

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA PLANTA ASFALTADORA DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

ALZAMORA CHIRIBOGA IVÁN GEOVANNY

geoivan11@hotmail.com

NOVOA CEVALLOS ANDRÉS EDUARDO

aenova86@yahoo.com

DIRECTOR: Dr. MIGUEL LANDIVAR

miguel.landivar@epn.edu.ec

Quito, 2012

DECLARACIÓN

Nosotros, Iván Geovanny Alzamora Chiriboga y Andrés Eduardo Novoa Cevallos declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Alzamora Chiriboga Iván Geovanny

Novoa Cevallos Andrés Eduardo

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Iván Geovanny Alzamora Chiriboga Iván Geovanny y Andrés Eduardo Novoa Cevallos, bajo mi supervisión.

Dr. Miguel Landívar
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento al Dr. Miguel Landívar por su acertada dirección en este proyecto. A los Ingenieros Daniel Luna y Juan Vaca por sus valiosos aportes a este trabajo. Finalmente a todo el personal de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas por permitirnos la elaboración de este trabajo de mutuo beneficio.

En el fin de esta importante etapa de mi vida quiero agradecer:

A Dios Todopoderoso por colmarme de bendiciones y permitirme hoy disfrutar de este triunfo.

A La Virgen Dolorosa Madre, Amiga y Compañera por ser mi estrella y por cubrirme siempre con su Manto Sagrado.

A mi padre Napoleón, mi héroe, por ser mi ejemplo a seguir, por los sabios consejos y el esfuerzo constante para con sus hijos, el mismo que hoy da sus frutos.

A mi madre Mercedes por ser un caudal desbordado de amor, paciencia y comprensión, gracias madre por ser mi consuelo en mis momentos de tristeza y dolor y por compartir los momentos de júbilo como el que hoy vivo.

A mis hermanos Ma. Isabel y David por el cariño y el apoyo incondicional.

A la Escuela Politécnica Nacional y a la gloriosa Facultad de Ingeniería Mecánica por todos los conocimientos impartidos en sus aulas.

Al Ing. Carlos Valladares por su sincera amistad y por los valiosos conocimientos impartidos.

A mis verdaderos amigos y compañeros de todo un siempre, gracias por luchar juntos muchas guerras y batallas, gracias, porque el Ser humano es el promedio de los amigos que uno posee.

A Andrés Morales por su apoyo desinteresado durante toda mi carrera estudiantil
¡Mil Gracias ¡

A la Dra. Eulalia Vallejo por permitirme participar en su maravillosa obra con la que me demuestra que en este mundo siempre hay que “Ser más para servir mejor”.

A todas las personas quienes de una u otra manera colaboraron en este proyecto, infinitas gracias

Andrés Eduardo

Mis más sinceros agradecimientos para:

A Dios por colmar mi vida de bendiciones y darme a mi familia y amigos, este trabajo es tuyo Señor.

A mis padres Fanny y Carlos Iván porque a lo largo de mi vida siempre me han apoyado y lo han dado todo de sí para educar a sus hijos, papá, mamá los amo mucho, son los mejores padres que Dios me pudo dar.

A mis hermanas Katy y Jocy por toda su ayuda y apoyo durante todos estos años de vida y de estudios, las quiero mucho.

A toda mi familia porque de una u otra forma han sido un pilar fundamental dentro de mi formación personal y profesional.

A todos mis amigos por serlo sin importar las circunstancias y siempre estar conmigo, han sido de gran importancia en mi vida.

A mis maestros por saber transmitir sus conocimientos de la manera más adecuada.

A la Facultad de Ing. Mecánica por mi formación profesional.

Finalmente a Andrés por confiar en mí para la elaboración de este trabajo.

Iván

DEDICATORIAS

A mis padres, con quienes hoy cosecho lo sembrado con mucho esfuerzo.

A mis queridos hermanos, eternos amigos.

A Liseth Anahí, mi pequeña inspiración.

Andrés Eduardo

A Dios sin el cual nada hubiera sido posible.

A mis padres y hermanas, la mejor familia. Los amo en verdad.

