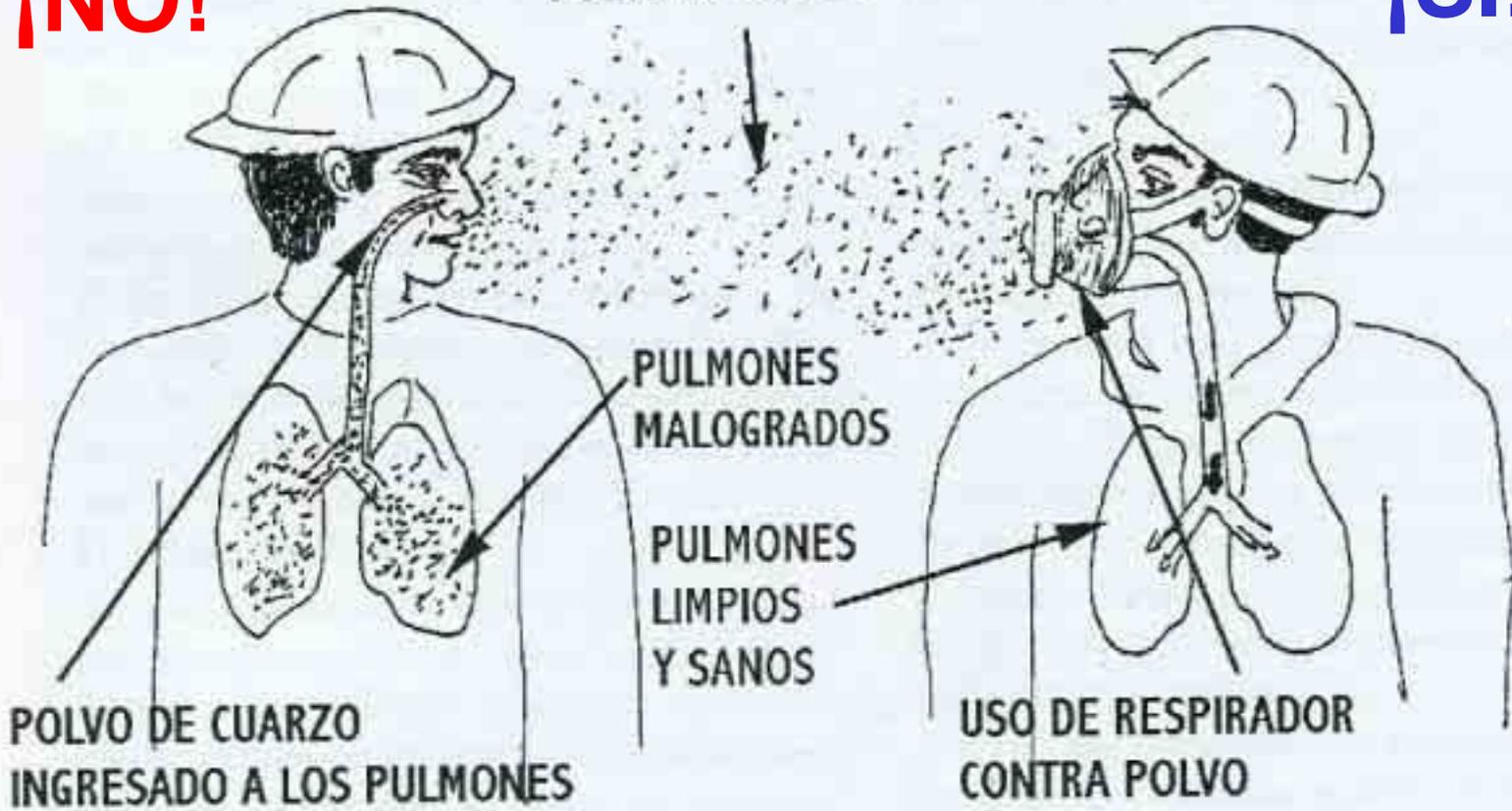
**SITUACIONES QUE IMPLICAN
UN ELEVADO RIESGO DE
INHALAR POLVO.**

**OBLIGATORIO PROTEGERSE
CON RESPIRADOR.**

¡NO!

POLVO DE SILICE

¡SI!



EN AMBIENTE CON POLVO ES PRECISO UTILIZAR RESPIRADOR.

MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA LA SILICOSIS

USAR **RESPIRADOR** O **FRANELA HÚMEDA**.

