



**UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA:

**LICENCIATURA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL
TRABAJO**

MATERIA:

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR (FIM255)

TEMA:

Proyecto Final Integrador

TÍTULO DEL PROYECTO:

**"Seguridad e Higiene en Sector Arenado -
Granallado"**

CATEDRA PROF. TITULAR:

Ing. Carlos D. Nisenbaum

ALUMNO: Esteban Blasco

Fecha de Presentación: 21/04/2014

INDICE**CAPITULO 1: INTRODUCCION – Página 15**

- Proyecto
- Objetivos generales
- Objetivos específicos
- Etapas del proyecto
- Etapa de análisis
- Etapa de temas a desarrollar
 - Tema 1: Maquinas herramientas
 - Tema 2: Iluminación
 - Tema 3: Ventilación
- Etapa de implementación
- Empresa en donde se desarrollará el proyecto
- Confidencialidad de datos
- Descripción de la Empresa Analizada
- Ventas
- Mercado – Sectores de aplicación
- Organización
- Personal
- Misión y Visión de la Empresa
- Misión
- Visión
- Valores de la empresa
- Objetivos estratégicos
- Objetivos tecnológicos
- Objetivos Económicos
- Análisis FODA
- Fortalezas
- Debilidades
- Oportunidades
- Amenazas
- Objetivos del Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene
- Marco Legal
- Reducción de la siniestralidad
- Mejora continua
- Alcance
- Mejora Continua
- Política de Seguridad e Higiene de la Empresa Analizada

- Sector arenado y pintura
- Equipamiento del sector arenado y pintura
- Sector arenado
- Sector pintura
- Equipamiento utilizado, compartido con otros sectores
- Instalaciones compartidas con otros sectores
- Potencia eléctrica instalada total
- Laboratorio de control de calidad para tratamiento de superficie y pintado
- Objetivos de la empresa en el sector Arenado
- Planteo de la problemática actual por parte de la Empresa Analizada

CAPITULO 2: ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO – Página 27

- Introducción al análisis de riesgo
- Objetivos del análisis de riesgo
- Cuartos de Arenado - Granallado - Generalidades
- Denominación “Arenado”
- Parámetros fundamentales de la preparación de la superficie
- Normas utilizadas para la preparación de la superficie
- Abrasivos – Características
- Arena
- Otros abrasivos
- Granalla de acero
- Cuadro comparativo de abrasivos
- Equipos de Arenado – Granallado
- Cabinas de granallado
- Tolvas de arenado
- Cuartos de arenado
- Cuartos de Granallado
- Granalladoras a turbina
- Componentes de cuartos de granallado
- Instalaciones complementarias
- Análisis de riesgo de la situación actual (cuarto de arenado) – Método William Fine
- Propuesta de medidas a tomar para minimizar los riesgos
- Difusión del análisis de riesgo
- Cálculo de riesgos
- Carga de trabajo - Producción
- Jornada
- Operarios

- Piezas a procesar
- Tamaño y peso de las piezas
- Movimiento de las piezas
- Proceso
- Tiempos de proceso
- Producción
- Mantenimiento
- Mediciones
- Iluminación
- Ruido
- Layout de planta
- Fotos del equipamiento
- Desviaciones detectadas
- Abrasivo utilizado
- Equipo de proyección
- Gabinete de cuarto
- Equipo de respiración del arenador y de más elementos de protección personal
- Métodos de trabajo
- Sistema eléctrico
- Inconvenientes productivos del cuarto de arenado
- Riesgo de enfermedades profesionales
- Silicosis
- Sílica cristalina (Cuarzo)
- ¿Qué es la silicosis?
- Síntomas de silicosis
- Mecanismos de acción - Patogenia de la silicosis
- Silicosis crónica
- La silicosis aguda
- Silicosis acelerada
- Otras tareas con riesgo de silicosis
- Marco Legal para cuartos de arenado – granallado en instalaciones fijas
- Teoría de la punta del Iceberg de los costos de accidentes
- Iceberg de los costos producidos por accidentes
- Método de costo proporcional
- Conclusiones del análisis de riesgo
- Propuestas de mejoras - nuevo equipamiento "Cuarto de granallado"
- Equipo: Compresor a tornillo 100 HP lubricado por aceite. Caudal 12 m³/min a 8 bar.

- Equipo: Pulmón de aire comprimido 2500 litros – Presión de trabajo 8 bar.
- Equipo: Filtro coalescente separador de condensados para caudal de 20 m³/min a 8 bar.
- Instalaciones: Cañerías de aire comprimido
- Equipo - Cuarto de arenado – Cambio a cuarto de granallado.
- Mejoras
- Layout de planta Propuesta

CAPITULO 3: DESARROLLO DEL TEMA “MÁQUINAS HERRAMIENTAS” – Página 61

- Objetivos del desarrollo del tema
- Proyecto propuesto – Cambio de abrasivo
- Requerimientos generales del equipo “Cuarto de granallado”
- Gabinete de cuarto de granallado
- Adecuaciones recomendadas al gabinete
- Reparar perforaciones sufridas por desgaste
- Reforzar uniones de chapa de gabinete con la estructura soporte
- Sellar uniones
- Instalar switch de seguridad en puerta de seguridad y portón
- Iluminar el recinto con una iluminación mínima de 750 lux
- Instalar iluminación de emergencia
- Señalizar la salida
- Colocar una puerta de emergencia. Señalizar como “Salida de emergencia”
- Colgar paneles de goma en las paredes del gabinete a fin de atenuar el Ruido y disminuir el desgaste de las chapas de cierre
- Colocar un visor para control del proceso y de la seguridad del arenador.
- Piso de cuarto de granallado
- Pisos del sector – Resbaladizos por presencia de abrasivos esféricos
- Requerimientos de equipos de recuperación y proyección de granalla.
- Cálculos de producción
- Características recomendadas de las máquinas herramienta a adquirir y de sus requerimientos de seguridad recomendados
- Equipo de proyección
- Con 1 salida de abrasivo
- Con 1 boquilla diámetro 7/16” con revestimiento de poliuretano
- Manguera de granallado largo 8 metros con conductor antiestático.
- Sistema de corte de abrasivo Normal cerrado. “No por estrangulamiento de manguera”
- Control a distancia. Con sistema de hombre muerto

- Cables de seguridad en uniones de mangueras
- Clip de seguridad en uniones de acoples
- Acoples de manguera de ¼" de vuelta para arenado
- Válvula de seguridad
- Escape de aire de despresurización con silenciador o difusor que atenúe el ruido emitido y evite la proyección de partículas a personas.
- Certificado de prueba hidráulica firmada por profesional competente
- Medición de espesores del tanque e Informe técnico de tanque
- Certificado de aptitud de soldadores
- Certificado de calidad, de la chapa utilizada para la construcción del tanque
- Certificado de calidad emitido por el fabricante de los cabezales semielípticos utilizados para la construcción del tanque
- Certificado de correcto funcionamiento de los componentes, emitido por el fabricante
- Equipo de recuperación de abrasivo necesario
- Tablero e instalación eléctrica
- Características recomendadas
- Disyuntor diferencial eléctrico según normas AEA
- Puesta a tierra general
- Puesta a tierra del gabinete eléctrico y de su puerta
- Respetar las distancias mínimas indicadas en la normativa
- Tablero eléctrico con grado de protección IP 55
- Identificación de cada tablero
- Señalización de riesgo eléctrico en cada tablero
- Llave general de tablero eléctrico con bloqueo
- Cables a utilizar
- Cierre de tapa con llave
- Parada de emergencia golpe de puño
- Parada de emergencia en el interior del gabinete – IP67
- Parada de emergencia al lado de cada visor
- Enclavamiento de sistema de control a distancia con parada de emergencia
- Tensión de seguridad eléctrica para control 24V
- Materiales certificados
- Certificado de correcto y seguro funcionamiento de las instalaciones eléctricas
- Termografía
- Compresor libre de aceite
- Alarma de monóxido de carbono para línea de aire de equipo de respiración positiva

- Armado de un armario para guardar el equipo de respiración del operario
- Aspiradora para limpieza de ropa, equipo de respiración del operario
- Iluminación
- Sistema de ventilación y filtrado
- Movimiento de piezas
- Aparejo neumático con carro de desplazamiento neumático
- Instalación de un perfil doble T para 3 toneladas para Aparejo neumático.
- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del equipo.
- Demarcación de pasillos y áreas
- Señalización de cañerías
- Cartelería
- Elementos de protección personal (EPP) para sector cuarto de granallado
- EPP - Puesto Granallador
- EPP - Puesto ayudante de granallador
- Conclusión de reducción de riesgos en Máquinas - herramientas

CAPITULO 4: DESARROLLO DEL TEMA “ILUMINACIÓN” – Página 74

- Alcance del estudio
- Marco Normativo
- Medición
- Resultado de la medición
- Iluminación actual del cuarto de arenado
- Análisis de Iluminación – Subjetivo
- Conclusiones del análisis subjetivo
- Recomendaciones Generales
- Sistema de iluminación
- Mantenimiento
- Niveles de iluminación
- Deslumbramientos
- Reflejos molestos
- Contraste de la tarea
- Sombras
- Reproducción del color
- Capacidad de reproducción cromática de las lámparas
- Parpadeos
- Efectos estroboscópicos
- Campo visual
- Cálculos lumínicos – Propuesta de instalación de nuevos artefactos

- Alcance
- Modo ahorro de energía – Modo recolección de abrasivo – Stand by
- Ventajas de la propuesta
- Artefactos necesarios
- Cálculos lumínicos
- Conclusiones Iluminación
- Conclusiones - Iluminación general (Durante el granallado)
- Conclusiones - Iluminación durante la recolección de abrasivo y Stand by
- Conclusiones - Iluminación de emergencia
- Conclusiones - Instalación y mantenimiento

CAPITULO 5: DESARROLLO DEL TEMA “VENTILACIÓN” – Página 113

- 1 - Fuente de generación del contaminante
- 2 - Medio ambiente o de difusión
- 3 - Receptor u operario
- Alcance del estudio
- Contaminante
- Circulación de aire
- Filtrado
- Filtros secos
- Sistema de extracción localizada
- Parámetros de diseño
- Volumen del cuarto de granallado
- Renovaciones de aire
- Caudal de aire de extracción
- Velocidad del aire en el interior de la cabina
- Sección de la cabina
- Velocidad en la cabina
- Superficie filtrante
- Contrapresión del sistema
- Selección del ventilador
- Tabla de selección del ventilador
- Salida de aire del electroventilador – Chimenea de salida
- Punto de captación
- Ingreso de aire a la cabina
- Sombrero de salida de aire
- Salida de polvo del filtro
- Sistema de autolimpieza

- Mantenimiento de sistema filtrante
- Mantenimiento del sistema de extracción
- Recambio de elementos filtrantes
- Monitoreo del aire de salida
- Sistema anti-incendio para sistema filtrante
- Válvula de descarga de polvo
- Limpieza
- Higiene personal
- Formación y capacitación del personal expuesto
- Controles a realizar
- Conclusiones de Ventilación y control del contaminante

CAPITULO 6: IMPLEMENTACIÓN – Página 123

- Presupuesto para adecuación de instalaciones
- Adecuación de gabinete de granallado
- Cambio de chapas de piso - Superficie aproximada 4.5m²
- Equipo de recuperación y reciclado de abrasivos
- Equipo de proyección, 0.5m³ - 1 salida
- Equipo de respiración para operario
- Otros elementos de protección personal
- Compresor libre de aceite
- Alarma de monóxido de carbono para línea de aire de equipo de respiración positiva
- Armado de un armario para guardar el equipo de respiración del operario
- Aspiradora para limpieza de ropa, equipo de respiración de respiración del operario
- Sistema de filtrado
- Sistema de iluminación
- Prueba hidráulica de tanque pulmón 2500 litros - Informe técnico - Medición de espesores
- Válvula de seguridad con certificado de calibración
- Adecuación de las instalaciones de aire comprimido
- Adecuación de instalación eléctrica
- Obra civil para foso de noria
- Aparejo neumático con carro de desplazamiento - Capacidad 3 toneladas
- Instalación de un perfil doble Te para 3 toneladas para Aparejo neumático
- Movimientos con grúa para instalación
- Granalla de acero para carga inicial

- Capacitación
- Otros gastos capacitación
- Capacitación de la empresa proveedora
- Demarcación de pasillos y áreas
- Cartelería
- Venta de equipos usados
- Equipo de proyección usado
- Equipo de filtrado por mangas
- Total del equipamiento e implementación
- Amortización del equipamiento para tareas de granallado
- Seguimiento de la implementación
- Cronograma de implementación

- Impacto Ambiental del nuevo equipamiento
- Identificación y cuantificación de impactos
- Reducción del consumo eléctrico
- Mitigación de impactos
- Planes de contingencias
- Plan de control
- Conclusiones del impacto ambiental

- Cartelería y señalización
- Carteles de Seguridad
- Norma a cumplir
- Colores de seguridad
- Cartelería recomendada en el puesto
- Cartelería de advertencia
- Cartelería de evacuación
- Cartelería de incendio
- Cartelería de obligación
- Cartelería de prohibición
- Cartelería de seguridad
- Señalización
- Mantenimiento de la cartelería y señalización
- Señalización de cañerías

- Orden y Limpieza - Método de las Cinco S -"5 S"

- Capacitación

- Objetivos de la capacitación
- Definición del alcance de la actividad
- Planificación de la capacitación
- Descripción de la situación
- Personal a capacitar
- Equipamiento a operar
- Trabajo
- Componentes del equipo
- Elementos de seguridad provistos por el fabricante
- Análisis de las necesidades en capacitación
- Objetivos generales de la capacitación
- Objetivos específicos de la capacitación
- Destinatarios de la capacitación
- Cronograma – Planificación anual
- Planificación específica
- Cronograma de capacitación anual
- Metodología de la capacitación
- Contenidos de la capacitación específica “Granallado”
- Parte práctica
- Temario de la capacitación
- Entorno de trabajo
- Componentes del equipo
- Seguridad e Higiene
- Elementos de seguridad del equipamiento
- Información de seguridad a bordo del equipo
- Documentación del equipo
- Mantenimiento
- Método de trabajo
- Cierre de la capacitación
- Tiempo previsto - Duración
- Parte práctica - Entrenamiento
- Tiempo previsto - Duración
- Evaluación
- Evaluación inicial
- Evaluación periódica
- Mediciones a evaluar
- Soportes y recursos auxiliares
- Recursos auxiliares
- Costo

- Otros costos para capacitación
- Planilla de registro capacitación
- Evaluación del aporte de la capacitación
- Evaluación del aporte de la capacitación en el tiempo
- Evaluación de la Actividades
- Conclusiones de la propuesta de capacitación
- Minuta de reunión
- Prohibiciones
- Evaluación de protección contra incendio
- Metas de la actividad “Evaluación de protección contra incendio”
- Descripción del lugar
- Características edilicias
- Estudio de carga de fuego según Decreto 351, Anexo VII.
- Clasificación de los materiales según su combustión
- Riesgo de incendio
- Potencial Extintor. Clase y cantidad de extintores
- Cantidad y tipo de extintores
- Exigido por la ley 1957/72 Decreto 351/79
- Resistencia al fuego que deben tener los elementos constitutivos
- Cálculo de los medios de escape
- Vías de escape
- Calculo de ocupación máxima de personas
- Condiciones de Situación – de Construcción - de Extinción
- Condiciones de Situación
- Condiciones de Construcción
- Condiciones de Extinción
- Conclusión de Condiciones de Extinción
- Cálculo de reserva de agua
- Plano de incendio recomendado
- Recomendaciones
- Conclusiones de Incendio

- Emergencia
- Medidas generales en caso de accidente

- Evacuación
- Objetivos de un plan de evacuación
- Plan de evacuación
- Capacitación

- Simulacros
- Instalaciones
- Verificación
- Evacuación - Organización
- Grupo director
- Director de la evacuación
- Suplente del grupo director
- Jefe de seguridad
- Jefe técnico
- Grupo de emergencia
- Responsables de piso
- Grupo de control de incendio y siniestro
- Evacuación – Documentación - Planos de evacuación
- Documentación – Evacuación - Asignación de roles
- Asignación de roles
- Grupo de control de incendio o siniestro
- Documentación – Evacuación - Planilla de capacitación
- Planilla de capacitación
- Documentación – Evacuación - Verificaciones de Plan de Evacuación
- Evacuación – Sistema de alarma
- Verificación – Auditorías
- Verificación
- Auditorías

- Mantenimiento
- Objetivo del mantenimiento
- Alcance
- Legislación aplicable
- Responsabilidades
- Desarrollo
- Manuales de mantenimiento de equipos
- Mantenimiento en tableros eléctricos
- Introducción
- Periodicidad de la revisión
- Condiciones de seguridad
- Listado de servicios a ejecutar
- Tableros eléctricos - Trimestralmente
- Tableros eléctricos - Anualmente
- Llaves de interrupción termomagnéticas - Trimestralmente

- Disyuntores diferenciales- Mensualmente
- Puestas a tierra - Anualmente
- Verificación del estado de cañerías, cables y conexiones - Cada 2 años
- Verificación del estado de los tomacorrientes - Semestralmente

- Check list de seguridad del equipamiento de granallado
- Equipo de proyección – Check list
- Mangueras, acoples, boquillas – Check list
- Equipos de protección – Check list
- Gabinete de granallado – Check list
- Capacitación del personal – Check list
- Filtrado – Check list
- Electricidad estática – Check list
- Instalación eléctrica – Tablero de control – Check list
- Ruido ambiental – Check list
- Retiro de residuos – Check list
- Responsabilidad del empleador – Check list

- Conclusiones del proyecto final integrador

CAPITULO 7: FUENTES – Página 186

- Normativa
- Bibliografía

CAPITULO 8: ANEXO – Página 187

- Mediciones de ruido
- Folletos de equipos a incorporar
- Folleto de artefacto de iluminación seleccionado
- MSDS – Arena
- MSDS – Granalla de acero

CAPITULO 1 - INTRODUCCIÓN

Proyecto

El proyecto consiste en realizar una investigación, análisis y propuesta de mejoras del puesto de trabajo “Arenado” de la Empresa Analizada, a fin de minimizar los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

La Empresa Analizada cuenta con un cuarto de arenado manual, con ciertas deficiencias de Seguridad e Higiene y también productivas.

Se analizarán los riesgos de la situación actual y luego se realizaran propuestas de mejoras, ya sean soluciones de ingeniería, métodos de trabajo y capacitación.

El proyecto incluye, visitas a planta, análisis de riesgo de la situación actual y de las mejoras propuestas, cálculos y definición de los requerimientos de seguridad-higiene y productivos, costos de las propuestas, reuniones de consenso con la Empresa y un plan de implementación.

Objetivos generales

Identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo de seguridad e higiene, del puesto Arenado que puedan afectar la salud de los trabajadores.

Objetivos específicos

- Análisis de riesgo del puesto de trabajo “Arenado”
- Proponer mejoras del puesto de trabajo.
- Proponer soluciones de Ingeniería para mejoras.
- Proponer métodos de trabajo seguros.
- Proponer soluciones que reduzcan el impacto ambiental.
- Confeccionar un pliego que permita solicitar cotizaciones del equipamiento necesario.
- Reducir los riesgos que puedan afectar a otros sectores de la Empresa.
- Proponer un plan de capacitación.
- Reducir los riesgos de seguridad e higiene.
- Establecer un método de control.
- Establecer un plan de emergencias.
- Aumentar la productividad del puesto de trabajo.
- Aumentar la calidad de los procesos del puesto de trabajo.
- Comunicar a la Dirección de la Empresa la situación actual y el plan de mejoras.
- Consensuar con la empresa un plan de acción.
- Plantear las bases para la implementación de las mejoras.
- Proponer un plan de reducción de riesgos de seguridad e higiene, en la situación actual, hasta la implementación de nuevas soluciones.
- Reducir el consumo eléctrico.

- Mejorar el layout de planta del sector, logrando un mejor aprovechamiento del espacio.

Etapas del proyecto

El proyecto, se divide en 4 etapas:

- Análisis del puesto de trabajo
- Desarrollo de 3 temas:
 - Máquinas herramientas
 - Iluminación
 - Ventilación
- Implementación

Etapas de análisis

Se evaluarán en profundidad las cuestiones de seguridad e higiene involucradas en el puesto arenado. Serán tenidos en cuenta otros riesgos de los equipos periféricos e instalaciones complementarias.

Se realizará una conclusión de la situación actual

Se propondrán soluciones que eliminen o minimicen los riesgos existentes actualmente.

Se propondrán soluciones de Ingeniería y organizativas.

Se solicitarán presupuestos de las soluciones propuestas.

Etapas de temas a desarrollar

Si bien se realizará un análisis de todos los aspectos de Seguridad e Higiene y productividad del sector, del equipamiento actual y del equipamiento a incorporar, se desarrollarán con mayor extensión los siguientes 3 temas:

Tema 1: Maquinas herramientas

Se desarrollará un análisis y recomendación de dispositivos de seguridad para minimizar los riesgos de la maquinaria a utilizar, en especial para riesgos por proyecciones, golpes, atrapamientos, eléctrico y ruido.

Tema 2: Iluminación

Se realizará una evaluación y recomendación para el acondicionamiento de la iluminación en el puesto. Se incluirá en la evaluación la iluminación de emergencia. Se seleccionarán los artefactos acorde a las condiciones de trabajo del puesto. Con dichos artefactos se realizará el cálculo lumínico.

Tema 3: Ventilación

Se analizarán las condiciones de ventilación a fin de minimizar los contaminantes presentes en el puesto de trabajo. Se propondrá un efectivo sistema de ventilación.

Etapa de implementación

Se consensuará con la Empresa Analizada las mejoras a realizar.

Se realizará una planificación de la implementación de las mejoras a realizar.

Se estimará un presupuesto de inversión.

Se planificará la capacitación.

Empresa en donde se desarrollará el proyecto

Confidencialidad de datos

La Empresa Analizada ha solicitado que en el desarrollo del proyecto se la llame “La Empresa Analizada” y no por su nombre, por cuestiones de confidencialidad. Por otro lado queda prohibida su publicación o difusión sin autorización del autor y de la Empresa Analizada.

Descripción de la Empresa Analizada

Es una empresa, que desde el año 2005 se dedica a la comercialización de equipos de pintado, que además desde principios del año 2013, brinda servicio para terceros de arenado y pintura.

La empresa está implantada en la zona norte del Gran Buenos Aires, Argentina, con una planta de 950m² cubiertos, con un área destinada a oficinas de 120m², arenado-pintura de 300m² y el resto destinado a depósito y service de equipos de pintura.

Ventas

La venta de equipos de pintura está destinada en un 80% al mercado local y en un 20% a exportación con destino Chile, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Perú.

El sector de servicio de preparación de superficies previa al pintado (actualmente por arenado) y aplicación de pintura, se desarrolla para el mercado argentino únicamente, en especial para la industria metalmecánica y petroquímica.

Facturación mensual por equipos de pintado \$700.000.-

Facturación mensual por servicios de pintado \$350.000.-

Facturación total \$1.100.000.-

Mercado – Sectores de aplicación

Metalúrgico

Automotriz

Línea blanco

Nuclear

Naval

Aeronáutico

Talleres de repintado automotriz

Organización

La estructura organizativa está formada por el Presidente de la Compañía a quien reporta la Gerencia Administrativa, Gerencia de Ventas, Gerencia de Producción y Gerencia de Ingeniería; de esta última depende el departamento de Seguridad e Higiene.

Posee una dotación de personal de 26 empleados, de los cuales 8 desempeñan tareas gerenciales-administrativas y el resto productivas, de los cuales 1 persona está dedicada a la operación del cuarto de arenado y una persona como ayudante del mismo.

Personal

- Presidente
- Gte. Administrativo
- Gte. de Ventas
- Gte. de Producción
- Gte. de Ingeniería
- Administración - 3
- Vendedores – 2 Personas
- Dibujante – 1 Persona
- Supervisor de taller
- Técnicos de equipos de pintura – 4 Personas
- Herreros – 2 Personas
- Ayudantes de herreros y taller en general – 2 Personas
- Servicio técnico e instalaciones de equipos de pintura – 2 Personas
- Arenador – 1 Persona
- Ayudante de arenador – 1 Persona
- Pintor – 1 Persona
- Pañolero – 1 Persona

Misión y Visión de la Empresa

Podemos decir que somos una empresa referente a nivel país respecto de las soluciones de pintado que brindamos a nuestros clientes y es nuestro mayor deseo poder seguir haciéndolo. La empresa tiene muchas oportunidades de crecimiento, acompañada por un mercado emergente, cada día más exigente en calidad y tiempos de entrega. Confiamos en que la empresa logrará crecer y posicionarse como líder del sector, aumentando su facturación y rentabilidad.

Misión

“Ofrecer a la Industria Metalmeccánica soluciones y servicios de tratamiento de superficies y pintado de alta calidad, que satisfagan y superen sus expectativas”

Visión

“Ser uno de los principales proveedores de soluciones de pintado en el país.”

Valores de la empresa

- Compromiso con la calidad.
- Interés por el bienestar y salud de los trabajadores.
- Conciencia ambiental.
- Responsabilidad.
- Honestidad.

Objetivos estratégicos

- Permanecer en el negocio de pintado, a través de una producción rentable desde el punto de vista económico y sustentable.
- Atender mercados aún no explorados, como el mercado de pintado de plásticos y vidrios.
- Minimizar los riesgos laborales del sector arenado.
- Contar con un equipamiento de granallado que además de reducir los riesgos laborales os permita ofrecer el servicio a empresas con altas exigencias de calidad de preparación de superficies previa al pintado.
- Crear un buen ambiente laboral.
- Contar con una asistencia técnica eficaz que permita satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
- Posibilitar una mejora de la competitividad, en nuestros procesos de preparación de la superficie y pintura gracias a la mejora del equipamiento.
- Lograr una excelente capacitación de nuestros recursos humanos.
- Optimizar el uso del espacio, a través del cambio de layout.

Objetivos tecnológicos

- Lograr que el proceso preparación de la superficie previa al pintado cumpla las normas de calidad SIS y SSPC-VIS 3 Standard de preparación de superficies previa al pintado.
- Lograr controlar la rugosidad del proceso de preparación de la superficie previa al pintado.
- Asegurar la calidad de cada pieza en el arenado, eliminando variabilidades en la proceso y consiguiendo que cada perfil tenga un

- óptimo grado de limpieza y rugosidad óptima para recibir la capa de pintura.
- Disminución en los tiempos del ciclo de arenado de cada pieza un 70% menor que el actual, debido que el nuevo equipamiento será más eficiente.
 - Contar con un departamento de ingeniería que posea más libertades al momento de dar soluciones de preparación de superficies y pintado a las empresa que solicitan nuestros servicios.
 - Reducción del consumo eléctrico.
 - Evitar que la polución del puesto arenado afecte al puesto y la calidad de pintura.
 - Mejorar la competitividad a raíz de la mejora de calidad de preparación de la superficie.
 - Reducir los costos de fabricación; dado la velocidad del sistema resultante y óptimo uso del abrasivo.
 - Reducir los costos energéticos y el impacto ambiental por su uso, gracias a la migración de tecnología de granallado.
 - Acceder a nuevos clientes, dado que podremos dar soluciones a otras situaciones problemáticas que requieran mayor calidad de anclaje de pintura.
 - Mayor anclaje de la pintura sobre el sustrato.
 - Mejor limpieza de las piezas, reduciendo el riesgo de corrosión.
 - No polución.
 - Reducción de riesgos para los operarios.
 - Alta flexibilidad, permitiendo arenar-granallar y pintar cualquier tipo de pieza.
 - Capacitar a los RRHH a cerca de las nuevas solución tecnológica aplicada. Se logrará posicionar a los técnicos y operarios en un nuevo estadio de capacitación el que también revaloriza a los mismos.
 - Lograr trazabilidad de cada pieza, a través del seguimiento histórico, durante el proceso de arenado y pintado.
 - Contar con equipamiento que minimicen los riesgos laborales.
 - Desarrollar métodos de trabajo seguros.

Objetivos Económicos

- Aumento de la facturación en un 8%, gracias a la nueva calidad y productividad de un nuevo sistema de preparación de la superficie previa al pintado, que se estima a priori, será por granallado. Hay muchos trabajos cotizados a futuro, para lo cual es inminente el desarrollo propuesto.
- Disminución importante de los costos de materias primas por mayor eficiencia de un nuevo equipamiento de granallado. Mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

- Recuperación de la inversión; con los servicios a realizar en 24 a 36 meses.
- Todo los objetivos apuntan a mejorar la rentabilidad de la empresa aumentándola en un 1% aprox.
- Obtener financiamientos para las mejoras tecnológicas, desarrollo e innovación.

Análisis FODA

Fortalezas

- Ser un referente en el sector de arenado y aplicación de pinturas y revestimientos.
- Brindar un servicio de alta calidad.
- Valiosa reputación por la permanencia de la empresa dentro del sector de pintado.
- Contar con personal altamente calificado en preparación de superficies previa al pintado y aplicación de pinturas.
- Capacitación permanente por medio de cursos.
- Actualización permanente, mediante la asistencia a las distintas ferias del sector a nivel internacional.
- Sistema de gestión de calidad integral implementado.
- Gran aceptación por parte del personal de las normas y procedimientos de seguridad e higiene.

Debilidades

- Gran competencia, a precios muy bajos pero de calidad dudosa.

Oportunidades

- Terreno apto para el crecimiento de nuestra planta.
- Crecimiento de la demanda, gracias a las mayores exigencias de calidad.
- Financiación del estado para proyectos de mejoras y desarrollo.

Amenazas

- Inflación creciente.

Objetivos del Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene

Marco Legal

Cumplimiento de las leyes y normativas de Higiene y Seguridad en el Trabajo actualmente vigentes en Argentina.

Reducción de la siniestralidad

La reducción de la siniestralidad mediante la prevención y mejoras de las condiciones de trabajo.

Mejora continua

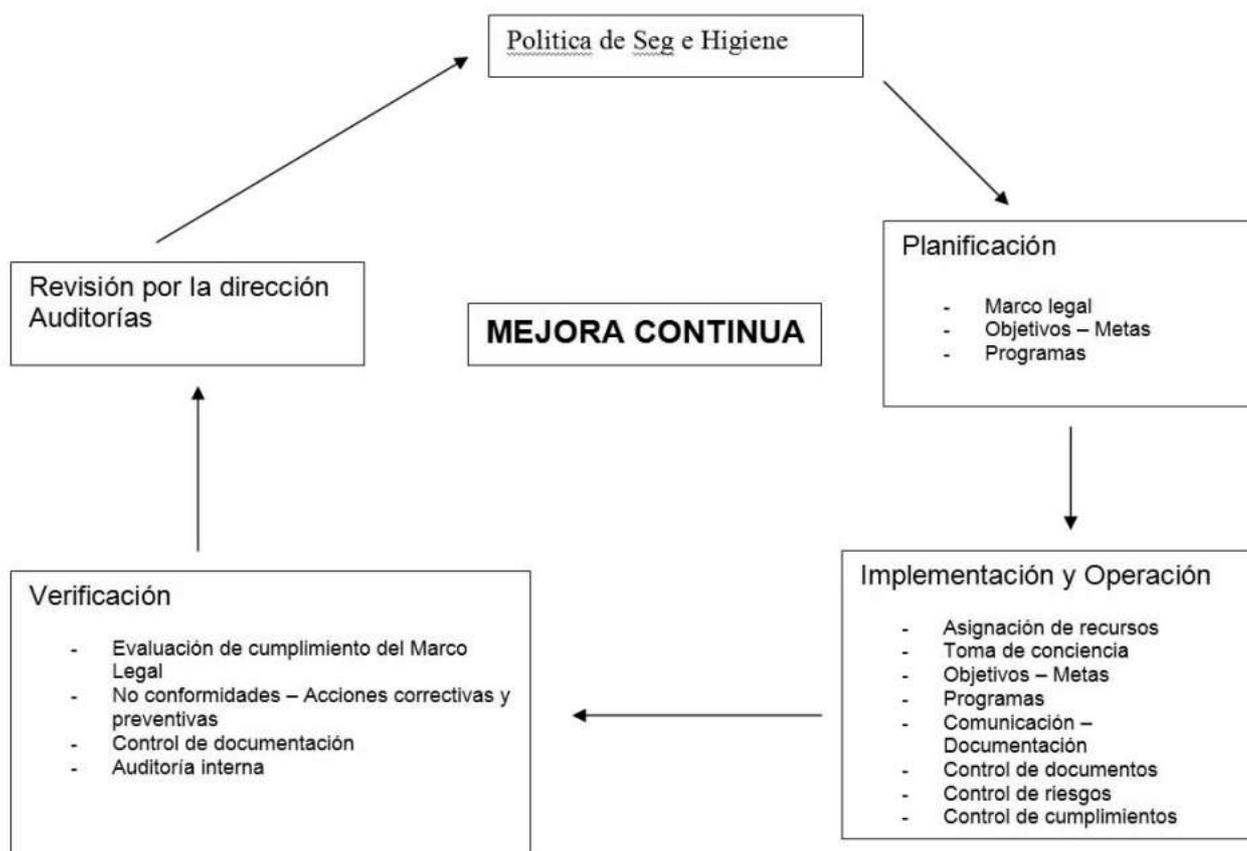
El desarrollo de una metodología de administración de riesgos que garantice su identificación, evaluación y control dentro de un marco de mejora continua.

Alcance

El Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene alcanza a toda la planta productiva, incluyendo todos los departamentos ya nombrados; a todo el personal de la empresa que realice tareas fuera de la planta; contratistas y subcontratistas que realicen trabajos por cuenta de la Empresa.

Mejora Continua

Como es normal en los ámbitos de la empresa, Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene deberá lograr una mejora continua, bajo el concepto rector de su fundador “Todo se puede mejorar”.



Política de Seguridad e Higiene de la Empresa Analizada

La Dirección de la empresa en conjunto con el Departamento de Seguridad e Higiene y un representante de cada departamento definieron la siguiente Política de Seguridad e Higiene. La misma es un factor prioritario para el crecimiento de la empresa, a fin de lograr óptimas sin condiciones de trabajo aptas para sus empleados.

En este sentido, La Dirección de la empresa en conjunto con el Departamento de Seguridad e Higiene establecen un compromiso formal y asume la responsabilidad por el establecimiento, mantenimiento y mejora continua de un Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene.

Los objetivos que se establecen para el mismo son:

Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos prestándose especial énfasis en las causas que los originan.

El respeto por el mantenimiento de las condiciones de trabajo seguras es una obligación ineludible de nuestra empresa. En ese sentido se proveerán todos los recursos necesarios para cumplir con los requerimientos legales y de mejora continua del ambiente de trabajo.

Todas y cada una de las personas que integran nuestra empresa tienen el derecho de recibir condiciones de trabajo seguras y, a su vez, son responsables de su mantenimiento.

La participación y capacitación continua de nuestro personal y de nuestros proveedores son esenciales para crear hábitos y actitudes que favorezcan la prevención de accidentes. Esta responsabilidad es primordial para todos los niveles de la empresa, comenzando por la Dirección.

Se asegurará que esta Política y los Objetivos de Seguridad e Higiene definidos para la empresa sean conocidos, comprendidos, implementados y mantenidos por todos los funcionarios de la empresa.

Director General
Empresa Analizada

Sector arenado y pintura

La empresa cuenta con un sector destinado a servicio a terceros de arenado y pintura que ocupa 200m².

Actualmente el sector de arenado, con respecto a productividad es el cuello de botella del servicio y además posee muchas posibilidades de mejoras productivas y de seguridad e higiene.

Equipamiento del sector arenado y pintura

Sector arenado

- Compresor a tornillo 100 HP lubricado por aceite. Caudal 12 m³/min a 8 bar.
- Pulmón de aire comprimido 2500 litros – Presión de trabajo 8 bar.
- Filtro coalescente separador de condensados para caudal de 20 m³/min a 8 bar.
- Cuarto de arenado de medidas ancho 3.5 m x largo 5m x alto 3m con filtrado por filtro de mangas con extractor de 25 HP, sin recuperación de abrasivo, con una tolva de arenado en el interior del cuarto.
- Secador de arena a gas natural con motor de giro de tambor agitador de arena de 1 HP.

Sector pintura

- Compresor a tornillo 10HP lubricado por aceite. Caudal 1.25 m³/min a 8 bar.
- Pulmón de aire comprimido 300 litros – Presión de trabajo 8 bar.
- Filtro coalescente separador de condensados para caudal de 3 m³/min a 8 bar.
- Equipo de pintura por sistema Airless Asistido.
- Equipo de pintura electrostática.
- Calefactor de pintura.
- Pantallas de secado de pintura infrarrojas.
- Cabina de pintura, aislada y calefaccionada.

Equipamiento utilizado, compartido con otros sectores:

- Autoelevador con capacidad 1500 kg.

Instalaciones compartidas con otros sectores

- Vestuarios
- Comedor en planta

Potencia eléctrica instalada total

140 Kw.

Laboratorio de control de calidad para tratamiento de superficie y pintado

- Conductímetro.
- Resistímetro para pintura.
- Rugosímetro digital.
- Medidor de rugosidad por cinta réplica. Medida Coarse y X Coarse.
- Medidor de espesor de pintura en húmedo.
- Medidor de espesor de pintura en seco – digital.
- Normas de tratamiento de superficie y pintado SSPC.
- Medidor de adherencia de pintura.
- Termómetro de superficie.
- Psicrómetro de voleo.
- Medidor de continuidad de capa de pintura.
- Equipo de medición de sales solubles en agua. Elcometer 138 Bresle Kit y Parches.

Objetivos de la empresa en el sector Arenado

La empresa está decidida a implementar mejoras y adecuaciones tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y productividad.

Parte de los objetivos de la empresa para el año 2014, es la mejora del sector arenado, para minimizar los riesgos para los trabajadores, duplicar la producción, reducir los costos operativos, disminuir los movimientos de abrasivos en planta y reducir el impacto ambiental.

A priori, se estima realizar un cambio del equipamiento de arenado, por un cuarto de granallado, con un eficiente sistema de filtrado y recuperación del abrasivo. El sistema permitiría erradicar totalmente el uso de arena como abrasivo.

Para dicho cambio, la empresa considera que se debe realizar un completo análisis de la situación actual y del equipamiento a incorporar, donde se analice en profundidad las condiciones de trabajo, costos operativos, inversión necesaria, amortización, productividad y planificación de tiempos de implementación. Además confeccionar, planes de capacitación al personal, mantenimiento, control, seguimiento y emergencia.

Junto con el análisis se espera confeccionar un pliego de especificaciones técnicas para los oferentes del equipamiento.

Las mejoras en el sector serán financiados con un crédito del Fontar (Fondo Tecnológico Argentino) a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Planteo de la problemática actual por parte de la Empresa Analizada

Actualmente la Empresa cuenta con un cuarto de arenado manual, con ciertas deficiencias de Seguridad e Higiene y productivas. Se propone realizar un análisis exhaustivo de la situación, donde se mida el grado de riesgo actual.

Luego proponer mejoras y cambios, en forma concensuada con la empresa, de acuerdo a sus posibilidades de inversión y planificación de la producción. Toda propuesta será tendiente a mejorar las condiciones de trabajo y mejorar la productividad.

El equipamiento principal utilizado, en el sector es un cuarto de arenado que entre otros aspectos, no cuenta con dispositivos de seguridad como control a distancia de hombre muerto, cables de seguridad en mangueras, acoples correctos, parada de emergencia, certificación de prueba hidráulica del tanque, puerta de seguridad, etc.

Por otro lado, con respecto a higiene, actualmente se utiliza arena como abrasivo, con su correspondiente riesgo de que los trabajadores contraigan Silicosis. Ocasionalmente se utiliza granalla de acero, aunque la utilización de esta actualmente no resulta ventajosa, ya que no se cuenta con un equipo para su recuperación en forma eficiente.

La iluminación y ventilación no son las adecuadas.

Con respecto a los Elementos de Protección Personal, si bien se utilizan, no cuentan con un procedimiento adecuado de mantenimiento y el aire comprimido suministrado a la escafandra de respiración, llega directamente de un compresor lubricado con aceite.

El personal no está debidamente capacitado para su uso y mantenimiento.

Tampoco se cuenta con procedimientos de trabajo seguros.

Desde el punto de vista productivo, la utilización de arena como abrasivo, al no ser recuperable, ocasiona inconvenientes como demasiado lugar ocupado en planta ya que se almacena arena nueva y arena usada para su disposición.

Al utilizar arena, en muchas ocasiones de debe secar, utilizándose un secador de arena, a gas.

Otro punto importante, es que se realiza en forma manual la carga, descarga y ocasional reutilización del abrasivo. Estas tareas demandan la mitad del tiempo del operario arenador y su ayudante.

La calidad de pintura se ve afectada ya que se pega el polvo producido por el arenado, sobre las superficies recién pintadas e inclusive se deposita en esta previo al pintado.

Los filtros de la cabina de pintura se ven afectados por la polución producida en el puesto arenado.

Los filtros del compresor se ven afectados por la polución producida en el puesto arenado.

CAPITULO 2 - ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO

Introducción al análisis de riesgo

A fin de minimizar los riesgos existentes, previamente se debe realizar un análisis de riesgo que permita una correcta identificación y valoración de los mismos.

A tal fin, se realizaron visitas al lugar, mediciones, reuniones con el personal que opera el equipamiento, búsqueda de antecedentes y una investigación de la naturaleza del proceso y sus riesgos.

Se exponen las propuestas de mejoras y recomendaciones.

Objetivos del análisis de riesgo

- Identificar los riesgos del puesto.
- Clasificar los riesgos del puesto.
- Valorar los riesgos del puesto.
- Realizar propuestas de Ingeniería, métodos de trabajo y capacitación.
- Desarrollar la competencia de detección de riesgos en las personas.

Las reuniones con el personal, tuvieron dos objetivos. Por un lado la identificación de riesgos y por otro lado que sea un método participativo donde se capitalice el valor agregado más importante de la Empresa que es el personal.

Cuartos de Arenado - Granallado - Generalidades

El arenado – granallado es un técnica de tratamiento de superficies, en la que se logra un limpieza de la superficie y una determinada rugosidad y terminación. La técnica se trata de la proyección de partículas a gran velocidad (aproximadamente 65 a 110 m/s, impulsadas por aire comprimido o por turbinas de granallado).

En el caso de preparación de la superficie previa al pintado, por un lado, se busca una limpieza de contaminantes, restos de pintura, óxidos – herrumbe, retirar calamina de chapas y perfiles, etc. Por otro lado se busca obtener cierta rugosidad, llamada patrón de anclaje. Esta rugosidad permite una correcta adherencia entre el sustrato y el revestimiento a aplicar.

En otros casos se buscan otros efectos como una terminación superficial mate, sobre todo en piezas de aluminio, acero inoxidable y superficies cromadas.

Esta tecnología permite además otros procesos como esmerilado de vidrios, texturado de matrices, shotpeening (técnica que aumenta la resistencia a la fatiga de piezas metálicas, en sus partes sometidas a esfuerzos de tracción – con granalla esférica) y glasspeening (con microesferas de vidrio).

Para el caso de preparación de superficies previa al pintado, para lograr un correcto anclaje con la pintura se utilizan abrasivos con aristas, llamados

angulares. Estos suelen ser arena silíceo, óxido de aluminio, gamet, escoria de cobre y granalla de acero angular.

Denominación “Arenado”

La denominación “arenado” se refiere a la utilización de arena como abrasivo, aunque es común utilizar esta denominación, por costumbre, a este proceso, aunque se utilicen otros abrasivos.

En los últimos años también se comenzó a denominar “Granallado” a estos procesos, cuando se utilizan otros abrasivos que no sean arena.

En los comienzos de esta técnica se comenzó utilizando arena, luego se evolucionó utilizando otros abrasivos, menos dañinos para la salud de los trabajadores y que permiten otras ventajas tecnológicas y económicas.

Por lo antes dicho en el presente informe se utilizará la denominación arenado cuando se refiera a la utilización de arena como abrasivo y ha granallado cuando se refiera a la utilización de granalla de acero.

Parámetros fundamentales de la preparación de la superficie

- Grado de limpieza: Se logra con una mayor o menor exposición de la pieza al chorro abrasivo. Normalmente, aceros al carbono se busca una limpieza de metal “Casi Blanco” denominada como Grado SA 2.5 por la norma europea SIS o SP 5 de la norma SSPC de origen estadounidense.
- Rugosidad: Se logra en relación al abrasivo seleccionado y la velocidad cinética de la partícula. La velocidad de impacto se controla con mayor o menor presión del sistema de proyección por aire comprimido. En el caso de turbinas de granallado, se logra controlando la velocidad de rotación de sus ruedas. Normalmente para superficies a ser pintadas y con cierto grado de exigencia de duración frente a la corrosión, se suele utilizar una rugosidad de 12 a 100 micrones.

Normas utilizadas para la preparación de la superficie

Estas normas indican el grado de limpieza que deben tener las piezas a pintar. Por otro lado los fabricantes de pintura, suelen indicar en sus hojas técnicas, el grado de limpieza requerido y la rugosidad recomendada.

- Normas SIS de origen europeo.
- Normas SSPC de origen estadounidense.

Abrasivos – Características

Arena

Comúnmente, cuando se comienza con procesos de arenado – granallado, se suelen iniciar las actividades utilizando arena como abrasivo, ya que es de fácil obtención y de bajo costo inicial. Como contrapartida, genera demasiada polución. Esta, al ser respirada por los trabajadores les produce Silicosis, enfermedad pulmonar cancerígena no reversible. Por este motivo en muchos países está prohibida su utilización o son muy altas las primas a pagar por los seguros de riesgos de trabajo.

Al no ser reciclable, genera altos volúmenes de abrasivo a mover y a almacenar, ya que se debe contar con stock de arena nueva, para el arenado y containers con la arena ya utilizada para su disposición.

Al general una alta polución requiere grandes sistemas de filtrado, con su correspondiente alta potencia de extracción.

Otros abrasivos

Como alternativa existen otros abrasivos que no producen silicosis y producen menor polución. Tienen mayor costo inicial y requieren de equipamientos especiales para su recuperación. Gracias al reciclado de estos abrasivos, finalmente se obtiene un costo final menor que con arena.

Granalla de acero

Es un abrasivo que se obtiene del fundido de chatarra de acero. Su costo inicial es alto pero debido a que se puede recidar unas 400 veces aproximadamente, su costo final del proceso termina siendo bajo y más ventajoso que la utilización de arena.

No produce Silicosis.

Produce poca polución, por lo que requiere sistemas de filtrado de menor tamaño y potencia que para arena.

Está disponible en un gran rango de tamaños, pudiendo lograr, según su elección diferentes rugosidades. La rugosidad correcta de la pieza a pintar es un parámetro fundamental que define el éxito del esquema de pintura. Una baja rugosidad no lograría un correcto anclaje entre la pieza y el revestimiento; en el otro extremo una rugosidad alta consumiría más pintura para cubrir las crestas; inclusive estas podrían quedar expuestas, siendo un punto débil para el inicio de la corrosión.

