INFORME TÉCNICO

# PROTECCIÓN DEL OPERARIO

CYM MATERIALES S.A.
SOLUCIONES INDUSTRIALES

# LA SEGURIDAD EN TAREAS DE GRANALLADO Y ARENADO

Los equipos de seguridad para tareas de arenado, granallado o sandblasting están diseñados especialmente para soportar las exigencias de estas tareas y son utilizados tanto para el operario arenador como para el personal de apoyo que esté trabajando en el área.

Para seleccionar el tipo de equipo de protección adecuado que deben utilizar los operarios involucrados tanto en trabajos de granallado en recintos cerrados (cuartos de granallado) como en obras o zonas abiertas es conveniente definir previamente las distintas zonas de trabajo involucradas en la obra siendo las mismas las siguientes:

1. Zona Primaria: se denomina a la zona más cercana a la superficie a granallar y está solicitada por estar en contacto con el chorro y rebote del abrasivo utilizado con un alto nivel de polución. Los trabajos realizados dentro de un cuarto de granallado se consideran siempre como trabajo en zona primaria.

2. Zona Secundaria: esta circunda la zona primaria siendo una zona donde existe alta polución, pero bajo riesgo de recibir rebote de abrasivo

3. Zona Terciaria: se caracteriza por tener niveles admisibles de polución y ningún riesgo de estar en contacto con el abrasivo proyectado.

En trabajos de arenado-granallado los operarios están sometidos a varios riesgos potenciales, algunos de ellos en relación directa a la tarea en si (polución, rebote del abrasivo con la pieza a granallar y el chorro directo del abrasivo) y otros relativos a todo trabajo que se realice en obra o en procesos industriales (altos niveles sonoros, golpes, etc.)

El equipo apropiado para trabajar dentro de la zona primaria de granallado tanto para los arenadores como el personal de apoyo es el denominado de presión positiva clase CE aprobados en U.S.A por OSHA (1) y MSHA (2) y controlados por NIOSH (3).

---

(1) OSHA – Occupational Safety and Health Administration (EE. UU.). (2) MSHA – Mine Safety and Health Administration (EE. UU.). (3) NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health (EE. UU.).

El personal que trabaje dentro de la zona secundaria deberá estar protegido contra la polución utilizando respiradores clase C no siendo necesaria la utilización de protección contra chorro abrasivo.

La necesidad de protección contra el chorro abrasivo es obvia, pensando que las partículas son proyectadas a más de 300 km/h, pero el riesgo por polución es aún mayor, debido a que nunca es conveniente respirar ningún tipo de polvo, y en el caso de la utilización de arena se puede respirar sílice libre, responsable de una enfermedad de curso irreversible; la silicosis.

También se debe pensar que muchas veces, el polvo producido por la pintura removida es extremadamente nocivo o directamente tóxico como en el caso de pinturas que sean a base de plomo.

En tareas de arenado o granallado, las mascarillas faciales son totalmente ineficientes debido a que no cumplen con las dos protecciones requeridas para la operación. En términos de seguridad, los respiradores clase CE de presión positiva, tienen un coeficiente NIOSH de 1.000, lo que indica que cada 1.000 partículas en el exterior se encuentran 1 dentro del casco. Para las mascarillas faciales, este número es superior a 10. Por supuesto que se puede asociar inversamente dicho número a la posibilidad de contraer alguna enfermedad relacionada con el arenado.

Si se debe elegir entre dos equipos de protección para arenado con el mismo nivel de eficiencia, una característica muy importante a tener en cuenta es la visibilidad que tenga cada uno. El utilizar cascos que tengan un gran ángulo de visión no sólo ayuda en la tarea en si sino que además evita accidentes como golpes o caídas generadas por visión insuficiente. También es necesario que los visores y láminas de protección sean absolutamente translucidas sin zonas de deformación que producirán invariablemente cansancio y mareos.

El aire que llega al operario debe ser convenientemente filtrado, apto para respiración humana y con un máximo de 10 ppm de monóxido de carbono en un caudal de aproximadamente 0,5 m3/min. Caudales menores pueden permitir entrada de partículas de polvo y caudales mayores causan irritación en los ojos.