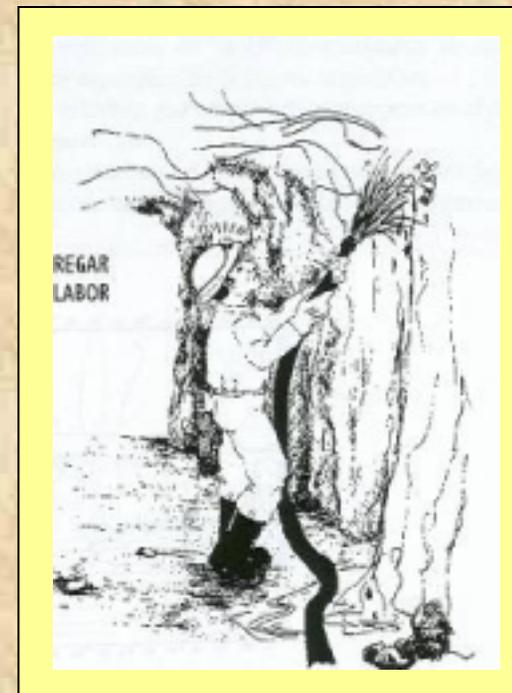
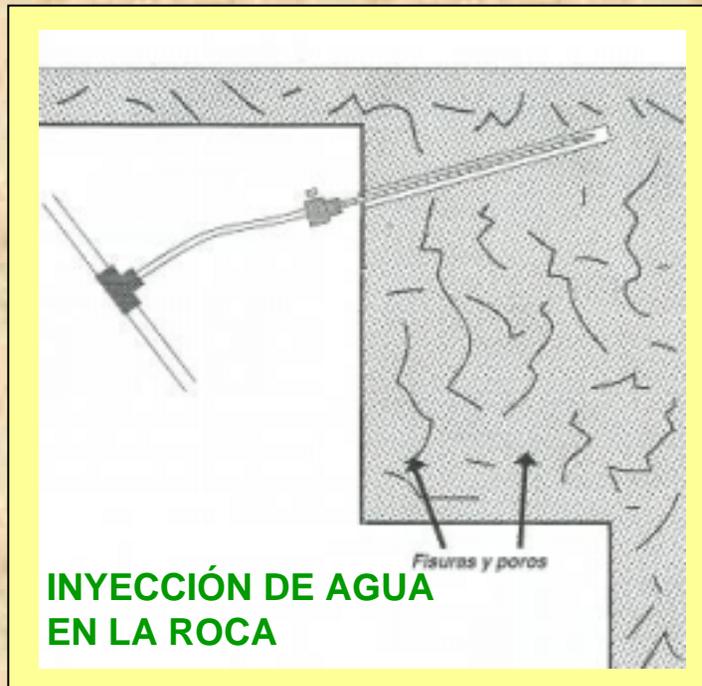
PERFORAR **SIEMPRE CON AGUA**.

EN LAS CANCHADORAS, **HUMEDECER** EL MINERAL.

EN LOS MOLINOS POLVEADORES, **USAR RESPIRADOR**.

ALEJARSE SIEMPRE DE LAS NUBES DE POLVO.

CONTROLAR LA VENTILACIÓN PARA QUE LA CORRIENTE DE AIRE NO PRODUZCA POLVO.

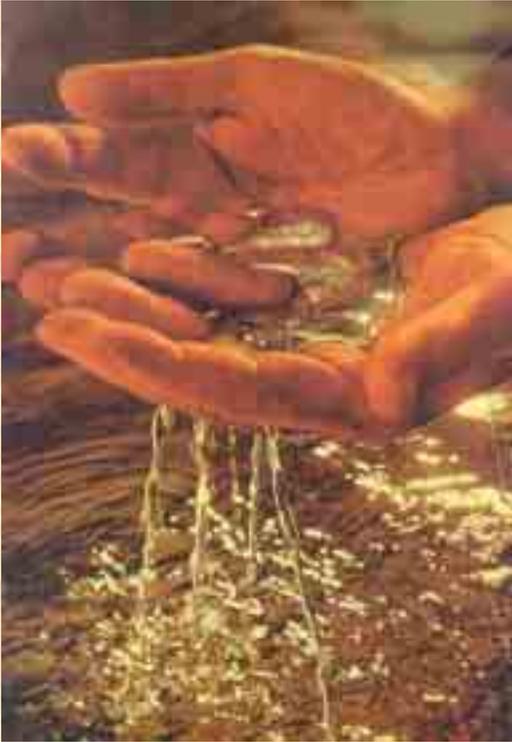






SIEMPRE PROTEGIDOS FRENTE AL POLVO
MÁS VALE UNA MALA PROTECCIÓN QUE NINGUNA





HIDRARGIRISMO

EL MERCURIO ES UN METAL CUYA PRESENCIA EN EL CUERPO HUMANO RESULTA TÓXICA A PARTIR DE CIERTOS NIVELES CRÍTICOS.

EL HIDRARGIRISMO ES UNA INTOXICACIÓN CRÓNICA POR ASIMILACIÓN DEL MERCURIO DURANTE EL PROCESO DE AMALGAMACIÓN.