Cuadro comparativo de abrasivos

	Disponibilidad en el mercado	Sílice Libre	Reutilización	Polución	Costo inicial
Arena	Alta	SI Produce	NO	Muy alta	Bajo

		Silicosis			
Granalla de acero Angular	Buena	NO	Alta	Baja	Alto
Granalla de acero Esférica	Buena	NO	Alta	Baja	Alto
- Oxido de aluminio - Garnet - Carburo de silíceo	Limitada	NO	Media	Media	Muy alto
Escoria de cobre	Muy Limitada	NO	NO	Alta	Alto
Microesferas de vidrio	Buena	NO	Media	Media	Medio
Cáscara de nuez	Muy Limitada	NO	NO	Baja	Medio
Arroz partido	Limitada	NO	NO	Baja	Bajo

Equipos de Arenado – Granallado

Cabinas de granallado

Para el arenado – granallado de piezas pequeñas, en general no mayores a 1m x 1m x 1m se suelen utilizar cabinas de granallado, que suelen poder utilizarse con cualquier tipo de abrasivo. Además del sistema de proyección, suelen poseer un sistema de iluminación y filtrado del aire.

El operador utiliza el equipo desde el exterior por medio de guanteras especiales para la tarea.

No requieren equipos de respiración para el operario ya que el aire que sale del sistema de extracción está filtrado.

La impulsión del sistema de proyección es por aire comprimido.

Tolvas de arenado

Suelen utilizarse a cielo abierto, en trabajos en campo donde la polución no afecta a otros procesos o personas.

Son multiabrasivos, comúnmente en lugares abiertos se suele utilizar arena, ya que no es posible su recuperación y posee bajo costo inicial.

El sistema de impulsión se basa en un tanque sometido a presión que por aire comprimido acelera las partículas abrasivas.

Cuartos de arenado

Cuando la pieza a procesar tiene grandes dimensiones, mayores a 1mx1mx1m se suelen utilizar “cuartos” donde el operador, debidamente protegido de la

polución y de los rebotes, procesa manualmente la pieza, orientando la boquilla de arenado a la pieza a limpiar y/o texturar.

Como gabinete se utiliza un recinto que suele ser de chapa.

Al utilizar arena como abrasivo, que genera gran polución, requieren sistemas de filtrado de alta potencia y grandes superficies filtrantes. Adicionalmente necesitan de una gran iluminación para poder visualizar correctamente en su interior.

A pesar de ser la arena un abrasivo de bajo costo inicial, al no ser recidable, el costo final del proceso es mayor que con granalla de acero.

Requieren grandes espacios, de almacenamiento de la arena, ya sea nueva o usada para su disposición final.

Al ser limitado el rango de tamaños del abrasivo, se ve reducido el rango de rugosidades posibles de obtener.

Como método de impulsión se utilizan tolvas de arenado, por aire comprimido.

Hoy en día, están prácticamente obsoletos, utilizándose únicamente en forma temporal o provisoria.

Cuartos de Granallado

Gracias a las propiedades de la granalla de acero, actualmente está muy difundida su utilización, ya que se cuenta con grandes ventajas con respecto a la arena y a otros abrasivos también.

Se pueden utilizar con granalla de acero angular y esférica. La utilización más común es con angular ya que deja un perfil de rugosidad con aristas más vivas para el posterior pintado.

Requieren sistemas de filtrado más pequeños.

Dado el alto peso específico del acero y su reutilización (400 veces aproximadamente) no requiere de grandes espacios para almacenamiento.

Para su reciclado se requieren equipos especiales de limpieza.

Para impulsar el abrasivo se utilizan tolvas de granallado por aire comprimido.

El costo inicial es alto, pero por sus características, el costo del proceso final es significativamente menor a la arena.

Al igual que en los cuartos de arenado se utiliza un recinto de chapa; Es muy común hoy en día que las empresas que arenan migren su proceso a granallado, utilizando el mismo recinto y agregando los equipos de reciclado y filtrado correspondientes. Con esta migración obtienen grandes ventajas de seguridad e higiene, productivas y de calidad.

También se suelen utilizar otros abrasivos como óxido de aluminio para lograr texturizados o microesferas de vidrio para limpieza de piezas y en especial para limpieza y texturado de acero inoxidable.

Granalladoras a turbina

Se suelen utilizar con altas producciones y con similitud de piezas.

Tienen como principales ventajas, un mejor aprovechamiento energético que los sistemas por aire comprimido y además los operarios no trabajan en un recinto con polución y rebote abrasivo.

El método de impulsión es por turbinas accionadas por motores eléctricos. El principio de impulsión es la fuerza centrífuga.

Poseen alto desgaste de sus partes por lo que requieren un importante mantenimiento.

Suelen utilizar como abrasivos granalla esférica, que no es común su utilización cuando se requiere altos estándares de perfil de rugosidad, para su posterior pintado.

En equipamientos continuos automatizados, como ser granallado de chapas navales o garrafas de gas, etc. se pueden combinar con sistemas de pintado automático.

Componentes de cuartos de granallado

- Gabinete
- Recubrimiento/protección de paredes
- Equipo de proyección de abrasivos
- Equipo de recuperación
- Equipo de limpieza de abrasivos
- Silo de almacenamiento
- Iluminación
- Sistema de filtrado de aire
- Sistema de movimiento de piezas
- Tablero de control
- Equipo de protección personal

Instalaciones complementarias

Para el correcto funcionamiento de un cuarto de granallado es necesario contar con ciertas instalaciones que permitan abastecer al equipo de aire comprimido y permitan realizar la logística de movimientos.

- Compresor de aire
- Pulmón de aire comprimido
- Filtro coalescente
- Suministro eléctrico hasta el tablero principal del equipo
- Sistemas para movimiento de piezas
- Estanterías / espacio de almacenamiento de abrasivos nuevos
- Estanterías / espacio de almacenamiento de abrasivos desgastados y polvo para su posterior disposición.

Análisis de riesgo de la situación actual (cuarto de arenado) – Método William Fine

Se realizó un análisis del riesgo en donde se recopiló, evaluó, registró la información necesaria para formular recomendaciones tendientes a eliminar y/o reducir los riesgos existentes.

Se utilizó el método William Fine, que llega a un valor de criticidad para cada peligro, teniendo en cuenta, para su cálculo los siguientes parámetros:

- Exposición: Frecuencia y personas involucradas en la tarea. Se refiere a la frecuencia con que ocurre una situación de riesgo.
- Probabilidad: De que algo suceda, es decir de que se complete el accidente.
- Gravedad: ¿Que pasaría si algo sucede? Este parámetro incluye lesión o muerte del trabajador y daños materiales.

La fórmula de la magnitud del riesgo es la siguiente:

Magnitud del Riesgo = Exposición x Probabilidad x Gravedad

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o dólares asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del investigador.

A su vez el cálculo se realiza en su estado inicial, con las medidas existentes y con las medidas recomendadas a realizar.

De esta manera se puede observar, en términos cuantificables como se reduce el riesgo con cada medida a tomar o recomendación.

Propuesta de medidas a tomar para minimizar los riesgos

Se incluyeron en el análisis las medidas propuestas. En esta sección se puede apreciar como disminuye el riesgo con las mismas, por tal motivo, su importancia de llevarlas a cabo para controlar y minimizar los riesgos. Cabe destacar que además se deberá realizar un seguimiento y control de esas medidas.

Difusión del análisis de riesgo

Se recomienda difusión del análisis a fin de concientizar a todos los actores intervinientes en el trabajo. De esta manera, armar un plan de acción, asignando responsables para el cumplimiento de las mejoras propuestas y fomentando la participación de todo el personal.

Area:
Arenado
Granallado

Exposición:
Frecuencia y personas involucradas en la tarea
0,5 = Muy raramente (< 1vez por año)
1 = Raramente (algunas veces por año)
2 = Cada tanto (> 0 = 1 vez por mes)
3 = Regularmente (> 0 = 1 vez por semana)
6 = Frecuentemente (1 vez por día)
10 = Continuamente (Varias veces por día)

Probabilidad:
De que algo suceda:
0,2 = Virtualmente imposible (> 20 años)
0,5 = Conceivable pero improbable (20 años>x>10 años)
1 = Improbable (1 vez cada 10 años)
3 = No usual (1 vez cada 3 años)
6 = Posible (1 vez cada 6 meses)
10 = Muy probable (1vez por semana)

Gravedad
Que pasaria si algo sucede?
1 = Baja (primer auxilio)
4 = Fuerte (NLTA, trat medico o tareas restrig)
7 = Severo (LTA)
15 = Critico (1 consecuencia irreversible)
200 = Catastrofico (Fatal = muerte)

Medida de prevencion
1/ Podemos suprimir/eliminar el riesgo ?
2/ Podemos sustituirlo por otro menor ?
3/ Podemos poner una medida de proteccion fisica colectiva ?
4/ Podemos poner una medida de proteccion fisica individual ?
5/ Prodemos implementar un estandard visual ?
6/ Prodemos implementar una capacitacion ?
7/ Podemos implementar una induccion/concientizacion ?

Evaluacion inicial							Medidas de prevencion (estandars) y plan de accion													
Datos de entrada							Criticidad				Medidas de prevencion existentes	Criticidad				Medidas de prevencion a implementar PDCA	Criticidad			
Fecha y n° de tarea	Puesto	Persona/funcion	Tarea	Sub-tarea	Peligro	Riesgo	E	P	G	C		E	P	G	C		E	P	G	C
02/01/2014	Granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado Mantenimiento		Polución Proyecciones Respiración asistida pro aire -Sin medidas de control	Atrapamiento - Desmayos	10	1	200	2000	Sin medidas de prevención	10	1	200	2000	Escfandra de arenado Utilización de un compresor libre de aceite Incorporación de una alarma de monóxido de carbono Instalar iluminación de emergencia. Señalizar la salida de emergencia. Colocar una puerta de emergencia. Colocar un visor para control del proceso y de la seguridad del arenador. Iluminar el recinto con una iluminación mínima de 750 lux. Capacitación Plan de mantenimiento Utilización de Elementos de Protección Personal Iluminación de emergencia	10	0,5	200	1000
02/01/2014	Granallado y aledaños Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Proyección de partículas por escapes del chorro abrasivo por las paredes, uniones, agujeros del recinto	Proyección de partículas	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Capacitación Plan de mantenimiento Reparar perforaciones sufridas por desgaste. Reforzar uniones de chapa de gabinete con la estructura soporte. Sellar uniones. Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8
02/01/2014	Granallado y aledaños Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Proyección de partículas al abrir la puerta durante el granallado - Sin medidas de prevención	Proyección de partículas	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Capacitación Plan de mantenimiento Instalar switch de seguridad en puerta de seguridad y portón Colocar un visor para control del proceso y de la seguridad del arenador. Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8
02/01/2014	Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Piso deteriorado	Caidas a nivel	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Reparación de piso de cuarto de granallado Granallado de piso (dar rugosidad para que no resbale) Adecuación de iluminación Capacitación Plan de mantenimiento	10	0,2	4	8
02/01/2014	Área aledaña al Cuarto de granallado Sector abrasivos	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Piso resbaladizo por presencia de abrasivos	Caidas a nivel	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Señalizar el área como "Piso resbaladizo" Pintar el piso con pintura antideslizante Mantener orden y limpieza. En especial, evitar la presencia de abrasivos esféricos en el piso Iluminar correctamente Capacitación Plan de mantenimiento	10	0,2	4	8
02/01/2014	Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Mangueras sin conductor eléctrico	Shock de electricidad estática	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Manguera de granallado largo 8 metros con conductor antiestático Puesta a tierra de todo el gabinete Utilizar zapatos conductores No utilizar ropa que genere estática Capacitación Plan de mantenimiento Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8
02/01/2014	Granallado y aledaños Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Proyección de partículas en forma accidental por roturas de elementos o desprendimientos	Proyección de partículas	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Boquilla diámetro 7/16" con revestimiento de poliuretano Utilizar un equipo de proyección con una sola salida Manguera de granallado largo 8 metros con conductor antiestático. Sistema de corte de abrasivo Normal cerrado. "No por estrangulamiento de manguera". Control a distancia. Con sistema de hombre muerto. Cables de seguridad en uniones de mangueras. Clip de seguridad en uniones de acoples. Acoples de manguera de 1/4" de vuelta para arenado. Capacitación Plan de mantenimiento Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8

Análisis de riesgo

**Area:
Arenado
Granallado**

Exposición: Frecuencia y personas involucradas en la tarea 0,5 = Muy raramente (< 1vez por año) 1 = Raramente (algunas veces por año) 2 = Cada tanto (> 0 = 1 vez por mes) 3 = Regularmente (> 0 = 1 vez por semana) 6 = Frecuentemente (1 vez por día) 10 = Continuamente (Varias veces por día)	Probabilidad: De que algo suceda: 0,2 = Virtualmente imposible (> 20 años) 0,5 = Conceivable pero improbable (20 años>x>10 años) 1 = Improbable (1 vez cada 10 años) 3 = No usual (1 vez cada 3 años) 6 = Posible (1 vez cada 6 meses) 10 = Muy probable (1vez por semana)	Gravedad Que pasaria si algo sucede? 1 = Baja (primer auxilio) 4 = Fuerte (NLTA, trat medico o tareas restrig) 7 = Severo (LTA) 15 = Critico (1 consecuencia irreversible) 200 = Catastrofico (Fatal = muerte)	Medida de prevencion 1/ Podemos suprimir/eliminar el riesgo ? 2/ Podemos sustituirlo por otro menor ? 3/ Podemos poner una medida de proteccion fisica colectiva ? 4/ Podemos poner una medida de proteccion fisica individual ? 5/ Prodemos implementar un estandard visual ? 6/ Prodemos implementar una capacitacion ? 7/ Podemos implementar una induccion/concientizacion ?
--	---	--	--

Evaluacion inicial							Medidas de prevencion (estandars) y plan de accion													
Datos de entrada							Criticidad				Medidas de prevencion existentes	Criticidad				Medidas de prevencion a implementar PDCA	Criticidad			
Fecha y nº de tarea	Puesto	Persona/funcion	Tarea	Sub-tarea	Peligro	Riesgo	E	P	G	C		E	P	G	C		E	P	G	C
02/01/2014	Granallado y aledaños Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Proyección de partículas en forma accidental por activación accidental del equipo	Proyección de partículas	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Sistema de corte de abrasivo Normal cerrado. "No por estrangulamiento de manguera". Control a distancia. Con sistema de hombre muerto. Capacitación Plan de mantenimiento Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8
02/01/2014	Granallado y aledaños Cuarto de granallado	Granallador Ayudante Otras personas	Granallado		Proyección de partículas en forma accidental por escape en despresurización	Proyección de partículas	10	1	4	40	Sin medidas de prevención	10	1	4	40	Escape de aire de despresurización con silenciador o difusor que atenúe el ruido emitido y evite la proyección de partículas a personas. Capacitación Plan de mantenimiento Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	4	8
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado Ingreso - Egreso de la pieza		Golpearse dentro del cuarto de granallado contra la pieza a granallar	Golpe en partes del cuerpo	10	3	4	120	Uso de EPP - Casco - escafandra - con capa cobertora - ropa de trabajo	10	1	1	10	Capacitación Metodo de trabajo Ubicación de la pieza a granallar sobre un carro o mesa Ingreso de la pieza con aparejo neumático Uso de EPP - Casco - escafandra - con capa cobertora - ropa de trabajo Guantes de descarné de puño largo Mameluco de arenador Iluminación correcta Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,5	1	5
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Cortarse dentro del cuarto de granallado contra la pieza a granallar	Cortes en partes del cuerpo	10	3	4	120	Uso de EPP - Casco - escafandra - con capa cobertora - ropa de trabajo	10	1	1	10	Capacitación Metodo de trabajo Ubicación de la pieza a granallar sobre un carro o mesa Ingreso de la pieza con aparejo neumático Uso de EPP - Casco - escafandra - con capa cobertora - ropa de trabajo Guantes de descarné de puño largo Mameluco de arenador	10	0,5	1	5
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Proyección de partículas	Lesiones en ojos u otra parte del cuerpo por proyección de partículas	10	3	15	450	Equipo de protección - Escafandra de granallado con respiración asistida por aire comprimido - Filtro Guantes de descarné de puño largo Botines de seguridad Ropa de trabajo	10	0,5	15	75	Capacitación Sistema de hombre muerto Equipo de protección - Escafandra de granallado con respiración asistida por aire comprimido - Filtro Mameluco reforzado para tareas de granallado Guantes de descarné de puño largo Botines de seguridad Ropa de trabajo Un ayudante supervisa desde afuera a través de un visor, el estado del granallador, ante un eventual desmayo o accidente. Mantenimiento preventivo - correctivo - predictivo Parada de emergencia Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,5	7	35
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Contacto eléctrico	Electrocución	10	3	200	6000	Instalación eléctrica defectuosa Sin prueba de Disyuntor diferencial Sin puesta a tierra	10	3	200	6000	Capacitación Incorporación de disyuntor Instalación de luminarias con protección Pruebas de disyuntor Utilizar tensión de seguridad 24VCC para sistema de control Mantenimiento preventivo - correctivo - predictivo Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,5	200	1000
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Inhalación de Monóxido de Carbono Si quema aceite el compresor	Muerte o intoxicación por inhalación de monóxido de carbono	10	0,5	200	1000	Sin medidas de prevención	10	0,5	200	1000	Capacitación Utilización de un compresor libre de aceite Incorporación de una alarma de monóxido de carbono Mantenimiento preventivo - correctivo - predictivo Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	200	400

Análisis de riesgo

Método William Fine

Area:
Arenado
Granallado

Exposición: Frecuencia y personas involucradas en la tarea 0,5 = Muy raramente (< 1 vez por año) 1 = Raramente (algunas veces por año) 2 = Cada tanto (> 0 = 1 vez por mes) 3 = Regularmente (> 0 = 1 vez por semana) 6 = Frecuentemente (1 vez por día) 10 = Continuamente (Varias veces por día)	Probabilidad: De que algo suceda: 0,2 = Virtualmente imposible (> 20 años) 0,5 = Conceivable pero improbable (20 años>x>10 años) 1 = Improbable (1 vez cada 10 años) 3 = No usual (1 vez cada 3 años) 6 = Posible (1 vez cada 6 meses) 10 = Muy probable (1 vez por semana)	Gravedad Que pasaria si algo sucede? 1 = Baja (primer auxilio) 4 = Fuerte (NLTA, trat medico o tareas restring) 7 = Severo (LTA) 15 = Critico (1 consecuencia irreversible) 200 = Catastrofico (Fatal = muerte)	Medida de prevencion 1/ Podemos suprimir/eliminar el riesgo ? 2/ Podemos sustituirlo por otro menor ? 3/ Podemos poner una medida de proteccion fisica colectiva ? 4/ Podemos poner una medida de proteccion fisica individual ? 5/ Prodemos implementar un estandard visual ? 6/ Prodemos implementar una capacitacion ? 7/ Podemos implementar una induccion/concientizacion ?
---	--	---	--

Evaluacion inicial							Medidas de prevencion (estandars) y plan de accion													
Datos de entrada							Criticidad				Medidas de prevencion existentes	Criticidad				Medidas de prevencion a implementar PDCA	Criticidad			
Fecha y n° de tarea	Puesto	Persona/funcion	Tarea	Sub-tarea	Peligro	Riesgo	E	P	G	C		E	P	G	C		E	P	G	C
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Inhalación de polvo desprendido de la pieza a granallar	Intoxicación	10	1	200	2000	Uso de EPP - Casco - escafandra - con capa cobertora - ropa de trabajo	10	0,5	200	1000	Capacitación Equipo de protección - Escafandra de granallado con respiración asistida por aire comprimido - Filtrado Equipo de filtrado y limpieza del abrasivo Conocimiento (MSDS) del material desprendido de la pieza Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	200	400
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Ruido del chorro abrasivo	Ruido	10	6	15	900	Protectores auditivos Equipo de protección - Escafandra de granallado con respiración asistida por aire comprimido - Filtrado	10	1	15	150	Capacitación Protectores auditivos Equipo de protección - Escafandra de granallado con respiración asistida por aire comprimido - Filtrado Revestimiento del interior del gabinete de granallado con goma	10	0,5	7	35
02/01/2014	Granallado	Granallador	Granallado		Tanque sometido a presión	Estallido	10	1	200	2000	Sin medidas de prevención	10	1	200	2000	Capacitación Prueba hidráulica Informe técnico del tanque Medición de espesores Calibración de válvula de seguridad Certificados de calidad de los componentes Utilización de Elementos de Protección Personal	10	0,2	200	400

Carga de trabajo - Producción

Jornada

8 horas + 1 hora de almuerzo

Operarios

1 arenador + 1 ayudante

En caso de movimiento de piezas con ciertas dificultades, se solicita ayuda a otros sectores productivos.

Piezas a procesar

Piezas metálicas con óxido, calamina y restos de pintura.

Tamaño y peso de las piezas

60 % piezas de más de 150 kg de peso y medidas superiores a 1m en alguno de sus lados

40 % piezas de menos de 150 kg de peso y medidas inferiores a 1m en todos sus lados

Movimiento de las piezas

Manual para piezas inferiores a 25 kg.

Con autoelevador para piezas superiores a 25 kg

Proceso

Preparación de superficies previa al pintado (limpieza y rugosidad)

Tiempos de proceso

Proceso de arenado efectivo total 3 horas / jornada

Recolección de abrasivo y recarga de abrasivos 3 horas / jornada

Movimientos de piezas – Organización del trabajo 2 horas / jornada

Producción

El equipo de proyección utiliza una boquilla de arenado de diámetro 7/16" que se estima una producción de 12m²/hora de limpieza de chapa virgen con calamina para grado de limpieza SA 2.5.

Mantenimiento

Aproximadamente, el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo insume 16 horas al mes. De estos valores el 70% corresponde al sistema de filtrado y el resto a las partes sometidas a desgaste como ser boquilla, manguera, acoples y gabinete.

Mediciones

Protocolo de medición de Iluminación - Ver en anexo

Protocolo de medición de ruido - Ver en anexo

Iluminación

Iluminación media en el cuarto de arenado: 255 lux

Iluminación mínima en el cuarto de arenado: 154 lux

Iluminación media en la zona de equipos, almacenaje de abrasivos y piezas:
185 lux

Iluminación mínima en la zona de equipos, almacenaje de abrasivos y piezas:
110 lux

Ruido

Ruido en el interior del cuarto de granallado: 130 dba

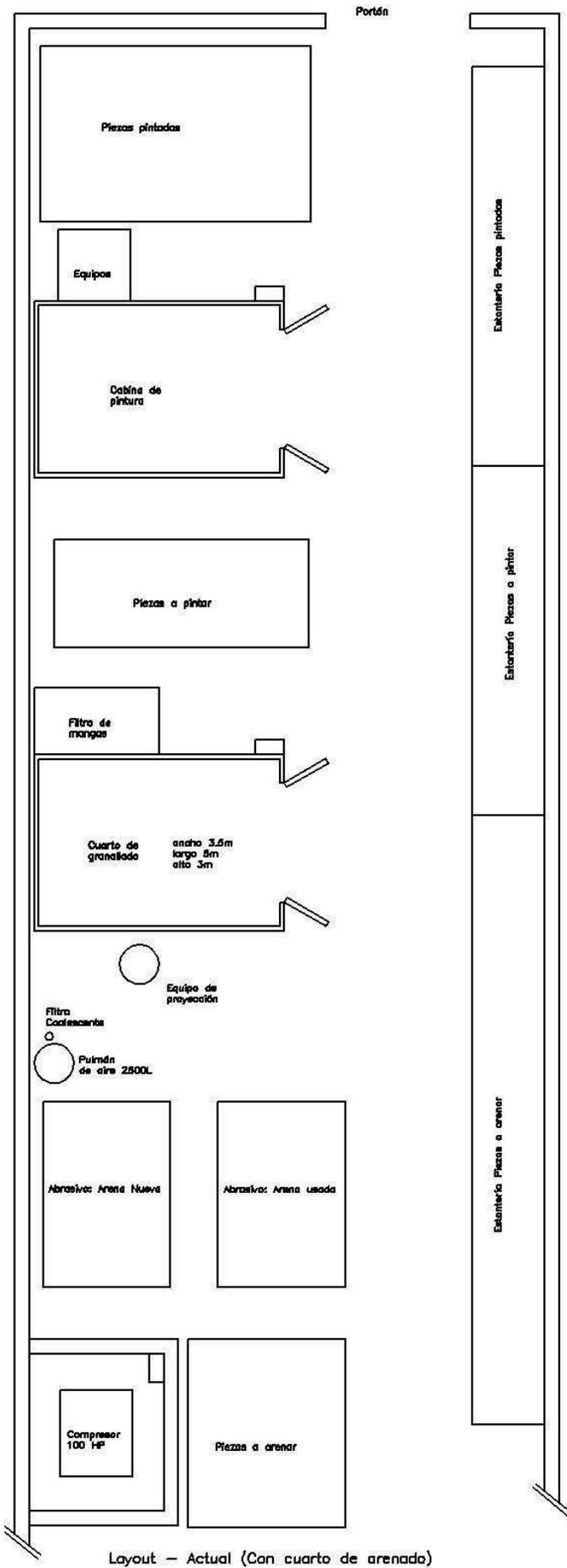
Ruido en la zona de equipos, almacenaje de abrasivos, piezas y compresor: 80 dba

Contaminantes - Particulado

Medición de Contaminación Ambiental – Particulado total y fracción respirable en área alrededor del cuarto de arenado: No posee.

Medición particulado respirable en escafandra del operario. No posee.

Layout de planta



Fotos del equipamiento



Foto: Cuarto de arenado – Interior – Utilización de arena como abrasivo - Sin sistema de control a distancia.



Foto: Equipo de proyección – Tanque sometido a presión.



Foto: Equipo de proyección – Dosificación – Mangueras sin cables de seguridad – Tanque con golpes – Oxidado.



Foto: Equipo de proyección – Sistema de control a distancia anulado

Desviaciones detectadas:

Abrasivo utilizado

- Uso de arena (cancerígeno) como abrasivo

Equipo de proyección

- Control a distancia – Anulado
- Acoples de arenado - Inadecuados
- Cables de seguridad – Inexistente
- Clips de seguridad en acoples – Inexistente
- Escape de aire - Inadecuado
- Mangueras de proyección sin conductor antiestático
- Tolva de proyección con golpes en el tanque
- Presencia de óxido en chapa de tanque
- MSDS de abrasivos – Inexistente
- Entradas de aire a gabinete insuficientes para el caudal de extracción
- Entradas de aire a gabinete sin sistema antiescape de abrasivo
- Escape de aire de despresurización orientado en forma inadecuada
- Escape de aire de despresurización sin silenciador
- Manguera de abrasivos – Mantenimiento deficiente
- Boquilla de arenado – Con golpes
- Certificado de Prueba Hidráulica y medición de espesores de tolva de proyección - Inexistente
- Certificado de Prueba Hidráulica y medición de espesores de tanque pulmón de aire - Inexistente
- Certificado de Prueba Hidráulica y medición de espesores de filtro coalescente - Inexistente
- Certificado de Prueba Hidráulica y medición de espesores de pulmón de filtro – Inexistente

Gabinete de cuarto

- Gabinete con perforaciones
- Chapa de revestimiento unida en forma deficiente a la estructura bastidor
- Switch de seguridad en puertas - Inexistente
- Iluminación deficiente
- Iluminación de emergencia – Inexistente
- Señalización de salida – Inexistente
- Puerta de emergencia – Inexistente
- Ruido superior a 85 dba
- Visor para control del proceso y de la seguridad del operario - Inexistente

Equipo de respiración del arenador y de más elementos de protección personal

- Equipo de respiración – Mantenimiento incorrecto

- Filtro para respiración de operario – Mantenimiento incorrecto
- Manguera de aire para respiración de operario – Mantenimiento incorrecto
- Válvula regulación de aire para respiración de operario – Inexistente
- Compresor libre de aceite para respiración – Inexistente
- Alarma de monóxido de carbono - Inexistente
- Elementos de protección personal – Inadecuados – Sin certificación
- Lugar para guardar el equipo de respiración del operario – Inadecuado
- Aspiradora para limpieza de ropa, equipo de respiración y equipos – Inexistente

Métodos de trabajo

- Capacitación deficiente
- Método de trabajo seguro – Inexistente
- Reuniones Pre-trabajo – Inexistente
- Mantenimiento de equipos de arenado - Deficiente
- Mantenimiento de compresor - Deficiente
- Mantenimiento de equipo de respiración – Inadecuado
- Extracción de polvo – Deficiente
- Filtrado de polvo – Deficiente
- Demarcación de pisos alrededor del equipo – Inexistente
- Estiba de abrasivos – Inadecuada
- Chequeo de contaminantes tóxicos en el material a remover – Inexistente
- Instructivos de mantenimiento – Inexistente
- Carga – descarga manual de abrasivo
- Señalización de cañerías – Inexistente
- Cartelería de seguridad – Deficiente

Sistema eléctrico

- Gabinete eléctrico con bajo grado de protección IP para polvos
- Señalización de riesgo eléctrico - Inexistente
- Bloqueo de llave general de tablero eléctrico - Inexistente
- Secciones de cable incorrectas
- Sección de cable de puesta a tierra de inferior sección a los conductores de cada fase - Inadecuado
- Puesta a tierra del gabinete – Inexistente
- Cierre con llave – Inexistente
- Puesta a tierra de puerta de tablero – Inexistente
- Parada de emergencia - Inexistente

- Parada de emergencia en el interior del recinto - Inexistente
- Mantenimiento eléctrico deficiente
- Control de puesta a tierra y continuidad – Inexistente
- Cables utilizados son tipo taller - Inadecuado
- Cables No pasados por caños o bandejas - Inadecuado
- Artefactos de iluminación sin protección contra proyecciones abrasivas – Inadecuado
- Enclavamiento de sistema de control a distancia con parada – Inexistente
- No utiliza tensión de seguridad eléctrica para sistema control 24V

Inconvenientes productivos del cuarto de arenado

Se considera excesivo el tiempo de movimiento de arena. 37.5% del tiempo de la jornada laboral. En consecuencia se ve reducida la posibilidad de arenar durante más tiempo y lograr mayor producción.

Hoy el servicio de arenado, se ve limitado a 3 horas efectivas por día, lo cual fija un tope en las ventas del servicio.

El arenado es el cuello de botella del servicio de aplicación de pinturas a terceros.

Se ocupa un excesivo lugar en planta para almacenar abrasivos nuevos y usados. En determinadas ocasiones llega a 50 m².

Excesiva gestión demandada de proceso de compra de arena, ya que no se recicla.

Excesivos movimientos para descarga y ubicación en planta de bolsones de arena.

Excesiva energía eléctrica utilizada para el filtrado. La arena genera 3 a 5 veces más polución que otros abrasivos y en consecuencia se utiliza mayor energía (40% más) en el extractor de aire.

Polución. La generación de polvo hace que se deposite sobre otras superficies de la planta, afectando otros procesos y maquinarias.

La imagen de la empresa se ve afectada por el uso de arena, hoy en día obsoleto y considerado insalubre por el alto riesgo de que los operadores contraigan Silicosis.

La carga y descarga del abrasivo es manual, produciendo fatiga en los operarios y en consecuencia una merma de la productividad

Se utiliza el mismo equipamiento, sin distinción de tamaño y peso de las piezas; para las piezas menores a 1m x 1m x1 y con peso menor a 50 kg, el cuarto de arenado se convierte en improductivo ya que requiere más preparación (carga manual del abrasivo, el operario debe colocarse el equipo de protección, otra persona debe supervisar la tarea, etc.).

Planificación del trabajo – Falta documentar.

Metodología de trabajo – Falta documentar.

Fijación de indicadores de eficacia y de eficiencia para el monitoreo mensual de la productividad. – Faltante

El servicio se ve imposibilitado a tomar trabajos con altas exigencias de calidad y de Seguridad e Higiene. Empresas de primer nivel, comprometidas con la calidad, la salud y el medio ambiente exigen en sus contratos que no se utilice arena como abrasivo.

El rango de rugosidad de terminación de la pieza, se ve limitado al reducido rango de tamaños de arena.

Rugosidad obtenida, no uniforme, debido al amplio rango de tamaños de partículas de arena.

Se ve afectada la calidad de pintura ya que el polvo generado en el proceso de arenado se pega a las piezas recién pintadas e inclusive llega a depositarse antes de pintar.

Se reduce la vida útil de los filtros de la cabina de pintura y del compresor por el polvo generado, que se deposita en ellos.

Posible presencia de contaminantes que pueda tener la arena desde su lugar de origen. Estos contaminantes pueden afectar la calidad de la superficie procesada.

La capacidad de la arena, de poder absorber humedad, trae como consecuencia atascos en el sistema de dosificación de abrasivo, produciendo pérdidas de tiempo del proceso.

Necesidad de secar la arena en caso de que llegue húmeda desde el proveedor o en días con humedad superior al 90%.

Las partículas gruesas, como piedras u otros objetos, presentes en los bolsones de arena, obligan a que sea tamizada antes de su carga en el equipo de proyección.

Excesivo tiempo para mantenimiento del sistema filtrante.

Excesivo mantenimiento, ya que la arena desgasta en aproximadamente un 10% más que otros abrasivos, a los elementos del sistema como ser boquilla de arenado, manguera de arenado y chapas del gabinete.

Dificultades para ingresar piezas con el autoelevador al interior del cuarto.

Riesgo de enfermedades profesionales

La utilización de arena como abrasivo, tiene como riesgo, que los operarios, al inhalar las partículas finas de arena partida, contraigan silicosis.

Por tal motivo, hoy en día, su utilización a quedado prácticamente obsoleta y en todos los casos se recomienda el cambio de abrasivo para la tarea.

A continuación se detallan las características de la enfermedad.

Silicosis

Sílica cristalina (Cuarzo)

Los términos sílica cristalina y cuarzo se refieren al mismo material. Sílica cristalina es un constituyente natural de la superficie de la Tierra y es el componente básico de la arena y el granito.

¿Qué es la silicosis?

Silicosis es una enfermedad de los pulmones causada cuando se respira polvo que contiene partículas de sílica cristalina. Este polvo puede causar fibrosis o cicatrices en los tejidos de los pulmones que reducen la habilidad de los pulmones de extraer el oxígeno del aire. No hay cura para esta enfermedad, por lo tanto, la única respuesta es prevención.

Las tareas de arenado son una de las principal causas de Silicosis.

Síntomas de silicosis

Hay diferentes etapas de silocosis. Las etapas iniciales pueden pasar sin ser notadas. Exposición continua puede resultar en que la persona expuesta note falta de respiración cuando hace ejercicios, fiebre, y ocasionalmente la piel azulada en los lóbulos de las orejas o en los labios.

La Silicosis hace a la persona más sensible a enfermedades infecciosas de los pulmones como tuberculosis. Progresión de la enfermedad conduce a fatiga, falta extrema de respiración, pérdida de apetito, dolor en el pecho, y fallo respiratorio, que eventualmente, todos conducen a muerte. Silicosis crónica usualmente ocurre después de 10 o mas años de exposición a niveles bajos de Cuarzo.

Mecanismos de acción - Patogenia de la silicosis

El depósito de polvo en los pulmones es la resultante de un complicado proceso de inhalación, depuración y retención. El pulmón del adulto, con una superficie alveolar de contacto con el ambiente de aproximadamente 70 m², se relaciona directamente cada día con un volumen de aire de más de 10.000 litros, que transporta múltiples agentes potencialmente patógenos.

El aparato respiratorio constituye, pues, la mayor superficie de nuestro organismo en relación con el medio ambiente. Se comprende la potencialidad de la vía respiratoria como fuente de enfermedad.

Las partículas de polvo menores de 10 micrómetros son capaces de ser arrastradas por la corriente aérea inspiratoria (polvo inhalable). Las mayores quedan depositadas en vías aéreas altas, al impactar, debido a su inercia, contra las paredes de éstas. Estas partículas serán eliminadas en un corto periodo de tiempo por el transporte mucociliar.

Las partículas menores de 5 micrómetros que, por su pequeño tamaño, no han impactado por encima del bronquiolo terminal alcanzan el saco alveolar, depositándose en su pared, mediante fenómenos de difusión o sedimentación. El aclaramiento alveolar se efectúa a través de múltiples mecanismos, generalmente relacionados entre sí: movimiento de la capa fluida que cubre la pared alveolar, fagocitosis de partículas de la luz alveolar por los macrófagos y arrastre hasta el transporte mucociliar y vía linfática. Las partículas pueden llegar al intersticio alveolar y quedar retenidas. Serán éstas las que van a producir la enfermedad. El poder patógeno de la sílice tiene relación con el tamaño de las partículas, la forma y la cantidad inhalada. Son las formas cristalinas de SiO₂ (principalmente el cuarzo) las causantes de la enfermedad.

Las partículas recientemente fracturadas son más activas.

Los macrófagos alveolares (residentes y reclutados) tienen un papel central en la patogenia de las lesiones por inhalación de sílice, desencadenando una cascada de eventos, a nivel molecular y celular que conducen a las lesiones.

Diversos tipos celulares son movilizados, en un cierto orden, monocitos, linfocitos y granulocitos (estos con conocida capacidad lesiva).

La interleucina-1 (IL-1), producida por macrófagos y monocitos contribuye a la expansión de la respuesta celular. El TNF (mediador de la inflamación) parece tener un papel importante en la iniciación de las lesiones; se ha comprobado su participación precoz en modelos experimentales y se ha visto que su neutralización tiene un efecto preventivo en silicosis experimental. El TGF-Beta (factor de transformación del crecimiento) estimula el depósito de matriz extracelular y se ha visto que anticuerpos contra la fracción Beta-1 reducen el depósito de colágeno en modelos experimentales de fibrosis inducida por bleomicina. La terapéutica anti-citocinas, en especial en la fase inicial del proceso (inhibidores de la IL-1 y del TNF-Alfa), parece tener ciertas posibilidades futuras pero el problema no es sencillo ya que no todas las citocinas son profibróticas; en particular el interferón gamma inhibe la síntesis de colágeno por los fibroblastos.

El sistema Redox parece claramente implicado. La superficie de las partículas de sílice (recientemente fracturadas) es muy reactiva originando radicales SiO₂ que, al reaccionar con el agua producen radicales OH⁻ altamente lesivos. Varios tipos de asbestos y la sílice, catalizan espontáneamente la formación de ROS (reactive oxygen species) en medio acuoso. El hierro colabora en la generación de radicales hidroxilo y se ha visto que el ácido fítico (quelante del Fe) reduce la inflamación y la fibrosis en ratas expuestas a asbesto. Otra vía de generación de ROS por la sílice y el asbesto es a través del metabolismo oxidativo de los macrófagos y otros fagocitos. También se piensa que tienen un papel los RNS (reactive nitrogen species) generados por macrófagos^{1,2}.

La silicosis constituye un interesante modelo de fibrosis pulmonar, de causa conocida y se espera que los avances que se realizan en el conocimiento de su patogenia aporten soluciones para ésta y otras fibrosis que comparten mecanismos patogénicos similares. Sigue siendo un motivo de preocupación, no sólo por su resistencia a disminuir, sino también porque puede estar aumentando en otras ocupaciones e industrias que no son las tradicionales (trabajos ornamentales en piedra, cerámica, etc.).

Formas de silicosis especialmente agresivas se pueden ver en trabajadores de industrias relacionadas con extracción y procesamiento de rocas. Se ha visto que la exposición a sílice por encima de valores que se consideran sin riesgo (ver en el apartado III.3: «determinación de la peligrosidad y clasificación de las labores») sigue siendo común en algunas actividades.

Silicosis crónica

Habitualmente la enfermedad presenta una evolución crónica y aparece después de una exposición de varios años (con frecuencia más de 20 años), a veces cesada la exposición. Esta forma crónica tiene a su vez dos formas clínicas: Simple y Complicada. La silicosis simple se caracteriza por un patrón nodular en la radiografía de tórax y la forma complicada por la presencia de masas llamadas de fibrosis masiva progresiva (FMP). La relación entre la

exposición y la enfermedad se ha establecido mediante estudios epidemiológicos y ha permitido definir unos límites de exposición compatibles con un riesgo razonable de enfermar.

La silicosis aguda

La silicosis aguda es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en corto período de tiempo, después pronóstico^{3,4}. de exposición intensa a sílice libre, puede verse en trabajadores con chorro de arena. Se parece a la proteinosis alveolar.

Silicosis acelerada

La silicosis acelerada es otra forma clínica, no bien definida, intermedia entre la aguda y la crónica. Clínicamente se parece a la forma aguda y anatomopatológicamente a la forma crónica.

Otras patologías relacionadas con exposición a sílice:

Tuberculosis: La relación entre exposición a sílice, silicosis y tuberculosis es conocida tanto por estudios in vitro y experimentales, como por estudios epidemiológicos. Recientemente ha sido revisada esta relación, resaltándose que, en la silicosis crónica, la incidencia de tuberculosis (pulmonar y extrapulmonar) es tres veces superior que en grupos de similar edad y exposición a sílice pero sin silicosis. Algunos estudios encuentran exceso de riesgo de tuberculosis en expuestos a sílice sin silicosis, respecto de la población no expuesta, sin que esta relación esté definitivamente aclarada.

Cáncer de pulmón: En 1996 la sílice cristalina fue clasificada en el grupo I (carcinógeno en humanos) por la IARC (International Agency for Research on Cancer). Parece claro que los pacientes con silicosis tienen incrementado este riesgo. La evidencia es menor acerca de si la exposición a sílice o asbesto, en ausencia de silicosis o asbestosis, constituye un factor de riesgo. En cualquier caso la importancia de evitar o reducir la exposición a partículas de polvo fibrógeno es evidente.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): Es cada vez mayor la evidencia de que la inhalación de polvo inorgánico en el medio laboral es un factor de riesgo de EPOC. Múltiples estudios epidemiológicos apuntan en este sentido.

Otras tareas con riesgo de silicosis

- Minas, túneles, galerías y canteras
- Trabajos en piedra (granito, pizarra, arenisca, etc.)
- Fundición (moldes)
- Cerámica, porcelana, loza, carborundo y refractarios (trituration, pulido)
- Cementos
- Polvo de limpieza (povos detergentes, etc.)
- Pigmentos
- Industria del vidrio

- Otros (Al ser el silicio el segundo elemento, en cantidad, en la composición de la corteza terrestre, después del oxígeno, la silicosis puede presentarse en las situaciones más insospechadas).

Marco Legal para cuartos de arenado – granallado en instalaciones fijas

En otros países (USA, Inglaterra) está prohibido el uso de arena para tareas de arenado. En la Argentina todavía es posible su utilización; aunque es recomendable utilizar otros abrasivos.

En la provincia de Buenos Aires los tanques sometidos a presión deben cumplir las disposiciones de la ley 11.459 de la OPDS. - Resolución 231/96

Se debe cumplir la ley 19.537 y su decreto reglamentario 351/79, en lo concerniente a minimización del riesgo.

Si se utiliza arena, se deberá cumplir con las resoluciones 415/02 y 310/03 por estar listado en las mismas, como cancerígeno para los humanos.

Teoría de la punta del Iceberg de los costos de accidentes

Los accidentes son más costosos de lo que parecen, debido principalmente a los costos ocultos. Algunos costos son obvios, por ejemplo la compensación que los trabajadores demandan para cubrir los gastos médicos, indemnización para un trabajador afectado o enfermo, etc. Estos son los costos directos de accidentes.

¿Pero que pasa con los costos de capacitar y remunerar a un trabajador para su reemplazo, la reparación del daño de la propiedad y maquinarias, la investigación del accidente, y poner en acción un plan correctivo, o mantener una cobertura de seguro? Incluso menos evidentes son los costos relacionados con el plazo de entrega de los productos, el tiempo administrativo adicional, una moral más baja del trabajador, ausentismo creciente y relaciones con clientes más débiles. Estos son los costos indirectos.

Iceberg de los costos producidos por accidentes

Al igual que un témpano de hielo, los costos asegurados de los accidentes son solo una parte de los costos reales, los que pueden ser medidos y controlados con las técnicas de control de pérdidas modernas. De acuerdo con datos estadísticos de otras industrias, los costos contabilizados por daño a la propiedad fluctúan entre 5 a 50 veces los costos asegurados por lesiones.

El signo de \$1 que está en la parte superior del iceberg, corresponde a los costos asegurados, (hospitalización y compensación de los trabajadores) por lesiones o enfermedades. El signo de \$5 a \$50 representa los costos contabilizados (reales) por daño a la propiedad no asegurados, por encima del daño cubierto por el seguro.

Otro aspecto importante es que esta proporción estimada corresponde a los negocios y la industria como un todo.

Existen varios métodos de cálculo de costos; A los fines de este proyecto se desarrollará uno de ellos:

Método de costo proporcional

A principios de siglo y durante el primer cuarto, se aplica en algunos casos la fórmula de Heinrich quien había establecido una de cuatro a uno, o sea que los costos indirectos eran cuatro veces los costos directos. Heinrich (1930) propone que los costos indirectos de un accidente de trabajo están relacionados proporcionalmente con los costos directos, la cual permanece estable, más o menos, así:

Calcula los costos directos y multiplicarlos por un parámetro.

$$C_i = b * C_d$$

Por ejemplo para la industria americana los costos indirectos son cuatro veces los costos directos.

$$C_i = 4 * C_d$$

Por lo que el total del costo se calcula como:

$$C_t = C_i + C_d = C_d + 4 * C_d = 5 C_d$$

Iceberg de los costos producidos por accidentes



Conclusiones del análisis de riesgo

De la identificación de riesgos y de la evaluación se concluye en resultados poco saludables para los operarios que realizan esta tarea.

Con respecto a las instalaciones, el equipamiento actual es obsoleto y expone a los trabajadores a enfermedades profesionales como la silicosis y por otro lado a gran cantidad de condiciones potenciales de accidentes de trabajo.

Los métodos de trabajo utilizados, no están normados, ni documentados, lo que crea condiciones inseguras y reducen la capacidad productiva del sector.

Además de la salud de los trabajadores, por lo antes expuesto, en la teoría de la Punta del Iceberg de los costos de accidentes, en la situación actual, se posee un alto riesgo de incurrir en costos muy difíciles de afrontar para la Empresa si un accidente grave ocurriera.

Los riesgos se podrían minimizar casi en su totalidad con un cambio del equipamiento, cambio e implementación de métodos de trabajo seguros, capacitación, mantenimiento y control.

Con respecto a la productividad, un cambio de equipamiento generaría un importante aumento de la misma y en consecuencia un aumento de los márgenes de ganancia. Por otro lado, apuntalaría la imagen de la empresa frente a sus clientes, mejoraría la calidad del proceso y permitiría ampliar la oferta de servicios.

A fin de revertir estas situaciones se propondrán una serie de mejoras de Ingeniería, métodos de trabajo y capacitación.

Se realizará una selección del equipamiento más conveniente, existente en el mercado, que minimice los riesgos, a fin de prevenir accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Por otro lado se considerarán también las mejoras que puedan resultar en un aumento de la productividad.

Se confeccionará un pliego que permita solicitar cotizaciones en el mercado local.

Se confeccionará un plan de implementación acorde a las posibilidades de la empresa.

Propuestas de mejoras - nuevo equipamiento "cuarto de granallado"

A fin de minimizar los riesgos de Seguridad e Higiene anteriormente explicados y mejorar la productividad del sector se propone:

Equipo: Compresor a tornillo 100 HP lubricado por aceite. Caudal 12 m³/min a 8 bar.

Recomendaciones

- Confección de un programa de mantenimiento.
- Confección de un programa de control
- Capacitación al personal en Seguridad e Higiene, uso y mantenimiento.
- Se dispondrán en lugar cercano a los equipos las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento de los mismos.