Iván

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|-------------|
| DECLARACIÓN | I |
| CERTIFICACIÓN | II |
| AGRADECIMIENTOS | III |
| DEDICATORIAS | VI |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | VII |
| ÍNDICE DE TABLAS | XI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XIII |
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES..... | 1 |
| 1.2 LEGISLACIÓN | 2 |
| 1.3 DEFINICIONES | 3 |
| 1.3.1 <i>HIGIENE INDUSTRIAL</i> | 3 |
| 1.3.1.1 Higiene analítica | 3 |
| 1.3.1.2 Higiene de campo..... | 4 |
| 1.3.1.3 Higiene operativa | 4 |
| 1.3.2 <i>SEGURIDAD INDUSTRIAL</i> | 4 |
| 1.3.3 <i>INCIDENTE DE TRABAJO</i> | 4 |
| 1.3.4 <i>PELIGRO</i> | 5 |
| 1.3.5 <i>RIESGO</i> | 5 |
| 1.3.6 <i>RIESGO MECÁNICO</i> | 5 |
| 1.3.6.1 Características de los resguardos de máquinas..... | 7 |
| 1.3.6.2 Valoración de riesgos mecánicos | 8 |
| 1.3.6.2.1 Método William Fine | 8 |
| • Consecuencias (C) | 8 |
| • Exposición (E)..... | 9 |
| • Probabilidad (P)..... | 9 |
| 1.3.7 <i>RIESGOS ERGONÓMICOS</i> | 10 |
| 1.3.8 <i>RIESGO DE INCENDIO</i> | 11 |
| 1.3.8.1 Detección | 11 |
| 1.3.8.2 Extinción..... | 13 |
| 1.3.8.3 Método Messeri | 16 |
| 1.3.9 <i>FACTORES FÍSICOS</i> | 17 |
| 1.3.9.1 Ruido | 18 |
| 1.3.9.2 Iluminación..... | 20 |
| 1.3.9.3 Ambiente Térmico..... | 21 |
| 1.3.9.3.1 Temperaturas Altas | 22 |
| 1.3.9.3.2 Golpe de calor | 22 |
| 1.3.9.3.3 Agotamiento por calor | 23 |
| 1.3.9.4 Vibración | 24 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| 1.3.10 | <i>RADIACIÓN</i> | 25 |
| 1.3.10.1 | Radiación no ionizante | 25 |
| 1.3.10.2 | Radiación ionizante | 25 |
| 1.3.11 | <i>CONTAMINANTES QUÍMICOS</i> | 26 |
| 1.3.11.1 | Evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación. | 26 |
| 1.3.11.2 | Modelo COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health). | 27 |
| 1.3.11.2.1 | Variables | 27 |
| 1.3.11.3 | Método basado en el INRS | 33 |
| 1.3.11.3.1 | Introducción..... | 33 |
| 1.3.11.3.2 | Determinación del riesgo potencial | 35 |
| 1.3.11.3.3 | Determinación de la volatilidad o pulverulencia | 38 |
| 1.3.11.3.4 | Determinación del procedimiento de trabajo..... | 39 |
| 1.3.11.3.5 | Calculo de la puntuación del riesgo por inhalación | 41 |
| 1.3.12 | <i>AGENTES BIOLÓGICOS</i> | 42 |
| 1.3.13 | <i>ACCIDENTE DE TRABAJO</i> | 42 |
| 1.3.14 | <i>DAÑO</i> | 43 |
| 1.3.14.1 | Daños humanos..... | 43 |
| 1.3.14.2 | Daños materiales..... | 43 |
| 1.3.15 | <i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)</i> | 43 |
| 1.3.15.1 | Requisitos de un EPI. | 44 |
| 1.3.15.2 | Tipos de EPI'S | 44 |
| CAPÍTULO 2 | | 48 |
| GENERALIDADES DE LA EMPRESA | | 48 |
| 2.1 | RAZON SOCIAL..... | 48 |
| 2.2 | HISTORIA | 48 |
| 2.3 | UBICACIÓN GEOGRÁFICA..... | 48 |
| 2.4 | ORGANIZACIÓN..... | 49 |
| 2.4.1 | <i>ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL</i> | 49 |
| 2.4.2 | <i>DISTRIBUCION DE PLANTA</i> | 50 |
| 2.5 | PRODUCTOS QUE ELABORA | 52 |
| 2.5.1 | <i>ASFALTO</i> | 52 |
| 2.5.1.1 | Tipos de asfalto | 52 |
| 2.5.1.1.1 | Asfaltos oxidados..... | 52 |
| 2.5.1.1.2 | Asfaltos sólidos..... | 53 |
| 2.5.1.1.3 | Asfaltos líquidos | 53 |
| 2.5.2 | <i>MEZCLA ASFÁLTICA</i> | 54 |
| 2.5.2.1 | Mezcla asfáltica en caliente | 54 |
| 2.5.2.2 | Mezcla asfáltica en frío..... | 55 |
| 2.6 | MAQUINARIA | 55 |
| 2.7 | PROCESOS DE PRODUCCIÓN | 56 |
| 2.7.1 | <i>PROCESO DE FABRICACION DE LA MEZCLA ASFALTICA</i> | 56 |
| 2.7.1.1 | Diagrama de flujo para la obtención del asfalto caliente | 56 |
| 2.7.1.2 | Descripción del proceso para asfalto caliente | 57 |
| 2.7.1.3 | Diagrama de flujo para la obtención del asfalto frío | 59 |
| 2.7.1.4 | Descripción del proceso para asfalto frío | 60 |
| 2.7.1.5 | Diagrama de flujo para la asfaltadora CYBER | 61 |