VÍAS DE ENTRADA AL ORGANISMO:

- 1.- RESPIRATORIA:** EL VAPOR DE MERCURIO PENETRA FÁCILMENTE LA MEMBRANA DEL ALVÉOLO PULMONAR Y PASA A LA SANGRE ABSORBIÉNDOSE UN 80% DE LA CANTIDAD INHALADA. ESTA VÍA DE ENTRADA ES LA MÁS IMPORTANTE EN EL CAMPO DE LA SALUD LABORAL.
- 2.- DIGESTIVA.**
- 3.- CUTÁNEA.**

ELIMINACIÓN DEL MERCURIO: ORINA (10%) Y HECES (90%).

MAYORES EMISIONES DE MERCURIO

EN LA AMALGAMACIÓN EN FLUJO ABIERTO (IN SITU, CANALETAS, MOLINOS, PLANCHAS AMALGAMADORAS, ETC.).

EN LA OPERACIÓN DE LAVADO DE MATERIAL PROCESADO EN CIRCUITO CERRADO (AMALGAMACIÓN DE CONCENTRADOS O MINERALES DE ALTA LEY).

EN LA FASE DE SEPARACIÓN METAL-MERCURIO, ESPECIALMENTE DURANTE LA QUEMA ABIERTA DE LA AMALGAMA QUE ES LA FUENTE DE MAYOR PRODUCCIÓN DE EMISIONES DE MERCURIO EN FORMA DE VAPOR.

EN LA REFINACIÓN DEL ORO, EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMPRADORES.

EN EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MERCURIO (DERRAMES DE MERCURIO METÁLICO Y EVAPORACIÓN).

SI LA ENTRADA DE MERCURIO AL CUERPO SUPERA SU ELIMINACIÓN



PERIODO DE ABSORCIÓN. SÍNTOMAS:

FALTA DE APETITO, CANSANCIO, PÉRDIDA DE PESO, DOLORES DE CABEZA, DIFICULTADES PARA CONCILIAR SUEÑO, DOLORES EN PIERNAS Y BRAZOS ...

PERIODO DE INTOXICACIÓN. SÍNTOMAS:

1. **ALTERACIONES DEL APARATO DIGESTIVO:** NAUSEAS, VÓMITOS, DIARREAS, AUMENTO DE SECRECIÓN DE SALIVA, ÚLCERAS, INFLAMACIÓN ENCÍAS, ...
2. **ALTERACIONES OCULARES.**
3. **ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO:** PÉRDIDA DE MEMORIA, DEBILIDAD MUSCULAR, TRISTEZA, ANSIEDAD, SUEÑO AGITADO, IRRITABILIDAD, DEPRESIÓN.