Ventajas de la propuesta

Seguridad e Higiene

- Se minimizarán los riesgos.
- RRHH capacitados.

Productivas

- Se optimizará el uso del aire comprimido.

Equipo: Pulmón de aire comprimido 2500 litros – Presión de trabajo 8 bar.**Recomendaciones**

- Realizar una prueba hidráulica del tanque.
- Realizar un informe técnico del estado del tanque.
- Medir espesores del tanque.
- Instalar una válvula de seguridad para aire comprimido certificada.
- Instalar un manómetro de presión certificado.
- Confección de un programa de mantenimiento.
- Confección de un programa de control
- Instalación de una válvula automática de drenaje de condensados.
- Capacitación al personal en Seguridad e Higiene, uso y mantenimiento.
- Se dispondrán en lugar cercano a los equipos las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento de los mismos.

Ventajas de la propuesta**Seguridad e Higiene**

- Se minimizarán los riesgos de estallido.
- Se obtendrá información del estado del tanque.
- RRHH capacitados.

Productivas

- Por instalación de drenaje automático se evitará que un operario periódicamente drene el tanque.

Equipo: Filtro coalescente separador de condensados para caudal de 20 m³/min a 8 bar.**Recomendaciones**

- Realizar una prueba hidráulica del tanque.
- Realizar un informe técnico del estado del tanque.
- Medir espesores del tanque.
- Cambio de elementos filtrantes.
- Confección de un programa de mantenimiento.
- Confección de un programa de control
- Instalación de una válvula automática de drenaje de condensados.
- Capacitación al personal en Seguridad e Higiene, uso y mantenimiento.

Ventajas de la propuesta

Seguridad e Higiene

- Se minimizarán los riesgos de estallido.
- Se obtendrá información del estado del tanque.
- RRHH capacitados.

Productivas

- Con el cambio de filtro y correcto mantenimiento se evitarán paradas del proceso por saturación del filtro.
- Con el cambio de filtro y correcto mantenimiento se optimizará el uso del aire comprimido; se minimizará la pérdida de carga por saturación del filtro.
- Por instalación de drenaje automático se evitará que un operario periódicamente drene el tanque.
- Se prolongará la vida útil de los equipos neumáticos instalados aguas abajo del filtro.

Instalaciones: Cañerías de aire comprimido**Recomendaciones**

- Realizar una prueba de hermeticidad de las mismas.
- Realizar un informe técnico del estado de las cañerías.
- Medir espesores del tanque.
- Control de correcto dimensionado de secciones.
- Confección de un programa de mantenimiento.
- Confección de un programa de control.
- Control de correcta inclinación de cañería para drenaje de condensados.
- Instalación de una válvula automática de drenaje de condensados.
- Control de tomas de aire a consumo (cuello de cisne).
- Capacitación al personal en Seguridad e Higiene, uso y mantenimiento.

Ventajas de la propuesta**Seguridad e Higiene**

- Se minimizarán los riesgos de estallido.
- Se obtendrá información del estado de las cañerías.
- RRHH capacitados.

Productivas

- Se optimizará el uso del aire comprimido.

- Por instalación de drenaje automático se evitará que un operario periódicamente drene el tanque.

Equipo: Cuarto de arenado – Cambio a cuarto de granallado

Recomendaciones

(Las siguientes recomendaciones, se ampliarán con detalle en el desarrollo de este informe)

- Cambio de abrasivo. Utilizar granalla de acero.
- Cambio de equipamiento de proyección de abrasivo.
- Adquisición de un equipo de recuperación y reciclado de abrasivo.
- Cambio de luminarias.
- Cambio de sistema filtrante.
- Reparación de gabinete de granallado.
- Adecuación de la instalación eléctrica y puesta a tierra.
- Adquisición de un compresor libre de aceite para respiración.
- Adquisición de una alama de monóxido de carbono para equipo de respiración del operario.
- Eliminación de uso del secador de arena.
- Refomulación de layout de planta del sector.
- Confección de un programa de mantenimiento.
- Confección de un programa de control.
- Confección de métodos de trabajo seguros.
- Adquisición de una cabina de granallado para piezas menores a 1mx1mx1m y menores a 25 kg de peso.
- Capacitación al personal en Seguridad e Higiene, uso y mantenimiento.
- Se dispondrán en lugar cercano a los equipos las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento de los mismos.

No se recomienda la utilización de equipos de granallado a turbina para el proceso de la empresa ya que se cuenta con una gran disparidad de formas y tamaños de las piezas a procesar.

Ventajas de la propuesta

Seguridad e Higiene

- Se eliminará el riesgo de que los operarios contraigan Silicosis.
- Se dejará de utilizar arena que está catalogada como “Producto Cancerígeno”.
- Se minimizarán los riesgos de estallido del equipo de proyección.

- Con el nuevo equipamiento se minimizarán los riesgos de golpes, proyecciones, electrocución, incendio, aprisionamiento, asfixia, incendio, ruido, etc.
- Reducción de carga de fuego.
- RRHH capacitados.

Productivas

- Se aumentará la productividad del sector.
- Se eliminarán las tareas de carga y descarga manual de abrasivo.
- Se eliminará el uso del equipo Secador de arena.
- Se reducirá la potencia eléctrica instalada y utilizada.
- Se mejorará la calidad del proceso.
- Se mejorará la imagen de la empresa.
- Reducción de tiempos de mantenimiento
- Reducción de costos de mantenimiento.
- Mejora de la calidad final del esquema de pintura.
- Reducción del costo operativo y aumento del margen de ganancias.
- Con la adquisición de una cabina de granallado para pequeñas piezas, se utilizaría un 40% menos el cuarto de granallado. La operación y preparación de este equipo insume menor tiempo que un cuarto. El mantenimiento es significativamente menor.
- Mejora de layout y aprovechamiento del espacio.
- Reducción del impacto ambiental negativo, ya que se reducirá la polución y los residuos.
- Menor polución, por la tanto menor costo de mantenimiento de filtros en cabina de pintura y filtro de compresor.

Layout de planta Propuesta

Mejoras

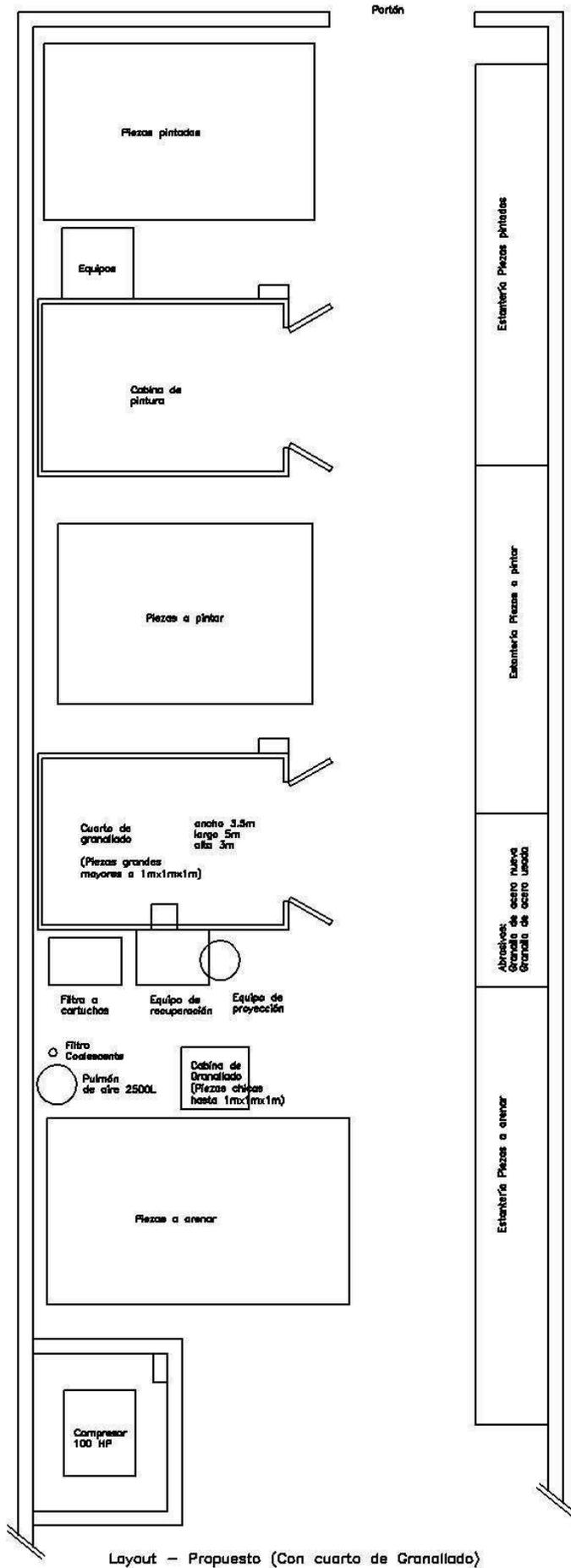
Se reduce el espacio necesario para almacenamiento de abrasivo nuevo y usado. Se propone ubicarlo en dos módulos de estantería.

Se amplía la zona de piezas a arenar y se ubican donde antes estaba la arena.

Queda libre y disponible la anterior zona de piezas a arenar.

Se amplía la zona de piezas a pintar.

Layout de planta



CAPITULO 3 - DESARROLLO DEL TEMA “MÁQUINAS HERRAMIENTAS”

Objetivos del desarrollo del tema

Detallar en profundidad los requerimientos de seguridad de la maquinaria a adquirir.

El detalle servirá como base para el pedido de presupuesto.

El detalle tenderá a la eliminación y/o minimización de los riesgos de la tarea.

Proyecto propuesto – Cambio de abrasivo

Debido al riesgo, de que los operarios contraigan silicosis, se recomienda el cambio de abrasivo, de manera de eliminar el uso de arena y utilizar granalla de acero.

Para el correcto funcionamiento del sistema con granalla de acero y a fin de eliminar y minimizar riesgos, a modo de introducción al tema, se recomiendan las siguientes adecuaciones:

- Mantener el uso del gabinete de proceso actualmente utilizado, ya que se encuentra en buenas condiciones generales y cumple con las dimensiones requeridas por los procesos realizados en la empresa.
- Con respecto a la maquinaria, se mantendrá mismo compresor instalado ya que su producción de aire comprimido está acorde con los requerimientos de producción requeridos y se encuentra en buen estado de mantenimiento.
- Reemplazar el equipo de proyección de abrasivo por uno de mayor autonomía y que cumpla con los requerimientos de seguridad del presente informe.
- Reemplazar el sistema filtrante por uno de mayor eficiencia filtrante y energética, a fin de lograr una correcta ventilación del cuarto de granallado y no contaminar con polución la zona aledaña ni afectar otros procesos o maquinarias.
- Adquirir un sistema de recuperación y reciclado del abrasivo, a fin de poder reutilizarlo, evitar la carga y descarga manual. Su reciclado se estima en 400 ciclos.
- Eliminación del uso del equipo Secador de arena.
- Adecuación de la instalación eléctrica.
- Cambio del equipo de respiración del operario. Revisión de los elementos de protección personal.

Requerimientos generales del equipo “Cuarto de granallado”

Gabinete de cuarto de granallado

Auditoría técnica del gabinete existente de cuarto de granallado.

Se realizó una auditoría técnica con personal de la Empresa Analizada donde se determinó:

- No cambiar el gabinete del cuarto de granallado, dado que está en buenas condiciones generales.
- Realizar reparaciones en gabinete: Tapar agujeros y adecuarlo a los requerimientos que indique el proveedor de los nuevos equipos de recuperación, proyección y filtrado.
- Adecuar, en las medidas de las posibilidades de la Empresa, conforme a las recomendaciones del presente informe. (Ítems tales como puerta de seguridad, iluminación, luz de emergencia, sensor de apertura de puerta, visores, conexión a tierra, etc.)

Adecuaciones recomendadas al gabinete

Reparar perforaciones sufridas por desgaste

Se recomienda reparar las perforaciones que posee el gabinete de granallado a fin de evitar que la ráfaga abrasiva pueda salir y provocar una proyección sobre alguna persona u objeto.

Reforzar uniones de chapa de gabinete con la estructura soporte

Reforzar uniones a fin de evitar que en la luz que queda entre la estructura y la chapa de cerramiento, pueda salir una ráfaga abrasiva.

Sellar uniones

Sellar uniones para evitar fugas de polvo o salida de ráfagas abrasivas.

Instalar switch de seguridad en puerta de seguridad y portón

Se recomienda instalar un sensor que detecte la apertura de la puerta de seguridad y el portón. Este sensor deberá estar enclavado con el sistema de proyección de manera que este se corte ante la apertura.

Iluminar el recinto con una iluminación mínima de 750 lux

Si bien la normativa solicita una iluminación mínima de 400 lux, se recomienda lograr una iluminación mínima de 750 lux medida a un metro del piso y sin polvo en el ambiente. Este sobredimensionamiento de iluminancia permitirá que cuando se esté granallado el operario pueda ver correctamente a través de la nube de polvo generada y de los 3 visores que posee en equipo de respiración. Además permitirá hacer un correcto control de la calidad del granallado.

Instalar iluminación de emergencia

Se recomienda instalar un sistema de luces de emergencia a fin de posibilitar la salida del operario en caso de un corte de energía eléctrica.

Señalar la salida

Se recomienda señalar la salida de emergencia a fin de poder orientar al operario en caso de emergencia o evacuación.

Colocar una puerta de emergencia

Se recomienda colocar una puerta de emergencia para permitir la salida del operario. Debe ser de fácil apertura. Ancho recomendado Mínimo 1.10m – Máximo 1.15m. Altura mínima 2.10m – Máxima 2.15m.

El operario, nunca debe salir por el portón de ingreso de piezas, ya que por sus dimensiones y la succión de aire que hay en el interior del recinto hacen difícil o imposible su apertura.

Colgar paneles de goma en las paredes del gabinete a fin de atenuar el Ruido y disminuir el desgaste de las chapas de cierre

El ruido generado por la boquilla de granallado suele llegar a 130 dba. Si bien el operador estará debidamente protegido del ruido, con la escafandra cerrada de presión positiva y protectores auditivos, es conveniente recubrir el interior del recinto con goma para atenuar el ruido en el exterior.

Por otro lado este revestimiento evita el desgaste prematuro del gabinete.

Colocar un visor para control del proceso y de la seguridad del arenador

Al tratarse de un espacio cerrado y un trabajo con equipo de respiración, con alto riesgo de proyecciones, una persona debe estar controlando desde el exterior la correcta aptitud del arenador. Ante un desmayo o accidente debe detener el proceso y poner en acción el plan de emergencia.

Para ello se recomienda la colocación de un/os visor/es que posibilite/n la visión del operario en su interior.

Piso de cuarto de granallado

El piso del gabinete requiere cambio de algunas chapas ya que se encuentran desgastadas y dobladas.

Una vez cambiadas, se recomienda granallarlas para darle rugosidad y evitar que la superficie sea resbaladiza.

Pisos del sector – Resbaladizos por presencia de abrasivos esféricos

Los pisos del sector, fuera del cuarto de granallado, pueden convertirse en resbaladizos ante la presencia de abrasivos esféricos. Por tal motivo se recomienda:

- Señalar el área como “Piso resbaladizo”
- Pintar el piso con pintura antideslizante
- Mantener orden y limpieza. En especial, evitar la presencia de abrasivos esféricos en el piso
- Iluminar correctamente

- Capacitación
- Plan de mantenimiento

Requerimientos de equipos de recuperación y proyección de granalla

Cálculos de producción

Con el Gte. de Producción de la Empresa Analizada se estableció que la producción actual, de proceso efectivo de chapa de acero virgen con calamina, 12m²/hora es la deseada. Esta producción mantiene directa relación con la boquilla de granallado utilizada y a su vez esta mantiene relación directa al caudal de aire comprimido disponible a determinada presión. Por lo tanto esta producción, la boquilla utilizada y el compresor disponible son los correctos.

Se desea una autonomía de 1 hora de granallado, para lo cual se estimó que la capacidad del equipo de granallado debe ser de 0.5 m³.

Se desea una recuperación del abrasivo en 30 minutos.

Características recomendadas de las máquinas herramienta a adquirir y de sus requerimientos de seguridad recomendados

Equipo de proyección

Se recomienda utilizar una tolva de granallado por sistema de presión, con Capacidad 0.5 m³. Se estima que brindará una autonomía de 1 hora.

Apta para uso de granalla de acero como abrasivo.

A continuación se detallan los requerimientos de seguridad de la misma.

Con 1 salida de abrasivo

Por cada salida del equipo puede trabajar un operario granallador. No se recomienda más de una salida, sobre todo por las reducidas medidas del recinto, a fin de evitar proyecciones entre los operarios que operen el equipo.

Con 1 boquilla diámetro 7/16” con revestimiento de poliuretano

Las boquillas de granallado están constituidas por un material duro y frágil, que otorgan mayor duración al desgaste por abrasión. Para evitar que un golpe accidental pueda fracturarla, deberá estar revestida en poliuretano.

Una fractura de la boquilla podría ocasionar su estallido, lo que puede resultar en golpes por proyección al operador.

Nunca golpear la boquilla. Es común que los arenadores golpeen la boquilla para destaparla o contra el gabinete para comunicarse con el ayudante que está fuera del cuarto. Para destaparla se debe despresurizar el equipo y destapar con un alambre. Nunca mirar el orificio de la manguera con el equipo presurizado.

Manguera de granallado largo 8 metros con conductor antiestático

En el proceso de granallado se generan electricidad estática, por lo tanto para evitar descargas sobre el operario, se recomienda utilizar mangueras que posean un conductor antiestático.

Por otro lado, las mangueras deberán ser capaces de trabajar a una presión superior a la utilizada en la empresa. La misma deberá ser superior a 8 bar.

Solicitar certificado de prueba del fabricante.

Sistema de corte de abrasivo Normal cerrado. “No por estrangulamiento de manguera”

Se recomienda que el corte del abrasivo se normalmente cerrado; es decir que al momento de que el operario suelte el control a distancia (Sistema de hombre muerto) automáticamente se corte el chorro abrasivo. Además el sistema debe cortar incluso ante la falta de aire comprimido o ante la rotura de cualquier manguera.

No se recomienda la utilización del sistema de estrangulamiento de manguera de abrasivo, ya que por desgaste o falta de mantenimiento esta podría estallar. Por otro lado cuando le falta suministro de aire comprimido, estas no cortan.

Control a distancia. Con sistema de hombre muerto

Es de fundamental importancia la incorporación de un control a distancia con sistema de hombre muerto. Es decir, cuando el operario suelta el control, ante una caída o desmayo del operario el sistema debe cortar la proyección de abrasivo.

Cables de seguridad en uniones de mangueras

Se recomienda la utilización de cables de seguridad de acero en cada unión de mangueras que conduzcan aire comprimido. Dado que si se produce un desprendimiento de un acople, la manguera podría hacer un efecto látigo con el correspondiente riesgo de golpe a personas.

Clip de seguridad en uniones de acoples

A fin de evitar un desacople accidental, que pueda causar golpes o proyecciones a personas, se recomienda colocar clips de seguridad en cada unión de acoples de mangueras de granallado.

Acoples de manguera de ¼” de vuelta para arenado

Utilizar únicamente acoples diseñados para tareas de arenado – granallado, dado el alto desgaste que estos sufren. La utilización de otro tipo de acoples podría causar un desgaste prematuro, su rotura y en consecuencia algún accidente.

Válvula de seguridad

La válvula de seguridad deberá estar dimensionada según la presión utilizada en la línea de aire comprimido y el caudal del mismo.

La misma se acciona ante una eventual subida de presión, por encima de su valor de calibración que suele ser un 10% de la presión de trabajo. Al abrirse permite que se libere el aire comprimido que está en el interior del tanque.

La misma deberá poseer certificado de calibración de apertura, firmada por profesional competente.

Escape de aire de despresurización con silenciador o difusor que atenúe el ruido emitido y evite la proyección de partículas a personas

Durante la despresurización del tanque sometido a presión, escapa el aire contenido en él, produciendo un gran ruido, de una duración aproximada de 30 segundos y aproximadamente 120 dba. Esto ocurre 3 veces por día.

Si se coloca un silenciador o se conduce el aire de despresurización a otro lugar se obtiene una reducción de 35 dba.

Certificado de prueba hidráulica firmada por profesional competente

El tanque sometido a presión deberá contar con una prueba hidráulica realizada por un profesional matriculado.

Por otro lado se deberá habilitar el tanque en OPDS, en cumplimiento de la ley 11.459 de radicación de industrias - Resolución 231/96.

Esta prueba hidráulica se deberá repetir cada un año.

Medición de espesores del tanque e Informe técnico de tanque

Junto con el protocolo de prueba hidráulica se deberá entregar un informe técnico que incluya la memoria de cálculo del tanque y un protocolo de medición de espesores.

Certificado de aptitud de soldadores

A fin de asegurar el correcto soldado de las partes que constituyen el tanque sometido a presión se recomienda solicitar al fabricante un certificado de aptitud de los soldadores, emitido por un ente reconocido.

Certificado de calidad, de la chapa utilizada para la construcción del tanque

Se recomienda solicitar un certificado de calidad emitido por el fabricante de la chapa utilizada en el tanque sometido a presión.

Certificado de calidad emitido por el fabricante de los cabezales semielípticos utilizados para la construcción del tanque

Se recomienda solicitar un certificado de calidad emitido por el fabricante de los cabezales utilizados en la construcción del tanque sometido a presión.

Certificado de correcto funcionamiento de los componentes, emitido por el fabricante

Se recomienda solicitar un certificado, en donde conste que el proveedor del equipo realizó una prueba del equipo y de cada componente, expresando su seguro correcto y seguro funcionamiento.

Equipo de recuperación de abrasivo necesario

Apto para recuperación y tamizado de granalla de acero.

Capacidad de recuperación: 1 m³ de granalla por hora.

Embudo de recuperación bajo el piso en el interior del cuarto.

Sistema de elevación de abrasivo para su limpieza y almacenamiento.

Plataforma acorde a la ley 19.587 decreto 351/79 para componentes que requieran mantenimiento a más de 2m de altura.

Tamizador, recidador de abrasivo.

Silo de retención de abrasivos tamizado capacidad 1m³.

Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del equipo.

Tablero e instalación eléctrica

Características recomendadas

Disyuntor diferencial eléctrico según normas AEA

Se recomienda la instalación de un disyuntor diferencial a fin de proteger a las personas de los contactos eléctricos causados por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los equipos.

Puesta a tierra general

Colocar todos los elementos metálicos a tierra. Esto incluye gabinete eléctrico, motores, estructuras, gabinete y piso metálico del cuarto de granallado.

Un profesional matriculado deberá medir y certificar la correcta puesta a tierra y su continuidad.

Puesta a tierra del gabinete eléctrico y de su puerta

El gabinete eléctrico deberá estar puesto a tierra y su puerta también a través de un cable que los vincule y permita el movimiento de apertura.

Respetar las distancias mínimas indicadas en la normativa

Respetar las distancias mínimas frente a tableros eléctricos.

Tablero eléctrico con grado de protección IP 55

Se recomienda que el tablero eléctrico tenga un grado de protección IP 55 a fin de evitar el ingreso de polvo.

Identificación de cada tablero

La identificación de cada tablero permite una mejor identificación para su control y mantenimiento. Se recomienda una vez instalado el equipamiento la numeración de los tableros.

Señalización de riesgo eléctrico en cada tablero

Señalizar cada tablero indicando el riesgo del mismo.

Llave general de tablero eléctrico con bloqueo

La llave general del tablero eléctrico debe poder permitir el corte total del suministro eléctrico y el bloqueo con candado para los casos de mantenimiento o equipamiento fuera de uso.

Cables a utilizar

Los cables a utilizar deben ser tipo Sintenax o unipolares embutidos en cañerías. No utilizar cables tipo taller.

Por otro lado se debe realizar un correcto dimensionado de secciones de los conductores eléctricos.

Cierre de tapa con llave

Los tableros eléctricos con puerta deben tener llave de cierre para su tapa a fin de evitar contactos directos.

Parada de emergencia golpe de puño

El tablero eléctrico deberá tener una parada de emergencia color roja, tipo golpe de puño.

La misma deberá ser normal cerrada, para permitir que se corte el proceso en caso de interrupción de alguno de sus conductores.

El cableado de la parada de emergencia deberá ser por hardware. No por PLC o relé programable.

Parada de emergencia en el interior del gabinete – IP67

A fin de permitir que el operario posea una parada de emergencia en el interior del gabinete, se deberá instalar tomando como grado de protección IP67, para evitar el ingreso de polvo.

Parada de emergencia al lado de cada visor

Se recomienda colocar una parada de emergencia al lado de cada visor del gabinete, de manera que la persona que controla la correcta aptitud del arenador pueda presionarla rápidamente en caso de emergencia.

Enclavamiento de sistema de control a distancia con parada de emergencia

El control a distancia deberá estar enclavado con el sistema de parada de emergencia de manera que no se pueda activar la proyección si está activada la parada de emergencia.

Tensión de seguridad eléctrica para control 24V

Se recomienda utilizar tensión de 24V de corriente continua, como tensión de seguridad para sistema de control, bobinas, sensores y control a distancia.

Instalar un transformador de seguridad para su suministro.

Materiales certificados

Todos los materiales utilizados en la instalación eléctrica deben ser certificados por Iram.

Certificado de correcto y seguro funcionamiento de las instalaciones eléctricas

Se recomienda solicitar una certificación rubricada por profesional competente en cuanto al correcto y seguro funcionamiento de las instalaciones eléctricas y particularmente que los disyuntores colocados en cuanto a ubicación y cantidad cumplen con las normas A.E.A e IRAM. En caso de ser necesario corregir/ajustar y acreditar por escrito. Señalizar los tableros respecto al riesgo de electrocución y desobstruirlos en cuanto a su acceso y manipulación. Identificar en todos los casos los circuitos a los que atiende cada llave y disyuntor

Termografía

Se recomienda una vez instalado todo el equipamiento, realizar una termografía del tablero eléctrico a fin de detectar posibles bornes flojos que puedan causar recalentamiento.

Se recomienda repetir la termografía una vez al año.

Compresor libre de aceite

Se recomienda la instalación de un compresor libre de aceite para suministro de aire comprimido a la escafandra del granallador.

Al no utilizar aceite se elimina el riesgo de presencia de monóxido de carbono en la línea que podría producirse si un compresor lubricado quemara el aceite.

Alarma de monóxido de carbono para línea de aire de equipo de respiración positiva

Se recomienda la instalación de una alarma de monóxido de carbono a fin de monitorear el aire comprimido que llega a la escafandra del granallador.

Armado de un armario para guardar el equipo de respiración del operario

Se recomienda guardar el equipo de respiración del operario en un lugar cerrado, protegido del polvo. No colgado dentro del cuarto de granallado.

Aspiradora para limpieza de ropa, equipo de respiración del operario

La limpieza del equipo de protección nunca debe ser por aire comprimido ya que podría producirse proyección de partículas.

Siempre debe ser por aspiración o con un trapo húmedo.

Iluminación

Ver desarrollo del tema “Iluminación”

Sistema de ventilación y filtrado

Ver desarrollo del tema “Ventilación”

Movimiento de piezas

Aparejo neumático con carro de desplazamiento neumático

Se recomienda la instalación de un aparejo neumático para ingresar las piezas en forma segura al cuarto de granallado.

Se recomienda neumático ya que están preparados para ambientes mas hostiles que los eléctricos, ya que el motor eléctrico es mas sensible ante el polvo.

El aparejo neumático no sufre recalentamiento con un uso intensivo a la máxima carga y no se daña con el polvo, el calor y la humedad.

Con certificado anti explosivo bajo nomas EU ATEX Directive.

Se recomienda con freno normal cerrado, para que no caiga la pieza en el caso del corte del suministro de aire comprimido.

Este aparejo no requiere lubricación en la línea de aire para su correcto funcionamiento.

Dispositivo de protección de sobrecarga del equipo que cuando se sobrecarga automáticamente se frena el motor.

Instalación de un perfil doble T para 3 toneladas para Aparejo neumático

A fin de poder implementar la instalación de un aparejo neumático este requiere un perfil doble T para que el carro corra por el mismo.

Se recomienda dejarlo en voladizo 3 metros hacia el exterior para facilitar la carga.

Se debe reforzar la estructura de gabinete de cuarto de granallado para soportar perfil doble T.

Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del equipo

Para todos los equipos provistos se deberá incluir manual con la siguiente información mínima:

- Instrucciones de uso.
- Recomendaciones de seguridad e higiene.
- Planos generales de los equipos provistos.
- Despieces.
- Planos de circuitos eléctricos.
- Planos de circuitos neumáticos.
- Plan de mantenimiento periódico.
- Guía de mantenimiento correctivo.
- Guía de mantenimiento predictivo.
- Listado de repuestos.

Demarcación de pasillos y áreas

Se recomienda la demarcación de los pasillos y las áreas específicas para almacenamiento de abrasivos y piezas a procesar y ya procesadas.

Esta medida colaborará en gran medida a la seguridad ya que fomenta el orden y la limpieza del lugar.

Por otro lado, colabora a la productividad ya que los incentiva a dejar los pasillos liberados, lo que se traduce en una mejor circulación.

Señalización de cañerías

Se recomienda la señalización de las cañerías según la norma Iram 2507 de Identificación de cañerías.

Cartelería

Instalar la cartelería indicativa de obligaciones y prohibiciones.

La ubicación debe realizarse en un lugar visible.

(Ver sección cartelería del presente informe)

Elementos de protección personal (EPP) para sector cuarto de granallado

A continuación se detallan los elementos de protección personal a utilizar:

EPP - Puesto Granallador

- Equipo de protección para tareas de granallado - Escafandra (con casco, triple visor y poncho) de granallado con respiración asistida por aire comprimido – Filtrado de partículas – Desodorizado por carbón activado – Aire comprimido por compresor libre de aceite – Alarma de monóxido de carbono
- Mameluco reforzado para tareas de granallado
- Guantes de descarnado de puño largo

- Botines de seguridad conductores
- Protectores auditivos – De copa – El modelo debe seleccionarse para se pueda utilizar con la escafandra puesta.
- Ropa de trabajo: Camisa de manga larga - Pantalón.
- Barbijo (Utilizar en los momentos que no se esté granallando)
- Anteojos de protección (Utilizar en los momentos que no se esté granallando)

EPP - Puesto ayudante de granallador

- Barbijo
- Anteojos de protección
- Guantes de descarné de puño largo
- Botines de seguridad conductores
- Protectores auditivos – Intraaurales
- Ropa de trabajo: Camisa de manga larga, pantalón.

Se debe capacitar al personal en uso y mantenimiento de los Elementos de Protección Personal.

Se recomienda llenar la planilla de Entrega de EPP según Resolución 299/11 SRT.

Normas para Elementos de Protección Personal

- Norma IRAM N° 3630. Anteojos de seguridad.
- Norma IRAM N° 3610. Calzado de Seguridad.
- Norma IRAM N° 6603. Guantes de Cuero de descarné.
- Norma IRAM N° 3607. Guantes para riesgo mecánico.
- Norma IRAM N° 3609. Guantes para productos químicos y microorganismos.
- Norma IRAM N° 3647-1. Equipos de protección respiratoria para contaminantes gaseosos o vapores.
- Norma IRAM N° 3647-2. Equipos de protección respiratoria para partículas.
- Norma IRAM N° 3648. Equipos de protección respiratoria, dependientes del ambiente, para retención de partículas. Requisitos.
- Norma IRAM N° 3653. Equipos de protección respiratoria, dependientes del ambiente, para retención de partículas. Inspección y métodos de ensayo.
- Norma IRAM N° 4125. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- Norma IRAM N° 3620. Cascos de seguridad para uso industrial.

Conclusión de reducción de riesgos en Máquinas - herramientas

Por lo expuesto en el análisis de riesgo, estos son altos, estando los trabajadores expuestos a condiciones inseguras.

Con las recomendaciones efectuadas se eliminan gran cantidad de riesgos y se minimizan el resto.

Se estima que llevando a cabo las adecuaciones propuestas, con una correcta capacitación, correcto mantenimiento y siguiendo un estricto control de los métodos de trabajo y tareas se puede esperar cero accidentes.

Esto depende de muchos factores, en el que cada uno tiene un papel de suma importancia, en el que no se puede subestimar ninguno.

Entre los factores más importantes está la adecuación de las instalaciones por parte de la empresa, correcta capacitación, toma de conciencia por parte de todos los intervinientes, cumplimiento de lo establecido por parte de los trabajadores y la empresa, supervisión y control.

CAPITULO 4: DESARROLLO DEL TEMA “ILUMINACIÓN”

La iluminación en las condiciones de Seguridad e Higiene es un punto muy importante, ya que una iluminación deficiente puede colaborar en la pérdida de visión de los trabajadores y la mala visibilidad puede ocasionar accidentes.

Alcance del estudio

Se medirán los parámetros de iluminación en las diferentes áreas del puesto de trabajo.

Dado que es de suma importancia la participación de los trabajadores en todo análisis de riesgo, se realizará una evaluación subjetiva con los trabajadores del puesto.

Se propondrán mejoras para la iluminación.

Se realizarán cálculos lumínicos a fin de determinar:

- Tipo de luminaria
- Cantidad
- Potencia de las luminarias
- Ubicación

Se realizarán recomendaciones sobre la instalación lumínica tendientes a:

- Reducir los riesgos de accidentes
- Optimizar el consumo eléctrico
- Distribuir el consumo eléctrico uniformemente en las 3 fases
- Reducir los riesgos de disminución visual, logrando una correcta iluminancia de acuerdo a la normativa vigente
- Lograr una correcta iluminancia de acuerdo a la tarea específica
- Reproducir fielmente los colores
- Evitar sombras que afecten a los trabajadores y al correcto desempeño de las tareas
- Evitar el desequilibrio de iluminancias
- Evitar deslumbramientos
- Evitar el efecto estroboscópico
- Evitar parpadeos
- Evitar reflejos molestos
- Reducir el calor emitido por las luminarias en el puesto de trabajo
- Lograr un correcto mantenimiento

Marco Normativo

Ley 19.587 – Decreto 351/79

Medición

Se realizó una visita a la planta donde se tomaron las mediciones de iluminancia en el puesto de trabajo.

ANEXO

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: Empesa Analizada		
(2) Dirección:		
(3) Localidad:		
(4) Provincia: Buenos Aires		
(5) C.P.:	(6) C.U.I.T.:	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: 8:00 a 17:00 hs		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: TES 1330 - Nº Serie: 010706139		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Res SRT 84/2012		
(11) Fecha de la Medición: 02/01/14	(12) Hora de Inicio: 10:00 hs	(13) Hora de Finalización: 11:00hs
(14) Condiciones Atmosféricas: Nublado		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración. SI		
(16) Plano o Croquis del establecimiento. SI		
(17) Observaciones:		

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
⁽¹⁸⁾ Razón Social:						⁽¹⁹⁾ C.U.I.T.:			
⁽²⁰⁾ Dirección:				⁽²¹⁾ Localidad:		⁽²²⁾ CP:	⁽²³⁾ Provincia: Buenos Aires		
Datos de la Medición									
⁽²⁴⁾ Punto de Muestreo	⁽²⁵⁾ Hora	⁽²⁶⁾ Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	⁽²⁷⁾ Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	⁽²⁸⁾ Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	⁽²⁹⁾ Iluminación: General / Localizada / Mixta	⁽³⁰⁾ Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E media)/2	⁽³¹⁾ Valor Medido (Lux)	⁽³²⁾ Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	10:00	Arenado y pintura	Cuarto de arenar	Artificial	Mercurio Halogenado	General	154 > 127	255	600
2	10:05	Arenado y pintura	Abrasivos	Mixta	Fuorescentes	General	210 > 175	350	300
3	10:10	Arenado y pintura	Piezas a arenar	Mixta	Fuorescentes	General	105 > 95	190	100
4	10:15	Arenado y pintura	Piezas a pintar	Mixta	Fuorescentes	General	123 > 93	185	100
5	10:20	Arenado y pintura	Equipo de proyección	Mixta	Fuorescentes	General	210 > 173	345	300
⁽³³⁾ Observaciones:									

Hoja 2/3

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

ANEXO

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
⁽³⁴⁾ Razón Social:		⁽³⁵⁾ C.U.I.T.:	
⁽³⁶⁾ Dirección:	⁽³⁷⁾ Localidad:	⁽³⁸⁾ CP: 1655	⁽³⁹⁾ Provincia: Buenos Aires
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴⁰⁾ Conclusiones.	⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.		
Se deberan incrementar los niveles de iluminación en los sectores que se encuentran por debajo de los minimos de servicio, a su vez se deberá adecuar la uniformidad de la iluminancia en aquellos puestos en los cuales la E minima esta por debajo de la E media /2	Incrementar el numero de luminarias, reemplazar lamparas agotadas, disponer las luminarias sobre los puestos de trabajo		

Hoja 3/3

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Resultado de la medición

El sector propiamente dicho de cuarto de arenado se encuentran con iluminancia por debajo de lo indicado en la norma.

Se recomienda aumentar la iluminancia de este sector.

Iluminación actual del cuarto de arenado

Actualmente se encuentra iluminado con tubos fluorescentes, con artefactos protegidos por vidrios, que están en su mayoría rotos y esmerilados.

Se encuentran tubos fluorescentes agotados y otros no encienden.

Luminarias: 4 artefactos de 3 tubos fluorescentes de 18W.

Atura de las luminarias: 3m

Análisis de Iluminación – Subjetivo

Para la realización del mismo se entrevistó al operador del cuarto de arenado.

Empresa

Empresa Analizada

Área

Sector Arenado – Pintura

Puesto

Arenado

Tarea visual

Arenado – Inspección del arenado

Otros datos

En las tareas de arenado-granallado la visibilidad del operario se ve severamente disminuida, llegando a variar entre 100% y 50% en un lapso de 30 minutos.

Dicha disminución se debe a los 3 visores plásticos que posee la escafandra de arenado. Estos visores se van esmerilando durante la tarea, hasta llegar a tal punto en el que el operario tiene grandes dificultades para la visualización.

Sumado a esto dentro del cuarto se forma una nube de abrasivo en el aire que disminuye la iluminación.

Colores de las paredes: Negro y gris 50%.

Color del piso: Gris 50%

1. Sistema de iluminación existente**1.1 Tipo de iluminación**

Opciones: Iluminación artificial / Natural

Respuesta: Iluminación artificial

1.2 Distribución de la iluminación

Opciones: General – Localizada

Respuesta: General

2. Mantenimiento

2.1. En el caso de existir, ¿se mantienen limpios y practicables las ventanas, los lucernarios y las claraboyas?

Opciones: SI / NO / No existe

Respuesta: No existen

2.2. ¿Existe un programa de mantenimiento y limpieza periódica del sistema de iluminación artificial?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

2.3. ¿Existen lámparas “fundidas” o averiadas?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

2.4. ¿Existen luminarias con apantallamiento o difusores deteriorados?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

2.5. ¿Existen luminarias sucias o cubiertas de polvo?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

3. Niveles de iluminación

3.1. El nivel de iluminación disponible en el puesto ¿es suficiente para el tipo de tarea que realiza el trabajador?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

3.2. En caso de trabajar con pantallas de visualización, ¿resulta demasiado elevado el nivel de iluminación existente?

Opciones: SI / NO / No aplica

Respuesta: No aplica

3.3. ¿Existen diferencias de iluminación acusadas dentro de la zona de trabajo?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

3.4. ¿Existen diferencias de iluminación muy grandes entre la zona de trabajo y el resto del entorno visible?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

3.5. ¿Es suficiente el nivel de iluminación en las zonas de paso?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

4. Deslumbramientos

¿Existe deslumbramiento directo debido a la presencia, dentro del campo visual del trabajador, de :

4.1. luminarias muy brillantes ?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

4.2. ventanas frente al trabajador?

Opciones: SI / NO / No existen

Respuesta: No existen

5. Reflejos molestos

5.1. ¿Se producen reflejos molestos en la propia tarea?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

5.2. ¿Se producen reflejos molestos en las superficies del entorno visual?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

6. Desequilibrios de luminancia

6.1. ¿Existen diferencias grandes de luminosidad (luminancia) entre elementos del puesto?

(Por ejemplo, impresos en papel blanco sobre una mesa oscura)

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

7. Contraste de la tarea

7.1. ¿Existe un buen contraste entre los detalles o elementos visualizados y el fondo sobre el que se visualizan?

(Por ejemplo, los caracteres del texto sobre el papel, en tareas de lectura, o el hilo de coser sobre la tela en tareas de costura).

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

8. Sombras

8.1. ¿Se proyectan sobre la tarea sombras molestas?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

9. Reproducción del color

9.1. ¿Permite la iluminación existente una percepción de los colores suficiente para el tipo de tarea realizada?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

10. Parpadeos

10.1. El sistema de iluminación ¿produce parpadeos molestos?

Opciones: SI / NO

Respuesta: SI – Tubos que parpadean.

11. Efectos estroboscópicos

11.1. En el caso de que se requiera la visualización de elementos giratorios o en movimiento, ¿se perciben efectos estroboscópicos?

(Por ejemplo, una rueda o volante parecen en reposo o moviéndose despacio aunque estén girando a gran velocidad)

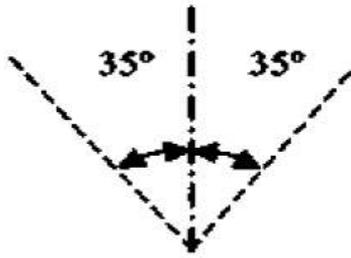
Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

12. Campo visual

12.1. Los elementos visualizados frecuentemente en la tarea ¿se encuentran situados dentro de los siguientes límites?

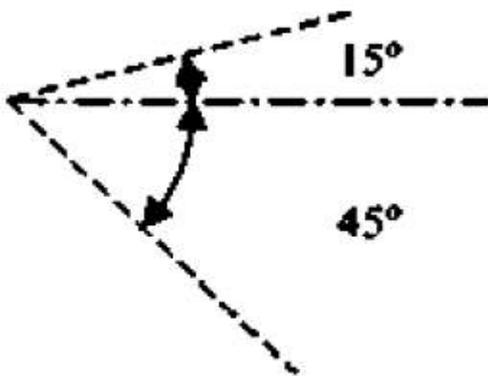
- Plano horizontal:



Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

Plano vertical



Opciones: SI / NO

Respuesta: SI

12.2. ¿Existen obstáculos dentro del campo visual que dificultan la visualización de la tarea?

Opciones: SI / NO

Respuesta: NO

Otras deficiencias

1. Considera usted que la iluminación en su puesto de trabajo es:

Opciones: Adecuada / Inadecuada / Algo molesta / Molesta / Muy molesta

Respuesta: Inadecuada – Falta iluminación

2. Si usted pudiera regular la iluminación para estar más cómodo, preferiría tener:

Opciones: Más luz / Sin cambio / Menos luz

Respuesta: Más luz

Señale con cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones está de acuerdo:

a) Tengo que forzar la vista para poder realizar mi trabajo.

Respuesta: SI

b) En mi puesto de trabajo la luz es excesiva.

Respuesta: NO

c) Las luces producen brillos o reflejos en algunos elementos de mi puesto de trabajo.

Respuesta: NO

d) La luz de algunas lámparas o ventanas me da directamente en los ojos.

Respuesta: NO

e) En mi puesto de trabajo hay muy poca luz.

Respuesta: SI

f) En mi puesto de trabajo tengo dificultades para ver bien los colores.

Respuesta: NO

g) En las superficies de trabajo de mi puesto hay algunas sombras molestas.

Respuesta: NO

h) Necesitaría más luz para poder realizar mi trabajo más cómodamente.

Respuesta: SI

i) En algunas superficies, instrumentos, etc. de mi puesto de trabajo hay reflejos.

Respuesta: NO

j) Cuando miro a las lámparas, me molestan.

Respuesta: NO

k) En mi puesto de trabajo hay algunas luces que parpadean.

Respuesta: SI

3. Si durante o después de la jornada laboral nota alguno de los síntomas siguientes, señálelo:

- Fatiga en los ojos.
- Visión borrosa.
- Sensación de tener un velo delante de los ojos.
- Vista cansada.
- Picor de ojos.
- Pesadez en los párpados.

Respuesta: Vista cansada

Conclusiones del análisis subjetivo

Del análisis subjetivo se puede apreciar la clara expresión del operador de la falta de Iluminancia. Este dato coincide con lo medido por el departamento de Seguridad e Higiene.

Se expresa la falta de mantenimiento, con resultados visibles de lámparas rotas, otras parpadeantes, vidrios protectores de lámparas totalmente esmerilados y algunos rotos. Por otro lado la falta de mantenimiento causa la acumulación de polvo en las luminarias causando una mema de la iluminancia.

Por otro lado, lo mencionado anteriormente, se debe a fallas de diseño y errónea elección de los artefactos de iluminación.

La falta de suficientes artefactos y su correcta ubicación causan sombras que dificultan la tarea.

Recomendaciones Generales

Sistema de iluminación

En los lugares donde sea posible disponer de luz natural, mantener limpios y libres de obstáculos las ventanas, los lucernarios y las claraboyas. (No aplica)

Los puestos de trabajo no deben ser iluminados únicamente con iluminación localizada, ésta debe ser usada sólo para complementar la iluminación general en aquellas tareas que tengan mayores exigencias visuales y en los casos en los que el trabajador necesite mayor nivel de iluminación, debido a sus características o limitaciones de la capacidad visual. (No aplica)

Mantenimiento

Mantener limpias las lámparas y luminarias y proceder a su rápida sustitución en caso de avería o deterioro.

La manera más eficaz de conseguir esto es implantar un programa de mantenimiento que induya la limpieza periódica de luminarias, ventanas,

lucernarios y claraboyas, así como la sustitución de las lámparas al final de su vida útil, antes de que se “fundan” o funcionen de manera deficiente.

Niveles de iluminación

Comprobar y reponer, en su caso, las lámparas fundidas.

Limpiar lámparas y luminarias.

Retirar los obstáculos que puedan obstruir el paso de la luz procedente de ventanas o luminarias.

Rediseñar el sistema de iluminación instalando nuevas luminarias.

Proporcionar iluminación localizada.

Reducir los niveles de iluminación hasta niveles para los que resulte compatible la lectura de impresos y de la pantalla. Esto suele lograrse con niveles de iluminación en torno a los 500 lux, cuando se emplean pantallas con polaridad positiva (gráficos y caracteres oscuros sobre fondo claro de la pantalla). (No aplica)

Sustituir las luminarias por otras que tengan una distribución del flujo más adecuada, de tipo “extensivo”

Reducir la separación entre luminarias y/o instalar otras nuevas entre ellas.

Instalar nuevas luminarias para incrementar el nivel de iluminación en las inmediaciones.

Incrementar la reflectancia de techos y paredes utilizando pinturas o recubrimientos más claros.

Instalar nuevas luminarias para conseguir un nivel suficiente de iluminación.

Deslumbramientos

Utilizar luminarias cuyo apantallamiento impida ver el cuerpo brillante de las lámparas desde la posición normal de trabajo.

Situar las lámparas fuera del campo visual del trabajador.

Aumentar la luminancia del fondo del campo visual usando colores claros para los techos y paredes sobre los que contrastan las luminarias.