Para proveer el aire de respiración se utilizan dos sistemas. El más difundido es un filtro especialmente diseñado para respiración humana, que recibe aire del equipo compresor y lo hace llegar hasta el equipo de protección de presión positiva. El filtrado de este aire requiere retener partículas mayores a 25µ, aerosoles de aceite y agua. Además, desodorizarlo para hacerlo agradable a la respiración. Estos filtros, no remueven el monóxido de carbono y es conveniente la instalación de una alarma de CO en la línea de aire.

Es preferible disponer de un pequeño compresor de aire, que sea libre de aceite para alimentar este tipo de filtros. Sin embargo, lo más usual, es utilizar el mismo compresor que se utiliza para la impulsión del abrasivo. Aquí hay un riesgo potencial elevado debido a que estos compresores suelen ser lubricados y es muy factible la emisión de CO por exceso de lubricación o por sobrecalentamiento. En estos casos siempre se debe utilizar una alarma de CO en la línea de aire respirable.

El otro tipo de equipo utilizado es una bomba o soplador que toma el aire de la atmósfera, lo filtra e impulsa hasta el casco de protección. Este sistema estaría libre de CO pero se debe tener la precaución que no haya algún vehículo con motor a explosión funcionando cerca de la bomba de aire, pues se aspira el CO producido por el motor y como los filtros no lo eliminan llega finalmente al operario. Por ello este tipo de filtro e impulsor de aire debe colocarse en lugares lejanos al paso de todo vehículo.

Un requerimiento aceptado para aire de respiración humana es el siguiente:

- Oxígeno de 19,5% a 23,5%
- Aceite condensado máx. 5 $\mu g/m^3$
- Monóxido de carbono máx. 10 ppm
- Dióxido de carbono máx. 1000 ppm

Por último, los operarios deben trabajar a menos de 80 dB para un promedio de trabajo de 8 hs diarias. Esto obliga a utilizar siempre protectores auditivos para los operarios arenadores y el personal de apoyo.

## EQUIPO DE OPERARIO

Un equipo básico de protección de operario para tareas de arenado o granallado está compuesto por los siguientes elementos

- Casco presión positiva clase CE construido con materiales resistentes a la abrasión y fácilmente recambiables, con circulación interna de aire
  - Capa de protección
  - Doble lente de protección sellados
- Tubo de conducción de aire anti-ahogue con atenuador de ruido
- Cinturón con válvula de regulación
- Tramo de manguera de alimentación entre cinto regulador y filtro de operario montado
- Filtro apto para la respiración humana con cartucho descartable, con tres etapas de filtrado y desodorizado con carbón activado; válvula limitadora y reguladora de presión.
- Guantes de protección.
- Un traje de protección de cuero frontal
- Botines de seguridad

Otros elementos de seguridad utilizados

- Medidor de nivel de CO
- Trabas de seguridad para uniones de mangueras
- Climatizador de aire

## Equipos de Granallado

CYM Materiales diseña y fabrica en Argentina equipos de granallado por turbina centrífuga y por aire comprimido: cuartos y cabinas de granallado, granalladoras de gancho, mesa, tambor y cinta, líneas de perfiles, chapas y tubos, y equipos portátiles, junto con los accesorios y consumibles de cada proceso.

El departamento de Ingeniería releva el proceso del cliente —pieza, producción requerida y terminación superficial— y define el equipo, la potencia de turbina y el sistema de recuperación y filtrado que corresponden.

---

CYM Materiales S.A. · Departamento de Ingeniería · Agosto de 2026

**CYM** MATERIALES S.A.
SOLUCIONES INDUSTRIALES

## ADMINISTRACIÓN Y FÁBRICA

Brig. Estanislao López Nº 6
[S2108AIB] Soldini – Santa Fe – Argentina
+54 341 490 1100
+54 9341 5150249
info@cym.com.ar
https://cym.com.ar