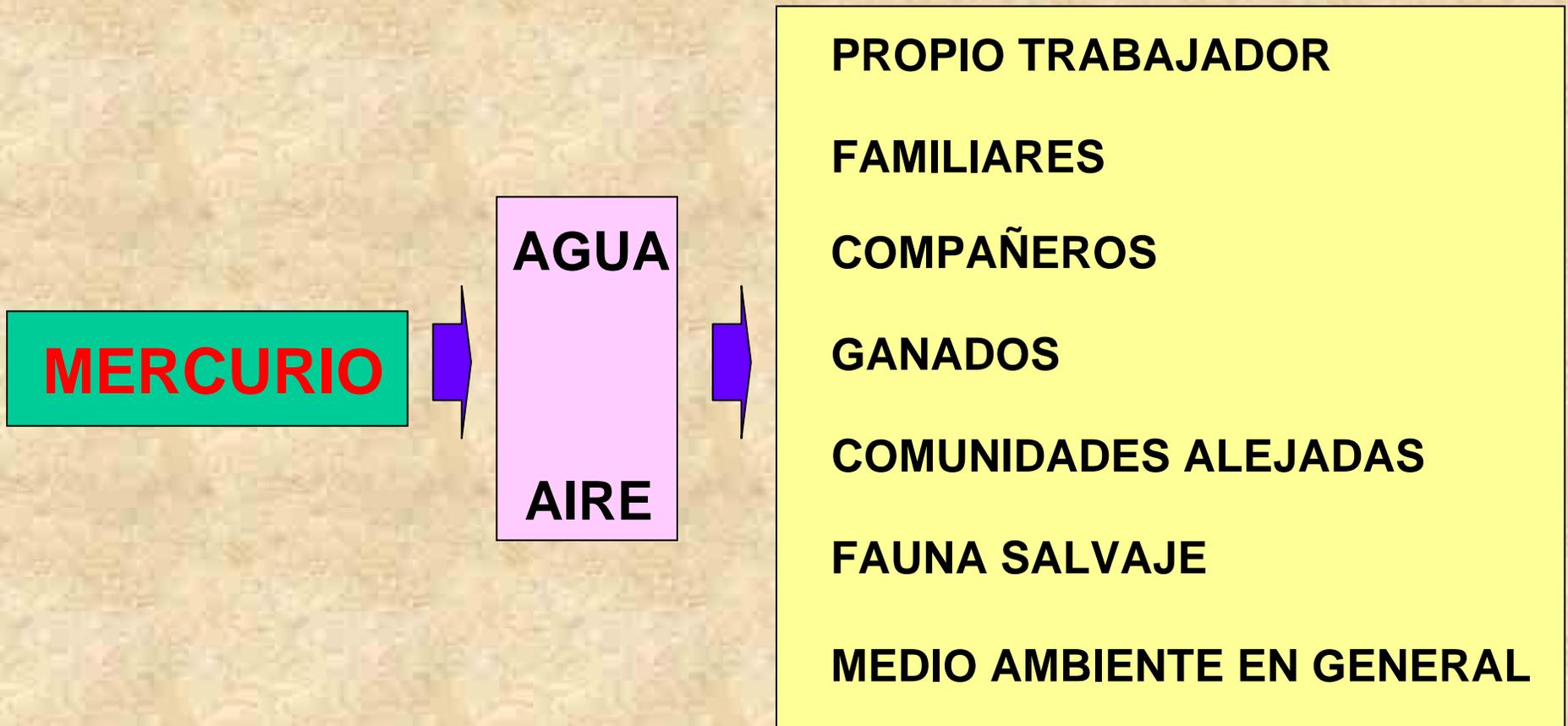
EL GRAN SÍNTOMA DEL HIDRARGIRISMO ES EL TEMBLOR

4. **ALTERACIONES RENALES.**
5. **ALTERACIONES EN LA PIEL.**

TRATAMIENTO CUANDO SE MANIFIESTA LA ENFERMEDAD: POCAS POSIBILIDADES DE ÉXITO. USO DE ANTÍDOTOS Y TERAPIA GENERAL DE APOYO.

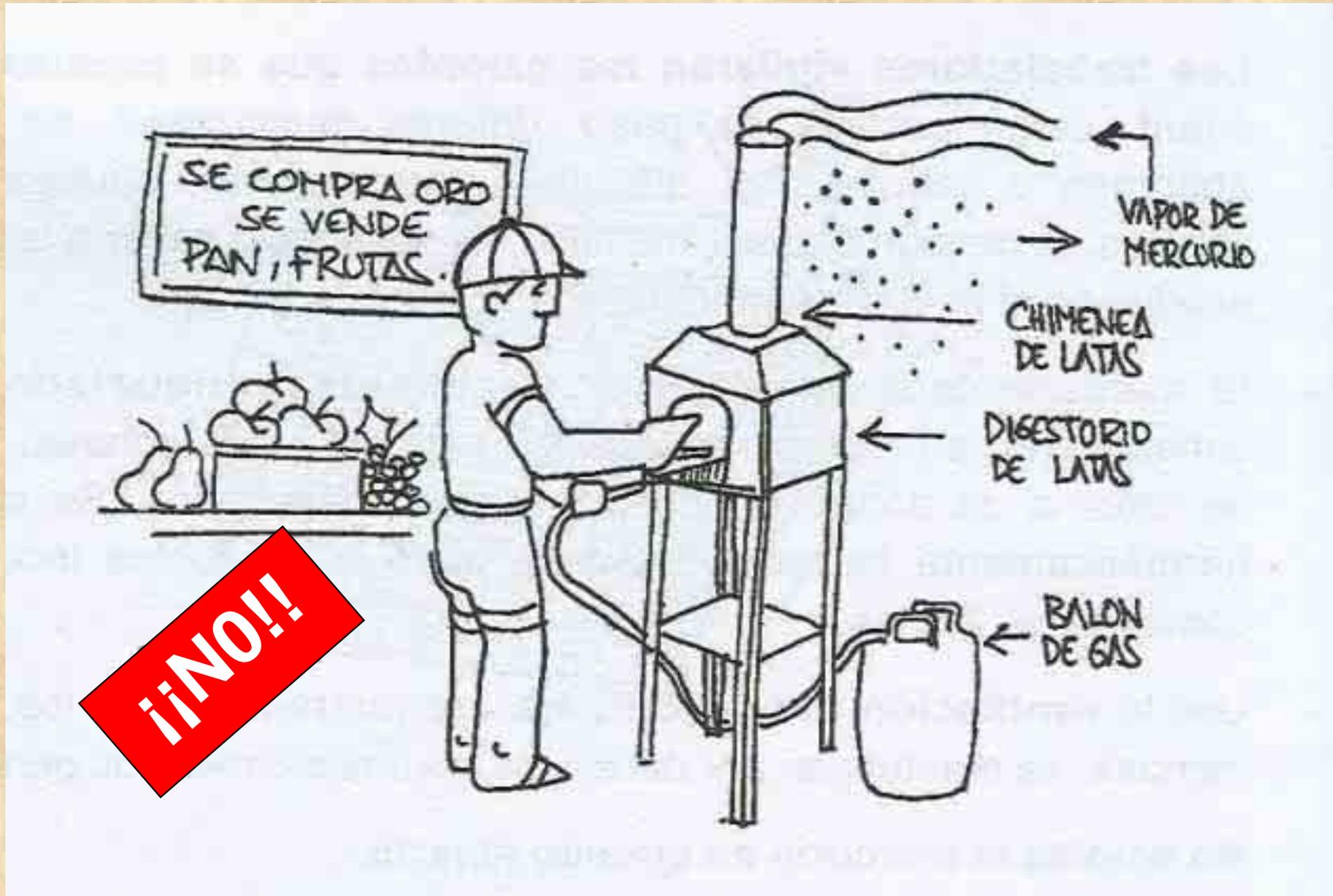
POR TANTO LA ACTUACIÓN CORRECTA DEBE TENER UN MARCADO CARÁCTER PREVENTIVO.