En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear luminarias de baja luminancia. (No aplica)

Reorientar el puesto de forma que el trabajador no quede situado frente a las ventanas. (No aplica)

Utilizar cortinas, persianas o cobertores que permitan regular la luz natural en función de la hora del día. (No aplica)

En caso de trabajar con pantallas de visualización, orientar el puesto de manera que las ventanas no produzcan reflejos en la pantalla ni deslumbramiento directo al usuario. (No aplica) Complementariamente, es preceptivo en estos puestos utilizar cobertores que permitan regular la luz diurna en función de la hora del día. Las cortinas y las persianas de lamas resultan muy apropiadas para este fin. (No aplica)

Reflejos molestos

Estudiar la posibilidad de cambiar las superficies de la tarea por otras de aspecto mate. (No aplica)

Colocar el puesto respecto a las luminarias (o las luminarias respecto al puesto) de forma que la luz llegue lateralmente al mismo, por ambos lados.

Aumentar la proporción de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes. (No aplica)

Utilizar luminarias dotadas de pantallas difusoras de gran superficie.

En caso de trabajar con pantallas de visualización, emplear modelos con tratamiento antirreflejo o, en su defecto, incorporar filtros antirreflejos.

Estudiar la posibilidad de recubrir las superficies reflectantes con materiales de aspecto mate. (No aplica)

Reorientar el puesto. (No aplica)

Localizar las fuentes que causan los reflejos y actuar sobre ellas mediante su apantallamiento o cambio de situación. (No aplica)

Actuar, en su caso, sobre la iluminación localizada, flexos, etc., si éstos son los que causan los reflejos. (No aplica)

Aumentar o reducir, según el caso, las reflectancias de las superficies demasiado claras o demasiado oscuras. (No aplica)

Por ejemplo, para la lectura de documentos en papel impreso, utilizar mesas con superficie de tonos claros o neutros. (No aplica)

En los trabajos con pantalla de visualización, emplear pantallas con polaridad positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro). (No aplica)

Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de las paredes, techos y otras superficies del entorno de manera que su luminancia no sea muy diferente a la de la tarea. (No aplica)

Instalar luminarias adicionales para obtener un nivel de iluminación más homogéneo.

Contraste de la tarea

Aumentar o reducir, según el caso, la reflectancia de la superficie que constituye el fondo sobre el que contrastan los detalles u objetos que hay que visualizar.

Emplear fondos con una superficie homogénea, sin dibujos o tramas que puedan distraer la atención o perturbar la visualización de los elementos de la tarea. (No aplica)

Sombras

Colocar las luminarias respecto al puesto (o el puesto respecto a las luminarias) de forma que la luz incida lateralmente en la tarea, por ambos lados.

La colocación del flexo no debe originar reflejos molestos en las superficies reflectantes.

Incrementar la componente de luz indirecta usando colores claros para el techo y las paredes.

Proporcionar iluminación localizada.

Reproducción del color

Ver la posibilidad de aumentar el aporte de luz natural. (No aplica)

Sustituir el tipo de lámpara por otro con mejor capacidad de reproducción cromática, es decir, que sea capaz de reproducir fielmente los colores.

Capacidad de reproducción cromática de las lámparas

Tipo de lámpara Reproducción del color

Incandescente estándar	Excelente
Incandescente halógena	Excelente
Fluorescente de alta calidad	Muy buena
Fluorescente corriente	Buena
Mercurio (color corregido)	Mediocre
Sodio de alta presión	Mala
Sodio de baja presión	Monocromática

Parpadeos

Reemplazar las lámparas envejecidas.

Emplear luminarias en “montaje compensado” (conexión de las lámparas de cada luminaria a las tres fases de la red eléctrica).

Utilizar balastos electrónicos de alta frecuencia.

Comprobar posibles averías del circuito de alimentación.

Efectos estroboscópicos

Emplear luminarias en “montaje compensado” (conexión de las lámparas de cada luminaria a las tres fases de la red eléctrica).

Utilizar “balastos electrónicos” de alta frecuencia.

Emplear una iluminación localizada complementaria a base de lámparas incandescentes.

Campo visual

Rediseñar el puesto para que los elementos visualizados frecuentemente se encuentren dentro de los ángulos indicados. (No aplica)

Rediseñar el puesto de forma que no existan obstáculos en la línea de visión. (No aplica)

Si los obstáculos son elementos de la propia tarea (por ejemplo, en tareas de montaje), utilizar soportes cuya inclinación y giro se puedan regular a voluntad. (No aplica)

Cálculos lumínicos – Propuesta de instalación de nuevos artefactos

Alcance

- Relevamiento del lugar.
- Relevamiento de las condiciones ambientales (polvo, inflamabilidad de los materiales existentes, temperatura, etc.)
- Recopilación de matrices fotométricas de luminarias genéricas a ser utilizadas en el proyecto.
- Cálculos de los niveles de iluminación máximos, mínimos y medios, relación de uniformidad, potencia total instalada de cada local. En los cálculos se tendrá en cuenta la tarea a realizar y su adecuación al decreto 351/79 de la ley 19587/72.
- Cálculos realizados a través de un software específico para iluminación.
- Presentación de informe técnico, con recomendaciones, cálculos y render 3D de la instalación para cada local.
- Ubicación de las luminarias en planta, según cálculos realizados.
- Listado y especificaciones técnicas de las luminarias genéricas necesarias para la instalación.
- Se adjuntarán las fichas técnicas de las luminarias seleccionadas.
- Cálculo de iluminación de emergencia.

Proyecto Lumínico

Instalación : Cuarto de Granallado

Nº del proyecto : 1

Cliente : Empresa Analizada

Encargado : Gte. de Producción

Fecha : 08.04.2014

Descripción del proyecto:
Adecuación de instalación lumínica.

Los valores calculados, se basan en datos de luminarias de diferentes fabricantes. En la práctica pueden variar, dependiendo de múltiples factores. Por tal motivo, el calculista no se responsabiliza por los mismos, ni por daños que puedan producir. La ubicación de las luminarias es una propuesta aproximada; en la práctica se debe verificar si la luminaria o su iluminación no interfiere con otros objetos o instalaciones del lugar.

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas y luminarias calibradas y en su disposición. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

Índice

Portada	1
Índice	2
1 Datos de luminarias	
1.1 Generico, Fluo-estanco-2x36w ()	
1.1.1 Hoja de datos	3
2 Espacio 1	
2.1 Descripción Espacio 1	
2.1.1 Proyección horizontal (planta)	4
2.2 Resumen, Espacio 1	
2.2.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1	5
2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1	
2.3.1 Tabla, Nivel útil 1.1 (E)	6
2.3.2 Líneas Iso, Nivel útil 1.1 (E)	7
2.3.4 Relieve 3D, Nivel útil 1.1 (E)	8
2.3.5 Luminancia-3D, Vista 1	9
2.3.6 Colores falsos-3D, Vista 1 (E)	10

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

1 Datos de luminarias

1.1 Generico, Fluo-estanco-2x36w ()

1.1.1 Hoja de datos

Fabricante: Generico

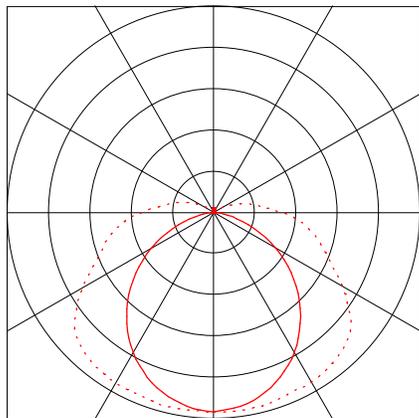
Fluo-estanco-2x36w

Datos de luminarias

Grado de eficiencia : 79.7%
Rendimiento luminoso de las luminarias : 40.01 lm/W
clasificación : A10 ↓90.9% ↑9.1%
CIE Flux Codes : 38 69 88 91 80
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%) : 20.9 / 27.5
C0 / C90 : 20.9 / 27.5
Fondos de explotación :
tot. Rendimiento del sist. : 96 W
Longitud : 140 mm
Anchura : 1270 mm
Altura : 1 mm

Equipamiento con

Cantidad : 2
Denominación : FL 36 W
Color :
Flujo luminoso : 2771 lm

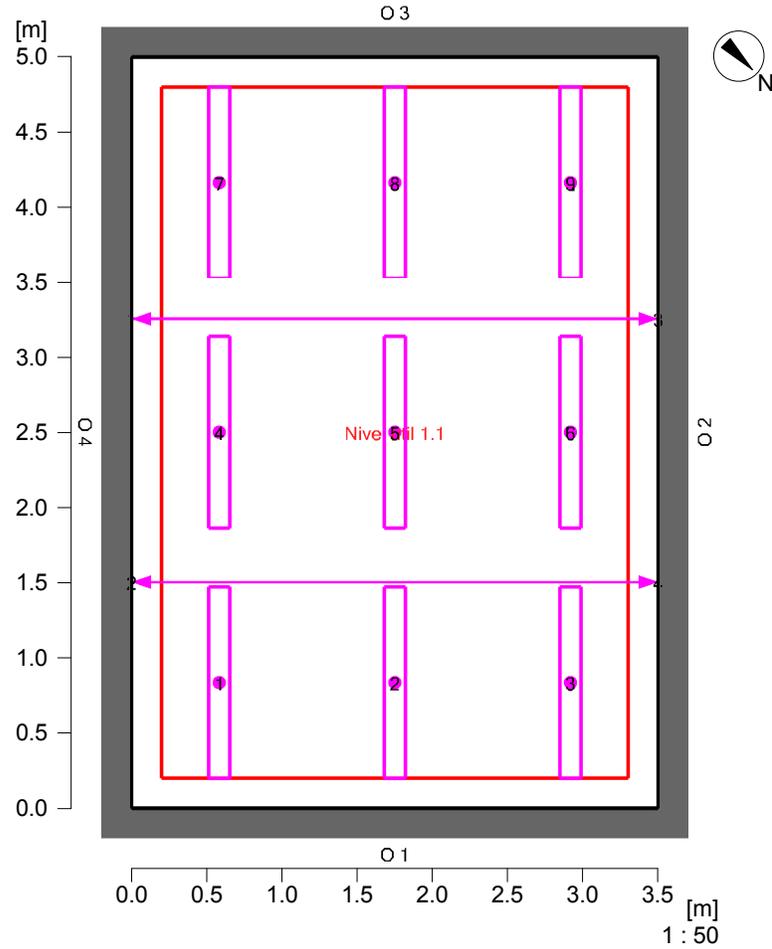


Objeto : Proyecto Lumínico
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.1 Descripción Espacio 1

2.1.1 Proyección horizontal (planta)



Datos sobre el espacio:

W1	: 3.50
W2	: 5.00
W3	: 3.50
W4	: 5.00
W5	: ----
W6	: ----
Suelo:	----
Techo:	----
Altura del espacio [m]:	3.00
Altura del nivel útil [m]:	0.80

Grados de reflexión:

50.0 %
50.0 %
50.0 %
50.0 %

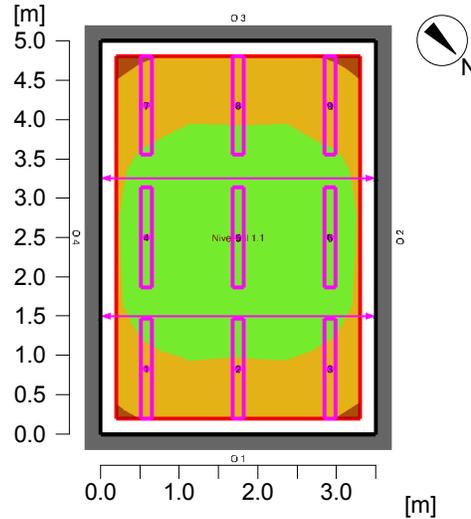
20.0 %
26.7 %

Objeto : Proyecto Lumínico
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.2 Resumen, Espacio 1

2.2.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1



General

Algoritmia de cálculo utilizada	Porción indirecta media
Factor de mantenimiento	0.50
Flujo luminoso total de todas las lámparas	72046 lm
Rendimiento global	1248.0 W
Rendim. total por superficie (17.50 m ²)	71.31 W/m ² (9.43 W/m ² /100lx)

Área de evaluación 1 Nivel útil 1.1

Em	horizontal
757 lx	
Emin	555 lx
Emin/Em (Uo)	0.73
Emin/Emax (Ud)	0.63
Posición	0.80 m

Tipo Cant. Producto

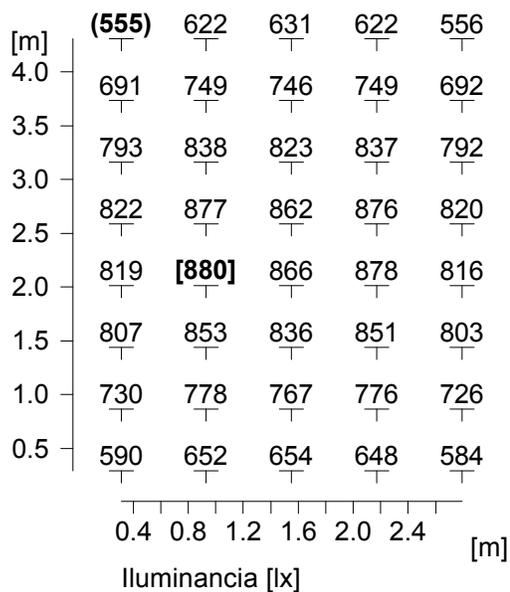
Generico	
1 13	N° de artículo :
	Nombre de la lum. : Fluo-estanco-2x36w
	Equipamiento : 2 x FL 36 W / 2771 lm

Objeto : Proyecto Lumínico
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.1 Tabla, Nivel útil 1.1 (E)

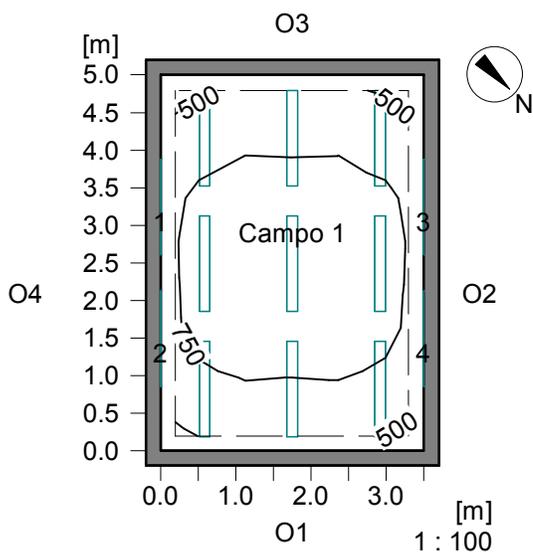


Altura del nivel de referencia	:	0.80 m
Iluminancia media	Em	: 757 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 555 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 880 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.36 (0.73)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 1.59 (0.63)

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.2 Líneas Iso, Nivel útil 1.1 (E)



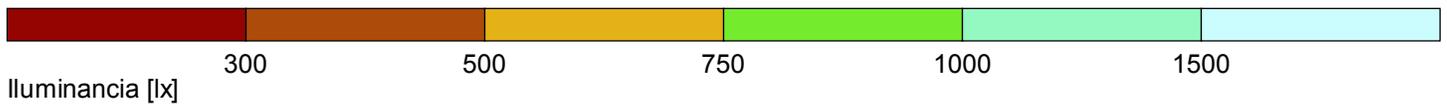
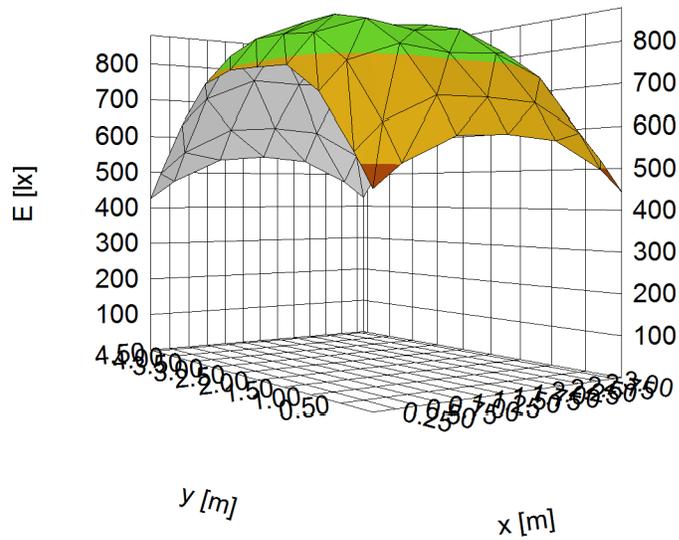
Illuminancia [lx]

Altura del nivel de referencia	:	0.80 m
Illuminancia media	Em	: 757 lx
Illuminancia mínima	Emin	: 555 lx
Illuminancia máxima	Emax	: 880 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.36 (0.73)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 1.59 (0.63)

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

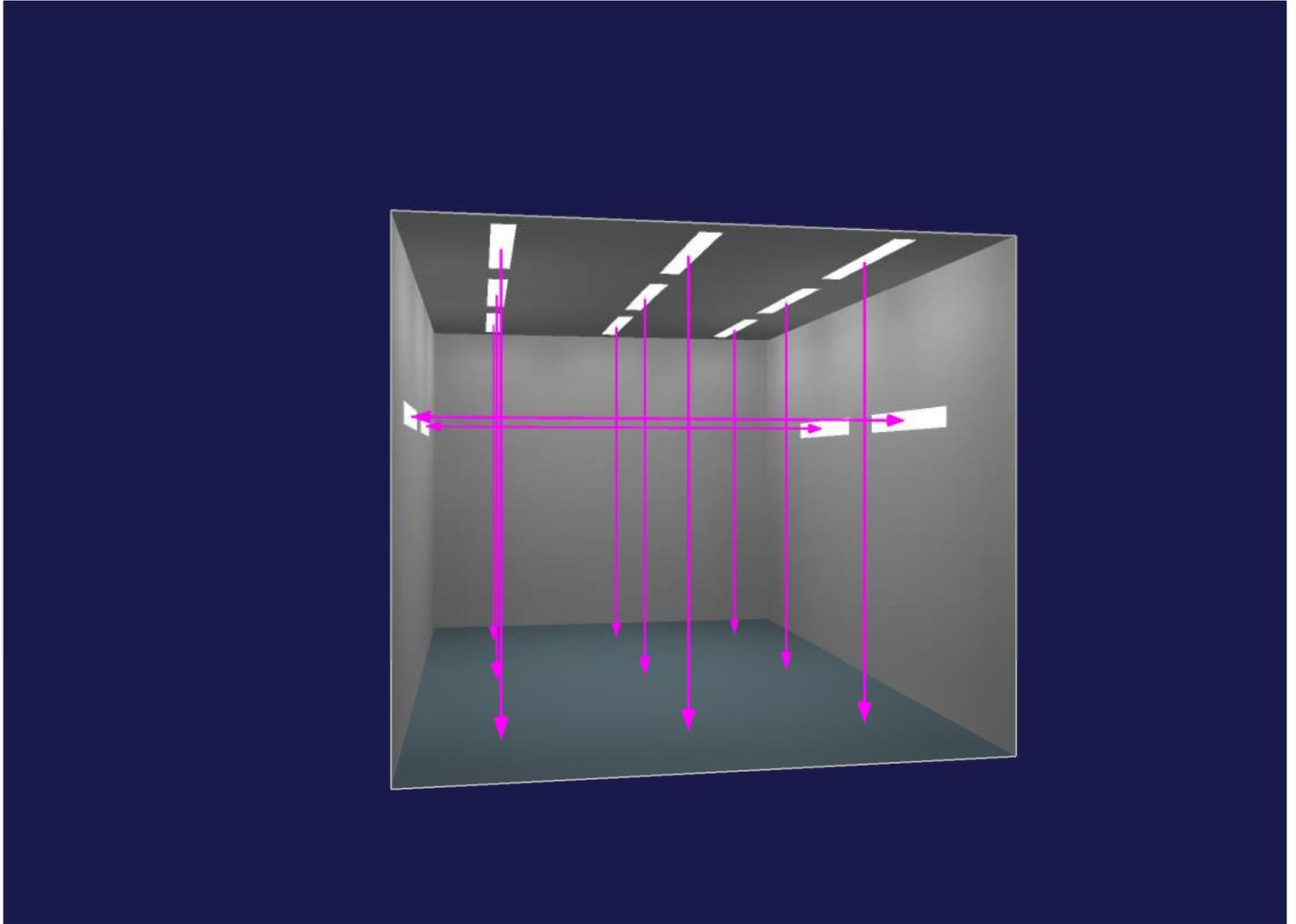
2.3.4 Relieve 3D, Nivel útil 1.1 (E)



Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.5 Luminancia-3D, Vista 1



Luminancia en el escenario

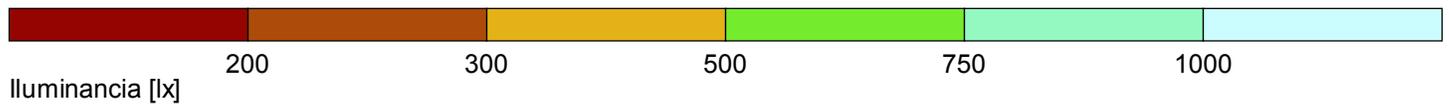
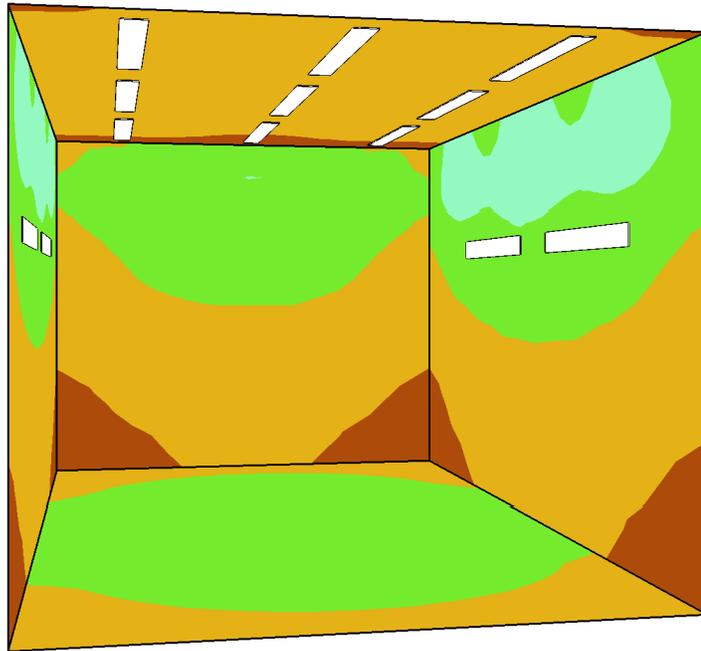
Mínimo : 21.9 cd/m²

Máximo : 142 cd/m²

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.6 Colores falsos-3D, Vista 1 (E)



Iluminación de emergencia

Instalación : Cuarto de Granallado

Nº del proyecto : 1

Cliente : Empresa Analizada

Encargado : Gte. de producción

Fecha : 08.04.2014

Descripción del proyecto:

Adecuación de instalación lumínica de Emergencia en cuarto de granallado.

Los valores calculados, se basan en datos de luminarias de diferentes fabricantes. En la práctica pueden variar, dependiendo de múltiples factores.

Por tal motivo, el calculista no se responsabiliza por los mismos, ni por daños que puedan producir.

La ubicación de las luminarias es una propuesta aproximada; en la práctica se debe verificar si la luminaria o su iluminación no interfiere con otros objetos o instalaciones del lugar.

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas y luminarias calibradas y en su disposición. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto : iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

1 Datos de luminarias

1.1 Generico, Fluo-estanco-2x36w ()

1.1.1 Hoja de datos

Fabricante: Generico

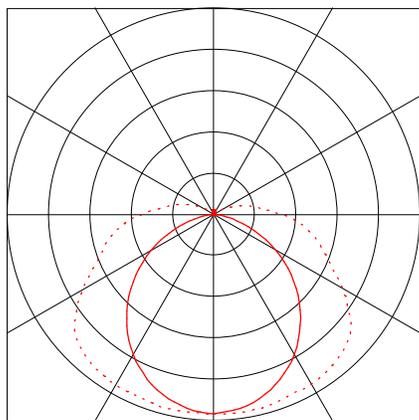
Fluo-estanco-2x36w

Datos de luminarias

Grado de eficiencia : 79.7%
Rendimiento luminoso de las luminarias : 100 lm/W
clasificación : A10 ↓90.9% ↑9.1%
CIE Flux Codes : 38 69 88 91 80
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%) : 20.9 / 27.5
C0 / C90 : 20.9 / 27.5
Fondos de explotación :
tot. Rendimiento del sist. : 96 W
Longitud : 140 mm
Anchura : 1270 mm
Altura : 1 mm

Equipamiento con

Cantidad : 2
Denominación : FL 36 W
Color :
Flujo luminoso : 2771 lm

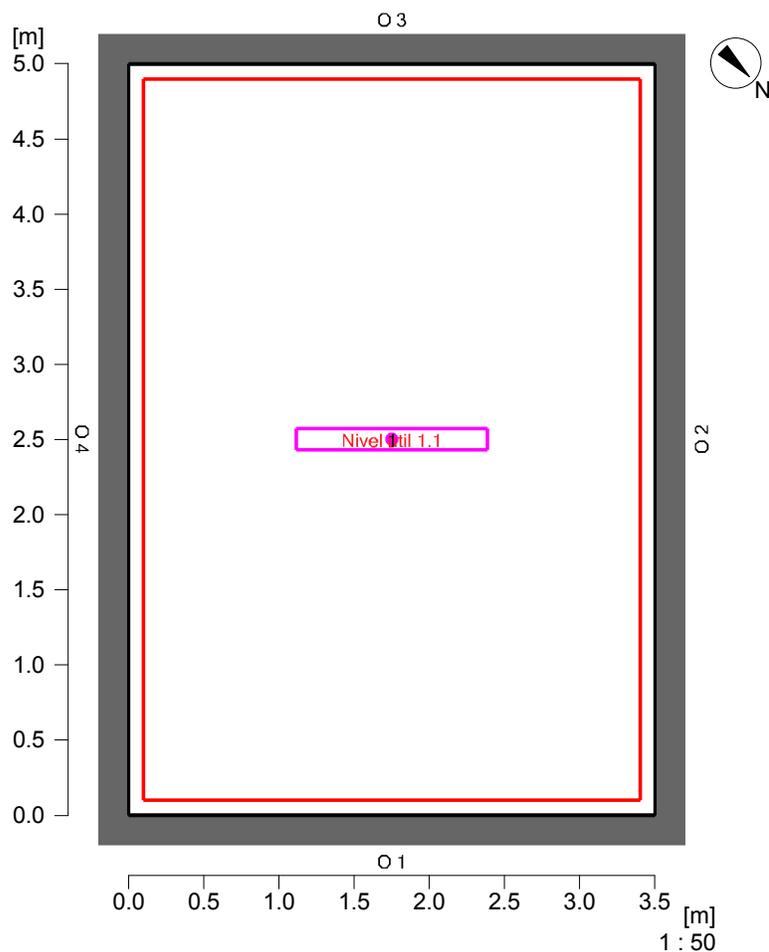


Objeto : luminación de emergencia
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.1 Descripción Espacio 1

2.1.1 Proyección horizontal (planta)



Datos sobre el espacio:

W1	:	3.50	
W2	:	5.00	
W3	:	3.50	
W4	:	5.00	
W5	:	----	----
W6	:	----	----
Suelo:	----		20.0 %
Techo:	----		26.7 %
Altura del espacio [m]:			3.00
Altura del nivel útil [m]:			0.80
Altura del nivel de luminarias [m]:			3.00

Grados de reflexión:

	50.0 %
	50.0 %
	50.0 %
	50.0 %

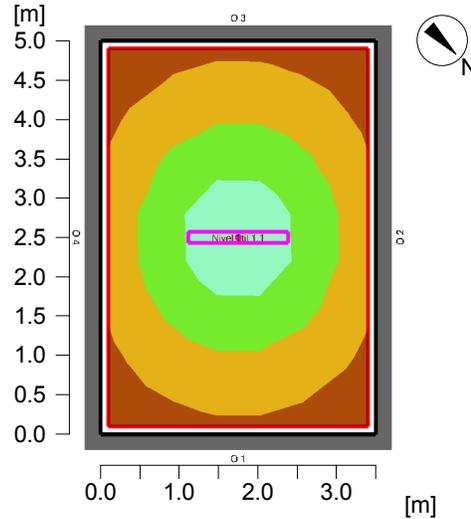
	20.0 %
	26.7 %

Objeto : Iluminación de emergencia
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.2 Resumen, Espacio 1

2.2.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1



General

Algoritmia de cálculo utilizada : Porción indirecta media
 Altura del nivel de luminarias : 3.00 m
 Factor de mantenimiento : 0.50
 Se adopta Factor de mantenimiento 0.5 ya que los cobertores de las luminarias se esmerilan en la actividad de Arenado-Granallado.

Flujo luminoso total de todas las lámparas : 5542 lm
 Rendimiento global : 96.0 W
 Rendim. total por superficie (17.50 m²) : 5.49 W/m² (7.72 W/m²/100lx)

Área de evaluación 1	Nivel útil 1.1
	horizontal
Em	71 lx
Emin	40.9 lx
Emin/Em (Uo)	0.58
Emin/Emax (Ud)	0.36
UGR (1.9H 2.8H)	<=22.2
Posición	0.80 m

Tipo Cant. Producto

Objeto : iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.2 Resumen, Espacio 1

2.2.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1

Generico

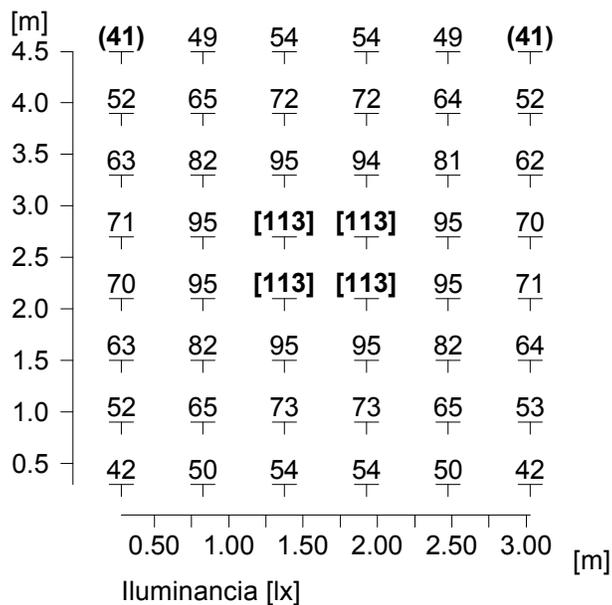
1	1	Nº de artículo	:	
		Nombre de la lum.	:	Fluo-estanco-2x36w
		Equipamiento	:	2 x FL 36 W / 2771 lm

Objeto : Iluminación de emergencia
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2 Espacio 1

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.1 Tabla, Nivel útil 1.1 (E)

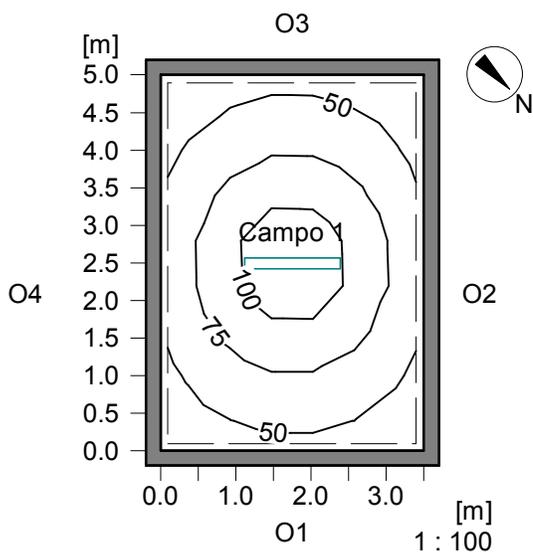


Altura del nivel de referencia	:	0.80 m
Iluminancia media	Em	: 71 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 41 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 113 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.74 (0.58)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.76 (0.36)

Objeto : Iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.2 Líneas Iso, Nivel útil 1.1 (E)



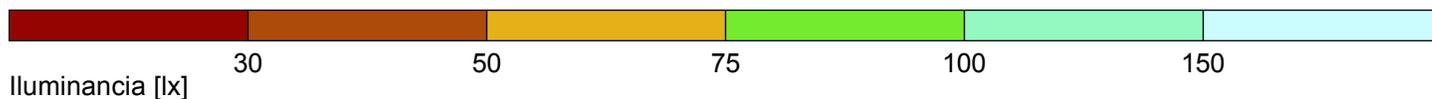
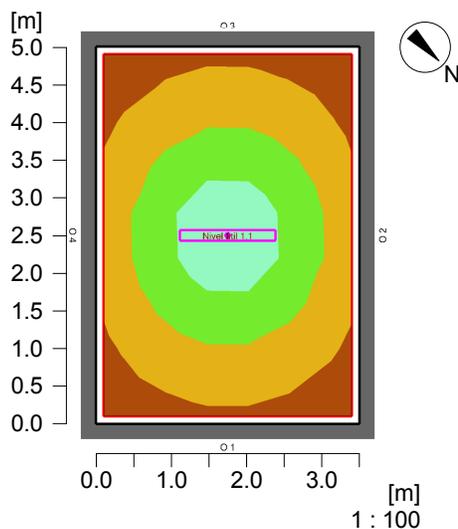
Iluminancia [lx]

Altura del nivel de referencia	:	0.80 m
Iluminancia media	Em	: 71 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 41 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 113 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.74 (0.58)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.76 (0.36)

Objeto : Iluminación de emergencia
 Instalación : Cuarto de Granallado
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.3 Colores falsos, Nivel útil 1.1 (E)

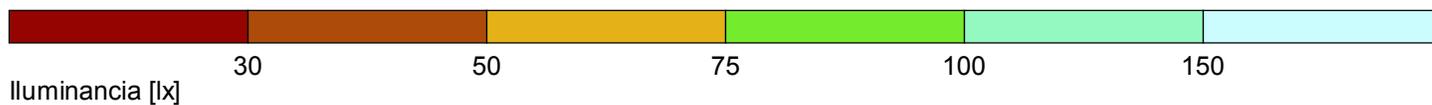
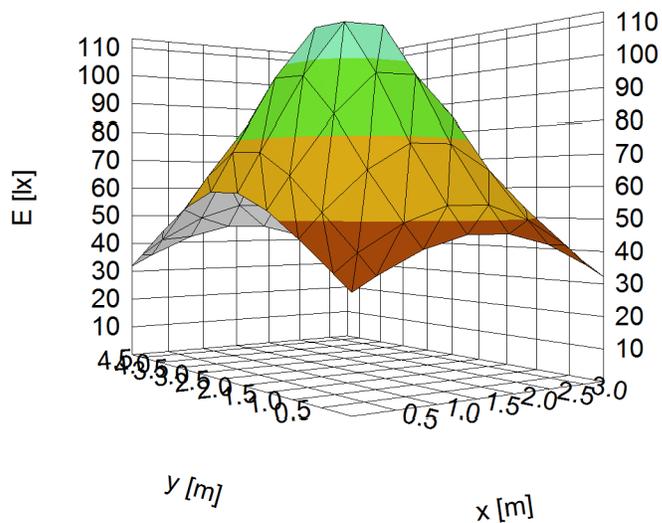


Altura del nivel de referencia		: 0.80 m
Iluminancia media	Em	: 71 lx
Iluminancia mínima	Emin	: 41 lx
Iluminancia máxima	Emax	: 113 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	: 1 : 1.74 (0.58)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.76 (0.36)

Objeto : Iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

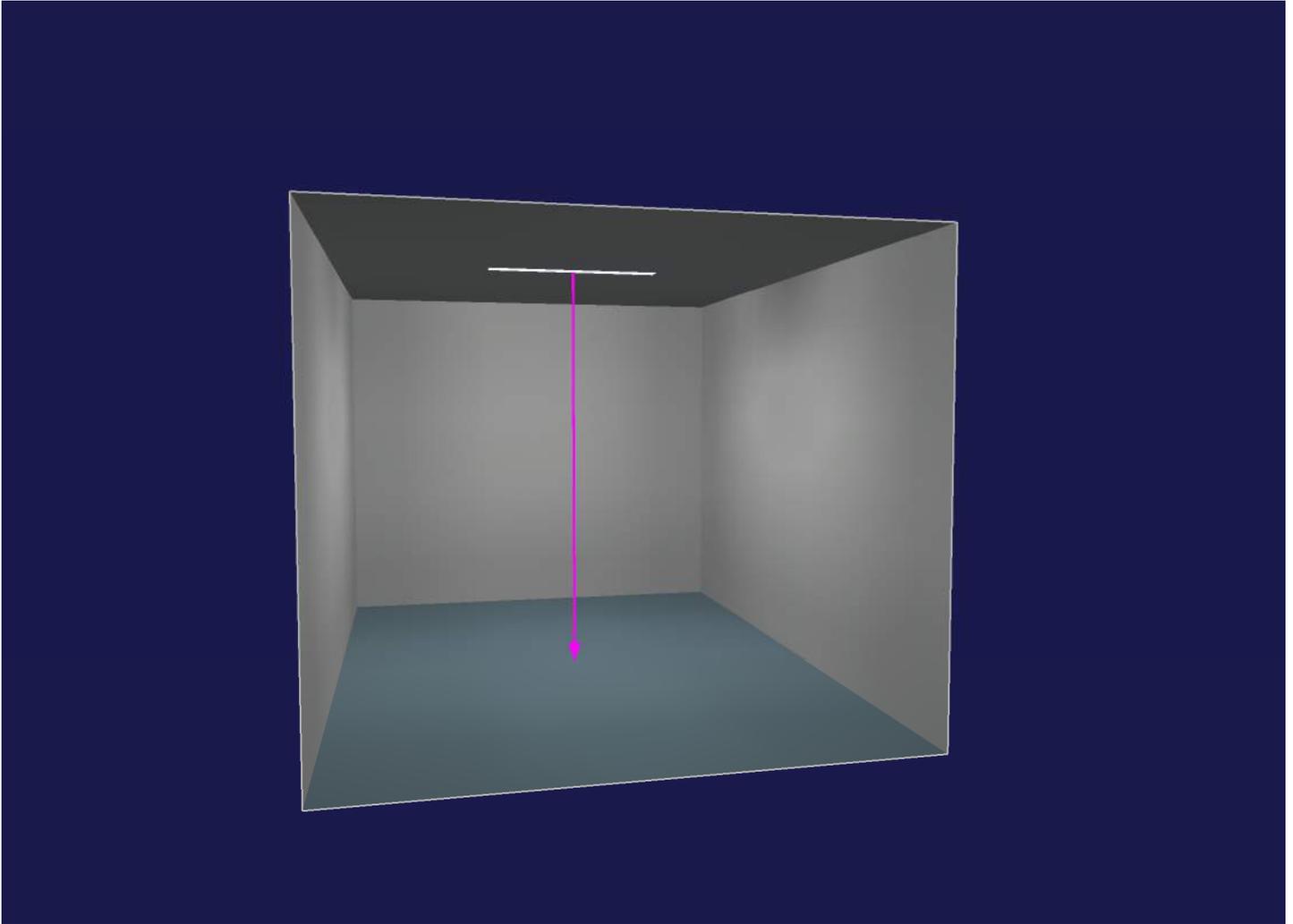
2.3.4 Relieve 3D, Nivel útil 1.1 (E)



Objeto : Iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.5 Luminancia-3D, Vista 1

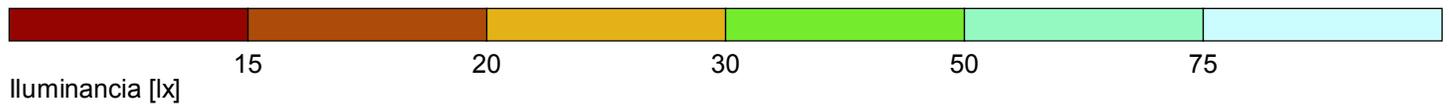
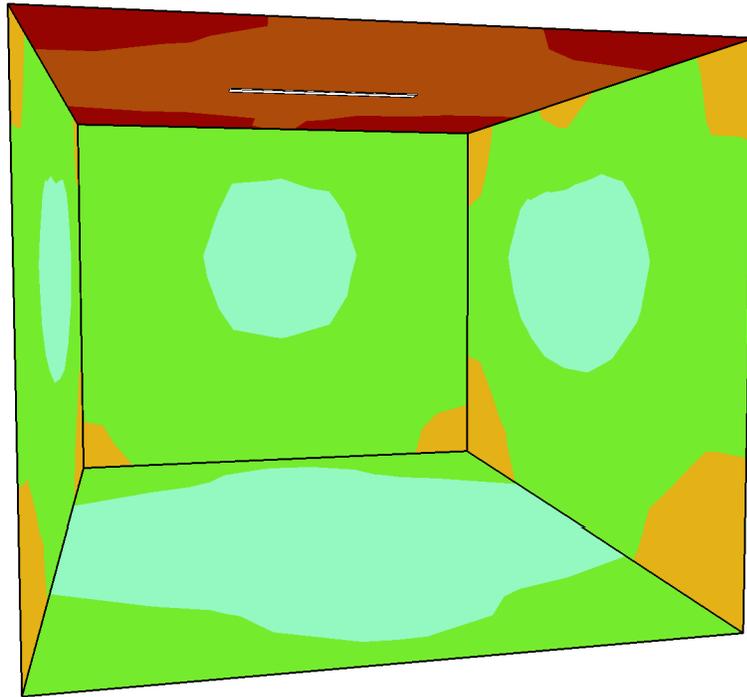


Luminancia en el escenario
Mínimo : 1.08 cd/m²
Máximo : 9.41 cd/m²

Objeto : Iluminación de emergencia
Instalación : Cuarto de Granallado
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

2.3 Resultados del cálculo, Espacio 1

2.3.6 Colores falsos-3D, Vista 1 (E)



Modo ahorro de energía – Modo recolección de abrasivo – Stand by

Del análisis de tiempos de producción se desprende que el cuarto de granallado puede estar operando (granallando) efectivamente alrededor de 5 horas. El resto de las horas se destinan a movimientos y recolección de abrasivo.

Por tal motivo, dada que la exigencia de 750 lux se aplica durante el granallado se recomienda realizar la instalación de tal manera que durante el resto del tiempo se pueda reducir la iluminancia a 300 lux, dado que la exigencia resto de las tareas es menor y la visibilidad es mayor, ya que no está la nube de polvo en el interior de la cabina, y los operadores no utilizan la escafandra, que suele tener los visores esmerilados.

Esto es posible dividiendo las luminarias en diferentes circuitos y encender 1 solo circuito cuando se recolecta abrasivo, se realizan movimientos o el equipo está en stand by.

Se recomienda además realizar un enclavamiento eléctrico que no permita encender el equipo de proyección si no están todos los circuitos de iluminación encendidos.

Del siguiente cálculo se desprende que son necesarias 6 luminarias para este modo. Se utilizarán parte de las mismas luminarias, previstas a ser instaladas para el proceso.

Ventajas de la propuesta

Se obtiene un menor consumo eléctrico.

Se reduce el impacto ambiental.

Se reduce el costo de mantenimiento.

Se reduce el calor generado por las luminarias.

Artefactos necesarios

6 artefactos de 2 tubos fluorescentes de 36W cada uno.

Estancos. Grado de protección IP44 como mínimo.

Con protección de policarbonato.

Cálculos lumínicos

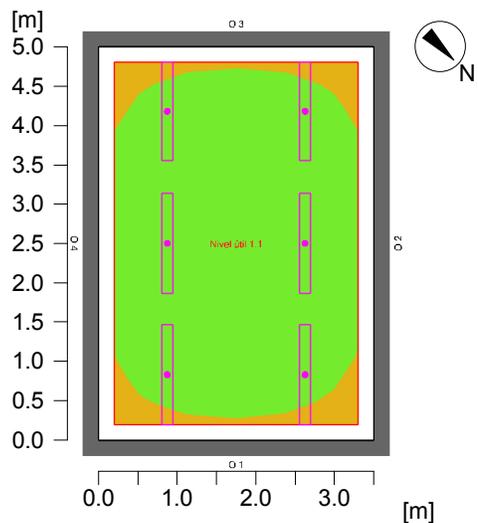
Se adjuntan a continuación.

Objeto : Proyecto Lumínico
 Instalación : Cuarto de Granallado - Modo Recolección - Stand by
 N° del proyecto : 1
 Fecha : 08.04.2014

1 Espacio 1

1.1 Resumen, Espacio 1

1.1.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1



General

Algoritmia de cálculo utilizada	Porción indirecta media
Altura del nivel de luminarias	3.00 m
Factor de mantenimiento	0.50
Flujo luminoso total de todas las lámparas	33252 lm
Rendimiento global	576.0 W
Rendim. total por superficie (17.50 m ²)	32.91 W/m ² (9.16 W/m ² /100lx)

Área de evaluación 1	Nivel útil 1.1
	horizontal
Em	359 lx
Emin	288 lx
Emin/Em (Uo)	0.80
Emin/Emax (Ud)	0.70
UGR (1.9H 2.8H)	<=22.2
Posición	0.80 m

Tipo Cant. Producto

Objeto : Proyecto Lumínico
Instalación : Cuarto de Granallado - Modo Recolección - Stand by
Nº del proyecto : 1
Fecha : 08.04.2014

1 Espacio 1

1.1 Resumen, Espacio 1

1.1.1 Síntesis de los resultados, Área de evaluación 1

Generico

1	6	Nº de artículo	:	
		Nombre de la lum.	:	Fluo-estanco-2x36w
		Equipamiento	:	2 x FL 36 W / 2771 lm

Conclusiones Iluminación

Las actuales instalaciones de iluminación son deficientes ya que no se encuentran los valores de iluminancia mínimos.

Se recomienda la instalación de iluminación de emergencia, con una iluminancia mínima de 40 lux a 0.80m del piso.

El mantenimiento de la instalación de iluminación es deficiente.

A fin de adecuar las instalaciones se realizan las siguientes recomendaciones con respecto a iluminación general y de emergencia:

Según el cálculo desarrollado se recomienda la instalación de:

Iluminación general (Durante el granallado):

Luminarias de 2 tubos fluorescentes de 36W cada uno. Cantidad 13.

El grado de protección debe ser IP44 como mínimo.

Protección contra proyección de partículas: Con recubrimiento de policarbonato.

Iluminancia media: 757 lux

Iluminación durante la recolección de abrasivo y Stand by

Luminarias de 2 tubos fluorescentes de 36W cada uno. Cantidad 6.

El grado de protección debe ser IP44 como mínimo.

Protección contra proyección de partículas: Con recubrimiento de policarbonato.

Iluminancia media: 288 lux

Iluminación de emergencia:

Luminarias de 2 tubos fluorescentes de 36W cada uno. Cantidad 1.

El grado de protección debe ser IP44 como mínimo.

Protección contra proyección de partículas: Con recubrimiento de policarbonato.

Alimentación: Instalación de módulo convertidor para utilizar el mismo modelo de iluminación general como iluminación de emergencia.

Expectativa de vida de baterías: 4 años.

Autonomía: 1.5 hs

Iluminancia media: 71 lux

Instalación y mantenimiento

Seguir los procedimientos de instalación y mantenimiento recomendados en el presente informe.