POSIBLES AFECTADOS POR LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO



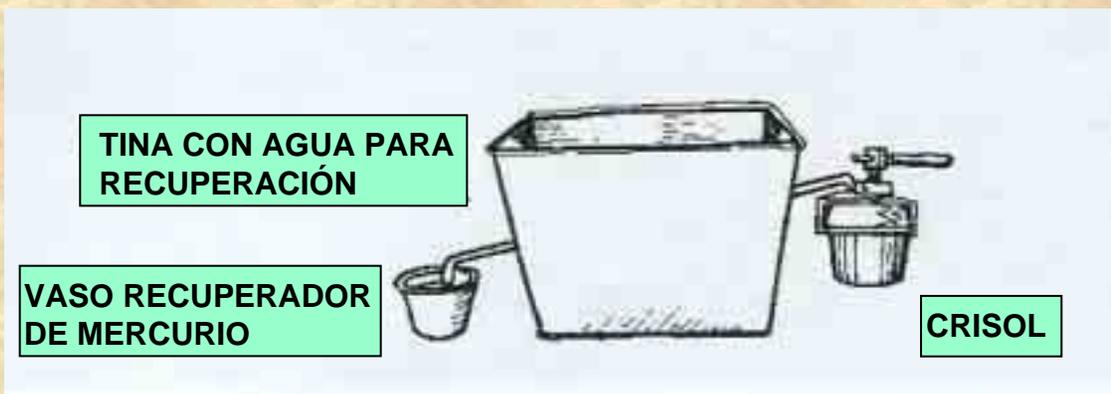
**POR TANTO, CUANDO
TRABAJE CON MERCURIO
RECUERDE...**

NUNCA QUEME LA AMALGAMA LIBREMENTE AL AIRE



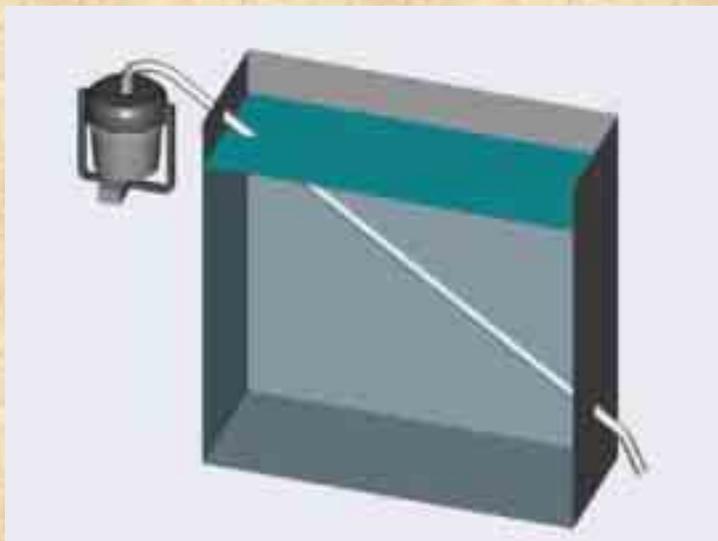
LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO PUEDE AFECTAR, ADEMÁS DE A UD., A SU FAMILIA Y COMPAÑEROS.

EVITE QUE EL MERCURIO ENTRE EN CONTACTO CON LA PIEL. NUNCA AMALGAME CON PIES Y MANOS.