CAPITULO 5: DESARROLLO DEL TEMA “VENTILACION”

La ventilación en las condiciones de Seguridad e Higiene es un punto muy importante, ya que una ventilación deficiente puede colaborar en la ocasionar enfermedades profesionales y accidentes.

Por tales motivos se recomendará un sistema de ventilación adecuado para el equipamiento cuarto de granallado.

Aspectos relacionados con los contaminantes:

En el presente informe se trabajó sobre 3 aspectos relacionados con los contaminantes:

1- Fuente de generación del contaminante

Tiene por objeto impedir la formación del mismo, o en caso de que esto no sea posible, evitar el paso hacia la atmósfera del puesto de trabajo.

Se propuso reducción de la polución producida en el proceso gracias al cambio de abrasivo, pasando de la utilización de arena silíceo, que es cancerígena a la utilización de granalla de acero.

Se propuso la instalación de un sistema de recuperación y limpieza del abrasivo a fin de eliminar el polvo generado en la tarea y mezclado con el abrasivo.

Se propuso un plan de mantenimiento.

Se aisló el proceso mediante la adecuación de la cabina.

Por otro lado se propuso una capacitación a los trabajadores que incluye técnicas para minimizar su generación.

2- Medio ambiente o de difusión

Consiste en evitar que el contaminante ya generado se extienda por la atmósfera y alcance niveles de concentración peligrosos para el personal expuesto.

Para este aspecto se propuso la adecuación de la cabina

Se propuso un plan para mantener el orden y la limpieza del sector del proceso.

A continuación se desarrollará el sistema de extracción y filtrado del contaminante, que es un punto de suma importancia para evitar que el contaminante se disperse y pueda afectar a otros trabajadores o procesos productivos.

Por otro lado, en operación se deben controlar los parámetros de operación, según la normativa vigente.

3 -Receptor u operario

Tiene por finalidad proteger al operario para que el contaminante en cuestión no penetre en el organismo del mismo.

Para este aspecto se detalló el listado de elementos de protección personal a utilizar durante las tareas.

Se detallaron el procedimiento a seguir con respecto higiene personal del operario que realiza el proceso a fin de no propagar el contaminante a otros lugares como puede ser su hogar.

La capacitación propuesta incluye el correcto uso y mantenimiento de los elementos de protección personal y específicamente, en profundidad, del equipo de respiración de presión positiva.

Alcance del estudio

Se calculará el volumen de aire a renovar.

Se estimará la cantidad de renovaciones de aire necesarias para la correcta operación y lograr un adecuado ambiente de trabajo.

Se estimará el caudal de extracción necesario.

Se estimará la velocidad del aire necesaria en el interior del cuarto de granallado.

Se dimensionará el sistema de filtrado.

Se dimensionará el ventilador a utilizar.

Se realizarán recomendaciones sobre la instalación de ventilación tendientes a:

- Reducir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
- Optimizar el consumo eléctrico.
- Reducir los riesgos de disminución visual, en el cuarto de granallado.
- Producir la limpieza del aire del cuarto de granallado.
- Reducir y controlar los contaminantes en el ambiente de trabajo.
- Lograr un correcto mantenimiento.
- Evitar perjudicar con polvo otros procesos o equipos.

Contaminante

Actualmente se utiliza arena. Dado que se recomienda el cambio del abrasivo se considera como contaminante para el nuevo equipamiento polvo de acero al carbono (Utilizando granalla de acero como abrasivo).

Las partículas de polvo presentes tienen un tamaño superior a 1 micrón.

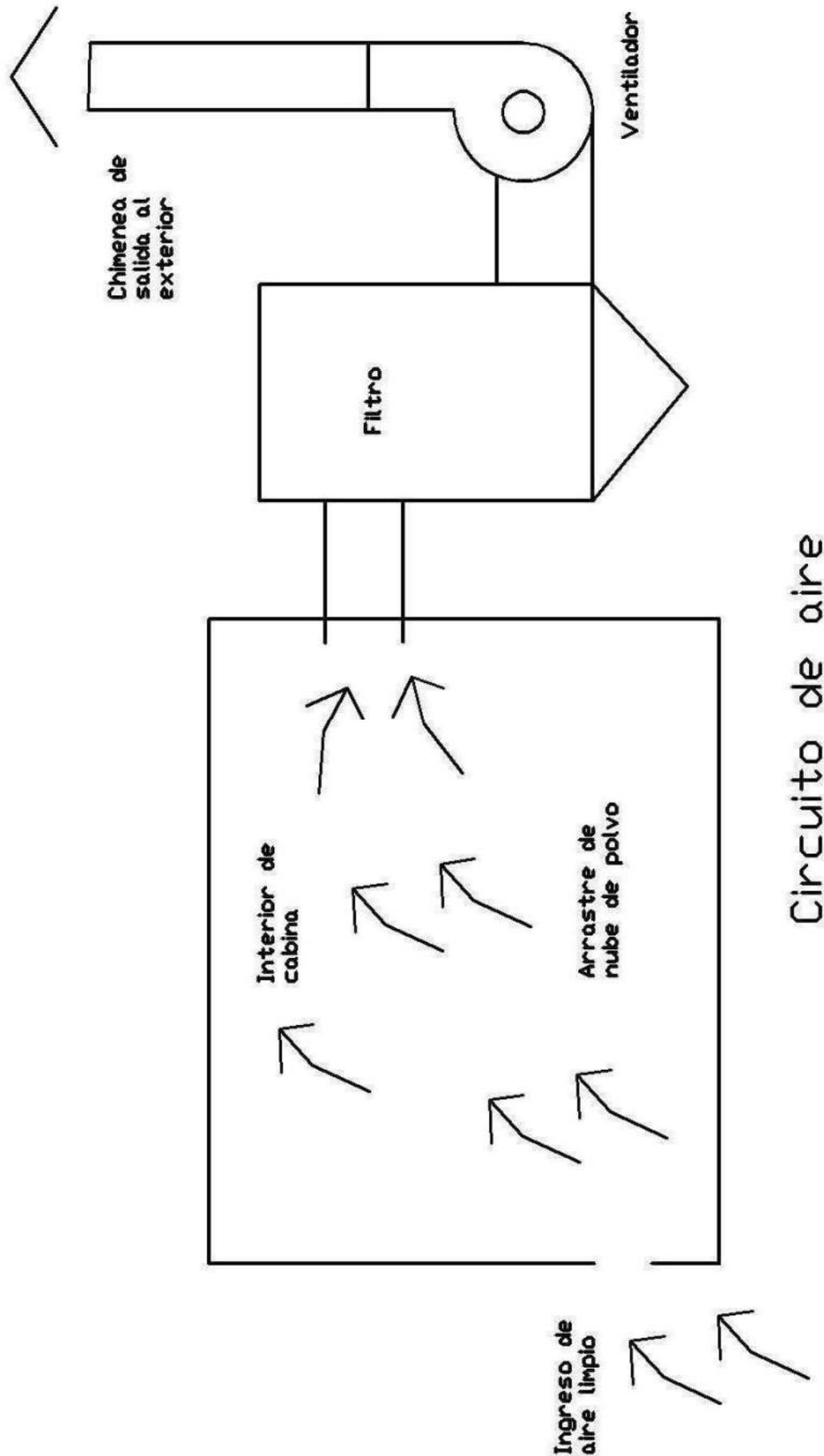
Circulación de aire

A fin de limpiar la nube de polvo producida en el interior de la cabina se genera una corriente de aire que fuerza a ingresar aire limpio desde el exterior, arrastrando los contaminantes hacia el sistema filtrante.

La corriente de aire pasa a través del sistema filtrante, donde es retenido el polvo. El aire limpio, ya filtrado sigue su camino, pasando por el electroventilador, quien es el encargado de generar la corriente de aire.

Luego el aire se expulsado al exterior.

El caudal de aire a extraer se calcula en base al volumen de la cabina y la cantidad de renovaciones por minuto recomendadas para lograr limpiar el aire del interior.



Filtrado

El objetivo del filtrado es disminuir el contenido de polvo y partículas en suspensión presentes en el aire. Con esto se logra una depuración del aire. El principio del filtrado es hacer pasar una corriente de aire por un medio filtrante que retenga las partículas de polvo.

Filtros secos

Están formados por un material fibroso o por un lecho de fibras finas a través del cual se hace pasar el aire cargado de polvo. El polvo es retenido en las fibras.

Esta resistencia al paso provoca una pérdida de carga. A mayor eficiencia mayor pérdida de carga.

Los filtros poseen una pérdida de carga inicial, cuando están nuevos y una final recomendada, que es cuando el filtro debe limpiarse o reponerse por otro nuevo.

A medida que el filtro se va saturando, aumenta la pérdida de carga y disminuye la velocidad del aire y por lo tanto el air de extracción.

Sistema de extracción localizada

Consta de 5 partes:

- Punto de captación: Para la captación del contaminante en el foco.
- Conducto de extracción: Para transportar el aire con el contaminante al sitio adecuado, evitando que se disperse en la atmósfera.
- Separador: Para separar el contaminante del aire, recogiéndolo de forma adecuada y liberar aire limpio.
- Ventilador: Para transmitir la energía necesaria al aire y hacerlo circular a través del sistema.
- Chimenea impulsión de salida: Consta de un conducto de salida al exterior del aire ya filtrado

A continuación se desarrollará cada una de sus partes.

Parámetros de diseño**Volumen del cuarto de granallado**

Volumen (m³) = Ancho (m) x Largo (m) x Altura (m)

Volumen (m³) = 3.5m x 5m x 3m

Volumen = 52.5 m³

Renovaciones de aire

Se consultó al fabricante del sistema filtrante, quien recomendó:

3 renovaciones / minuto

Caudal de aire de extracción

Caudal = Volumen x Renovaciones

Caudal = 52.3 m³ x 3 / minuto

Caudal = 156.9 m³ /minuto

Se adopta = 160 m³ /minuto

Velocidad del aire en el interior de la cabina

La velocidad del aire en el interior de la cabina es un punto muy importante que debe permitir que la corriente de aire arrastre las partículas de polvo y no las partículas de abrasivo.

Se consultó al fabricante del sistema filtrante, quien recomendó:
12 a 16 m/min

Sección de la cabina

Sección Transversal = Ancho x Alto

Sección Transversal = 3.5m x 3m = 10.5 m²

Velocidad en la cabina

Velocidad = Caudal / sección

Velocidad = 160 m³/minuto / 10.5 m²

Velocidad = 15.23 m / minuto **Verifica**

Superficie filtrante

Se consultó al fabricante del sistema filtrante, quien recomendó para este caudal un filtro de 8 cartuchos de papel

Contrapresión del sistema

Se consultó al fabricante del sistema filtrante, quien recomendó:

Contrapresión estimada de filtros = 80 mmca

Contrapresión estimada de conductos de toma de aire = 40 mmca

Contrapresión estimada de conductos de salida = 40 mmca

Contrapresión total estimada del sistema = 160 mmca

Selección del ventilador

Caudal= 160 m³/min

Contrapresión=160 mmca

Ventilador = Centrífugo

Accionamiento recomendado = Indirecto ya que no transmite vibraciones al motor.

RPM = 1800 RPM

Se ingresa a la tabla y se obtiene:

Potencia absorbida = 9.12 HP

Potencia adoptada = 10 HP

Tabla de selección del ventilador

A continuación se adjunta la tabla de selección del electroventilador, en la que se selecciona ingresando con el caudal necesario de extracción (m³/min) y la contrapresión del sistema (mmca).

Con estos valores se obtienen las (revoluciones/minuto) necesarias para el correcto funcionamiento del ventilador y la potencia absorbida (HP).

**Dirección: Agustín Camerucci 1836,
C.P. 1714, Ituzaingó, Pcia. de Buenos Aires,
Argentina.
Tel: 5231-2349 / 2021**



Boca de entrada: Ø 585 mm.
Boca de salida: 440 mm x 610 mm

**Modelo AB-334
SASE**

Vel. m/seg	Caudal m3/min.	51 mmCA		63 mmCA		76 mmCA		89 mmCA		102 mmCA		114 mmCA		127 mmCA		140 mmCA		152 mmCA		Carga Limite	
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP
7,11	112,3	1101	1,77	1202	2,22	1301	2,7	1385	3,2	1458	3,88	1545	4,02	1612	4,74	1588	5,32	1757	5,89	1360	3,8
7,61	120,1	1120	1,89	1218	2,37	1310	2,87	1400	3,38	1474	3,9	1560	4,45	1625	5	1704	5,58	1770	6,18	1410	4,22
8,13	128,3	1142	2,03	1235	2,57	1330	3,05	1412	3,57	1490	4,12	1576	4,7	1640	5,25	1720	5,86	1782	6,45	1460	4,69
8,63	136,1	1164	2,18	1259	2,68	1346	3,22	1433	3,79	1509	4,34	1591	4,94	1657	5,51	1734	6,14	1794	6,74	1510	5,2
9,15	144,3	1185	2,34	1275	2,85	1362	3,4	1450	3,97	1526	4,56	1607	5,17	1673	5,82	1748	6,42	1806	7,05	1560	5,74
9,65	152,2	1205	2,53	1300	3,04	1385	3,6	1468	4,19	1543	4,8	1624	5,44	1690	6,06	1763	6,73	1824	7,38	1610	6,32
10,17	160,4	1235	2,72	1322	3,25	1409	3,81	1486	4,51	1560	5,04	1640	5,7	1706	6,35	1778	7,04	1840	7,72	1660	6,93
11,18	176,4	1285	3,13	1370	3,71	1451	4,28	1524	4,86	1598	5,55	1676	6,24	1738	6,92	1810	7,66	1874	8,38	1710	7,54
12,2	192,4	1342	3,58	1423	4,22	1494	4,85	1570	5,48	1640	6,13	1714	6,85	1777	7,56	1842	8,32	1904	9,1	1760	8,35
13,21	208,5	1402	4,1	1482	4,75	1552	5,45	1629	6,12	1690	6,12	1758	7,54	1820	8,29	1880	9,05	1942	9,84	1810	8,98
14,23	224,5	1466	4,67	1535	5,38	1605	6,13	1674	6,82	1739	6,82	1802	8,32	1860	9,06	1924	9,83	1978	10,64	1860	9,68
15,23	240,5	1525	5,34	1593	6,09	1662	6,82	1730	7,57	1792	7,57	1855	9,14	1908	9,95	1972	10,75	2028	11,6	1910	10,55
16,25	256,6	1588	6,05	1660	6,82	1721	7,63	1782	8,4	1850	9,25	1910	10,06	1964	10,97	2020	11,77	2060	12,64	1960	11,36
17,26	272,6	1655	6,83	1720	7,56	1778	8,49	1842	9,28	1900	10,16	1964	11,02	2018	12	2070	12,85	2118	13,75	2010	12,24
18,28	288,7	1715	7,61	1780	8,59	1843	9,43	1904	10,33	1962	11,2	2020	12,08	2070	13,03	2124	14,02	2170	14,95	2060	13,28
19,3	304,4	1785	8,6	1850	9,5	1910	10,48	1970	11,37	2018	12,32	2079	13,22	2125	14,24	2179	15,2	2228	16,1	2110	14,19
20,31	320,5	1854	9,65	1915	10,56	1985	11,75	2026	12,58	2080	13,52	2138	14,5	2185	15,4	2235	16,5	2280	17,5	2160	15,2
21,33	336,5	1925	10,85	1982	11,85	2040	12,83	2093	13,8	2146	14,8	2199	15,8	2246	16,9	2295	17,9	2340	19	2210	16,3

Vel. m/seg	Caudal m3/min.	178 mmCA		203 mmCA		229 mmCA		254 mmCA		279 mmCA		305 mmCA		330 mmCA		356 mmCA		381 mmCA		Carga Limite		
		RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	RPM	BHP	
10,17	160,4	1964	9,12	2077	10,54	2195	12,04	2289	13,55	2392	15,1	2480	16,8	2575	18,4	2658	20,1	2741	21,8	2260	17,4	
11,18	176,4	1992	9,88	2106	11,4	2222	12,96	2316	14,55	2420	16,2	2505	17,9	2600	19,6	2680	21,4	2774	23,1	2310	18,5	
12,2	192,4	2025	10,85	2134	12,3	2248	13,91	2349	15,6	2450	17,3	2535	19,1	2624	20,9	2708	22,7	2808	24,6	2360	19,9	
13,21	208,5	2058	11,51	2176	13,2	2270	14,88	2378	16,6	2478	18,5	2558	20,3	2652	22,2	2738	24,2	2828	26	2410	21,1	
14,23	224,5	2090	12,31	2202	14,15	2305	15,9	2404	17,8	2507	19,7	2602	21,6	2689	23,6	2774	25,5	2855	27,5	2460	22,5	
15,23	240,5	2142	13,35	2240	15,1	2356	17	2436	19	2540	21	2620	23	2722	25,1	2810	27	2883	29,2	2510	24	
16,25	256,6	2180	14,4	2284	16,2	2384	18,2	2470	20,2	2571	22,2	2650	24,4	2745	26,4	2830	28,6			2560	25,4	
17,26	272,6	2222	15,5	2328	17,4	2424	19,4	2518	21,4	2608	23,5	2692	25,8	2778	28	2868	30,3			2610	26,9	
18,28	288,7	2272	16,8	2370	18,7	2466	20,7	2550	22,8	2648	25,1	2724	27,2	2814	29,5	2908	32			2660	28,5	
19,3	304,4	2328	18,2	2410	20,2	2516	22,2	2600	24,3	2690	26,6	2770	28,8	2854	31,2					2710	30,1	
20,31	320,5	2380	19,6	2470	21,8	2568	23,8	2644	26	2730	28,3	2818	30,5	2900	32,9					2760	31,8	
21,33	336,5	2434	21,2	2528	23,3	2611	25,6	2694	27,8	2778	30,1	2850	32,4							2810	33,5	
22,35	352,6	2486	22,4	2570	25,1	2658	27,3	2740	29,7	2827	32,1									2860	35,4	
24,38	384,6	2600	26,6	2684	28,6	2756	31,2	2846	33,8											2910	37,3	
26,41	416,7	2720	30,2	2804	32,8	2880	35,4															

* Las cargas límite indican la máxima potencia absorbida a ese número de vueltas (RPM) independientemente del caudal y la presión entregados.
NOTA: Las especificaciones entre líneas indican óptimo rendimiento.

info@ventiladorescalvino.com.ar www.ventiladorescalvino.com.ar metalurgicacalvino@speedy.com.ar

Salida de aire del electroventilador – Chimenea de salida

Se recomienda la colocación de una chimenea de salida al exterior a fin de reducir, en el interior de la planta el ruido generado.

Punto de captación

El punto de captación del sistema filtrante debe permitir el pasaje de aire y polvo a los conductos de extracción pero debe impedir el ingreso de abrasivo que pueda ingresar por proyecciones a fin de evitar la pérdida innecesaria de abrasivo.

Ingreso de aire a la cabina

El aire que ingresa a la cabina es tomado del ambiente. Este es el aire limpio que ingresa en reemplazo del aire extraído por el sistema de filtrado y extracción.

El punto de ingreso de aire debe el ingreso de aire desde el exterior pero debe impedir la salida de abrasivo por proyecciones a fin de evitar la pérdida innecesaria de abrasivo u ocasional proyección de partículas a personas.

Sombrero de salida de aire

Se recomienda colocar al final de la chimenea de salida de aire un sombrero que impida el ingreso de agua de lluvia al sistema de extracción y filtrado de polvos.

Salida de polvo del filtro

Se recomienda que el sistema filtrante posea una descarga del polvo a un tambor de 200 litros paletizado. De esta manera se evitará tener que trasvasar el polvo y generar polución en la operación.

La descarga de polvo al tambor debe poseer un sistema que evite la salida de polvo durante su descarga.

Sistema de autolimpieza

Se recomienda que el filtro a instalar posea un sistema autolimpiante de los elementos filtrantes. Esto se logra con soplido de aire comprimido, en contracorriente a la circulación del aire de filtrado.

El aire comprimido para el soplido debe ser libre de agua y aceite.

Mantenimiento de sistema filtrante

- Recambio cada 6 meses (o lo que el fabricante indique) de los elementos filtrantes.
- Seguir las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.
- Verificar la saturación de los elementos filtrantes a través de un manómetro diferencial de presión. Recambiar cuando su valor llegue a la contrapresión indicada por el fabricante.
- Verificar que no salga polvo por el conducto de salida.
- Verificar la ausencia de polvo en el área de trabajo alrededor de la cabina.
- Verificar que no existan fugas de polvo por las uniones de la cabina.
- Verificar que en todo momento el interior de la cabina se encuentra de depresión.

Mantenimiento del sistema de extracción

- Se debe verificar la ausencia de polvo en los conductos.
- Se debe verificar la ausencia de vibraciones del electroventilador.
- Se debe verificar que no circule polvo por el electroventilador ya que podría producir un desgaste prematuro y desbalanceos. En caso de pasaje de polvo por el electroventilador se debe verificar la integridad de los cartuchos filtrantes y su correcta colocación.
- Seguir las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.

Recambio de elementos filtrantes

Al realizar el recambio de los cartuchos filtrantes se debe realizar con el equipo apagado, incluyendo el sistema de autolimpieza.

Los cartuchos deben ser inmediatamente envueltos en una bolsa de Nylon al retirarlos. Esto evitará esparcir el polvo por el área de trabajo.

Destinar los elementos filtrantes para su tratamiento y disposición.

Utilizar los correspondientes elementos de protección personal al momento del recambio:

- Mameluco de Tyvek
- Guantes
- Botines de seguridad
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo: Camisa de manga larga - Pantalón.
- Barbijo
- Anteojos de protección

Monitoreo del aire de salida

Se recomienda la instalación de un sensor de polvo en la chimenea, conectado a una alarma. De esta manera ante el paso de determinada cantidad de polvo por la chimenea alertará. Esta situación puede ser causada por la rotura de algún elemento filtrante, incorrecta colocación y avería del sistema.

Sistema anti-incendio para sistema filtrante

Se recomienda la instalación de un sistema apaga-incendio y un sistema apaga chispas en los conductos.

Esto es debido a que en el lugar donde están ubicados los cartuchos filtrantes puede formarse el triángulo del fuego, es decir el combustible, el comburente y la temperatura de ignición.

Triángulo del fuego del sistema filtrante:

- Combustible: (Presencia) Papel de los elementos filtrantes – Partículas combustibles que se puedan haber desprendido de las piezas procesadas.

- Comburente: (Presencia) El oxígeno, que está forzado a pasar por el electroventilador
- Temperatura de ignición: (Posible presencia) El paso del abrasivo por los conductos de extracción puede generar chispas.

Válvula de descarga de polvo

Se recomienda la instalación de una válvula rotante automática que permita la salida del polvo del sistema filtrante y a su vez evite la pérdida de vacío del sistema. Este tipo de válvulas son comandadas por un motorreductor y permanecen encendidas durante el encendido del sistema filtrante. Se recomienda enclavar su encendido con el del extractor.

Limpieza

La limpieza del puesto de trabajo es primordial para el control de los contaminantes. El polvo acumulado en el puesto de trabajo puede volver a la atmósfera, debido a choque o corrientes de aire y por lo tanto debe ser eliminado antes de que esto pase.

No es posible lograr un buen control de los contaminantes si la limpieza y el mantenimiento no son adecuados. Los procedimientos de limpieza de instalaciones y equipos deben ser húmedos o por aspiración, nunca sopleteando con aire comprimido.

Higiene personal

El personal expuesto debe disponer de instalaciones adecuada para sus necesidades de aseo personal, una vez finalizado su trabajo.

El operario debe optar prácticas de aseo personal en forma constante de modo de evitar la transmisión del contaminante a otros ámbitos donde él se desarrolla.

Debe estar prohibido comer y beber donde se manipulan sustancias tóxicas que puedan contaminar los alimentos.

Formación y capacitación del personal expuesto

Es importante que el personal expuesto conozca los diferentes riesgos presentes en su puesto de trabajo. Además deben conocer el manejo y mantenimiento al que deben ser sometidos los diferentes elementos de control para minimizar lo más posible la exposición. Se debe además instruirlos sobre los métodos de trabajo más seguro para realizar la tarea.

Controles a realizar

Se recomienda cada 6 meses realizar las siguientes mediciones y análisis de las mismas.

- Medición de Contaminación Ambiental – Particulado total y fracción respirable en área alrededor del cuarto de granallado.
- Medición de particulado respirable en escafandra del operario.

Conclusiones de Ventilación y control del contaminante

Por lo expuesto en el análisis de riesgo, estos son altos, estando los trabajadores expuestos a condiciones inseguras actualmente.

Con las recomendaciones efectuadas se eliminan gran cantidad de riesgos y se minimizan el resto.

El control de los contaminantes, se estima será sumamente efectivo si se adecuan se modifica el proceso (cambio de abrasivo) y se instala el equipamiento sugerido o similar.

Se estima que llevando a cabo las adecuaciones propuestas, con una correcta capacitación, correcto mantenimiento y siguiendo un estricto control de los métodos de trabajo y tareas se puede minimizar el riesgo de enfermedades profesionales.

Esto depende de muchos factores, en el que cada uno tiene un papel de suma importancia, en el que no se puede subestimar ninguno.

Entre los factores más importantes está la adecuación de las instalaciones por parte de la empresa, correcta capacitación, toma de conciencia por parte de todos los intervinientes, cumplimiento de lo establecido por parte de los trabajadores y la empresa, supervisión y control.

CAPITULO 6: IMPLEMENTACIÓN

A continuación se presenta un plan de implementación a fin de facilitar la misma a la Empresa.

Presupuesto para adecuación de instalaciones

Se presentan a continuación los costos estimativos de la inversión necesaria para implementar el cambio.

Los costos son indicativos, quedando a cargo de la Empresa Analizada la gestión de pedido de precios formal.

Adecuación de gabinete de granallado

USD 2.300

Cambio de chapas de piso - Superficie aproximada 4.5m²

USD 420.

Equipo de recuperación y reciclado de abrasivos.

Capacidad de recuperación 8 toneladas / hora.

Incluye:

Sistema de recuperación por embudo bajo el piso, noria de elevación y sistema de reciclado del abrasivo.

Tablero eléctrico de control.

Tensión eléctrica de seguridad 24V.

Instalación.

USD 31.600.-

Equipo de proyección, 0.5m³ - 1 salida

Incluye:

Tanque sometido a presión. Diseño acorde a normas Asme.

Multiabrasivos - Apto para uso de granalla de acero como abrasivo.

Con 1 salida para un operario.

Con 1 boquilla diámetro 7/16” con revestimiento de poliuretano

Manguera de granallado, con acoples, largo 8 metros con conductor antiestático.

Sistema de corte de aire y abrasivo - Normal cerrado.

Control a distancia desde la punta de la manguera con sistema de hombre muerto.

Cables de seguridad en cada unión de mangueras.

Clip de seguridad en cada unión de acoples.

Acoples específicos para mangueras de arenado.
Válvula de seguridad en tanque presurizado.
Escape de aire de despresurización con silenciador y difusor.
Certificado de prueba hidráulica firmada por profesional competente.
Medición de espesores del tanque
Informe técnico de tanque.
Certificado de aptitud de soldadores por ente reconocido.
Certificado de calidad, los materiales utilizados para la construcción del tanque.
Certificado de prueba y correcto funcionamiento del equipo y los componentes, emitido por el fabricante.
Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del equipo.
Instalación.
USD 6.300.-

Equipo de respiración para operario

Incluye:

Casco cerrado con 3 visores, de presión positiva, poncho protector de tela.
Filtro de partículas. Desodorización por carbón activado.
Regulador de caudal de aire, con pasaje de aire mínimo de seguridad.
Regulador de presión.
Mangueras desde filtro hasta equipo de respiración Certificado de correcto funcionamiento.
Fecha de fabricación acuñada en el elemento filtrante.
USD 860.-

Otros elementos de protección personal

- Mameluco reforzado para tareas de granallado
- Guantes de descarnado de puño largo
- Botines de seguridad conductores
- Protectores auditivos – De copa – El modelo debe seleccionarse para se pueda utilizar con la escafandra puesta.
- Ropa de trabajo: Camisa de manga larga - Pantalón.
- Barbijo
- Anteojos de protección

USD 350.-

Compresor libre de aceite.

Sin lubricación, con movimiento pendular.

USD 5550.-

Alarma de monóxido de carbono para línea de aire de equipo de respiración positiva

USD 2000.-

Armado de un armario para guardar el equipo de respiración del operario

USD 350.-

Aspiradora para limpieza de ropa, equipo de respiración de respiración del operario

USD 290.-

Sistema de filtrado

El sistema de filtrado se definirá en la sección Desarrollo del Tema Ventilación del presente informe.

Se estima a priori su valor y características técnicas.

Filtro a cartuchos filtrantes - Cantidad 10 cartuchos - Potencia 10 HP.

Incluye:

Plataforma de mantenimiento.

Tablero eléctrico.

Instalación.

USD 21.500

Sistema de iluminación

El sistema de iluminación se definirá en la sección Desarrollo del Tema Iluminación del presente informe.

Se estima a priori su valor y características técnicas.

Recinto de cuarto de granallado - 16 artefactos estancos de tubos fluorescentes 2 por 36W.

Zona aledaña al cuarto de granallado - 10 campanas de Mercurio Halogenado 400W con vidrio protector IP67.

Incluye:

Tablero eléctrico.

Instalación.

USD 5.300.-

Prueba hidráulica de tanque pulmón 2500 litros - Informe técnico - Medición de espesores

USD 390.-

Válvula de seguridad con certificado de calibración

USD 155.-

Adecuación de las instalaciones de aire comprimido

USD 980

Adecuación de instalación eléctrica

Integración de los diferentes controles de los equipos en un sólo tablero

Puesta a tierra del sistema y del recinto.

Incluye materiales.

USD 2600.-

Obra civil para foso de noria

Con paredes y fondo de hormigón amado.

Film de polietileno de 200 micrones para evitar humedad.

Incluye:

Mano de obra.

Materiales

Remoción de escombros.

USD 4800.-

Aparejo neumático con carro de desplazamiento - Capacidad 3 toneladas

USD 16.500

Instalación de un perfil doble Te para 3 toneladas para Aparejo neumático

Refuerzos en estructura de gabinete de cuarto de granallado para soportar

perfil doble T.

USD 3400.-

Movimientos con grúa para instalación

USD 1200.-

Granalla de acero para carga inicial

Se estiman 3 toneladas de granalla Grit G40.

USD 3000.-

Capacitación

Del servicio de seguridad e higiene externo

USD 1250.-

Otros gastos capacitación

Folletería, Catering.

USD 900.-

Capacitación de la empresa proveedora

De la empresa proveedora del equipamiento de granallado

Sin cargo. Incluida con la provisión.

Demarcación de pasillos y áreas

USD 350.-

Cartelería

USD 100.-

Venta de equipos usados

A fin de disminuir la suma de dinero necesaria para la implementación se propone la venta de los equipos usados o que la empresa proveedora de los equipos de granallado los tome en parte pago.

Equipo de proyección usado

USD 1300.-

Equipo de filtrado por mangas

USD 4600.-

Total del equipamiento e implementación:

Equipos a adquirir: USD 111.805.-

Posibilidad de vender los equipos usados (o parte de pago): USD 6.000.-

Tiempo estimado de entrega del equipamiento: 60 - 75 días.

Tiempo estimado de la implementación: 120 días.

Amortización del equipamiento para tareas de granallado

Los equipos para tareas de arenado y granallado, ya sea en los rubros de: proyección, recuperación y transporte, están sometidos a muy alto desgaste debido a que el material abrasivo (partículas de granalla o arena etc.) recorre sus circuitos mientras están en funcionamiento.

Si bien estos equipos están diseñados a fin de soportar abrasión y disponen de materiales especiales en sus partes mas comprometidas, dicha abrasión es intensa y es común recambiar en forma completa varios sectores del equipo en forma anual.

Estas partes están construidas en fundiciones especiales o materiales sinterizados y constituyen los componentes de mayor costo en estos equipos.

Es por ello que los ciclos de amortización en los equipos de granallado y arenado son especialmente cortos y no tienen relación con otro tipo de máquinas en donde los desgastes no son tan frecuentes.

En los equipos de granallado con uso intensivo, se debe recambiar partes en forma anual por un 10 a 15% de su valor original.

Por ello se debe considerar un ciclo de 10 años como el tiempo máximo de amortización para estos tipos de equipos.

Seguimiento de la implementación

Se recomienda designar a un Líder de Proyecto para administración y seguimiento de todas las tareas, de modo que sigan el cronograma previsto y se articulen los requerimientos y recursos necesarios para la concreción y finalización con éxito.

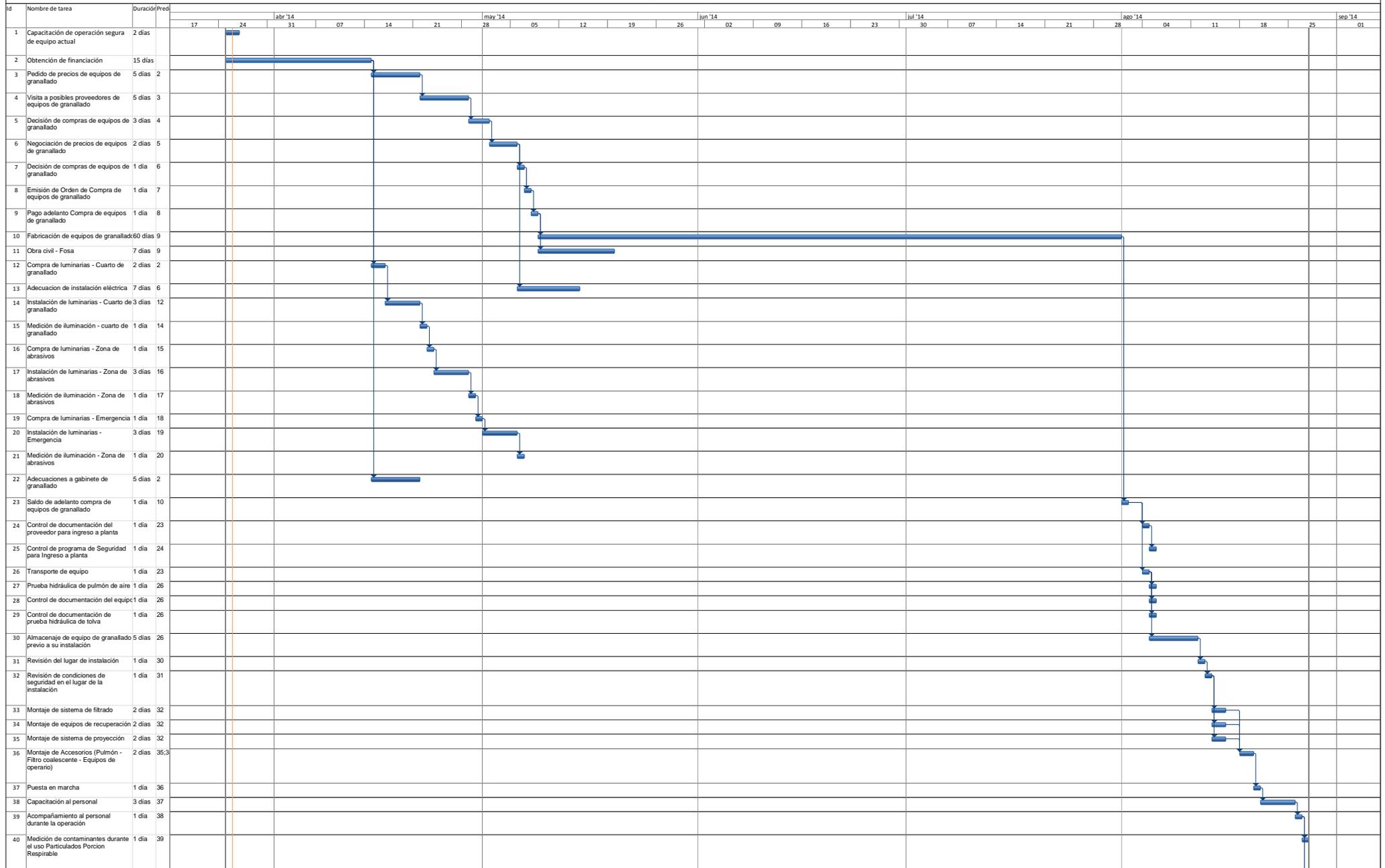
Cronograma de implementación

Se adjunta cronograma de implementación estimativo. El mismo deberá ajustarse según el alcance de la decisión de inversión, el plazo de entrega de los proveedores y las posibilidades de la empresa de hacer frente a las inversiones.

Gráfico: Gannt

Escenario: Optimista

Cronograma de implementación

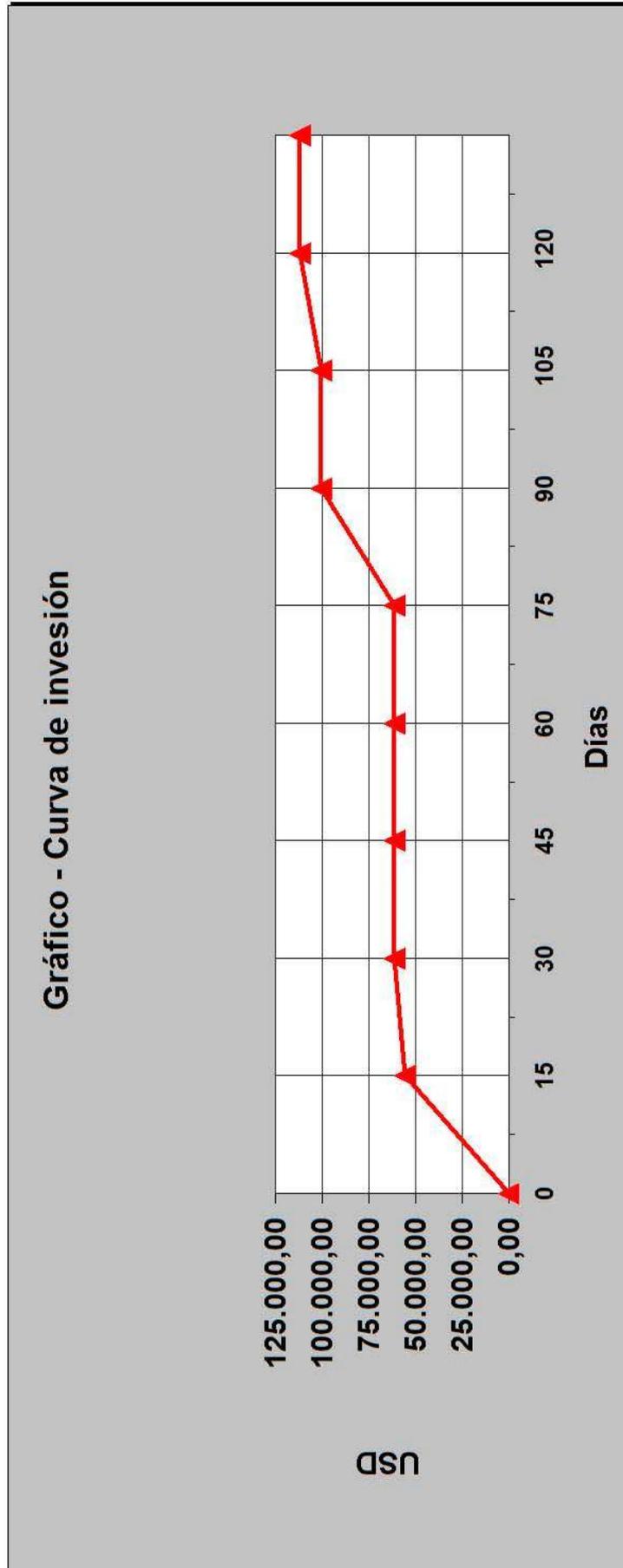


Proyecto: Cronograma de implem
 Fecha: mié 26/03/14

Hito	Resumen del proyecto	Hito externo	Hito inactivo	Tarea manual	Informe de resumen manual	Sólo el comienzo	Fecha límite
Resumen	Tareas externas	Tarea inactiva	Resumen inactivo	Sólo duración	Resumen manual	Sólo fin	Progreso

Curva de inversión del proyecto

Días	0	15	30	45	60	75	90	105	120	Total Proyecto
USD - Parcial		55.902,00	5.590,25	-	-	-	39.131,75	-	11.181,00	
USD - Acumulado	0	55.902,00	61.492,25	61.492,25	61.492,25	61.492,25	100.624,00	100.624,00	111.805,00	111.805,00



Impacto Ambiental del nuevo equipamiento

Se estima que el cambio de equipamiento de granallado resultará en un impacto más amigable con el ambiente, en rasgos generales, debido a las mejoras en materia de higiene, reduciendo significativamente la polución, se reduce la energía eléctrica consumida, se reducen los residuos, se minimiza el uso de abrasivos, se capacita al personal, etc.

Identificación y cuantificación de impactos

MATRIZ DE LEOPOLD – EMPRESA ANALIZADA

ATRIBUTO	COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	IMPACTO SOBRE EL MEDIO	IMPACTOS														
			Radiación	Tráfico Vehicular	Almacenamiento de Materias	Emisión de Ruidos	Emisiones Gaseosas	Residuos Sólidos	Residuos Especiales	Disposición de Residuos	Consumo de Agua	Consumo de Energía Eléctrica	Productos Químicos	Ruidos	Higiene y Seguridad	Condiciones Laborales	Actividad
NATURALES	Suelos	EROSIÓN DEGRADACIÓN															
	Geoformas	RELIEVE DRENAJE															
	Agua Subterránea	CALIDAD ACCESO															
	Agua Superficial	RÍOS ARROYOS															
	Atmósfera	COMPOSICIÓN VISIBILIDAD															
ECOLÓGICOS	Flora	REDUCCIÓN ALTERACIÓN															
	Fauna	REDUCCIÓN ALTERACIÓN															
	Paisaje	ESTÉTICA ALTERACIÓN															
SOCIALES	Actividad Económica	NACIONAL INTERNACIONA															
	Uso del Territorio	RESID/COMER INDUSTRIAL															
	Población	EMPLEO CALID.VIDA															

IMPACTOS	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
NEGATIVOS	SIN				
POSITIVOS	CAMBIO				

Reducción del consumo eléctrico

Al realizar un cambio de abrasivo, reemplazar el uso de arena por granalla de acero, se produce una reducción significativa en la producción de polvo, ya que la arena se reutiliza 3 veces como máximo y la granalla de acero hasta 400 veces. Por lo tanto el sistema de filtrado es menor para el nuevo abrasivo, logrando una reducción en el consumo eléctrico y en la potencia instalada.

Consumo: Equipo Arenado Actual	Consumo: Equipo de Granallado (Propuesto)
Equipo de filtrado: 20 HP	Equipo de filtrado: 10 HP
-	Equipo de recidado de abrasivo: 1.5 + 0.5 HP = 2 HP
Potencia Total: 20 HP	Potencia total: 12 HP
	Reducción de potencia: 8 HP

Mitigación de impactos

- Uso racional del abrasivo y la energía eléctrica, ajustando el grado de limpieza de granallado a la calidad estrictamente necesaria. Una limpieza mayor que la necesaria ocasiona un gasto de abrasivo y energía superior.
- Permanente revisión del proceso para optimización y uso racional de los abrasivos y la energía eléctrica.
- Mantenimiento del sistema filtrante y reciclado del abrasivo.
- Capacitación sobre procesos, cuidado del medio ambiente, seguridad e higiene, contingencias y control.

Planes de contingencias

Los residuos serán almacenados en tambores de 200 litros. En caso de derrames se utilizarán palas para su recolección y elementos de protección personal indicados para la zona de abrasivos.

En caso de rotura de filtros, se deberá accionar la parada de emergencia, proceder a su cambio y como remediación recoger el polvo que pueda haber salido por la chimenea al ambiente.

Plan de control

Cada cuatro meses se medirán los siguientes parámetros:

- Control de derrames: No deben existir
- Emisión de sólidos: No deben exceder los permitidos por la ley. Corroborar el sistema de filtrado.
- Generación de ruidos: No deben exceder los permitidos por la ley.
- Consumo energético: Controlar diámetro de boquilla de granallado. El agrandamiento de su orificio resulta en un mayor gasto de aire comprimido, que se traduce en energía eléctrica.
- Chequeo de la infraestructura de la empresa.
- Análisis de la existencia de nuevos impactos si los hubiera en consecuencia del crecimiento de la empresa.

Conclusiones del impacto ambiental

En rasgos generales el cambio será positivo.

Si bien, el cambio reduce los impactos negativos, siguen presente, aunque en menor medida la generación de residuos y utilización de recursos naturales como energía y abrasivos.

Los impactos positivos de la empresa tienen amplia repercusión sobre la sociedad generando una importante capacitación del personal, reducción de transporte, mejorando la economía de la empresa y la región.

Otros componentes del ambiente no revisten cambios.

Cartelería y señalización

Carteles de Seguridad

Los carteles de seguridad cumplen un rol vital en la seguridad e higiene industrial. Su ubicación deberá ser en un lugar visible.

Norma a cumplir

Iram 10.005

Colores de seguridad

Rojo

Denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Este color se utilizará para señalar dispositivos de parada de emergencia, botones de alarma, botones que accionen los sistemas de seguridad contra incendio, como así también la ubicación de matafuegos, nichos, hidrantes, baldes y todo elemento de uso contra incendio.

Amarillo

Se usará solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos ocasionados por máquinas que puedan golpear, cortar o electrocutar; en desniveles del piso; en el primer y último escalón de escaleras; en barreras y vallas.

Verde

Se usa en elementos de seguridad general, excepto incendio. Por ejemplo botiquines, camillas, lavajos, duchas de seguridad y armarios con elementos de seguridad o protección personal.

Azul

Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución, como pueden ser tableros eléctricos, tapas de cajas de engranajes, cajas de comando de aparejos y máquinas.

Cartelería recomendada en el puesto

Cartelería de advertencia

- Peligro Inflamable – Riesgo de incendio (En el gabinete del filtro)
- Riesgo de electrocución (En tableros eléctricos)
- Peligro – Alta presión (En tanques sometidos a presión)

- Atención máquinas en movimiento de abrasivos (En equipos de reciclado)
- Atención - Piso resbaladizo
- Atención – Camine No corra
- Cartel plegable “Piso resbaladizo” (En caso de derrame de abrasivos en el piso)

Cartelería de evacuación

- Salida
- Salida de emergencia (Fotoluminiscente) (Colocado desde el exterior y protegido por un vidrio templado en el interior) (Para interior de cuarto de granallado – Puerta de emergencia)

Cartelería de incendio

- Chapa Baliza - Matafuego

Cartelería de obligación

- Obligación de usar calzado de seguridad
- Obligación de usar guantes
- Obligación de usar casco
- Obligación de usar protectores auditivos
- Obligación de usar protección ocular
- Obligación de usar protección respiratoria
- Obligación de mantener orden y limpieza
- Obligación de usar ropa de trabajo

Cartelería de prohibición

- Prohibido fumar
- Prohibido el ingreso o consumo de bebidas y alimentos
- Prohibido el uso de teléfonos celulares

Cartelería de seguridad

- Botiquín de emergencia
- Teléfono de emergencia

Señalización

- Se recomienda la señalización de las siguientes áreas mediante el pintado de los pisos:
- Pasillos de circulación peatonal
- Circulación de vehículos

- Áreas de trabajo

Áreas de estiba de materiales (Abrasivos – Residuos – Piezas en proceso)

Mantenimiento de la cartelería y señalización

Se recomienda establecer un control de la cartelería y señalización. En caso de ser necesario realizar un mantenimiento o cambio según corresponda.