LOS METALES NUNCA DESAPARECEN EN EL CRISOL. SÓLO EL MERCURIO SE VAPORIZA.

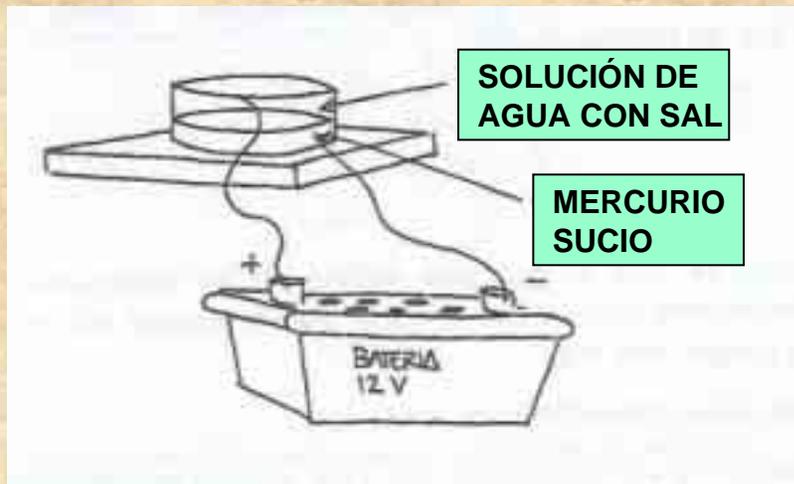
POR SU SEGURIDAD, USE SIEMPRE UN DESTILADOR



RETORTA COSUDE (Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación)



RETORTA ARTESANAL (Ecuador)



NUNCA GUARDE EL MERCURIO EN SU VIVIENDA.

NO USE RECIPIENTES QUE HAYAN CONTENIDO MERCURIO PARA GUARDAR ALIMENTOS Y BEBIDAS.

UTILICE SIEMPRE UN REACTIVADOR DE MERCURIO.





ORG-ΓΕΡΡ

PRÁCTICAS A CORREGIR POR EL BIEN DE LA SALUD



**MINERO PRECONCENTRANDO ORO
PARA AMALGAMAR**



**MINERO LIMPIANDO UN TONEL DE
AMALGAMACIÓN**



**MINERO QUEMANDO AMALGAMA FUERA
DEL RECUPERADOR DE MERCURIO**



**HORNO DE COSUDE PARA LA QUEMA DE
AMALGAMA**

ENVENENAMIENTO POR CIANURO

NO ES UNA ENFERMEDAD OCUPACIONAL.

EL CIANURO ES UN VENENO MUY POTENTE DE EFECTOS RÁPIDOS.

CAUSA: MANEJO INADECUADO DEL CIANURO → POLVO Y GASES.

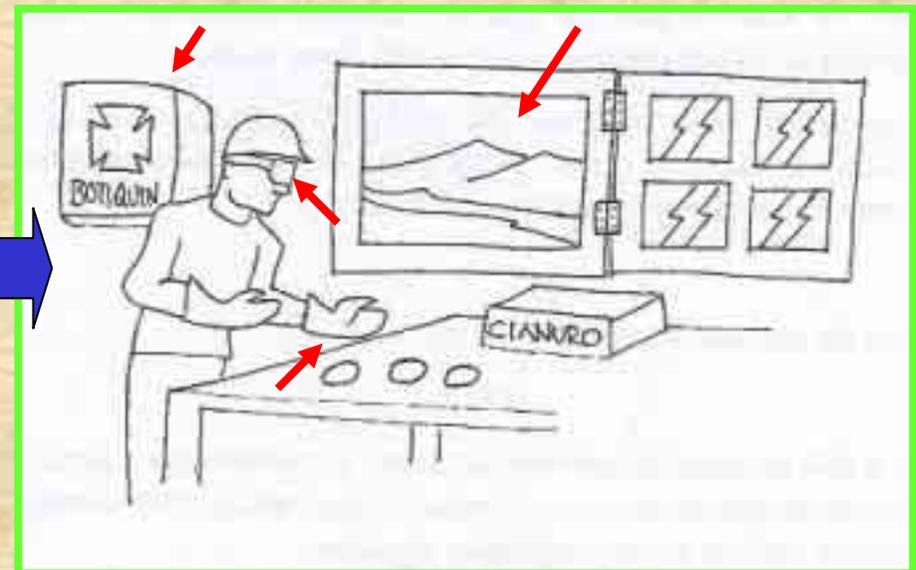
SÍNTOMAS: OJOS ENROJECIDOS, IRRITACIÓN DE GARGANTA, PALPITACIONES, RESPIRACIÓN DIFÍCIL, SALIVACIÓN, ATURDIMIENTO, NAUSEAS, DOLOR DE CABEZA, DEBILIDAD EN BRAZOS Y PIERNAS, MAREOS, DESMAYO, CONVULSIONES.