Control de la cartelería: Controlar el estado y cantidad, acorde al presente informe. Periodicidad: Cada 6 meses.

Control de demarcación de pasillos peatonales, circulación de vehículos y áreas de trabajo: Controlar el estado. Periodicidad: Cada 6 meses.

Señalización de cañerías

Se recomienda la señalización de las cañerías según la norma Iram 2507 de Identificación de cañerías.

Orden y Limpieza - Método de las Cinco S -“5 S”

Se recomienda la utilización del Método de las Cinco S – 5S para mantener el Orden y Limpieza del lugar.

El movimiento de las 5´s es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace mas de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo.

Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaria administrativa.

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Seire (Clasificar)
- Seiton (Orden)
- Seiso (Limpieza)
- Seiketsu (Limpieza estandarizada)
- Shitsuke (Disciplina)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales.

Seire – Clasificar

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Seiton – Orden

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retomo al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Seiso – Limpiar

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAL. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

Seiketsu – Limpieza estandarizada

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Shitsuke - Disciplina

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Evaluación de la implementación de orden y limpieza

Se recomienda evaluar el grado que tuvo la implementación de la estrategia de Orden y limpieza de los puestos de trabajo y espacios comunes”

Se debe generar la siguiente pregunta:

¿Se observa mediante la implementación de las auditorias mensuales, mayor orden y limpieza en los sectores de trabajo?

Para responder utilizaremos una planilla de control como la siguiente:

Item a Evaluar	Puntos Asignados												Sub Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
¿Existen equipos o materiales ajenos al sector?													
¿Los pasillos y sectores de trabajo están perfectamente despejados y señalados?													
¿Todos los artículos se encuentran ubicados perfectamente en su lugar correspondiente?													
¿Las basuras y los desperdicios están localizados en el lugar correcto?													
Acumulado Anual													

Capacitación

Objetivos

Planificación de capacitación del personal involucrado en tareas de Granallado.

Se realizará un análisis de la situación actual y de la necesidad de capacitación.

La planificación abarcará un cronograma, los contenidos y los recursos necesarios.

Se tomará como marco normativo la ley 19587 Decreto 351/79.

Definición del alcance de la actividad

El estudio se realizará sobre el nuevo sector de Granallado de la empresa.

Planificación de la capacitación

Descripción de la situación

La empresa se encuentra próxima a comenzar a utilizar un nuevo equipamiento. Se trata de un cuarto de granallado; lo que significa un nuevo proceso, que nunca antes había utilizado ya que se encontraba tercerizado.

Personal

El puesto “Granallador” será ocupado por la misma persona que arenaba, que cuenta con 3 años de antigüedad en la empresa y 1 año en el puesto arenador.

El puesto “Ayudante de Granallador” será ocupado por la misma persona que ayudaba en arenado, que cuenta con 5 años de antigüedad en la empresa y 1 de experiencia en el puesto ayudante de arenado.

Equipamiento a operar

Equipo: Cuarto de granallado por aire comprimido, con sistema de presión.

Trabajo

El operario Granallador, procesa las piezas dentro del cuarto de granallado.

Componentes del equipo

- Sala de granallado
- Equipo de proyección de granalla
- Equipo de recuperación de granalla
- Equipo de filtrado.

Elementos de seguridad provistos por el fabricante

- Sistema de hombre muerto

- Parada de emergencia
- Cables de seguridad para mangueras de aire comprimido
- Equipo de respiración por aire comprimido

Análisis de las necesidades en capacitación

Del análisis de riesgo se desprende la necesidad de capacitar.

Por otro lado al ser un proceso relativamente nuevo en la empresa surge la evidente necesidad de capacitar.

Objetivos generales de la capacitación

Contar con Recursos Humanos altamente calificados en Seguridad e Higiene; lo que logrará reducir los riesgos.

Formación del personal.

Crear métodos de trabajo seguro.

Concientizar al personal, de todos los niveles sobre los riesgos de la tarea y sus correspondientes medidas a tomar.

Optimizar el uso, logrando una menor intervención del personal y menor fatiga.

Objetivos específicos de la capacitación

Capacitar a las personas que tengan relación con el equipamiento mencionado, aportándoles conocimientos que les permitan reducir los riesgos, evitar accidentes y fortalecer su formación, logrando un aporte a su carrera profesional.

Destinatarios de la capacitación

Capacitación dirigida a:

- Operario Granallador
- Ayudante de granallador
- Supervisor de taller
- Encargado de mantenimiento
- Gerente de producción
- Gerente de mantenimiento
- Técnico en Seguridad e Higiene (interno)
- Directivos de la empresa (Opcional - Recomendado)

Cronograma – Planificación anual

El programa que se detalla a continuación corresponde a la capacitación en materia de prevención de accidentes y enfermedades profesionales según lo establecido en la Ley 19587, para el presente año 2013.

La capacitación se desarrollará en todos los niveles, apuntando a la sensibilización, la comprensión, el compromiso y la continuidad en el cumplimiento de los objetivos de este programa de capacitación.

Los destinatarios de la capacitación a brindar serán identificados para cada oportunidad, aclarando si se trata de operarios, personal de supervisión o de dirección.

El desarrollo de las actividades se complementará con la entrega de material didáctico y normas específicas.

Planificación específica

Se tuvo en cuenta en la planificación, la fecha de provisión del nuevo equipamiento de granallado. De esta manera se organizaron las capacitaciones de temas de seguridad e higiene generales, para sentar una base de conocimiento más sólida, a la hora de recibir la capacitación específica del proceso en cuestión.

Cronograma de capacitación anual

Fecha de confección: 02-01-2014

	Tarea	Meses											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Capacitación a todo el personal	Movimiento manual de cargas	■											
	Simulacro y evacuación de planta			■									
	Primeros auxilios y RCP					■							
	Utilización de EPP						■						
	Riesgos y recomendaciones básicas de seguridad en maquinas												
	Fuego								■				
	Riesgos y recomendaciones básicas de seguridad en orden y limpieza										■		
	Riesgo eléctrico												■
Capacitación a personal específico	Seguridad en Cuarto de granallado										■		

Asimismo, se brindarán capacitaciones adicionales sobre riesgos específicos, las cuales no han sido incluidas en este programa debido a que serán destinadas sólo al personal afectado a ese tipo de tareas y en los momentos en que éste se encuentre disponible.

Metodología de la capacitación

Se realizará una parte teórica de duración un día.

Se realizará una parte práctica-entrenamiento-evaluación durante dos días.

Contenidos de la capacitación específica “Granallado”

Capacitación a cargo de:

Responsable de Seguridad e Higiene externo.

Colaboración de un especialista de la empresa proveedora del equipamiento de granallado.

Parte práctica

Temario

Entorno de trabajo

Reconocimiento de las partes del equipo.

Componentes del equipo

- Sala de granallado
- Equipo de proyección de granalla
- Equipo de recuperación de granalla
- Equipo de filtrado.

Seguridad e Higiene

- Riesgos de la actividad “Granallado”. Accidentes y enfermedades profesionales.
- Riesgo de Golpe en partes del cuerpo
- Riesgo de Cortes en partes del cuerpo
- Riesgo de Lesiones en ojos u otra parte del cuerpo por proyección de partículas
- Riesgo de Aspirado de polvo
- Riesgo de Electrocuación
- Riesgo de Golpes con mangueras por desprendimientos
- Riesgo de Muerte o intoxicación por inhalación de monóxido de carbono
- Riesgo de Intoxicación
- Riesgo de Ruido
- Riesgo de estallido
- Elementos de Protección Personal. Uso y mantenimiento.
- Silicosis (No aplica para granallado) (Se menciona el tema para evitar el cambio de abrasivo a Arena). Desarrollo de la enfermedad. Toma de conciencia. Medidas de prevención.

- MSDS – De materiales a utilizar (de abrasivos y materiales a granallar).
- Método a seguir en caso de accidente.

Elementos de seguridad del equipamiento

- Sistema de hombre muerto
- Parada de emergencia
- Cables de seguridad para mangueras de aire comprimido
- Equipo de respiración por aire comprimido
- Compresor libre de aceite
- Válvula de seguridad

Información de seguridad a bordo del equipo

- Cartelería de seguridad: Obligaciones - Advertencias – Prohibiciones
- Método de trabajo
- Método de mantenimiento.

Documentación del equipo

- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento.
- La importancia de su lectura y comprensión.
- Prueba hidráulica del tanque a presión – Informe técnico del tanque
- Certificado de calibración de la válvula de seguridad del tanque a presión

Mantenimiento

Incorporar un método de mantenimiento seguro (Correctivo – Preventivo – Predictivo). Planilla de mantenimiento. (Check list).

Chequeos de seguridad.

Método de trabajo

Reunión Pre-trabajo.

Procedimiento de trabajo seguro.

Prohibiciones.

Cierre de la capacitación

Preguntas de los alumnos.

Conclusiones.

Tiempo previsto - Duración

1 1/2 horas por la mañana

Cofee break

1 1/2 horas por la mañana
Almuerzo
1 1/2 horas por la tarde
Cofee break
1 1/2 horas por la tarde

Parte práctica - Entrenamiento

El responsable de Seguridad e Higiene y un capacitador de la empresa proveedora acompañarán al operario granallador durante los dos primeros días de uso del nuevo equipamiento.

En este acompañamiento-entrenamiento se corregirán desviaciones y se evaluará el desempeño del personal en relación a la operación.

Se hará una revisión de mantenimiento, con los responsables de mantenimiento del equipo.

Tiempo previsto - Duración

Primer día

1 1/4 horas por la mañana
¼ horas conclusiones
Cofee break
1 1/4 horas por la mañana
¼ horas conclusiones
Almuerzo
1 1/4 horas por la tarde
¼ horas conclusiones
Cofee break
1 1/4 horas por la tarde
¼ horas conclusiones

Segundo día

1 1/4 horas por la mañana
¼ horas conclusiones
Cofee break
1 1/4 horas por la mañana
¼ horas conclusiones
Almuerzo
1 1/4 horas por la tarde
¼ horas conclusiones
Cofee break

1 horas por la tarde

1/2 horas conclusiones – cierre de la capacitación

Evaluación

Evaluación inicial

Se evaluará al personal durante los dos días de entrenamiento

Se realizarán las mediciones correspondientes.

Evaluación periódica

Periódicamente se reevaluará en el lugar al personal.

Se realizarán las mediciones correspondientes. (Cada 1 año)

Mediciones a evaluar

Medición de material particulado total y respirable – Iluminación – Ruido.

Medición de gases presentes en la escafandra del operario granallador.

Será responsabilidad del Servicio de Seguridad e Higiene comparar los valores medidos con la normativa vigente y eventualmente proponer su corrección.

Soportes y recursos auxiliares

La capacitación incluirá toda la información necesaria en soporte papel.

Durante la capacitación se contará con un pizarrón.

Será necesario contar con una sala con sillas para la capacitación.

Recursos auxiliares

Como apoyo a la capacitación se contará con una presentación PowerPoint.

Proyector conectable a computadora.

Computadora.

Costo

- Especialista de la empresa proveedora: Sin cargo.-
- Responsable de Seguridad e Higiene externo: Capacitación específica de granallado USD 1250.-

Otros costos para capacitación

- Papelería - Folletería: USD 100.-
- Energía – Abrasivos – Piezas a granallar durante los días de entrenamiento: USD 300.-
- Catering: USD 500.-

Total Otros gastos: USD 900.-

Total Capacitación: USD 2150.-

* No se han considerado las horas-hombre del personal de la empresa.

Planilla de registro capacitación

Se adjunta la planilla de capacitación en donde se deber registrar la participación de cada uno de los receptores de la capacitación.

REGISTRO DE CAPACITACIÓN		
Empresa:		
Dirección:		
Curso:		
Horario:	Duración:	
Folletería:		
Participantes	DNI	Firma
1		
2		
3		
4		
Instructor:		
Firma:		

Evaluación del aporte de la capacitación

La capacitación es un punto fundamental en la Seguridad e Higiene de los trabajadores, por lo tanto la importancia de su implementación.

Terminada la capacitación se deberá evaluar el aporte y mejora a la empresa.

Como indicadores de la evaluación se tomarán:

- El grado de involucramiento y compromiso de los trabajadores y de la dirección.
- El grado de toma de conciencia de los riesgos.
- El grado de conocimiento de los trabajadores, ya sea en operación y mantenimiento.
- El aporte a la empresa en general, que significará un gran crecimiento y responsabilidad.
- El conocimiento incorporado al trabajador, lo cual aportará a su formación personal.

Evaluación del aporte de la capacitación en el tiempo.

Se recomienda implementar a los 6 meses de dada la capacitación, realizar un balance de la efectividad del programa con el Servicio de Higiene y Seguridad. Debemos generar los siguientes interrogantes para poder medir los avances:

- ¿Referente al año anterior, hubo una disminución de la tasa de siniestralidad en la planta?
- ¿Están los empleados capacitados correctamente para la tarea?
- ¿Se están cumpliendo las recomendaciones que se comunicaron en la tarea?

Si las respuestas son afirmativas, se puede afirmar que en parte se debe la implementación de un programa de capacitación, si no lo es debemos enfatizar donde se han hallado los desvíos y definir como corregirlos.

Es conveniente generar auditorias mensuales las cuales pueden ser efectuadas por el Servicio de Higiene y Seguridad el cual determinará el progreso en determinadas situaciones generadas.

Evaluación de la Actividades

Este cuestionario se entregará al final de cada capacitación a cada empleado que haya asistido para completarlo. Este cuestionario es independiente al temario inherente a la capacitación; según establecen las normas OSHA, “debe realizarse un cuestionario al final de cada capacitación, evaluando la efectividad de lo aprendido desde la faz teórico práctica”. El mismo nos servirá para medir la calidad y contenido de los cursos.

Evaluación de la actividad

1. DATOS DEL PARTICIPANTE (opcional)		
Nombre y apellido	Legajo N°	Puesto / Función

2. ACERCA DE LA ACTIVIDAD	
Nombre de la actividad	Fecha de Inicio
Instructor	Duración

Estimado participante:

Nos resulta imprescindible contar con su valiosa opinión para poder establecer una mejora continua en los programas y contenidos de capacitación. Agradecemos que complete con sinceridad y objetividad el presente formulario para conocer sus opiniones y sugerencias acerca de la actividad.

A. CONSIDERA QUE LOS OBJETIVOS FUERON CUMPLIDOS (Marcar con una x)	(*) EXPLIQUE LOS MOTIVOS
En su totalidad	
Parcialmente	(*)
No se cumplieron	(*)

B. EVALÚE LOS SIGUIENTES ASPECTOS DE LA ACTIVIDAD	Muy bueno	Bueno	Regular (*)	Malo (*)
Metodología (prácticas; recursos audiovisuales)				
Contenidos (material de lectura -selección de temas)				
Instructor (conocimientos y habilidades de transmisión)				
Organización y lugar				

(*) EXPLIQUE LOS MOTIVOS

C. LO APRENDIDO, ¿ES APLICABLE A SU TAREA ACTUAL? (Marcar con una x)	(*) EXPLIQUE LOS MOTIVOS
En su totalidad	
Parcialmente	(*)
No aplicable	(*)

Conclusiones de la propuesta de capacitación

A través de las observaciones y análisis de la necesidad de capacitación surgió la necesidad de capacitar al personal en seguridad en tareas de granallado.

Al ser una tarea nueva en la empresa se debe capacitar a todos el personal involucrado directa o indirectamente.

Se ha propuesto una planificación acorde a la situación actual de la empresa y a los tiempos de necesidad de su puesta en marcha.

Cabe destacar además, dado el riesgo que implica la actividad de granallado, la importancia de una vez realizada la capacitación se deberá evaluar al

personal para corroborar su correcto aprendizaje y desempeño en lo que involucra a las normas de seguridad.

La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores intervinientes en el cumplimiento de poder alcanzar un ámbito seguro, lo que nos conlleva a evitar riesgos, y poder prevenir accidentes o enfermedades laborales.

El seguimiento continuo mediante las inspecciones y el control de los factores contribuyen a la creación de un ámbito laboral más confortable y seguro para los trabajadores, entre los cuales, se encuentra la capacitación del personal.

Minuta de reunión

Tema: Sector Arenado - Análisis de riesgo – Propuesta de mejoras

Fecha: 20-02-2014

Lugar: Planta productiva – Sala de reuniones.

Objetivo/s: Exponer la situación actual, en referencia a riesgos de seguridad e higiene, como así también en aspectos productivos del sector arenado.

Reunión convocada por: Servicio Seguridad e Higiene – Gte. de Producción.

Participantes

- Servicio Seguridad e Higiene
- Gte. de Producción
- Gte. Administrativo
- Gte. de Ventas
- Presidente

Temas tratados**Tema 1 – Aspectos productivos**

- Productividad del sector arenado actual.
- Inconvenientes productivos.
- Tiempos del proceso actual.
- Costos del proceso actual.
- Layout de planta actual.
- Energía utilizada actualmente.

Tema 2 – Riesgos

- Exposición de análisis de riesgos en situación actual del sector arenado.
- La Gerencia tomó conocimiento de los riesgos actuales.

Tema 3 – Propuesta de mejoras

- Exposición de propuesta de mejoras.
- Exposición de ventajas productivas.
- Exposición de ventajas de Seguridad e Higiene.
- Exposición de costos.
- Exposición de cronograma de implementación.

Tema 4 – Situación de la empresa frente a las propuestas

- Respuesta positiva por parte de la gerencia a las nuevas propuestas.
- Se asumió compromiso de realizar las mejoras propuestas.
- Exposición de dificultades económicas actuales para concretar la inversión.
- Posibilidades de financiación: Bancaria – Créditos del Bicentenario.

Compromisos asumidos

Descripción	Responsable
Búsqueda de financiación para el proyecto. Fecha a cumplir objetivo: 20-05-2014	Presidente Gte. Administrativo
Entrega formal de informe incluyendo análisis de riesgo, mejoras propuestas y plan de implementación. Fecha a cumplir objetivo: 30-04-2014	Servicio de Seguridad e Higiene
Análisis del informe de Seguridad e Higiene. Análisis de mejoras a concretar en corto plazo, que no impliquen altos costos. Fecha a cumplir objetivo: 15-05-2014	Gte. de Producción

Próxima reunión: 20-05-2014

Prohibiciones

Se recomienda realizar las siguientes prohibiciones en el área de trabajo.

- Se prohíbe beber y comer en el área de trabajo.
- Se prohíbe fumar en el área.
- Se prohíbe la utilización de teléfonos celulares (u otro tipo de dispositivos), durante el trabajo, a fin de evitar distracciones de los operadores.
- Se prohíbe anular o modificar protecciones. Cualquier cambio debe ser analizado previamente por el Departamento de Seguridad e Higiene en conjunto con el Departamento de Producción e Ingeniería. Por otro lado se debe consultar al fabricante del equipo.
- Prohibido correr en el área de trabajo.
- Prohibido Transportar personas en vehículos industriales.
- Se prohíbe mantener motores a explosión, encendidos en el área.

Evaluación de protección contra incendio

Metas de la actividad “Evaluación de protección contra incendio”

Calcular y proponer la Instalación Integral para la lucha contra el fuego en el sector Arenado - Granallado.

Se calculará la Carga de Fuego del Local, Potencial Extintor, la Resistencia al Fuego del sector y las Unidades de Extinción a Instalar. Se calculará y propondrán los Medios de Escape con que debe contar la locación.

Marco normativo: Ley 19587 Decreto 351/79

Descripción del lugar

Superficie del sector de incendio (Sector Arenado – Granallado - Pintura): abarca 200 m² en un solo nivel.

División con otros sectores: Pared 0.30 m de espesor y Puerta cortafuego.

En el sector trabajan 3 personas en forma permanente.

Características edilicias:

El depósito se ventila naturalmente.

La edificación tiene en su perímetro, paredes de mampostería de ladrillo macizo de 0.30m de espesor portante.

El techo del depósito posee una cubierta de chapa acanalada de zinc.

En toda la planta el piso es de cemento alisado.

Las estanterías de almacenamiento son metálicas, modulares tipo Racks.

Para el cálculo de la carga de fuego se incluyen todos los materiales combustibles y/o inflamables presentes en el sector evaluado.

Material almacenado:

Filtros de granalladora de papel: 100 kg.

Filtros de cabina de pintura: 100 kg.

Pinturas: 250 kg.

Madera: 400 kg.

Papel: 50 Kg.

Estudio de carga de fuego según Decreto 351, Anexo VII.

Sector de Incendio Depósitos y Oficinas: 800m²

Calculo de la Cantidad de Calor “Q” Desarrollada en caso de incendio.

Material	kg	cal/kg	total cal	Clasificación
Filtros de granalladora de papel	100	4000	400000	Muy combustible
Filtros de cabina de pintura	100	4000	400000	Muy combustible
Pinturas	250	7700	1925000	Inflamable
Madera	40	4400	176000	Muy combustible

Papel	50	4000	200000	Muy combustible
			3101000	

Cálculo de la Cantidad de Madera Equivalente “QM”:

$$QM = 3.101.000Kcal / 4400 Kcal/kg = 704.7Kg$$

$$QF \text{ Carga de fuego: } Qm/\text{Área: } 704.7kg/200m^2 = 3.52 kg/m^2$$

Clasificación de los materiales según su combustión.

Riesgo de incendio:

Acorde lo tipificado en el Capítulo 18 de la Ley N° 19.587/72, se entiende por riesgo de incendio, un número que permite considerar diversas categorías, en virtud de los materiales empleados en relación con su comportamiento ante el fuego que son los siguientes:

- Riesgo 1: Materiales explosivos.
- Riesgo 2: Materiales inflamables.**
- Riesgo 3: Materiales muy combustibles.
- Riesgo 4: Materiales combustibles.
- Riesgo 5: Materiales poco combustibles.
- Riesgo 6: Materiales incombustibles.
- Riesgo 7: Materiales refractarios.

Se establece que las instalaciones deben ser consideradas dentro del tipo de **Riesgo 2 Materiales inflamables**

Inflamables de 2a categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros...

Potencial Extintor. Clase y cantidad de extintores

Del decreto 351/79, de Tabla 1 – Potencial extintor mínimo para fuegos clase B

TABLA 1					
CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Por comb.
hasta 15kg/m ²	--	6 B	4 B	--	--
16 a 30 kg/m ²	--	8 B	6 B	--	--

31 a 60 kg/m ²	--	10 B	8 B	--	--
61 a 100kg/m ²	--	20 B	10 B	--	--
> 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Con una Carga de Fuego de 3.52Kg/m². Un Riesgo 2 y considerando que las clases de Fuego posibles del sector, son del tipo B y C.

Potencial extintor mínimo: 6B

Cantidad y tipo de extintores

Cálculo por superficie:

Superficie a Cubrir 300m².

Exigido por la ley 1957/72 Decreto 351/79:

$200/300 = 2$ Extintores que no estén separados más de 20 m entre sí.

Recomendación a adoptar:

Por cuestiones de distribución en planta y se recomienda: 4 Extintores de 5kg Polvo Químico ABC. (Ver croquis adjunto).

Los 4 extintores 5kg de Polvo Químico ABC, seleccionados poseen un potencial extintor **3A – 10B** cada uno. Por lo tanto cumple con lo exigido.

Resistencia al fuego que deben tener los elementos constitutivos (piso, paredes, puertas, sistemas de almacenaje, etc.)

CUADRO: 2.2.1. Para Ventilación NATURAL

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
<u>Hasta 15 kg/m²</u>	—	<u>F 60</u>	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Resistencia al fuego de los materiales constitutivos : F60 (minutos de resistencia al fuego)

El espesor de pared equivalente a una resistencia al fuego de F60 es 10cm de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No obstante. Por lo tanto la estructura edilicia Cumple con este requerimiento dado que el espesor es de 30 cm.

Cálculo de los medios de escape

$$n = N/100$$

Donde:

n= Número de anchos mínimo de salidas

N= Número de personas a ser evacuadas

$$n = 3 / 100 = 0.03$$

Vías de escape:

Entrando en la tabla “ancho mínimo permitido” se obtiene un ancho correspondiente a 1.10m.

Cumple ya que la vía de escape no tiene un largo que supere los 40m y posee un ancho de 1.2m.

Calculo de ocupación máxima de personas:

Ocupación máxima del sector: Superficie de piso / factor de ocupación

Ocupación máxima de depósito: $300/16 = 18.7$ personas: Cumple ya que trabajan 3 personas.

Condiciones de Situación – de Construcción - de Extinción

Usos del Local: **INDUSTRIA**

Riesgo: **R2**

Condiciones de Situación

Constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios.

Corresponde: S2

S2 = Cualquiera sea la ubicación del edificio en el predio, éste deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y de 0,30 m de espesor en albañilería de ladrillos macizos, o 0,07 m de homigón.

Por lo tanto el edificio cumple con esta condición dado que el espesor de pared existente es de 0.30m de ladrillos macizos y altura mayor a 3m.

Condiciones de construcción

Constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

C1 = Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego correspondiente al sector. Las puertas tendrán una resistencia al fuego no menor de un rango que el exigido, y estarán provistas de cierre a doble contacto y cierra-puertas aprobados.

C3 = Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor a 1.000 m², debiéndose tener en cuenta para el cómputo de la superficie, los locales destinados a actividades complementarias del sector, excepto que se encuentren separados por muros de resistencia al fuego correspondiente al riesgo mayor; si la superficie es superior a 1.000 m² deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuegos, podrán instalarse rociadores automáticos para superficies cubiertas que no superen los 2.000 m².

C7 = En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

Conclusión de Condiciones de Construcción:

C1, No Aplica. No posee ascensores y montacargas.

C3, Cumple. La superficie del sector de incendio no supera los 1000m².

C7, No Aplica, Ya que todos los materiales contenidos en el sector son sólidos.

C6 No aplica

C8 No aplica

Condiciones de extinción

Constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

Corresponde: E3; E11; E12; E13.

Condición E3 = Cada sector de incendio o conjunto de sectores de incendio comunicados entre sí con superficie cubierta mayor que 600 m² deberá cumplir la condición E1; la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos.

Condición E11 = Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

Condición E12 = Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m², contará con rociadores automáticos.

Condición E13 = En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m², la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

Conclusión de condiciones de extinción

E3. Se debe instalar una instalación fija de agua contra incendios (Ver Instalaciones fijas contra incendio).

E11, No Aplica.

E12, No Aplica.

E13, Se deben distanciar las estivas 1m de los ejes divisorios.

Instalaciones fijas contra incendio

Instalar un tanque con capacidad mínima 10.000 litros.

Cálculo de hidrantes:

Cantidad de hidrantes: Perímetro / 45

$$(10m + 30m + 10m + 30m) / 45 = 1.77$$

Se adoptan 2 hidrantes (Ver croquis).

En ningún caso la distancia entre bocas excederá de 30 m. (Sale de Condición E1).

La cañería de alimentación de agua deberá contar con toma para alimentación desde autobomba en la puerta del edificio.

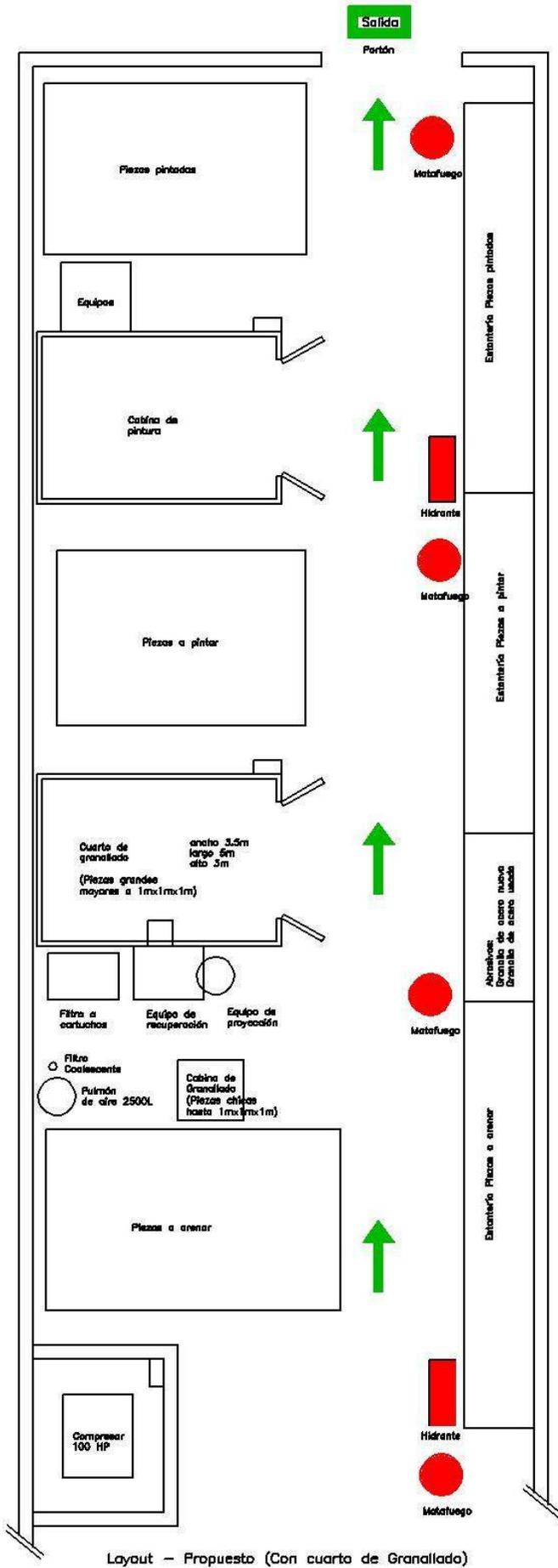
Cálculo de reserva de agua

10 litro /m²

10Litros x 300m² = 3000 litros

Por lo tanto corresponde instalar un tanque con capacidad mínima de 10.000 l.

Plano de incendio recomendado



Recomendaciones

Se deberá instalar una red de incendio que cumpla con lo especificado en la condición específica de extinción E1 y que acorde lo indicado por el Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires será.

Condición E1: Habrá un servicio de agua contra incendio:

a) El número de bocas en cada piso, será el cociente de la longitud de los muros perimetrales de cada cuerpo de edificio expresados en metros divididos por 45, se consideran enteras las fracciones mayores que 0,5. En ningún caso la distancia entre bocas excederá de 30 m.

b) Cuando la presión de la red general de la ciudad no sea suficiente, el agua provendrá de cualquiera de estas fuentes:

De tanque elevado de reserva, cuyo fondo estará situado con respecto al solado del último piso, a una altura tal que asegure la suficiente presión hidráulica para que el chorro de agua de una manguera de la instalación de incendio de esa planta, pueda batir el techo de la misma y cuya capacidad será de 10 litros por cada metro cuadrado de superficie de piso con un mínimo de 10 m³ y un máximo de 40 m³ por cada 10.000 m² de superficie cubierta. Cuando se exceda esta superficie se debe aumentar la reserva en la proporción de 4 litros por cada metro cuadrado hasta totalizar una capacidad tope de 80 m³ contenida en tanques no inferiores a 20 m³ de capacidad cada uno.

Un sistema hidroneumático aceptado por la Dirección que asegure una presión mínima de 1 kg/cm², descargada por boquillas de 13 mm de diámetro interior en las bocas de incendio del piso más alto del edificio, cuando a juicio de la Dirección exista causa debidamente justificada para que el tanque elevado pueda ser reemplazado por este sistema. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la Dirección podrá autorizar su sustitución por otro distinto de igual o mayor eficacia.

Se recomienda equipar las instalaciones con un sistema de alarma de incendios operado manualmente y supervisado electrónicamente que produzca una señal acústica tal que, pueda ser escuchada desde cualquier ubicación de las instalaciones.

Es imprescindible la instalación de un sistema de detección de humo conectado a una central de control y señalización que acuse la existencia de una anomalía, dicha central debe ser instalada en un espacio que se halle ocupado por personal de guardia durante todo el día a fin de responder en forma inmediata ante la ocurrencia de cualquier suceso.

Se deberá confeccionar un diagrama de las instalaciones en el cual constará la ubicación de los elementos para lucha y prevención de incendios, como así también la salida de emergencia y vías de evacuación.

El diagrama indicado en el punto anterior deberá instalarse en lugar estratégico (pegado sobre la pared y protegido) a fin que la totalidad del personal estable y de visita posean conocimiento respecto a la ubicación de los elementos de lucha contra incendio.

Deberá procurarse que los cables conductores eléctricos no se encuentren forma aérea o adosadas a partes combustibles tales como mamparas y divisiones de maderas, situando los interruptores, tomas de corriente y artefactos para iluminación sobre bases aislantes, incombustibles y no higroscópicas, como así también restringirse el uso de tomas corrientes múltiples.

Los tableros generales de electricidad, deberán contener en su puerta un cartel que indique: "TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD" y el riesgo que ello implica con la indicación: PELIGRO ALTO VOLTAJE", "MANTENER SIEMPRE CERRADO", "NO TOCAR".

En los lugares donde se hallen instalados los matafuegos, se deberán colocar placas identificatorias acorde Norma IRAM N°:3517/85 e IRAM 10005 PARTES 1 y 2..

Debe tenerse en cuenta que los extintores deben ser colgados en la pared, sobre un soporte y a una distancia a contar del nivel del suelo que permita ser retirado por cualquier persona (aproximadamente a 1,50 m. del solado).

Identificación de Salida de Emergencia y Vías de Escape: Se deberá señalar mediante carteles indicadores de visualización diurna / nocturna, el sector a recorrer hasta la salida de las instalaciones, lo cual permitirá realizar la evacuación de manera más rápida y segura. Dichas señales serán visibles desde cualquier posición dentro de las instalaciones y serán confeccionadas según esta recomendación.

Cuando la visibilidad directa de una salida resulte dificultosa o imposible, será necesario utilizar una señal direccional o una serie de ellas de modo lograr una orientación progresiva de las personas hacia la salida adecuada.

Toda salida y/o salida de emergencia estará indicada por una señal que llevará inscripta apropiadamente la leyenda “SALIDA” o “SALIDA DE EMERGENCIA”.

Las señales direccionales deberán llevar inscripta la leyenda “SALIDA” o “SALIDA DE EMERGENCIA” junto a una flecha suplementaria que podrá formar parte de la misma o ubicarse próxima a ella.

Altura de montaje de las señales

Las señales se ubicarán a una altura comprendida entre 2 y 2,5 m sobre el nivel del piso medido desde la base de dicha señal.

13) Las puertas de los sectores de incendio, que comunican a los medios de escapes (escaleras), deben abrir de modo que no afecten el sentido de circulación (hacia afuera), por tal motivo deben adaptarse a las puertas barras de aperturas rápidas.

14) Se establece además que se deberá colocar cartelera indicativa de “PROHIBIDO FUMAR”.

15) Deberá efectuarse la instalación de un sistema de iluminación de emergencia que reunirá las características indicadas el punto LUZ DE EMERGENCIA.

16) Se deberá capacitar al personal en el uso de extintores y combate de incendios.

Lista de chequeos. Para medios de lucha contra incendios, sistemas de detección, alamas, señalizaciones, etc.). Periodicidad de los controles.

Sobre las instalaciones fijas contra incendio:

Se deberá cumplir con la disposición 415/2011.

El propietario de un local que tenga una IFCI (Instalación Fija Contra Incendios) esta obligado a poseer un plano esquemático de la instalación, un libro de actas, un certificado de operatividad, y a realizar el mantenimiento periódico de la misma de acuerdo a las normas IRAM 3501 y 3546. En el Libro de la Instalación Fija, se describan las características de la instalación, las tareas de mantenimiento realizadas, y el estado de operatividad de la misma. (art 8)

El trabajo de mantenimiento lo debe realizar Empresas Mantenedoras, aceptada por la DGDYPC

Periodicidad: Anual

Relevamiento

Periodicidad: Trimestral

Será Obligatorio bajo responsabilidad del poseedor efectuar un relevamiento que debe contar como mínimo con los siguientes puntos:

Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.

Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.

Comprobación del peso y presión en su caso.

Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.)

Ejemplo de Planilla a utilizar:

EXTINTORES, REVISIÓN TRIMESTRAL (mantenimiento mínimo por parte del usuario)

TRIMESTRE:

AÑO:

FECHA:

EFFECTUÓ LA COMPROBACIÓN (Nombre y firma):

Extintor n°:	Está su sitio	Accesibilidad y señalización	Presión y peso	Pasó la revisión anual	Precintos	Observaciones:

CONCLUSIONES

A fin de cumplir en forma correcta con las tres protecciones contra incendio, es decir las Protecciones Pasiva, Preventiva y Activa, se recomienda realizar las adecuaciones propuestas en el presenta informe; ya sean adecuaciones de ingeniería y organizativas.

A través de lo expuesto, sólo se pretende proporcionar los elementos de primer ataque para que el personal pueda extinguir un principio de incendio o dominarlo, hasta la llegada de personal de bomberos, quienes como personal especializado en la materia, serán los responsables de brindar una respuesta operativa acorde a cada situación en particular.

Cabe destacar, además, la importancia de una vez realizado los cambios propuestos se deberá volver a evaluar la situación.

Por último se debe realizar un seguimiento continuo mediante el plan de control y listado de chequeos propuesto ya sea de las instalaciones y metodología a seguir.

Estas propuestas expuestas contribuyen a la creación de un ámbito laboral más seguro para los trabajadores.

Emergencia

Medidas generales en caso de accidente

- Actúe sin precipitación, con seguridad y manteniendo la calma.
- **Comuníquese de inmediato a los teléfonos de emergencia de la ART.**
- Avise al supervisor.
- Asegúrese que el herido y usted estén fuera de peligro y transmita tranquilidad al accidentado.
- Aísle al accidentado de espectadores, procurando mantener el lugar en el que se encuentra, despejado.
- Mantenga al accidentado acostado y ventilado.
- Evite movimientos bruscos y sacudidas.
- Abríguelo en caso de encontrarse en un ambiente frío.
- No le suministre agua ni otro líquido si se halla inconsciente.

Luego de conducir con la atención del accidentado, se realizará el envío de la denuncia conjuntamente tanto a la ART como al Servicio de Higiene y Seguridad en el trabajo dentro de la jornada laboral del suceso del siniestro.

Evacuación

A continuación se presenta el plan de evacuación y simulacro en caso de incendio explosión o advertencia de explosión

Objetivos de un plan de evacuación

Para que la creación del plan de evacuación y simulacro en casos de incendios, explosión o advertencia de explosión sea eficaz, es necesaria la creación de un plan de emergencia. La experiencia señala que, para afrontar con éxito la situación, la única forma válida además de la prevención, es la planificación anticipada de las diferentes alternativas y acciones a seguir por los equipos que participan en la evacuación.

Más allá de todas las leyes y normativas vigentes, las autoridades de un edificio deberán adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios y evacuación de las personas, designando para esto al personal encargado de poner en práctica estas medidas y verificando que los extintores se encuentren adecuadamente cargados y que los hidrantes se encuentren en condiciones óptimas de operación, como así también activar periódicamente los detectores de humo de modo de cerciorarse de su buen funcionamiento.

El plan de Evacuación es la Planificación y Organización Humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias que pudieran derivarse de una situación de riesgo, es por lo tanto una forma de actuación que se debe elaborar para que cada empleado sepa lo que tiene que hacer y llevarlo a la práctica en el menor tiempo posible. Se confeccionara un detalle del edificio con los medios de salida, trayectoria de los mismos, elementos de extinción y punto de reunión en la vía pública.

Plan de evacuación

El plan de evacuación y los temas a desarrollar en la capacitación estarán desarrollados en el programa de Seguridad e Higiene.

Capacitación

Se deberá capacitar a todo el personal, en lo referido a Evacuación. Adicionalmente se deberá completar la planilla de capacitación, adjunta. Adicionalmente se entregará folletería al personal

Simulacros

Periódicamente según indique el programa de Seguridad se deberá realizar el simulacro de evacuación.

El mismo se dejará documentado en la planilla de Simulacro de Evacuación. Previamente se deberá dar la capacitación, siendo el simulacro nulo sin la previa capacitación.

Instalaciones

Se deberá adecuar las instalaciones, a fin de lograr una rápida y ordenada evacuación. Las adecuaciones estarán especificadas en el Programa de Seguridad e Higiene.

Verificación

Periódicamente según lo indique el programa de Seguridad e Higiene se deberá verificar la documentación, capacitación, asignación de roles e instalaciones adecuadas.

A tal fin se adjunta, a modo de documentación la planilla de verificación.

Evacuación - Organización

Durante la evacuación determinadas tareas deberán ser cumplidas, a fin de mantener el orden, lograr una efectiva evacuación. A tal fin se asignarán los siguientes roles.

Grupo director**Director de la evacuación**

Es la persona encargada de tomar las decisiones durante la emergencia, basándose en la información recibida de parte de los responsables de cada área y de su propia evaluación.

Al conocerse la señal de alarma, se dirigirá al sitio destinado como base para dirigir la evacuación, situado en la planta baja del edificio, y solicitará la información correspondiente al piso donde se inició el siniestro.

Acto seguido, se procederá al toque de alarma general para el piso en emergencia y todos sus superiores.

Suplente del grupo director

Es la persona que reemplazara en sus funciones al Director de la evacuación, y/o al jefe técnico y/o al jefe de seguridad.

Jefe de seguridad

Dará aviso al Cuerpo de Bomberos (DIVISIÓN CENTRAL DE ALARMAS N° 100) y al Servicio Médico de Emergencia, una vez confirmada la alarma.

Evitará el ingreso de personas al edificio.

Jefe técnico

Dará corte a los servicios del edificio, tales como ascensores, gas y sistemas de acondicionamiento de aire, procediendo a la evacuación del piso siniestrado y sus superiores. Luego se procederá a evacuar los pisos restantes.

En caso de traslado de accidentados, deberá disponerse el acompañamiento de personal auxiliar.

Grupo de emergencia

El Grupo de Emergencia participará en la evacuación, como también en la realización de los simulacros periódicos. El mismo estará constituido por: Responsable de Piso, su Suplente y un Grupo Control del incendio o siniestro.

Responsables de piso

Informará acerca del siniestro al Director de la Evacuación y deberá proceder a la evacuación conforme con lo establecido, confirmando la desocupación total del sector. Mantendrá el orden en la evacuación, de modo que no se genere pánico. La desocupación se realizará siempre en forma descendente hacia la planta baja, siempre que sea posible. El

Responsable de Piso deberá informar al Director cuando todo el personal haya evacuado el piso.

Los Responsables de los pisos no afectados, al ser informados de una situación de emergencia, deberán disponer que todo el personal del piso se agrupe frente al punto de reunión establecido, aguardando luego las indicaciones del Director a efectos de poder evacuar a los visitantes y empleados del lugar.

Grupo de control de incendio y siniestro

Recibida la alarma, evaluará la situación del sector siniestrado, informará acerca de la situación al Director y adoptará las medidas convenientes tendientes a combatir o atenuar el foco causante del siniestro hasta el arribo del Cuerpo de Bomberos. Deberá informar a estos últimos las medidas adoptadas y las tareas realizadas hasta el momento.

Evacuación – Documentación - Planos de evacuación

Deberán contener mínimas distribuciones del establecimiento; es decir; las funciones de las áreas o sectores, quizás no puntual, pero si global.

Los planos deberán estar colocados en la planta de manera que permitan una fácil visualización.

Se deberán identificar en el plano y en las referencias:

- Identificación de la planta a la que pertenece el plano y nombre del
- Establecimiento.
- Salidas, se identificarán por medio de flechas gruesas de color verde.
- Salidas de emergencias, se identificarán por medio de flechas gruesas de color verde.-
- Escaleras comunes y escaleras compartimentadas serán de color verde.-
- Camino o ruta de evacuación hacia las salidas por medio de flechas de color azul.-
- Deberán colocarse dos logos con la inscripción “Ud. esta aquí”, por cada planta, es decir; que en una planta baja deberán presentarse dos planos con los dos logos en distintas ubicaciones.-
- Ubicación de extintores.-
- Ubicación de la red de incendio (hidrantes) si los tuviera.-
- Detectores de humo.-
- Sistema de Rociadores automáticos.-
- Tableros eléctricos.-
- Llave de corte de gas, en el frente o interior del establecimiento.-
- Luces de emergencia.-
- Calles perimetrales (las cuatro que circundan el establecimiento sin excepción, aunque fuera un predio lindante al Río de la Plata o Riachuelo y vías del ferrocarril, se deberán especificar los mismos).-
- Punto de reunión en vía pública (deberá confeccionarse en la misma hoja de la confección del plano pero fuera del mismo.-)

Documentación – Evacuación - Asignación de roles

Asignación de roles (Para la confección de esta planilla no es necesario consignar el numero de D.N.I. de las personas, asimismo es requisito mantener la denominación que establece la ley 1.346/04 no utilizando sinónimos. Las personas asignadas solo podrán desempeñar un solo rol)

1. Grupo director
Director de la evacuación

Nombre y Apellido
Firma

Jefe de seguridad

Nombre y Apellido
Firma

Jefe técnico

Nombre y Apellido
Firma

Suplente del grupo director

Nombre y Apellido
Firma

2. Grupo de emergencia
Responsable de piso

TITULAR: Nombre y Apellido
Firma

SUPLENTE: Nombre y Apellido
Firma

Los mismos serán titulares y suplentes por cada planta del o los edificios y en todo lugar donde halla actividad humana sin excepción.

Grupo de control de incendio o siniestro

Como mínimo serán dos personas, las que siempre serán titulares.

Nombre y Apellido
Firma

Nombre y Apellido
Firma

Documentación – Evacuación - Verificaciones de Plan de Evacuación

Fecha:

Hora

Nombre del verificador:

Ítem	SI	NO	Observaciones
Salidas Identificadas			
Salidas de emergencias Identificadas Y en correcto funcionamiento			
Escaleras pintadas y despejadas			
Extintores			
Red de incendio, correcto funcionamiento			
Detectores de humo			
Sistema de rociadores automáticos			
Tableros eléctricos con corte general			
Llave de corte de gas			
Luces de emergencia			
Punto de reunión identificado			
Capacitación dada y firmada			
Asignación de Roles			
Simulacro realizado y su constancia			
Planos de evacuación			
Sistema de alarma en correcto funcionamiento			

Observaciones:

.....