TRATAMIENTO: **INHALACIÓN:** OXÍGENO, NITRATO DE AMILO MÁS OXÍGENO. RESUCITADOR DE OXÍGENO Y/O RESPIRACIÓN ARTIFICIAL. SI HAY **INGESTIÓN**, AGUA CON 1% TIOSULFATO DE SODIO Y HACER VOMITAR.

BOTIQUIN: SIEMPRE DOTADO.

PREVENCIÓN: USO POR PERSONAL ESPECIALIZADO. MANIPULEO CON GANTES Y GAFAS PROTECTORAS EN AMBIENTE AIREADO.

ES BIODEGRADABLE.





**PRECAUCIONES
OBLIGADAS CON EL
CIANURO**



ATENCIÓN



NO INHALAR POLVOS NI GASES DE CIANURO.

NO INGERIR ALIMENTOS NI FUMAR CUANDO SE MANIPULE.

NO ALMACENARLO CON ALIMENTOS NI BEBIDAS.

EVITAR QUE ENTRE EN CONTACTO CON ÁCIDOS.

TRABAJAR SIEMPRE EN **MEDIO ALCALINO (pH 11)**.

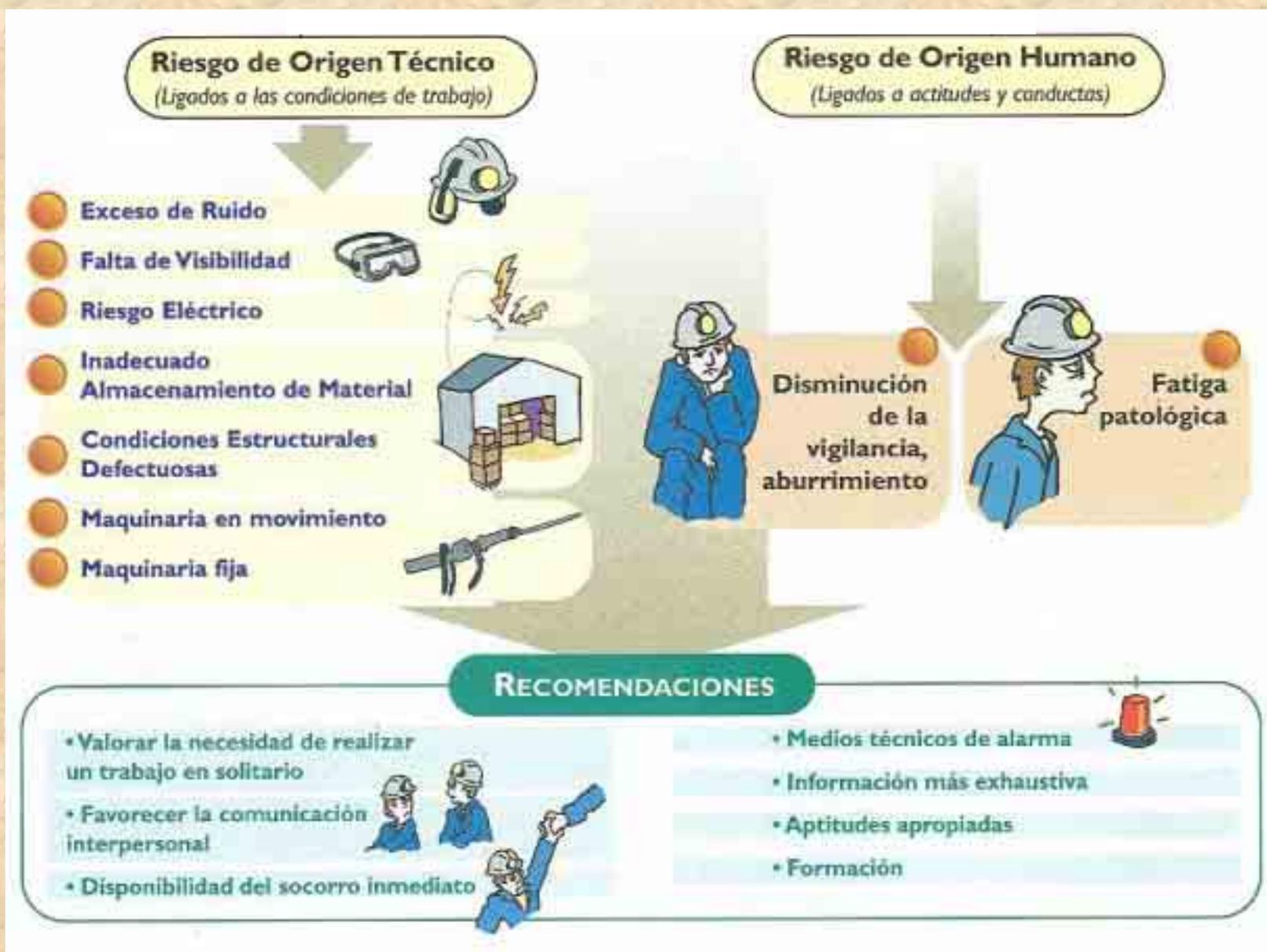
NO PERMITIR EL PASO A LAS ZONAS DE TRABAJO CON CIANURO.

NEUTRALIZAR LOS DERRAMES ACCIDENTALES DE CIANURO.

DEPOSITAR LOS RELAVES SOBRE **BASES IMPERMEABLES** PARA QUE EL CIANURO NO PENETRE EN EL SUBSUELO.

AL ABANDONAR LAS RELAVERAS DE CIANURACIÓN, **RECUBRIRLAS CON DESMONTES, UNA CAPA DE TIERRA Y REVEGETAR EL LUGAR.**

RIESGOS EN SITUACIÓN DE AISLAMIENTO



TIEMPO DE AUXILIO SEGÚN TIPO DE ACCIDENTE

RIESGO	Plazo máximo concedido para primeros auxilios
Asfixia, shock circulatorio, síncope, déficit respiratorio, hemorragia a nivel de una arteria	de 0 a algunos minutos
Hemorragias internas	Hasta 15 min. aprox.
Fractura de la pelvis o fractura de la columna vertebral	Hasta 30 min. aprox.
Fractura del fémur	Hasta 60 min. aprox.
Herida grave en las manos	Hasta 2 h. aprox.
Fractura abierta de la pierna o del brazo	Hasta 4 h. aprox.
Fractura de extremidades	Hasta 8 h. aprox.
Esguinces, contusiones en las extremidades, magulladuras	Hasta 24 h. aprox.

FUENTE: Caja Nacional Suiza de Accidentes del Trabajo

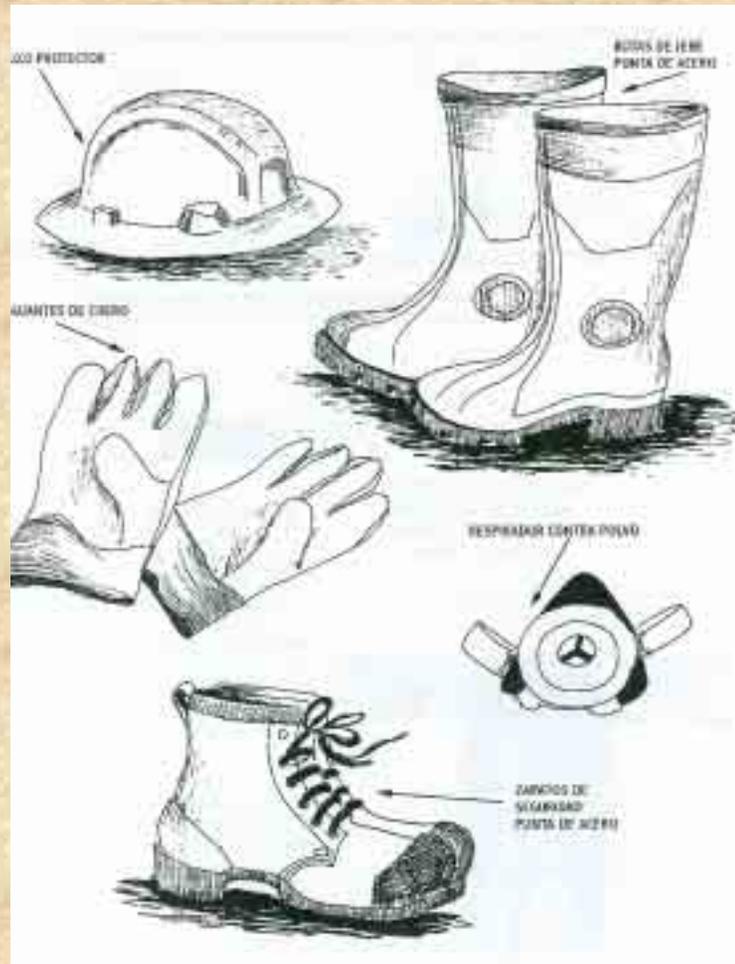


ANGUSTIA, APATÍA O ESTRÉS SON PROBLEMAS QUE DESARROLLA EL TRABAJADOR EN SOLITARIO O AISLADO Y QUE TRASLADA A SU ENTORNO FAMILIAR

COLOFÓN: EN SEGURIDAD TODAS LAS PRECAUCIONES Y AYUDAS SON POCAS

CONOCIMIENTO

+



+





**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**