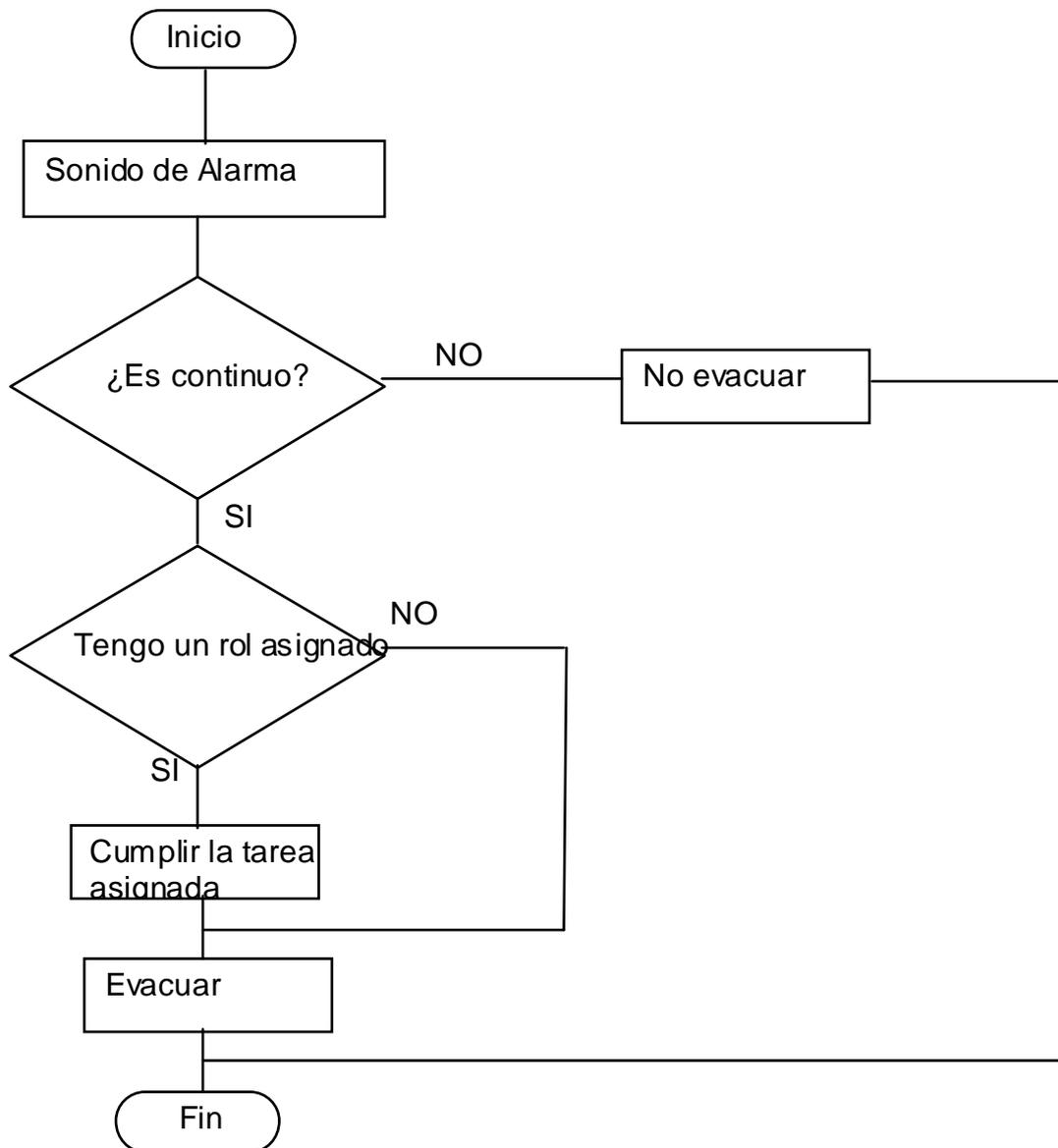
Firma del verificador:

Evacuación – Sistema de alarma

El establecimiento constará de un sistema de alarma; el cual debe ser probado una vez por semana, los días Domingo a las 22:00 hs.

La prueba será con sonido pulsante, a diferencia de la alarma que será con sonido continuo.

Diagrama de flujo de alarma:



Verificación – Auditorías

Verificación

Rutinariamente se realizará una verificación del Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene, con el objetivo de evaluar el desempeño, verificar el cumplimiento de los requisitos legales, detectar desviaciones y seguir el cumplimiento de los objetivos y metas.

La verificación será a cargo de la Gerencia General en conjunto con el Departamento de Seguridad e Higiene. Al finalizar la verificación se confeccionará un informe.

Auditorías

Además del seguimiento de rutina del desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene se deben realizar auditorías periódicas que permitan una apreciación más profunda y más crítica de todos los elementos del Sistema de Riesgos, según requerimientos de la Revisión por la Dirección. Estas auditorías se clasifican en internas, a cargo del Servicio de Seguridad e Higiene Laboral, y externas, a cargo de entidades acreditadas.

La Gerencia General elaborará el plan anual de auditorías internas y externas. Los resultados de las auditorías son volcados en un Informe de Auditoría según el Manual de Gestión de Seguridad e Higiene; el cual será archivado.

El informe constará de

Conformidades.

No conformidades, con sus plazos de cumplimiento.

Grado de cumplimiento de Objetivos y Metas.

Estado de las acciones correctivas y acciones preventivas.

Recomendaciones para la mejora continua.

Mantenimiento

Objetivo del mantenimiento

Conseguir que las instalaciones y equipos se conserven en condiciones óptimas de funcionamiento, previniendo las posibles averías y fallos, y consiguiendo así que el trabajo se realice con los mayores niveles de calidad y seguridad.

Alcance

Todas las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en el sector granallado.

Legislación aplicable

Dec. 351/79 de la Ley 19.587 y Normas IRAM relacionadas.

Responsabilidades

Responsable de mantenimiento: Elaborará un programa de mantenimiento que asegure la conservación de los equipos e instalaciones en condiciones óptimas y velará por el cumplimiento del mismo.

Dirección o Gerencia de la empresa: Facilitará y aplicará el programa preventivo en las instalaciones, equipos y maquinarias.

Mandos intermedios: Velarán para que los equipos se encuentren en correcto estado y las actuaciones de mantenimiento se desarrollen de acuerdo con lo establecido.

Trabajadores: Deberán comunicar inmediatamente a su mando directo cualquier defecto o indicio de avería detectado en el equipo o instalación utilizada. Realizarán aquellas revisiones de sus equipos que tengan encomendadas.

Desarrollo

El responsable de mantenimiento, en colaboración con la Dirección o Gerencia de la empresa y los mandos intermedios, elaborará un programa de mantenimiento preventivo que conste de los siguientes puntos:

Elaborar un listado de las instalaciones, equipos y maquinarias con un código de identificación que deberá estar volcado en un plano de instalaciones electromecánicas y en el elemento físico para visualizarlo directamente.

Se recomienda dividir el sector en tres grupos:

Equipos: Todos los equipos que intervienen directamente en la producción ya sean mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos.

Instalaciones complementarias: Los equipos e instalaciones que suministran energía eléctrica, iluminación y aire comprimido.

Edificio - Entorno: Se refiere a las instalaciones las cuales requieren de mantenimiento de obra civil principalmente.

Elaborar para cada una de las instalaciones, equipos y maquinarias un plan de mantenimiento preventivo adecuado con verificaciones periódicas que aseguren los niveles de calidad y seguridad.

Para ello estarán identificados los elementos y las partes críticas de los equipos objeto de revisión y los aspectos concretos a revisar .

Se dispondrá de hojas de revisión mediante cuestionarios de chequeo específicos para facilitar el control de los elementos y aspectos a revisar, en donde el personal indicará las actuaciones y desviaciones detectadas de acuerdo con los estándares establecidos. En dichas hojas constarán la frecuencia y la fecha de las revisiones así como los responsables de realizarlas.

Para el caso que existan equipos o maquinas similares, el plan de mantenimiento preventivo puede elaborarse para un conjunto de ellos.

Dichos planes deberán llevarse en un libro o carpeta identificada.

Cuando en el curso de una revisión se detecten anomalías, éstas deberán ser notificadas. Obviamente, siempre que sea posible se repararán inmediatamente o se programará su solución.

Siempre se deberá dejar registro de los trabajos de mantenimiento y reparación realizados a cada una de las instalaciones, equipos y maquinarias, indicando fecha, detalle de la reparación quien la ejecutó y firma del responsable.

Manuales de mantenimiento de equipos

Se recomienda leer atentamente los manuales de mantenimiento de los equipos instalados y respetar el plan de mantenimiento indicado por el fabricante.

Planillas de mantenimiento

Se adjunta a continuación planillas a modo de ejemplo para implementar el Plan de Mantenimiento.

FICHA DE REVISION – MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
(Código) Maquina – Equipo: ()				
Responsable:			Período: (semanal- mensual-anual)	
ASPECTO A REVISAR	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
	Firma y aclaración	Firma y aclaración	Firma y aclaración	Firma y aclaración
MANTENIMIENTO				
LIMPIEZA				
SEGURIDAD				
OBSERVACIONES				

Mantenimiento en tableros eléctricos

Introducción

La confección y puesta en marcha del Programa de Mantenimiento Preventivo (PMP), consiste en realizar intervenciones periódicas, programadas, con el objetivo de disminuir la cantidad de fallos aleatorios en las instalaciones eléctricas, asegurando la continuidad del servicio y la protección de los trabajadores.

Periodicidad de la revisión

Las Planillas deberán ser completadas por personal competente, asignado por la empresa. La periodicidad de la revisión dependerá de cada equipo o elemento a controlar, pudiendo adelantarse o atrasarse en función de los resultados arrojados.

Condiciones de seguridad

Responsable del mantenimiento: asignar personal con conocimiento en materia de electricidad.

Durante las tareas de mantenimiento de cualquiera de los componentes que conforman la Instalación Eléctrica (Tablero principal, seccionales, de tomacorrientes, etc.), se deberá cortar la tensión, y luego proceder a bloquear y señalar el tablero de alimentación.

Emplear los Elementos de Protección Personal en función de los riesgos de exposición.- EPP: Guantes dieléctricos – Protector facial – Calzado de seguridad dieléctrico – Casco.

Emplear herramientas aislantes.

Listado de servicios a ejecutar

- Tableros eléctricos.
- Llaves de interrupción termo-magnéticas.
- Disyuntores diferenciales.
- Puesta a tierra y continuidad eléctrica.
- Verificación del estado de las cañerías, conductores eléctricos, aislaciones, conexiones y aislación de empalmes.
- Verificación de estado de tomacorrientes.

Tableros eléctricos - Trimestralmente

Realizar una limpieza interna y externa del gabinete y de las tapas y contratapas removiendo polvo, pelusas, telas de araña, etc. con el fin de poder detectar anomalías en la instalación y evitar el cortocircuito eléctrico y su consecuente riesgo de incendio.

Verificar la accesibilidad al tablero y garantizar una vía de acceso.

Tableros eléctricos - Anualmente

Verificación y ajuste de todos los contactos, y de la entrada y salida de conductores.

Verificación del estado de la envoltura del tablero (caja, gabinete, etc.).

Control de conexión de puesta a tierra.

Verificación de presencia y estado de Señalización de “Riesgo eléctrico”.

Existencia y estado de identificación y señalización de los circuitos eléctricos.

Ver Anexo Planilla de Control.

Llaves de interrupción termomagnéticas - Trimestralmente

Verificar el funcionamiento de las mismas accionando las llaves y revisar el estado visual exterior de las mismas (roturas, fijación al tablero, posibles signos de recalentamiento y/o cortocircuitos, etc.).

Disyuntores diferenciales- Mensualmente

Verificar el funcionamiento de los disyuntores accionando el botón TEST del interruptor y revisar el estado visual exterior de los mismos (roturas, fijación al tablero, posibles signos de recalentamiento y/o cortocircuitos, etc.).

Ver Anexo Planilla de Control.

Puestas a tierra - Anualmente

Verificar la eficacia del conexionado de las masas a la jabalina realizando una medición de todos los equipos eléctricos con aparatos de medición calibrados y certificados.

Verificación del estado de cañerías, cables y conexiones - Cada 2 años

Verificar el estado de las cañerías contenedoras de los conductores eléctricos (golpes, óxido, pintura, conectores), el estado visual de los cables (aislación deteriorada por envejecimiento, calor, aprisionamientos, etc.), empalmes y aislaciones. Verificar también el estado de las cajas de conexiones y de paso, comprobando la existencia de tapa contenedora, ausencia de agua, polvo pelusas y cualquier otro elemento que pudiere generar alguna incompatibilidad con la electricidad.

Verificación del estado de los tomacorrientes - Semestralmente:

Verificar el estado visual de los tomacorrientes, las cajas contenedoras y sus conexiones eléctricas, comprobando la ausencia de roturas, posibles signos de recalentamiento y/o cortocircuitos, etc.

Check list de seguridad del equipamiento de granallado

Las tareas de granallado, requieren mantenimientos periódicos, por la naturaleza del proceso que resulta en un alto desgaste del equipamiento.

El desgaste, en ciertas ocasiones o la falta de medidas de control de riesgos, pueden producir accidentes o enfermedades profesionales. A fin de evitar dichas situaciones se adjunta el siguiente listado, que debe estar cumpliendo el equipamiento en todo momento que sea utilizado:

Equipo de proyección – Check list

- Inspeccionar el tanque para detectar golpes o cortes.
- Revisar certificado de fabricación y prueba hidráulica actualizada.
- Todo mantenimiento debe realizarse con el equipo despresurizado
- Nunca utilizar presiones mayores a 8 bar.
- Revisar pérdidas en válvulas y conectores.
- Verificar el funcionamiento del sistema de control a distancia con aire.
- Nunca realizar un by pass anulando el sistema de control a distancia.
- No ahorcar la manguera para cortar el paso del abrasivo.
- Los controles con alimentación eléctrica deben ser de 12 V o 24 V.

Mangueras, acoples, boquillas – Check list

- Revisar zonas blandas de la manguera y deterioro exterior.
- Usar solo mangueras conductoras para prevenir cargas estáticas.
- Utilizar solo mangueras y acoples fabricados para tareas de arenado granallado.
- Instalar cables de seguridad en todas las uniones de manguera.
- Los acoples deben estar montados con los alambres de seguridad.
- Usar siempre los tornillos originales.
- Revisar los anillos de acople y recambiar diariamente.
- No improvisar acoples con otros elementos.
- Las boquillas siempre deben tener colocado el anillo de sello.
- No utilizar boquillas con desgaste desperejo o cuarteadas.
- Inspeccionar roscas, desgaste desperejo y diámetro diariamente.

Equipos de protección – Check list

- Utilizar solo equipos de presión positiva.
- Nunca utilizar máscaras faciales o protecciones improvisadas.
- Reemplazar lentes frecuentemente y utilizar recambios originales.
- Limpiar los equipos por vacío, nunca por soplido.
- Usar equipos individuales de alimentación de aire, compresores o pistón seco o sopladores.

- El aire de respiración debe ser filtrado desodorizado y con niveles admisibles de CO.
- No utilizar cilindros de oxígeno.
- Reemplazar los filtros cada tres meses como máximo.
- Instalar detector de CO.
- Vestir traje y guantes con frente de cuero y botines de seguridad.
- Siempre usar protección auditiva.

Gabinete de granallado – Check list

- Revisar periódicamente el estado del gabinete. En caso de tener perforaciones se deben suspender el granallado, hasta haberlas tapado.

Capacitación del personal – Check list

- El personal debe capacitarse en temas de producción, mantenimiento y seguridad.
- Debe tener a mano manuales de uso de cada equipo.
- Debe disponer de todos los elementos de protección y seguridad necesarios.
- Conocer los riesgos del trabajo a realizar.
- Conocer a fondo el trabajo a realizar y su finalidad.

Filtrado – Check list

- Controlar el estado de saturación de los filtros.
- Ante roturas de filtros, proceder a su recambio.

Electricidad estática – Check list

- Utilizar mangueras conductoras y disipadoras.
- De ser necesario efectuar la puesta a tierra de boquilla y tolva.

Instalación eléctrica – Tablero de control – Check list

- El mantenimiento debe ser realizado por personal competente.
- Tableros eléctricos en correcto estado. Contactos ajustados, tableros limpios, identificados, señalizado (riesgo eléctrico), con tapas y puesta a tierra (gabinete y tapa).
- Componentes eléctricos en buen estado y con correcto funcionamiento. (Llaves de interrupción termomagnéticas, contactores, relés térmicos, guardamotors, relés, PLC, etc.).
- Puestas a tierra correcta. Continuidad de la puesta a tierra.
- Cañerías, cables y conexiones en correcto estado.

Ruido ambiental – Check list

- Todo el personal de obra debe usar protección auditiva.

Retiro de residuos – Check list

- Conocer previamente la composición de los residuos y tomar recaudos.
- Utilizar siempre equipos de protección de presión positiva.
- Utilizar equipos de vacío. Nunca por soplido o barrido.
- Filtrar el aire de extracción.
- Almacenar los residuos para su tratamiento o disposición.
- Al término aspirar ropas y equipos de protección.

Responsabilidad del empleador – Check list

- Crear condiciones de trabajo seguras.
- Hacer conocer los riesgos del trabajo.
- Suministrar entrenamiento y capacitación.
- Proveer todos los equipos de seguridad necesarios.
- Hacer cumplir las normas de seguridad.
- Exigir la correcta utilización de los equipos de seguridad.
- Chequear contaminantes tóxicos en el material a remover y en el abrasivo a utilizar.

Conclusiones del proyecto

A través de las observaciones estudios y cálculos realizados, los mismos han arrojado resultados poco seguros para los operario que realizan actualmente las tareas de arenado, como así también para las tareas complementarias (Ayudante).

En resumen, el análisis de riesgo arroja un resultado, no tolerable, sobre todo por el alto riesgo de contraer silicosis debido al uso de arena silíceo y por el riesgo a la ocurrencia de accidentes con el equipamiento actual.

Este estudio nos indica que deberemos trabajar en forma prioritaria para mejorar el puesto de trabajo aplicando correcciones a través de la organización y de la ingeniería, lo que nos permitirá combatir los riesgos de accidentes y de perjuicios para la salud protegiendo a los trabajadores de los mismos.

En el presente informe se propuso el cambio de abrasivo para la tarea, pasando de la utilización de arena a granalla de acero. Para tal cambio, además, se propuso el cambio del equipamiento de proyección, filtrado y la incorporación de un sistema de reciclado del abrasivo. Todas estas medidas son tendientes a la creación de un ambiente seguro en el trabajo. Por otro lado, estos cambios permitirán a la empresa cumplir con las normas de Seguridad e Higiene vigentes.

La propuesta se complementó con recomendaciones para el puesto de trabajo, tales como iluminación, ventilación, capacitación, mantenimiento y mejoras para las instalaciones complementarias.

El cumplimiento del conjunto de recomendaciones resultará en un ambiente seguro para los trabajadores y además, la empresa ganará en productividad, calidad y una reducción del impacto ambiental.

El seguimiento continuo mediante las inspecciones y el control de los factores contribuyen a la creación de un ámbito laboral más confortable y seguro para los trabajadores.

Cabe destacar, además, la importancia de una vez realizado los cambios propuestos se deberá volver a evaluar la situación.

CAPITULO 7: FUENTES**Normativa**

- Ley Nacional N° 19587 /72
- Método NAM de la Resolución 295/03.
- Ley 11.459 de Radicación de Industrias en la Provincia de Buenos Aires – OPDS - Resolución 231/96
- Norma Iram 10005 – Colores de seguridad
- Norma Iram 2507 – Identificación de cañerías
- Resolución 463/2009 – SRT
- Anexo II - Resolución 415/02 - SRT

Bibliografía – Sitios Web

- www.clemcoindustries.com
- www.pangborngroup.com
- Good Paint Practice - SSPC Steel Structure Painting Council
- Norma SSPC de preparación de superficies.
- NACE – www.nace.org
- OSHA
- NIOSH
- La investigación de accidentes a través del método del árbol de causas – SRT.
- Planilla de investigación de accidente de La Caja ART
- Pique, T. (1991) “Investigación de accidentes: árbol de causas”.
- Notas técnicas de prevención. INSHT España
- Libro “Ergonomía” de José Luis Melo
- Cuestionario subjetivo de Iluminación en puestos de trabajo:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficherosCuestionarios/CUEST%20C003%20ILUMINACION.PDF>
- Software cálculo lumínico: Relux
- Folletos de luminarias y fotometrías: Lumenac www.lumenac.com.ar
- “Manual de luminotecnia”. Dossat, S.A. (1983).
- “Manual de alumbrado PHILIPS”. Paraninfo (1983).
- “Manual práctico de ventilación” Salvador Scoda 2º Edición.

CAPITULO 8: ANEXO

- Mediciones de ruido
- Folletos de equipos a incorporar
- Folleto de artefacto de iluminación seleccionado
- MSDS – Arena
- MSDS – Granalla de acero

Publicación

Prohibida su publicación sin autorización del autor.

FECHA: 02/01/2014

INFORME: A-1

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Razón Social:	
Dirección:	
Localidad:	
Provincia: BUENOS AIRES	
C.P.:	C.U.I.T.:
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: Horario de trabajo: LUNES A VIERNES de 08.00 a 17.00 horas.	

Datos de la Medición

Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:	Decibelímetro Integrador Mod 140 Marca Norsonic - N° de serie 1402797	
Fecha de Calibración del Instrumental utilizado :	26/10/2013	
Metodología Utilizada en la Medición: Se realizarán 4 mediciones, puntualmente en los puestos de trabajos fijos 1 a 4, plasmados en el croquis del punto 4.1, a la altura del oído del trabajador en el lugar estratégico de labor		
Fecha de la Medición:	Hora de Inicio:	Hora de Finalización:
02/01/2013	09:00	10:00
Condiciones Atmosféricas: NUBLADO/ LLUVIOSO - VIENTO LEVE - LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS NO AFECTAN LAS TOMAS DE MEDICIONES		
Condiciones normales y/o habituales de trabajo: Mecanizado de piezas de acero con torno y freza		
Condiciones de trabajo al momento de la medición. NORMALES Y HABITUALES - Mecanizado		

Documentación que se Adjuntará a la Medición

Certificado de Calibración:	SI (CERTIFICADO N° 22767)
Plano o Croquis:	
Observaciones:	

9 de Julio 123, 1°E (1704) - Ramos Mejía - Buenos Aries - Teléfono: 011-4469-2550

FECHA: 02/01/2014

INFORME: A-1

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Razón Social:	0	C.U.I.T.:	0
Dirección:	0	Localidad:	0
		CP:	0
		Provincia:	BUENOS AIRES

Datos de la Medición

Punto de Medición	Hora	Sector	Sección / Puesto	Tiempo de exposición del Trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo/intermitente /de impulso o impacto)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico en dBC)	SONIDO CONTINUO ó INTERMITENTE			¿Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI/NO)
								Nivel de presión acústica integrado (Laeq, Te en dBA)	Resultado de la suma de las fracc.	Dosis (%)	
1	09:00	Arenado y pintura	Cuarto de arenar	03:00	00:15	CONT.	-	130	-	29,50	NO
2	09:16	Arenado y pintura	Abrasivos	08:00	00:15	CONT.	-	80	-	27,90	SI
3	09:32	Arenado y pintura	Piezas a arenar	08:00	00:15	CONT.	-	80	-	28,40	SI
4	09:49	Arenado y pintura	Piezas a pintar	08:00	00:15	CONT.	-	80	-	27,40	SI
5	10:00	Arenado y pintura	Equipo de proyección	08:00	00:15	CONT.	-	80	-	29,90	SI

Observaciones:

EL TIEMPO DE MEDICIÓN EN CADA PUESTO DE TRABAJO FUE REPRESENTATIVO DE LA TOTALIDAD DE LA JORNADA LABORAL.



CLEMCO

The Performance System

TECHNICAL DATA SHEET

Note: For safety, efficiency, and productivity, read and follow the owner's manual and seek training for everyone who will use this equipment.

Purpose

The CMS-3 monitor detects carbon monoxide in the breathing-air supply and triggers audible, visual, and vibratory alarms when CO is detected in concentrations of at least 10 parts per million. The alarms alert the operator to an unsafe condition.

Requirements for Operation

- Battery installed in the CMS-3
- 25 ppm calibration gas, calibration cup and connector
- Grade D or ambient-air breathing-air supply for the abrasive blast operator
- Thorough familiarity with the CMS-3 instructions

Description of Operation

OSHA requires Grade D quality breathing air and NIOSH-approved Type CE continuous-flow supplied-air respirators for abrasive blast operators. OSHA regulations call for a maximum exposure limit to carbon monoxide of 10 parts per million (ppm). When the presence of carbon monoxide is detected at this level, the CMS-3 emits an audible alarm, a visible flash, and the unit vibrates. When an alarm occurs, the user should remove the respirator immediately when it is safe to do so. To prolong battery life, turn unit off when not in use; turn unit on and re-install at beginning of work shift.

CMS-3 Features

- Digital liquid crystal display (LCD)
- Audible, visual, and vibrating alarms
- Low battery alarm
- Sensor fail alarm
- Replaceable sensor and battery

Description

The CMS-3 monitor detects deadly carbon monoxide (CO) in the blast operator's breathing-air supply. The unit mounts inside the blast operator's respirator. It is NIOSH-approved exclusively for use with Clemco Apollo 20, 60, and 600 models.

Note: CMS monitors do not remove CO or convert CO to carbon dioxide (CO₂).

CMS Series Carbon Monoxide Monitor- Alarm

**Model CMS-3 In-Helmet
Monitor with Calibration Kit
Stock No. 24612**



Model CMS-3 In-Helmet CO Monitor- Alarm

Advantages

- Blast operator can work independently. No need to rely upon others to warn operator or take action when monitor alarms. No need for remote alarm; each user is individually protected for instant awareness of a hazardous condition.
- Unit is small, lightweight, and conveniently worn inside blast respirator. Requires no external connections or hoses.
- Unit can be calibrated in minutes, is easily installed, and easily removed.
- Long-life, economical easy-to-replace sensor with estimated sensor life of 2 years.
- Unit uses small commonly-available lithium easy-to-replace battery with estimated life of 3000 hours.
- Microprocessor controlled with digital read-out for accurate readings.

Approvals and Certifications

Meets OSHA requirement for CO monitoring.

NIOSH-approved for use with Clemco Apollo 20, 60, and 600 respirators.

Safety Rating: CSA classified "C/US" as intrinsically safe. Class I, Division I, Groups A, B, C, and D, Temp. code T4.

Specifications

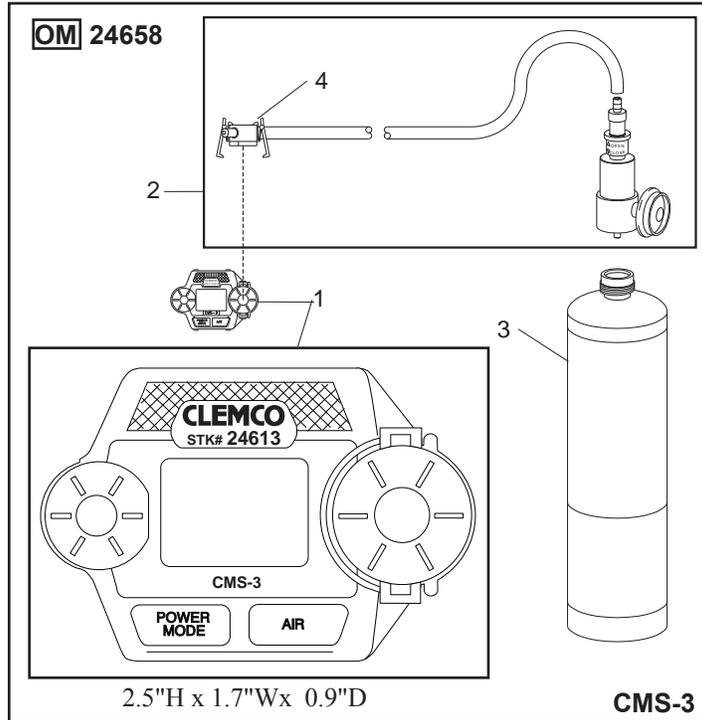
OSHA rules dictate that maximum exposure limit to CO for abrasive blasters breathing Grade D air is 10 parts per million.

- Sampling by diffusion
- Operating temperature and humidity range: -4 to 104 degrees F (-20 to 40 degrees C); up to 85 percent relative humidity (non-condensing)
- Alarm points: Low and high alarms factory set at 10 ppm
- Accuracy rating: plus or minus 2 ppm
- Powered by 3-volt coin-type lithium battery (CR2450)
- Continuous operation: approximately 1 year of normal use (3000 hours)
- Unit net weight 1.6 ounces (0.1 lb)
- Dimensions: 2.5" w x 1.7" h x 0.9" d
- Unit calibrated with 25 ppm test gas; optional impurity-free gas available for fresh-air setting
- Over-range condition indicated by audible, vibratory, and visual alarms
- Low-battery warning given by visual flashing indicator
- Dead battery indicated by audible alarm
- System failure warning given by audible alarm
- Attachment to respirator: VELCRO®
- Warranty: 1 year material and workmanship

CMS-3 System and Accessories

Item Description Stock No.

(-) CMS-3 CO Monitor Package	
Includes Items with asterisk (*).....	24612
1.*CMS-3 CO Monitor only.....	24613
2.*Calibration Connector Assembly	
Includes calibration connector, tubing and cup.....	24614
3. Test gas,	
*25 ppm CO.....	25573
Impurity free.....	11132
4. Calibration cup.....	24615



Packaging: Monitor enclosed in plastic 3" diameter x 5" jar

Stock No.	Carton Dimensions	Shipping Wt.
24612	10"W x 12"L x 8-3/4" H	4 lb
24613	6-3/4"W x 11-1/4"L x 3-1/2" H1 lb	

Color: CMS-3: Red and black

Other Available Clemco CO Alarms

Description	Stock No.
CMS-1 Wall-Mountable with Calibration Kit.....	23017
CMS-2 Field-Portable with Calibration Kit.....	22894

Related Clemco Literature

Description	Stock No.
CMS-3 Owner's Manual.....	24658



ISO 9001:2008 certified. Clemco is committed to continuous product improvement. Specifications are subject to change without notice.

© 2011 Clemco Industries Corp. • One Cable Car Drive • Washington, MO 63090 • Phone (636) 239-4300 • Fax (800) 726-7559

Stock No. 25580

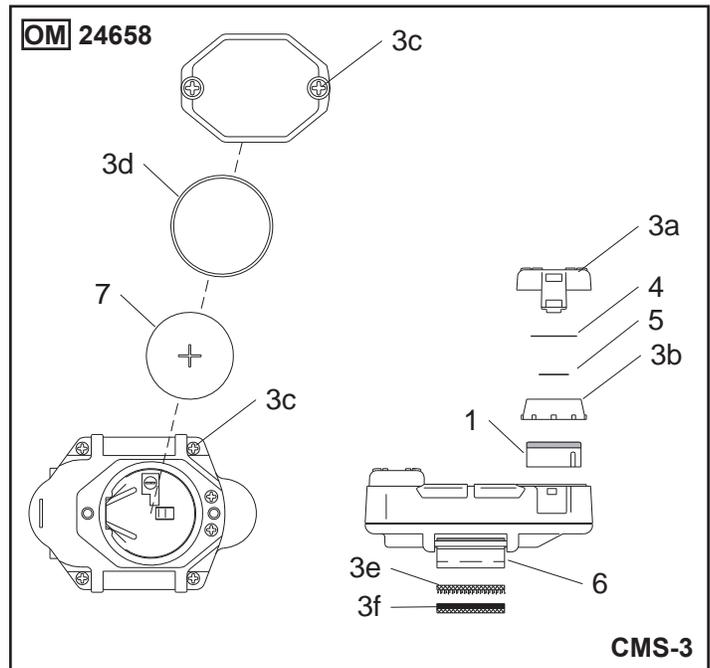
www.clemcoindustries.com

Job No. 1195-0611, Rev. A 12/11

Item Description Stock No.

1. Sensor.....	24616
2. Service kit, includes	
Items 3, 4 and 5.....	24617
3. Kit, screws and seal.....	25577
3a. Cap, sensor	
3b. Gasket, sensor	
3c. Screw set, 8 case and 4 battery cover	
3d. O-ring, battery cover	
3e. VELCRO® tape, loop side, 1" x 1-1/4"	
3f. VELCRO® tape, hook side, 1" x 2"	
4. Discs, sensor cover, pack of 10.....	25563
5. Filter, charcoal, pack of 5.....	25564
6. Mounting plate.....	25575
7. Battery, Lithium, 3-volt, coin-type,	
model CR2450.....	24619

VELCRO® refers to VELCRO® brand hook and loop fastener.
VELCRO® is a registered trademark of VELCRO Industries B.V.



Authorized Distributor:

APOLLO 600

Casco para soplado con arena

Artículo número 22780



INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

P7500-09-0

CLEMCO



Clemco Internacional, S.A.
Pol. Ugaldeguren I, Parcela 1-III-B - 48170 Zamudio (Bizkaia)

Tel.: 94 453 57 12 • Fax: 94 453 60 12
Correo electrónico: info@clemco.es
Web: www.clemco.es



Un nuevo concepto de seguridad! El casco para soplado con arena Apollo 600 ha sido diseñado para el confort y la seguridad de los ojos. Proporciona la mejor protección posible con la menor restricción de la visión y de la movilidad. Se facilita con un cinturón y un dispositivo controlador del volumen de aire.

El Apollo 600 está marcado explícitamente con las palabras Clemco y Apollo 600, de forma que es fácil de identificar, por ejemplo, para solicitar piezas de repuesto.

La entrada del aire está situada en la parte posterior del casco y proporciona al operario una movilidad total sin tener en cuenta el conducto de aire.

El soporte para la cabeza del Apollo 600 se sujeta al casco y es fácil de ajustar a la medida adecuada.

Cuello lavable.

El marco de la ventana del Apollo 600 se diseña extra largo, de forma que protege el cuello de los materiales que rebotan.

El soporte del casco está provisto de filtros de espuma acústicos intercambiables, así como de un panel de control del aire que abastece de aire la cabeza y la cara del operario.

La cinta de sujeción a la capota rodea el borde inferior del casco y se fija fácilmente con un dispositivo de cierre que sujeta la capota en su sitio.

Una visera profunda de 1" integrada en la parte superior y lateral del marco de la ventana se cierra herméticamente contra el polvo y los agentes de soplado, de forma que no puedan entrar en los cristales.

Sistema de vidrio de 3 capas. Vidrio interior fijo, vidrio intermedio y vidrio exterior extraíble

El cierre de la ventana está atornillado firmemente y se cambia fácilmente sin peligro de dañar el casco. El cierre de la ventana entra en una ranura, que gira la ventana a su sitio y la cierra firmemente.

La pieza de conexión con la entrada de aire del casco se puede cambiar, lo cual prolonga la vida útil del casco.



Clemco Internacional, S.A.
 Pol. Ugaldeguren I, Parcela 1-III-B - 48170 Zamudio (Bizkaia)
 Tel.: 94 453 57 12 • Fax: 94 453 60 12
 Correo electrónico: info@clemco.es
 Web: www.clemco.es





CLEMCO
The Performance System

TECHNICAL DATA SHEET

Note: For safe, efficient blasting, read and follow the owner's manual and seek training for everyone who will use this equipment.

Purpose

OSHA regulations require remote controls on all abrasive blast machines.

Pneumatic remote control systems operate efficiently with up to 100 feet of twinline control hose. Electric remote control systems operate efficiently at distances up to 500 feet. For distances greater than 300 feet, special remote control cable is required.

Requirements for Operation

These items are required but are not included with the handle:

- Twinline remote control hose (for pneumatic handles)
- Electric cord (for electric handles)
- Blast machine fitted with Clemco remote control valves
- Power source (for electric handles)

Description of Operation

Pressing the remote control handle activates the system and starts blasting; releasing the handle stops blasting. When the handle is released, a spring-loaded lever mechanism keeps the handle from accidentally activating the system.

The pneumatic handle utilizes twinline hose (both sides of the twinline are 3/16" ID). Air travels out one side of the twinline hose and escapes from an orifice in the handle. When the handle is pressed, a rubber button blocks the orifice, diverting the air back along the other side of the twinline hose. The returning air activates the remote control valves to begin blasting.

Electric remote controls use an electric cord and micro-switch in place of the twinline hose and orifice used in pneumatic handles. Electric handles operate on 12 volts.

Description

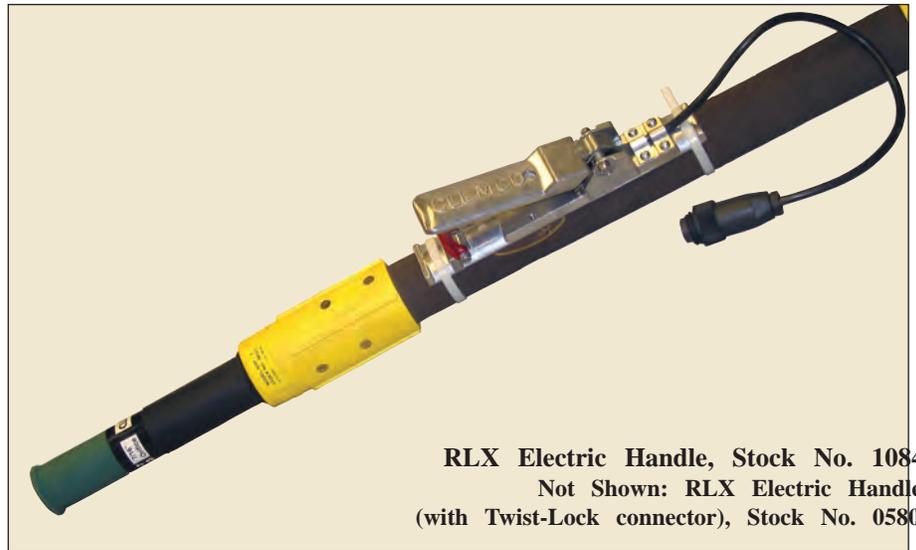
Control handle for remote activation and deactivation of an abrasive blast machine. Fail-to-safe system stops blasting if operator drops or loses control of the handle. For use with Clemco remote control systems only.

RLX Pneumatic & RLX Electric Handles

Stock No. 10565, 10840, 05801



RLX Pneumatic Handle, Stock No. 10565



RLX Electric Handle, Stock No. 10840
Not Shown: RLX Electric Handle (with Twist-Lock connector), Stock No. 05801

NOTE: Remote control systems operate on 12-volt DC or 120-volt AC, but for safety, the power to the handle is always reduced to 12 volts.

All Clemco remote control valves operate pneumatically. The electric signals from the remote control handle operate solenoids that, in turn, operate the pneumatic remote control system.

WARNING!

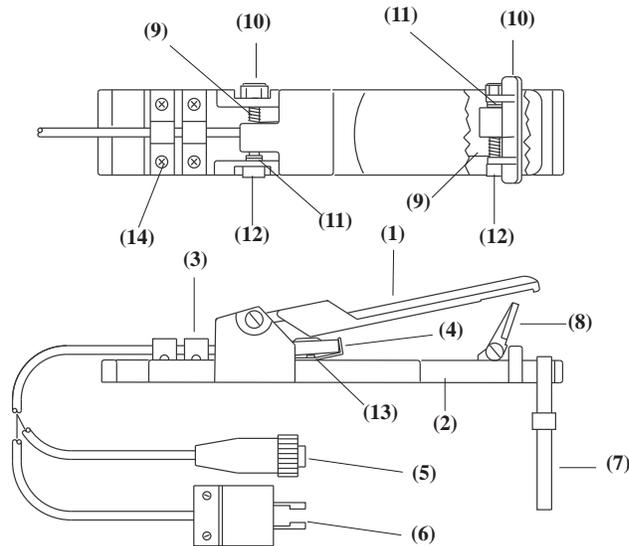
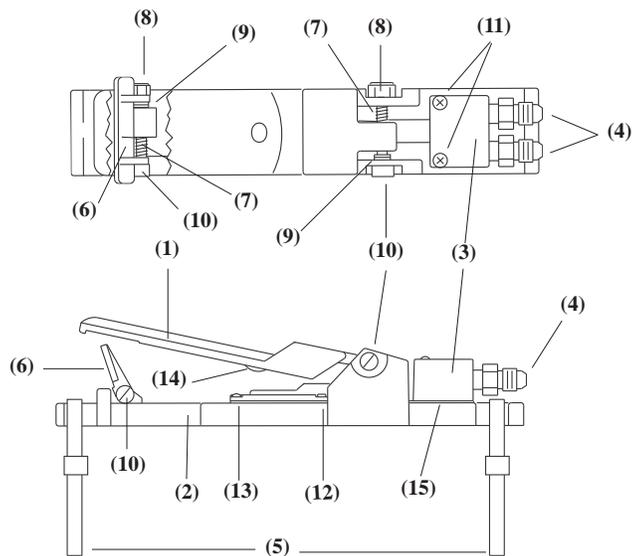
Never modify or substitute remote control parts. Parts from other manufacturers are NOT compatible with Clemco equipment.

Advantages - Pneumatic

- Meets OSHA requirement for remote control system
- Relatively inexpensive
- Twinline hose cannot be connected incorrectly
- Simple design is easy to service

Advantages - Electric

- Meets OSHA requirement for remote control system
- Fast response at distances up to 500 feet
- Low-profile, threaded connectors secure neatly to hose



RLX Pneumatic Control Handle Assembly

Item	Description	Stock No.
(-)	RLX Pneumatic control handle, complete	10565
(-)	Service Kit, RLX pneumatic control handle (K)	22859
1.	Handle	10573
2.	Body	10568
3.	Pneumatic adaptor	10562
4.	Adaptor 1/8" NPS, 2 reqd.	01940
5.	Tie, nylon wire, 2 reqd.	02195
6.	Lever lock (K)	10564
7.	Spring, lever, 2 reqd. (K)	05823
8.	Nut, 8-32 lock, s/s, 2 reqd. (K)	05815
9.	Spacer washer, s/s, 4 reqd. (K)	05434
10.	Screw, 3/16" x 1-1/4" shoulder, 2 reqd. (K)	05817
11.	Screw, 8-32 x 1" round head, 2 reqd. (K)	05819
12.	Screw, 4-40 x 3/8" fillister head, 2 reqd. (K)	05818
13.	Screw 8-32 x 3/8" s/s, round head, 2 reqd. (K)	05814
14.	Rubber button bumper (K)	05821
15.	Gasket, pneumatic adaptor (K)	10563

Parts included in the Service Kit are identified by (K).

RLX Electric Control Handle Assembly

Item	Description	Stock No.	Stock No.
(-)	RLX Electric handle w/lo-profile connector.	10840	
(-)	RLX Electric handle w/twist-lock connector	05801	
1.	Handle	10573	
2.	Body	10568	
3.	Clamp, switch cord	05810	
4.	Switch, electric with cord	24842	
5.	Connector, lo-profile, male (for 10840 only)	10828	
6.	Connector, twist-lock, male (for 05801 only)	02899	
7.	Tie, nylon wire, 2 reqd.	02195	
8.	Lever lock	10564	
9.	Spring, lever, 2 reqd.	05823	
10.	Nut, 8-32 lock, s/s, 2 reqd.	05815	
11.	Spacer washer s/s, 4 reqd.	05434	
12.	Screw, 3/16" x 1-1/4" shoulder, 2 reqd.	05817	
13.	Screw, 4-40 x 3/8" fillister head, 2 reqd.	05818	
14.	Screw, 8-32 x 3/8" s/s rnd. hd., 4 reqd.	05814	

Packaging

Packed with owner's manual in 10" x 12" poly bag

Dimensions

Item	Weight
RLX Electric w/lo-profile connector	1.2 lb
RLX Electric w/twist-lock connector	1.2 lb
RLX Pneumatic handle	1.0 lb

Color

Aluminum

Related Clemco Literature

Description

Description	Stock No.
Contractor Series Catalog	21385
Abrasive Blasting Safety Practices	22090
Blast Off 2	09294
RLX-Pneumatic & RLX-Electric Owner's Manual	10574

Authorized Distributor:

ISO 9001:2008 certified. Clemco is committed to continuous product improvement. Specifications are subject to change without notice.

CDF DUST COLLECTORS

INDUSTRIAL
Blast Facilities
by **CLEMCO**



Clemco CDF Dust Collectors

- ✓ Designed specifically for blast applications
- ✓ Compact design minimizes foot print
- ✓ Standard efficiency rating of 99.7% for submicron (0.5) particulate
- ✓ Built for interior or exterior installation
- ✓ Unique steeply pitched roof eliminates rain pooling
- ✓ Cost-effective, low-energy solution for all sizes of blast rooms

The Clemco CDF dust collector is high performance equipment designed and built for continuous operation and exclusively for blast applications.

The CDF is an efficient reverse-pulse style collector used to provide ventilation for all sizes of industrial blast facilities. Units are of simple, modular design and are easy to install, operate, and maintain.

CDF dust collectors ventilate blast room enclosures, providing room air changes for visibility and engineered solutions for controlling respiratory protection exposure limits to dust.

Depending upon the application and the blast media used, blasting generates varying degrees of dust. When sized appropriately for the enclosure, for the friability of the abrasive, and for the application, visibility is assured. With maximum visibility, the blast operator can work safely and productively and achieve critical labor efficiency.

Rugged Construction

Modular design and sturdy construction: 3/16-inch and 10-gauge hot rolled steel, formed and reinforced to maintain structural integrity of 25 inches w.g. Flanged inlets and outlets ease ducting connections.

Simple To Install

CDF units operate on electricity and compressed air. Amperage and air usage depend upon the dust collector and exhauster size. Controls can be configured to operate on any specified electrical service.

Directing exhaust air back into your building reduces heating and cooling costs. Optional HEPA filters virtually eliminate microscopic dust emissions.

Easy to Operate

The most important functions of the CDF dust collector are to collect dust and to control the velocity of air movement through the room. The CDF, fitted with an exhauster motor properly sized for the blast room, draws air through the room, ducting, and high-efficiency cartridges, and vents clean air. Dust collects on the exterior surface of the cartridge and a reverse flow of air releases dust from the cartridge. Keeping the CDF operating at peak efficiency is as easy as monitoring two key gauges. A pressure regulator gauge indicates the pulse pressure set by the pressure regulator. A differential pressure gauge shows the pressure difference between the dirty and clean sides of the filters for determining the proper pulse pressure setting and the pulse 'off' time.

A Breeze to Maintain

Filter cartridges are easily accessible from the side, and can be changed in minutes. When properly seasoned upon installation, cartridges offer a long service life with regular monitoring and simple, occasional adjustment.



CDF-4

Ensuring adequate ventilation protects workers and neighbors, safeguarding worker health and protecting the environment.

Cartridges are automatically reverse-pulse cleaned



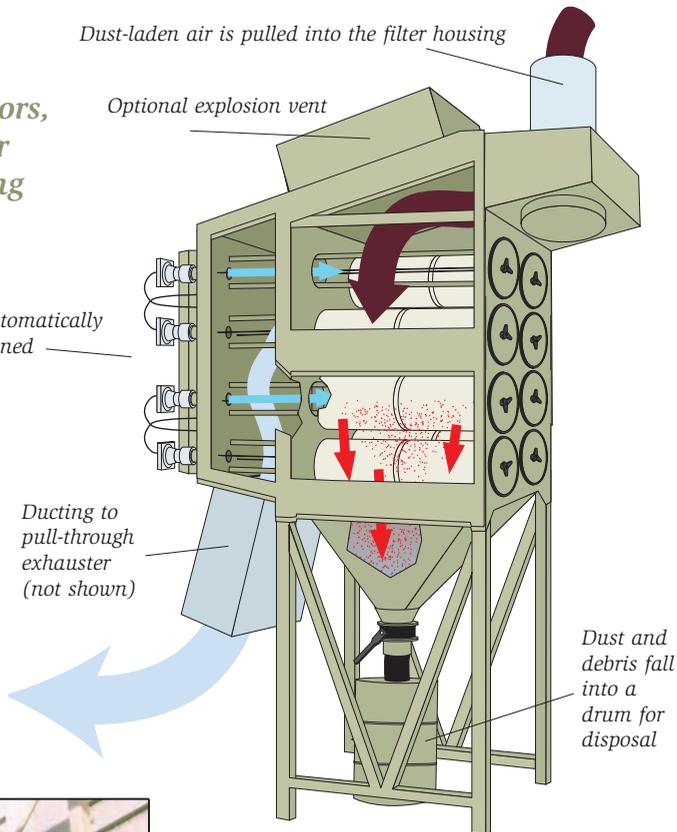
Rugged discharge valve allows precise control of disposable material.

Dust-laden air is pulled into the filter housing

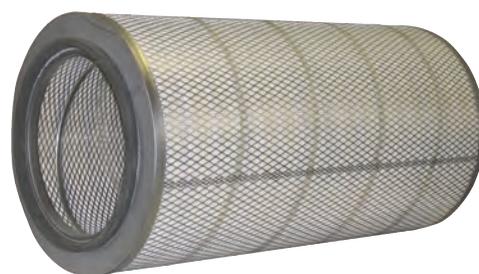
Optional explosion vent

Ducting to pull-through exhauster (not shown)

Dust and debris fall into a drum for disposal



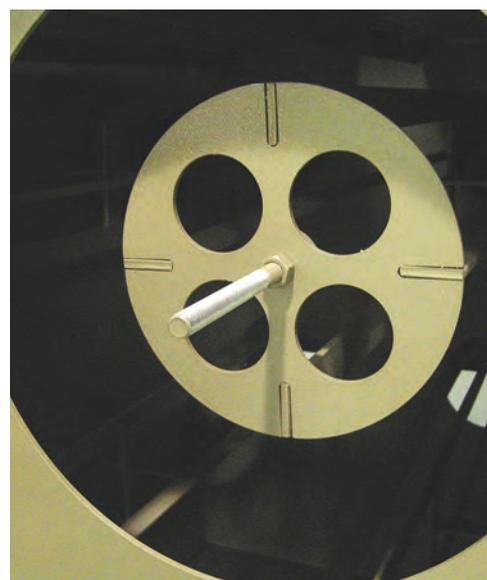
Two CDF's installed side by side at Hill AFB provide ventilation for both the recovery system and the blast room. CDF-8 on left; CDF-40 on right. Auger system transports dust to central collection area for disposal.



Each filter cartridge has 252 square feet of filter area with an efficiency rating of 99.7% for submicron (0.5) particulate.



CDF-96 in process of being installed at Randolph AFB.



Structural steel cartridge supports self-center cartridges for easy removal and replacement.

Specifications:

Model Number	Max CFM	No. of Cartridges	Filter Media Area (Sq Ft)	No. of Drums	Approx. Exhauster HP*	Exhauster Mount & Type	No. of Inlets	Dimensions/ w x d x h (Inches)	Weight in lbs
4	4,000	8	2,016	1	10	Top, direct drive	1	50 x 86 x 172	2,000
6	6,000	12	3,024	1	15	Top, direct drive	1	50 x 86 x 192	2,400
8	8,000	16	4,032	1	20	Top, direct drive	1	50 x 86 x 212	2,800
12	12,000	24	6,048	2	20	Floor, belt drive	2	90 x 86 x 167	4,400
16	16,000	32	8,064	2	30	Floor, belt drive	2	90 x 86 x 187	5,100
18	18,000	36	9,072	3	30	Floor, belt drive	3	130 x 86 x 167	6,400
24	24,000	48	12,096	3	50	Floor, belt drive	3	130 x 86 x 187	7,400
32	32,000	64	16,128	4	75	Floor, belt drive	4	170 x 86 x 187	9,700
40	40,000	80	20,160	5	75	Floor, belt drive	5	210 x 86 x 187	12,000
48	48,000	96	24,192	6	100	Floor, belt drive	6	250 x 86 x 187	14,300
56	56,000	112	28,224	7	100	Floor, belt drive	7	290 x 86 x 187	16,600
64	64,000	128	32,256	8	125	Floor, belt drive	8	330 x 86 x 187	18,900
72	72,000	144	36,288	9	125	Floor, belt drive	9	370 x 86 x 187	21,200
80	80,000	160	40,320	10	150	Floor, belt drive	10	410 x 86 x 187	23,500

*Exhauster sized to suit geographic location (altitude) and other factors that affect static pressure. Exhauster HP and dimensions may differ from figures stated here. Dimensions do not include options such as explosion vent, ducting or ducting adaptors. For specifications that apply to your particular order, always consult Clemco. Do not order or build prior to verifying dimensions to ensure product fit to your space.

Standard Specifications:

Filter cartridge is fabricated of cellulose/polyester media with exterior wire-mesh suspension. Maximum air flow per cartridge: 500 cfm. Pressure limit: 22-in HG. Permeability: 2 cfm through 1 square foot of filter media. Each cartridge (stock no. 23744) has 252 square feet of filter media and measures 14" diameter x 26" long.

Note: Cartridge conditioner (stock no. 23771 - not included) must be used when new cartridges are installed for maximum cartridge wear life.

Differential pressure gauge (Magnahelic®) monitors pressure reading between clean and dirty sides of filters to simplify collector settings.

Adjustable timer controls 'off' time of cartridge pulse. 'On time' is preset; 'off time' determines time between pulses.

Options:

- ✓ Abrasive Resistant Inlets to prolong wear life
- ✓ Access Ladder and Platform to facilitate maintenance
- ✓ Explosion Venting
- ✓ Rotary Airlock Dust Discharge Valves
- ✓ Fine Material Filter Cartridges
- ✓ Photohelic® Gauge
- ✓ Bag-In/Bag-Out System
- ✓ System Sensor for Warning/Shutdown
- ✓ Controls, housed in a NEMA-4 enclosure, with an adjustable timer to control the 'off' time of the air pulse.
- ✓ Higher capacity collectors are available to suit larger blast facilities.
- ✓ Systems can be designed and constructed to meet specified seismic requirements.
- ✓ HEPA Final Filter, mounted on outlet side of exhauster, captures fine particle emissions. HEPA is rated 99.97% efficient for submicron (0.3) particulates. Cartridges are constructed of aluminum filter media and measure 24-in long x 24-in wide x 11.5-in deep. Maximum air flow per cartridge is 2000 cfm. Pressure limit: 20-in Hg vacuum.

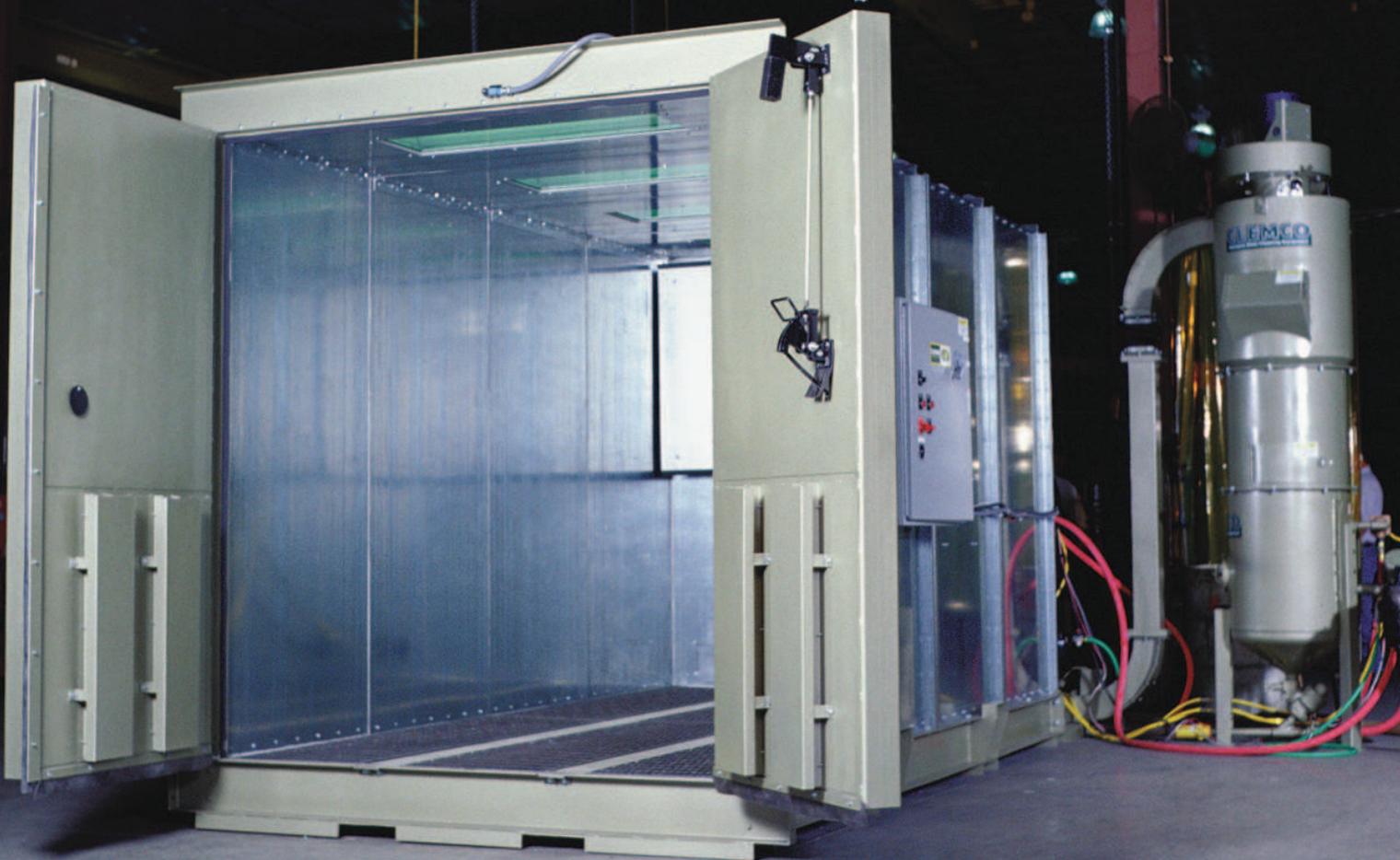
Magnahelic® and Photohelic® are registered trademarks of Dwyer Instruments Inc.

A world-wide network of Clemco offices and authorized Distributors are staffed by experienced personnel to assist with facility planning, installation, and service.

Distributed by:

ISO 9001:2008 certified. Clemco is committed to continuous product improvement. Specifications are subject to change without notice.

PRE-ASSEMBLED BLAST ROOMS



INDUSTRIAL
Blast Facilities
by **CLEMCO**®

Pre-Assembled Blast Rooms

- ✓ No Pit Required
- ✓ Quickest Set-Up
- ✓ Lowest Total Cost for Complete System
- ✓ Enclosure, Blast Machine, Operator Safety Equipment, Recovery, Reclaimer, and Dust Collector
- ✓ Turnkey or Do-It-Yourself Installation
- ✓ An Industrial Blast Facility

The pre-assembled blast room is built on a rigid structural steel floor, with 10-gauge steel walls and 16-gauge steel ceiling, 1-1/2 inch thick floor grating, and full-height, full-width work doors.

High volume air inlets and a rugged down-flow dust collector combine to create true cross-draft ventilation at 50 fpm to minimize dust clouding inside. Bright fluorescent lighting enhances visibility.

Place the room on any smooth, level floor and install a ramp to minimize site-prep requirements, or install in a pit to make the blast room floor level with your existing floor.

Standard Systems Meet All Blasting Needs

Systems are available with mechanical recovery with air-wash abrasive cleaner, or pneumatic recovery with cyclone separator to let you tailor the pre-assembled room to your application. Standard systems are available for glass bead, harsh/aggressive media, light-weight, and heavy media.

For most recyclable media, from coarse ALOX to steel grit and shot, choose the Flat-Trak low-profile recovery floor coupled to a bucket elevator and air-wash abrasive cleaner. For fine glass bead and ALOX, or other light-weight media, the M-Section pneumatic recovery floor and cyclonic reclaimer work best.

The standard blast machine package includes a 6 cu. ft. blast machine, flexible Supa blast hose and carbide nozzle, pneumatic remote control system, and an Apollo 600 respirator with CPF air filter. Plastic media, wheat starch, or other lightweight media require a special blast machine with steep cone and accessories to enhance media flow. Special accessories are available to protect components from aggressive media like ALOX.

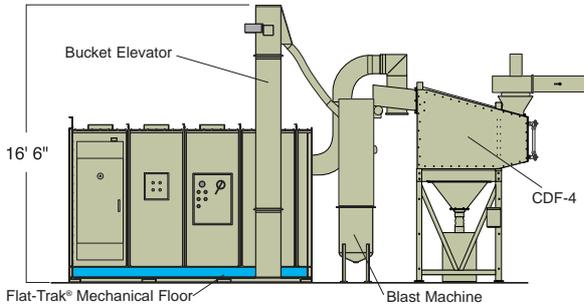
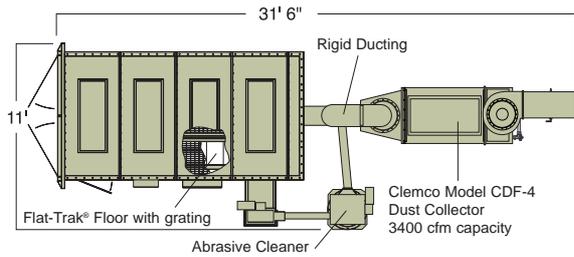
Dust Collection Designed for Abrasive Blasting

The Clemco Down-Flow dust collector ventilates the blast enclosure and powers the media cleaner. Reinforced pleated-fiber cartridges provide a 2.1-to-1 filter-to-air ratio, trapping particles as small as 0.5 micron. The filters are automatically pulsed clean with compressed air.

Directing exhaust air back into your building reduces heating and cooling costs. Optional HEPA filters virtually eliminate microscopic dust emissions.

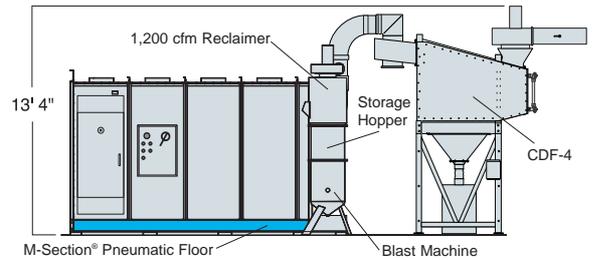
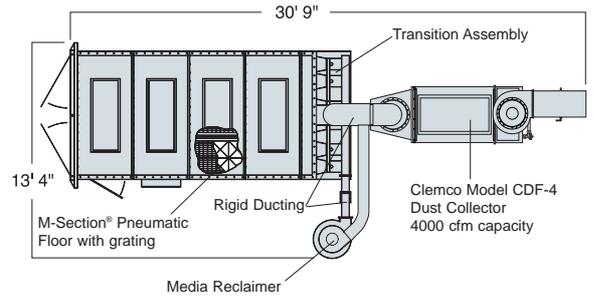
Outstanding Distributor Support

The world-wide network of Clemco Distributors has more than 60 years of experience planning, installing, and maintaining industrial blast equipment. Your authorized Distributor has the trained personnel and a ready inventory of standard parts to keep your blast room operating at peak efficiency.



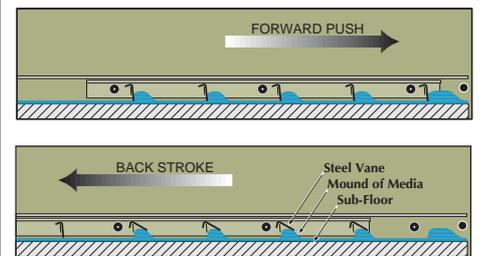
Flat-Trak® Pre-Assembled Blast Room

Recommended for most recyclable media. Includes low-profile mechanical recovery floor, bucket elevator, and air-wash abrasive cleaner.

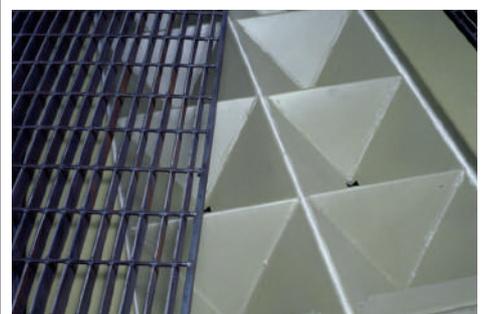


M-Section® Pre-Assembled Blast Room

Recommended for fine glass bead and ALOX, or other lightweight media. Includes pneumatic recovery floor, and cyclone media reclaimer.



The Flat-Trak® Recovery Floor



The M-Section® Recovery Floor

Typical M-Section® Pre-Assembled Blast Room

Includes pneumatic recovery floor, cyclone media reclaimer, down-flow dust collector, complete plan drawings, air and electrical specifications, and installation and startup instructions. (Dust collector not shown)

Specifications

Blast Room

Standard size - 14 ft long x 7 ft wide x 8 ft tall (interior dimensions)

(Other sizes by special order, but must meet federal DOT size limitations for transportation when assembled.)

Construction - 10-gauge steel walls, and 16-gauge steel ceiling and door panels.

Structural steel base supports recovery floor and standard 1-1/2" grating. Double doors swing open full width and full height for easy part loading. Large personnel door for ease of entry.

Safety Features

Apollo 600 respirator is NIOSH-approved and OSHA-certified to protect operator from lead dust concentrations up to 1000 times the permissible exposure limit. CPF filter removes moisture, oil and particles from breathing air.

Optional carbon monoxide monitor warns of dangerous CO levels.

Blast suit and gloves (included with the blast machine package) protect operator's hands and body from rebounding abrasive.

Remote control handle stops blasting automatically if operator drops blast hose.

Interlock system prevents blasting if any door is open. View ports allow monitoring of operator without interrupting blasting.

Red emergency stop button on control panel shuts down entire system.

Media Recovery

Flat-Trak® — Low-profile, full-area mechanical recovery is simple to operate and maintain.

Grating: standard 1-1/2-inch thick for 250 lb./sq. ft. loading.

M-Section® — Full-area recovery with few moving parts to maintain. Optional rubber lining in transition elbow protects against wear. Grating: standard 1-1/2" thick for 2,000 lb./sq. ft. loading. Optional M-Section design for plastic media.

Down-Flow Dust Collector

Pleated filter cartridges are automatically pulse cleaned for efficiency and long life. Rigid ductwork connects blast room to dust collector. Flexible ductwork connects media separator to dust collector. Dust collector sized to suit application — 3,400 cfm for air-wash separator or 4,000 cfm for pneumatic recovery and cyclone separator.

Media Cleaning

Reclaimer: For lightweight and fine media — 1,200 cfm cyclone separator with rubber-lined inlet wear plate and 5-hp booster exhaust motor.

Air-wash abrasive cleaner: For heavy and coarse media — Two-stage cleaning with scalping drum and air-wash curtain. Includes bucket elevator.

Optional rubber-lined reclaimers, magnetic particle separators, dense particle separators, and multi-stage vibratory screen classification for applications that demand it.

Control Panel

Externally mounted panel with automatic start sequence and one-button shut down.

For Flat-Trak® recovery floors, the panel allows precise control of recovery rates.

Standard wiring is 460 volts, 3-phase, 60 hertz, with transformer for step down voltage. Wiring and conduits between components must be supplied by customer to meet local electrical code.

Blast Machine Package

6 cubic foot capacity, 150-psi rated, ASME-code pressure vessel with 1-1/4-inch piping and 1-1/2-inch moisture separator with automatic drain. Includes Supa blast hose, pneumatic remote controls, 3/8 -inch orifice carbide venturi nozzle and all couplings, gaskets, and locking pins.

Installation and Startup

Pre-assembled blast room systems include complete plan drawings, air and electrical specifications, installation instructions and one-day start-up supervision for operational and maintenance training. Most customers, with advice from their Clemco distributor, have the resources and personnel needed to install the complete system. As an option, Clemco can provide turnkey installation.

Accessories

Work car, tracks & turntable • External operator station • HEPA Filter • Dust collector explosion vent panels
Aggressive Media Options: Wear curtains • Boron carbide nozzles • Reclaimer and transition rubber lining



Distributed by:

ISO 9001:2008 certified. Clemco is committed to continuous product improvement. Specifications are subject to change without notice.

© 2012 Clemco Industries Corp. • Washington, MO 63090 • 636 239-0300 • FAX 800 726-7559

Stock No. 22345

info@clemcoindustries.com • www.clemcoindustries.com

1297 Rev. D, 11/12



CLEMCO
The Performance
System

TECHNICAL DATA SHEET

Note: For safe, efficient blasting, read and follow the owner's manual and seek training for everyone who will use this equipment.

Traditional Heavy-Duty Blast Suit

Purpose

The Clemco heavy-duty blast suit and gauntlet-style leather gloves protect the blast operator from the impact of rebounding abrasive.

Advantages

- Rugged leather panels protect arms and legs, while durable cotton back allows suit to breathe enhancing comfort.
- Straps at cuffs adjust to fit — help keep out dust and abrasive
- Lighter weight than all-leather or all-rubber suits
- Optional gauntlet gloves protect hands and wrists

Seasonal Light-Duty Blast Suit

Purpose

The Clemco seasonal blast suit protects the operator from the impact of rebounding abrasive during warm weather seasons or when blasting indoors. The suit represents a cost-effective alternative to a heavy-duty suit for intermittent or short-term blasting, and for non-blast personnel working at the blast site.

Advantages

- Weighs less and costs less than Clemco's heavy-duty blast suit.
- Nylon and cotton construction is easily machine washable.
- Discarding the light-duty suit after a toxic dust job wastes less money.
- For rental outlets, the low-cost suit makes it possible to stock suits in sizes to fit almost any customer.
- Available in a broad range of sizes from small up to 4XL.

Description

Comfortable outer clothing for abrasive blast operators to protect them from abrasive rebound.



Clemco Traditional Heavy-Duty Blast Suit



Leather Gloves

Blast Suit and Gloves

Heavy-Duty Suit

Stock Nos.: S 08920, M 08921, L 08922, XL 08923, 2XL 24201, 3XL 24202

Seasonal, Light-Duty Suit

Stock Nos.: S 22913, M 22914, L 22915, XL 22916, 2XL 22917, 3XL 25022, 4XL 24689

Gloves: 02243



Clemco Seasonal Light-Duty Blast Suit

Traditional Heavy-Duty Blast Suit Size Guide

Measurements	Suit sizes and stock numbers					
	S - 08920	M - 08921	L - 08922	XL - 08923	2XL-24201	3XL-24202
Chest	44"	46"	48"	50"	54"	58"
Waist (extended)	42"	43"	46"	48"	50"	52"
Inseam	27"	29"	29"	31"	31"	32"
Weight	4 lb	4 lb	4.5 lb	5 lb	5.5 lb	6 lb

Seasonal Light-Duty Blast Suit Size Guide

Measurements	Suit sizes and stock numbers						
	S - 22913	M - 22914	L - 22915	XL - 22916	2XL-22917	3XL-25022	4XL-24689
Chest	46"	49"	54"	57"	62"	65"	69"
Waist (extended)	43"	47"	52"	56"	60"	64"	68"
Inseam	30"	32"	33"	34"	35"	35"	36"
Weight	2 lb	2 lb	3 lb	3 lb	3.5 lb	4 lb	4.5lb

Color/Construction

Heavy-Duty Suit Red cotton & gray suede
Seasonal Suit Red & cream canvas
Gloves Red-brown leather

Packaging

Packed in clear plastic bag

Traditional Heavy-Duty Suit

Dimensions (folded)	Shipping
Height:	17"
Width:	15"
Depth:	1-1/2"
Weight:	(see appropriate chart)

Seasonal Light-Duty Suit

Dimensions (folded)	Shipping
Height:	14"
Width:	13"
Depth:	3-1/2"
Weight:	(see appropriate chart)

Gloves
 Stock No. 02243

1 lb

Cleaning and Storage Instructions

Heavy-Duty Suit

Routine brushing and cleaning with a damp sponge;
 store in a clean, dry location, away from sunlight.

Light-Duty Suit

Machine wash with mild detergent, drip dry or
 tumble on low temp; store in a clean, dry loca-
 tion, away from sunlight.

Authorized Distributor:

ISO 9001:2008 certified. Clemco is committed to continuous product improvement. Specifications are subject to change without notice.

© 2013 Clemco Industries Corp. • One Cable Car Drive • Washington, MO 63090 • Phone (636) 239-4300 • Fax 800 726-7559

3.5 Cubic Foot HP-Series Air-Blast Pots

Built Marco Tough

The 3.5 Cubic Foot HP-Series Air-Blast Pot is the right equipment for high production applications where an operator is frequently activating and deactivating the remote control switch during operator repositioning. The pressure-hold remote control system allows the vessel to remain pressurized when the remote control switch is deactivated. This eliminates the time waiting for the vessel to depressurize and pressurize, increasing production rates. This system also reduces abrasive consumption by stopping the abrasive flow in the abrasive metering valve before it enters the air stream, greatly reducing “abrasive chugging” at activation. HP-Series Air-Blast Pots are commonly used in applications such as; air-blast rooms, air-blast yards, oil refineries, pipelines, storage tanks, and bridges.

» INCREASED PRODUCTION

The pressure-hold remote control system allows the vessel to remain pressurized when the remote control switch is deactivated. This eliminates the time waiting for the vessel to depressurize and pressurize, increasing production rates.

» REDUCED COST

This system reduces abrasive consumption by stopping the abrasive flow in the abrasive metering valve before it enters the air stream, greatly reducing “abrasive chugging” at activation. Reduced abrasive consumption lowers shipping, cleanup, and disposal costs.

» SAFETY ENHANCEMENTS

Two lifting lugs come standard on all HP-Series Air-Blast Pots, allowing the air-blast pot to be maneuvered around the work site with a mechanical lifting device.

An Air-Blast Pot Exhaust Muffler also comes standard on all HP-Series Air-Blast Pots, trapping particles as they exit the exhaust port during the depressurization process. Particles in the exhausting air can damage the air-blast pot, surrounding surfaces and equipment, and cause injury to the operators and bystanders.



The pressure-hold KwikFire™ 130 Remote Control System allows the vessel to remain pressurized when the remote control switch is deactivated.



The 90° conical bottom provides superior abrasive flow versus commonly used 60° bottoms.



Marco’s high production, Maxum III Abrasive Metering Valve comes standard on all 6.5 Cubic Foot HP-Series Air-Blast Pots.

3.5 Cubic Foot HP-Series Air-Blast Pots

» HP-SERIES AIR-BLAST POT OPTIONAL ACCESSORIES



1-1/2" x 1-1/2" Extractor Moisture Separator

The 1-1/2" x 1-1/2" Extractor Moisture Separator removes excess moisture, oil, and other debris from compressed air as it enters the air-blast pot.



Heavy-Duty Lid, Abrasive Screen, and Umbrella

The Heavy-Duty Lid, Screen, and Umbrella help keep damaging debris out of the air-blast pot.



Abrasive Cut-Off Switch System

The Abrasive Cut-Off Switch System allows the operator to use the abrasive blasting hose to "blow down" the work surface after air-blasting.



Loading Skid

The Loading Skid helps to protect the valves from damage while transporting the air-blast pot.

» KEY FEATURES

- Pressure-hold KwikFire™ 130 Remote Control System
- 1-1/2" Maxum III Abrasive Metering Valve with Tungsten Carbide and Urethane Components
- 90° Conical Bottom
- Galvanized Pipe Fittings
- Two Lifting Lugs
- 16" Semi-Pneumatic Wheels

» OPTIONAL ACCESSORIES

- 1-1/2" x 1-1/2" Extractor Moisture Separator
- Heavy-Duty Lid, Abrasive Screen, and Umbrella
- ACS - Abrasive Cut-Off Switch System
- Loading Skid
- Maxum III Abrasive Metering Valve Service Kit

Marco® is a registered trademarks of Marco®. KwikFire™ is a trademark of Marco®.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
MSDS Material Safety Data Sheet
ARENAS Y GRAVAS SILICES PARA FILTRACION

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

NOMBRE QUÍMICO:	DIÓXIDO DE SILICIO, SiO_2
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	ARENA DE SÍLICE, POLVO DE SÍLICE, ARENA PULVERIZADA, ARENA DE FILTRO, GRAVA DE FILTRO.
NOMBRE DE LA EMPRESA	CARBYFILCO LTDA
DIRECCIÓN:	CALLE 10 89ª-62
CIUDAD:	BOGOTÁ, D.C.
PAÍS:	COLOMBIA
NÚMERO DE TELÉFONO:	57-1-4118488
TELEFAX:	57-1-4117607
TELÉFONO DE URGENCIAS:	313 3505586
BOGOTÁ:	57-1- 4118488 / 4118586

2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

COMPOSICION MINEROLOGICA

CUARZO:	98.05 %
ARENISCA CUARZOSA	0.5 %
ARCILLOLITA	1.0 %

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

PUNTO DE IGNICIÓN:	NO INFLAMABLE.
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD:	NINGUNO.
LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD:	NINGUNO.
LÍMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDAD:	NINGUNO.
MÉTODOS DE EXTINCIÓN:	NO SE APLICAN AL CASO.
RIESGOS INUSITADOS DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN:	NO SE APLICAN AL CASO.
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA:	NO OCURRE

INCOMPATIBILIDAD

(MATERIALES QUE DEBAN EVITARSE): EL CONTACTO CON COMPUESTOS COMO MAGNESIO FUNDIDO, FLÚOR, TRIFLUORURO DE CLORO, TRIÓXIDO DE MANGANESO, DIFLUORURO DE OXÍGENO O ÁCIDO FLUORHÍDRICO PUEDEN CAUSAR INCENDIOS O FORMACIÓN DE GASES CORROSIVOS.

4. PRIMEROS AUXILIOS

SI ENTRA ARENA EN LOS OJOS, LAVAR INMEDIATAMENTE CON AGUA. SI SE INHALAN GRANDES CANTIDADES DE POLVO, LLEVAR A LA PERSONA AFECTADA A UN LUGAR DONDE PUEDA RESPIRAR AIRE FRESCO.
SOLICITAR ATENCIÓN MÉDICA EN CASO NECESARIO.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

PRODUCTO NO COMBUSTIBLE

EN CASO DE INCENDIO EN EL ENTORNO: ESTÁN PERMITIDOS TODOS LOS AGENTES EXTINTORES.



6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE

VERTIDO ACCIDENTAL

HUMEDECER POR COMPLETO LA SUSTANCIA DERRAMADA, BARRERLA E INTRODUCIRLA EN UN RECIPIENTE. (PROTECCIÓN PERSONAL ADICIONAL: RESPIRADOR DE FILTRO PARA PARTÍCULAS NOCIVAS)..

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

CONTROLES ADMINISTRATIVOS Y DE INGENIERÍA:

UTILICE SISTEMAS DE VENTILACIÓN DISEÑADOS PARA EL EFECTO COMO MÉTODO PRIMARIO PARA LA REMOCIÓN DEL POLVO DE SÍLICE DEL AIRE EN EL ÁREA DE TRABAJO. EMPLEE CONTROLES ADMINISTRATIVOS COMO ROTACIÓN DE LABORES Y ROCIAMIENTO DE AGUA PARA COMPLEMENTAR LOS CONTROLES DE INGENIERÍA Y LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

ROPA O EQUIPO ADICIONAL DE PROTECCIÓN:

CUANDO MANEJE ESTE PRODUCTO, UTILICE GUANTES, ROPA PROTECTORA Y PROTECCIÓN PARA LOS OJOS APROBADA, DISPONGA QUE TODOS LOS EMPLEADOS QUE ESTÉN EXPUESTOS AL POLVO DE SÍLICE TENGAN DOS EVALUACIONES MÉDICAS AL AÑO. ESTAS EVALUACIONES DEBEN COMPRENDER HISTORIA CLÍNICA, RADIOGRAFÍA DE TÓRAX, PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR Y EXAMEN MÉDICO

8. LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

INHALACION:	TOS, VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN LOCALIZADA O PROTECCIÓN RESPIRATORIA.
OJOS:	IRRITACION GAFAS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD O PROTECCIÓN OCULAR COMBINADA CON LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PUNTO DE EBULLICIÓN:	4046 °F.
DENSIDAD:	2.65.
PUNTO DE FUSIÓN:	3050 °F.
TENSIÓN DE VAPOR:	NINGUNA.
RELACIÓN DE EVAPORACIÓN (ACETATO DE BUTILO = 1):	NINGUNA.
DENSIDAD DE VAPOR (AIRE = 1):	NINGUNA.
SOLUBILIDAD EN AGUA:	INSOLUBLE.
ASPECTO, SABOR Y OLOR:	COLOR AMARILLENTO, BLANCO, GRIS O CAFÉ CLARO; SIN OLOR NI SABOR.
DENSIDAD APARENTE g/ml:	1.62
GRAVEDAD ESPECIFICA A 20 C:	2.63
SOLUBILIDAD EN HCL AL 40% EN PESO:	0.2
SOLUBILIDAD EN NaOH AL 40% EN PESO:	0.5
HUMEDAD, % EN PESO:	0.05

Calle 10 89ª – 62
PBX 4118488 FAX 4117607
Bogotá DC – Colombia
info@carbyfilco.com

www.carbyfilco.com



10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

NINGUNA

11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

VÍAS DE ENTRADA:

POR INHALACIÓN	SÍ.
A TRAVÉS DE LA PIEL:	NO.
POR INGESTIÓN:	NO.

RIESGOS SANITARIOS AGUDOS Y CRÓNICOS:

LA EXPOSICIÓN PROLONGADA POR INHALACIÓN AL POLVO DE SÍLICE PUEDE PROVOCAR SILICOSIS, QUE CONSISTE EN UNA FIBROSIS O ENGROSAMIENTO DEL TEJIDO PULMONAR QUE PUEDE SER PROGRESIVA Y CONDUCIR A LA MUERTE.

CARCENOGENICIDAD:

LA AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER, IARC (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER) CATALOGA EL POLVO DE SÍLICE (CUARZO) INHALADO DE FUENTES OCUPACIONALES COMO UN CARCINÓGENO CLASE I PARA LOS SERES HUMANOS.

SIGNOS Y SÍNTOMAS DE EXPOSICIÓN: DISNEA, FUNCIÓN PULMONAR DISMINUIDA, TOS, SIBILANCIAS Y POSIBLE ENFERMEDAD TORÁCICA. .

AFECCIONES QUE GENERALMENTE SE AGRAVAN CON LA EXPOSICIÓN:

BRONQUITIS, ENFISEMA Y ASMA. SE SABE QUE EL TABAQUISMO AGRAVA LOS EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN. LAS PERSONAS QUE SUFREN SILICOSIS PUEDEN DESARROLLAR TUBERCULOSIS. LA EXPOSICIÓN AL POLVO DE SÍLICE PUEDE CAUSAR TAMBIÉN ESCLERODERMA O ENFERMEDES RENALES

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

NO PERMITIR EL PASO AL ALCANTARILLADO, CURSOS DE AGUA O TERRENOS.

SISTEMA DE DESECHO DE AGUAS:

DESECHE EL AGUA SEGÚN LAS NORMAS AMBIENTALES ACEPTADAS LOCALMENTE.

PRÁCTICAS LABORALES E HIGIÉNICAS:

EVITE LA FORMACIÓN E INHALACIÓN DE POLVO. EDUQUE Y ENTRENE A SUS EMPLEADOS Y CLIENTES SOBRE LOS RIESGOS DEL USO DE ESTE PRODUCTO, DE ACUERDO CON LAS PRÁCTICAS CONCERNIENTES DEL "DERECHO AL ACCESO A INFORMACIÓN." NO FUME SI ESTÁ TRABAJANDO CON PRODUCTOS DE SÍLICE. CONSULTE LAS REFERENCIAS 11, 12 Y 13 PARA CONOCER LAS NORMAS A LAS QUE DEBE CEÑIRSE AL TRABAJAR CON ESTE MATERIAL.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

TRANSPORTESE CON MONTACARGAS SOBRE PALLETS

ADVERTENCIA

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD SE CONSIDERA CORRECTA. LA COMPAÑÍA CARBYFILCO LTDA NO PROPORCIONA NINGUNA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, NI ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD QUE SE RELACIONE CON EL USO DE ESTA INFORMACIÓN. LOS CLIENTES Y USUARIOS DE ESTOS PRODUCTOS QUE CONTIENEN POLVO DE SÍLICE DEBEN CEÑIRSE A TODAS LAS NORMAS CORRESPONDIENTES, Y DEBEN SOLICITAR OPINIONES MÉDICAS, LEGALES Y TÉCNICAS CON RESPECTO A SU USO Y SUS RIESGOS.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 1 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A
Iharduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO

1.1.1 nombre comercial: GRANALLA S-660

1.1.2 nombre químico:

1.1.3 código de artículo: CGS88208

1.2 INFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A. - Iharduya
Bº. Boroa s/n
48340 Amorebieta
Tfno.: 94.6730858
Fax: 94.6733454

1.3 TELÉFONO DE EMERGENCIA: 94.6730858

2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

2.1 COMPOSICIÓN GENERAL

Abrasivos de acero y hierro.

2.2 COMPONENTES PELIGROSOS

nº. -CAS	denominación	%	símbolo	frases R
7440-44-0	Carbón	0,8-1,3	C	
7439-89-6	Hierro	96	Fe	
7439-96-5	Manganeso	0,5-1,3	Mn	
7440-21-3	Silicio	0,3-1,2	Si	

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

El hierro y el acero no son peligrosos por si mismos. El equipo, condiciones de proceso y productos generados durante el granallado pueden resultar peligrosos, como por ejemplo silice libre y otras sustancias tóxicas. Es importante asegurarse de que se dan las instrucciones de uso adecuadas y de que se toman todas las precauciones necesarias para todos aquellos procesos en los que se utilizan abrasivos de hierro y acero.

3.2 INDICACIONES ESPECIALES DE PELIGROSIDAD PARA EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE

3.2.1 peligros toxicológicos (síntomas y efectos)

3.2.2. peligros para el medio ambiente

4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1 INHALACIÓN

Sacar al aire fresco, descansar y permanecer abrigado. Si los síntomas persisten buscar atención médica.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 2 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A.
Harduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

4.2 INGESTION

Enjuagar con agua limpia y escupirla. No tragarla.

4.3 CONTACTO CON LA PIEL

Lavar completamente con agua y jabón. Si los síntomas persisten buscar atención médica.

4.4 CONTACTO CON LOS OJOS

Lavar con abundante agua limpia. Buscar ayuda médica para extraer las partículas del ojo.

4.5 TRATAMIENTO ESPECIFICO E INMEDIATO

4.7 INDICACIONES PARA EL MEDICO

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 MEDIOS DE EXTINCION ADECUADOS

agua CO2 espuma polvo químico seco

5.2 MEDIOS DE EXTINCION QUE NO DEBEN EMPLEARSE POR RAZONES DE SEGURIDAD

agua CO2 espuma polvo químico seco

5.3 MEDIDAS ESPECIALES A TOMAR

No inflamable. No explosivo. Los finos metálicos producidos durante el granallado pueden presentar un riesgo menor de incendio o explosión. Esto es debido generalmente a grandes concentraciones de polvo en los sistemas de extracción.

5.4 PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN

5.5 RIESGOS ESPECIALES QUE RESULTEN DE LA EXPOSICIÓN A LA SUSTANCIA O PREPARADO EN SI, A

LOS

PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN O GASES PRODUCIDOS:

5.6 EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPECIAL PARA EL PERSONAL DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 PRECAUCIONES INDIVIDUALES

El derrame de granalla crea un peligro de suelo deslizante. Se aconseja mantener limpios constantemente los suelos y áreas de trabajo.

6.2 PRECAUCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

6.3 MÉTODOS DE LIMPIEZA

Se puede recoger para volver a utilizar o verter como producto no peligroso.

6.4 INDICACIONES ADICIONALES

Al barrer el derrame se puede generar polvo. Se debe utilizar una máscara en estas operaciones.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 MANIPULACIÓN

7.1.1 precauciones generales

Manejar el producto con cuidado evitando el derrame. Cuando se suministra a granel en pallet, retirar con cuidado las correas que lo sujetan, ya que están bajo tensión.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 3 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A
Iarduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

7.1.2 precauciones especiales

7.2. ALMACENAMIENTO

7.2.1 seguridad en el almacenamiento

7.2.1.1 depósitos de almacenamiento

7.2.1.2 materiales incompatibles

Proteger de la humedad y alta temperatura ya que puede oxidarse.

7.2.2 cantidades límite que pueden almacenarse

7.2.3 tipo de material utilizado en el envase contenedor del producto

7.2.4 indicaciones especiales

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

8.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

8.1.1 protección respiratoria

Máscaras para polvo.

8.1.2 protección de las manos

Guantes industriales resistentes.

8.1.3 protección de los ojos

Gafas de seguridad o pantalla.

8.1.4 protección cutánea

8.1.5 otras protecciones

Mono de trabajo, manguitos y botas.

8.2 PRECAUCIONES GENERALES

8.3 PRÁCTICAS HIGIÉNICAS EN EL TRABAJO

8.4 CONTROLES DE EXPOSICIÓN

* TLV(TWA):

* TLV(STEL):

8.5 PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA Y/O ANÁLISIS

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 ESTADO FÍSICO: Sólido. Partículas esféricas o angulares.

9.2 OLOR: Ninguno

9.3 COLOR: Gris oscuro.

9.4 pH: No aplicable.

9.5 PUNTO/INTERVALO DE EBULLICIÓN: 2850-3250 °C.

9.6 PUNTO/INTERVALO DE FUSIÓN: 1300-1500 °C.

9.7 PUNTO DE DESTELLO (FLASH POINT): No aplicable

9.8 PUNTO DE INFLAMACIÓN/INFLAMABILIDAD (SÓLIDO, GAS):

9.9 AUTOINFLAMABILIDAD: Punto de autoignición: 930-1600°C.

9.10 LÍMITES DE EXPLOSIÓN: * Inferior (% vol.): * Superior (% vol.):



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 4 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A.
Iarduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

- 9.11 PROPIEDADES COMBURENTES:
- 9.12 PRESIÓN DE VAPOR:
- 9.13 DENSIDAD: Real: > 7 gr/cm³ Aparente: 4,5 gr/cm³
- 9.14 VISCOSIDAD:
- 9.15 TENSIÓN SUPERFICIAL:
- 9.16 TEMPERATURA Y PRESIÓN CRÍTICAS:
- 9.17 SOLUBILIDAD EN AGUA:
- 9.18 SOLUBILIDAD EN OTROS DISOLVENTES:
- 9.19 COEFICIENTE DE REPARTO (N-OCTANOL/AGUA):
- 9.20 DENSIDAD DE VAPOR:
- 9.21 OTROS DATOS:

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- 10.1 ESTABILIDAD
Estable en su utilización normal. La exposición prolongada a altas temperaturas puede llevar a la pérdida de dureza y/o formación de óxido de hierro en la superficie.
- 10.2 POSIBILIDAD DE REACCIONES PELIGROSAS BAJO CIERTAS CONDICIONES

temperatura	presión	luz	choques
-------------	---------	-----	---------
- 10.3 ENUMERACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR UNA REACCIÓN PELIGROSA (H₂O, AIRE, ÁCIDOS, BASES, ETC.)
- 10.4 PRODUCTOS PELIGROSOS RESULTANTES DE LA DESCOMPOSICIÓN TÉRMICA
- 10.5 INDICAR LA NECESIDAD Y LA PRESENCIA DE ESTABILIZADORES
- 10.6 INDICAR LA POSIBILIDAD DE REACCIONES EXOTÉRMICAS

11. INDICACIONES TOXICOLÓGICAS

- 11.1 EFECTOS PELIGROSOS PARA LA SALUD
 - 11.1.1 por inhalación
El polvo generado durante su utilización puede causar irritación del aparato respiratorio superior.
 - 11.1.2 por ingestión
 - 11.1.3 por contacto con la piel
 - 11.1.4 por contacto con los ojos
Se pueden generar proyecciones durante su utilización.
- 11.2 TOXICIDAD AGUDA
 - 11.2.1 oral LD 50 rata:
 - 11.2.2 cutánea LD 50 conejo:
 - 11.2.3 inhalación LC50/4 h. rata:
- 11.3 TOXICIDAD PRIMARIA
- 11.4 EFECTOS RETARDADOS E INMEDIATOS Y EFECTOS CRÓNICOS: SENSIBILIZACIÓN, EFECTOS CARCINOGENICOS, MUTAGÉNICOS



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 5 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A
Harduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

11.5 CONDICIONES MÉDICAS AGRAVADAS POR LA EXPOSICIÓN

11.6 OTROS DATOS

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 ENUMERACIÓN DE LOS EFECTOS, COMPORTAMIENTO Y DESTINO FINAL DE LA SUSTANCIA O PREPARADO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

12.1.1 persistencia y degradabilidad

No aplicable.

12.1.2 movilidad/bioacumulación

12.1.3 potencial de bioacumulación

12.1.4 toxicidad acuática

12.2 EFECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE / ECOTOXICIDAD

12.3 OTROS DATOS

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE LA SUSTANCIA O PREPARADO (EXCEDENTES O RESIDUOS RESULTANTES DE SU UTILIZACIÓN PREVISIBLE)

El polvo generado durante el granallado puede contener contaminantes provenientes de los artículos limpiados. Estos contaminantes pueden estar clasificados como residuos peligrosos. Aplicar la normativa vigente.

13.2 MÉTODOS DE MANIPULACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO

13.3 DISPOSICIONES NACIONALES Y LOCALES

13.4 TIPOS DE RESIDUOS / MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

13.4.1 envases contaminados

13.4.1.1 manipulación

13.4.1.2 eliminación

13.4.1.3 disposiciones legales

14. TRANSPORTE

14.1 CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO PARA EL TRANSPORTE

14.1.1 producto considerado **NO PELIGROSO** para el transporte

14.1.2 precauciones especiales : Este producto no está considerado como peligroso para el transporte.

14.1.3 información complementaria :

14.2 TRANSPORTE POR TIERRA (ADR/RID)

14.2.1 n° ONU :

14.2.2 Código/n° de peligro :

14.2.3 etiquetas de peligro :

14.2.4 clase :



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Directiva CEE 91/155 - R.D. 1078/1993

FECHA DE EMISION: 28/05/99

REVISION: 000

PAGINA: 6 de 6

AUXILIAR INDUSTRIAL, S.A
Harduya

PRODUCTO: GRANALLA S-660

14.2.5 apartado y letra :

14.2.6 nombre apropiado para el transporte :

14.3 TRANSPORTE POR BARCO (IMDG)

14.3.1 clase :

14.3.2 grupo de embalaje :

14.3.3 página IMDG :

14.3.4 contaminante de mar :

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 CLASIFICACIÓN

No aplicable.

15.2 ETIQUETADO

15.2.1 símbolo de peligrosidad del producto:

15.2.2 clasificación de toxicidad:

15.2.3 frases R

15.2.4 frases S

15.3 OTROS DATOS

16. INDICACIONES ADICIONALES

La información recogida en este documento corresponde al estado actual de nuestros conocimientos, de acuerdo con los requerimientos legales vigentes sobre información, envasado y etiquetado de sustancias químicas peligrosas. Los criterios para la observación de las indicaciones contenidas en esta ficha de seguridad son responsabilidad del utilizador del producto y su cumplimiento no le exime del respeto al conjunto de textos legislativos, reglamentarios y administrativos relativos al producto, la seguridad e higiene y el medio ambiente.