| | | |
|--|--|------------|
| 2.7.1.6 | Descripción del proceso para asfáltadora CYBER | 62 |
| 2.7.1.7 | Diagrama de flujo trituradora FACO..... | 63 |
| 2.7.1.8 | Descripción del proceso para la trituradora FACO | 64 |
| 2.7.1.9 | Diagrama de flujo para la asfáltadora BARBER GREENE..... | 65 |
| 2.7.1.10 | Descripción del proceso para la asfáltadora BARBER GREENE | 66 |
| CAPÍTULO 3..... | | 68 |
| EVALUACIÓN DE RIESGOS..... | | 68 |
| 3.1 | EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS..... | 68 |
| 3.1.1 | <i>INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</i> | 68 |
| 3.1.2 | <i>IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</i> | 69 |
| 3.1.2.1 | Trituradora FACO | 69 |
| 3.1.2.2 | Máquina asfáltadora CYBER | 76 |
| 3.1.2.3 | Máquina asfáltadora BARBER GREENE | 83 |
| 3.1.2.3 | Caldero | 89 |
| 3.1.3 | <i>EVALUACIÓN DE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD</i> | 89 |
| 3.1.4 | <i>RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS</i> | 120 |
| 3.2 | EVALUACIÓN DE RUIDO. | 120 |
| 3.3 | EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS QUÍMICOS. | 125 |
| 3.3.1.1 | Evaluación del riesgo químico por inhalación de polvo. | 125 |
| 3.4 | EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIO. | 129 |
| 3.5 | EVALUACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS | 135 |
| 3.6 | RADIACIONES ULTRAVIOLETA | 138 |
| 3.6.1 | <i>ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO</i> | 138 |
| 3.6.2 | <i>RADIACIÓN ULTRAVIOLETA</i> | 140 |
| 3.6.3 | <i>ÍNDICE UV</i> | 141 |
| 3.6.4 | <i>NIVELES DE RADIACIÓN</i> | 141 |
| 3.7 | EVALUACIÓN DEL ORDEN, ASEO Y LIMPIEZA..... | 142 |
| 3.8 | EVALUACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO | 147 |
| 3.9 | EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE DE MATERIAL..... | 155 |
| 3.10 | EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)..... | 156 |
| CAPÍTULO 4..... | | 195 |
| PROPUESTA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. | | 195 |
| 4.1 | MEDIDAS CORRECTIVAS..... | 195 |
| 4.1.1 | <i>PRIORIZACIÓN</i> | 195 |
| 4.1.2 | <i>PROTECCIONES DE MÁQUINAS FIJAS</i> | 197 |
| 4.1.2.1 | Resguardos de seguridad | 197 |
| 4.1.3 | <i>MEDIDAS DE CONTROL PARA EQUIPOS IMPLIQUEN RIESGO ELÉCTRICO</i> | 204 |
| 4.1.4 | <i>MEDIDAS DE CONTROL PARA EL PERSONAL ACARGO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS</i> | 206 |
| 4.1.4.1 | Actividades de mantenimiento en instalaciones eléctricas sin tensión | 206 |
| 4.1.5 | <i>MEDIDAS DE CONTROL PARA INTERVENIR EQUIPOS E INSTALACIONES</i> | 207 |
| 4.1.5.1 | Transformadores..... | 207 |
| 4.1.5.2 | Motores síncronos y generadores..... | 207 |
| 4.1.6 | <i>MEDIDAS DE CONTROL EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CON SOLDADURA ELECTRICA</i> | 208 |

| | | |
|--|--|------------|
| 4.1.7 | MEDIDAS DE CONTROL PARA INSTALACIONES QUE IMPLIQUEN RIESGO QUIMICO | 209 |
| 4.1.8 | MEDIDAS DE CONTROL PARA RIESGO FISICO (RUIDO). | 210 |
| 4.1.9 | MEDIDAS DE CONTROL PARA RIESGO DE INCENDIO | 211 |
| 4.1.9.1 | Prevencción. | 212 |
| 4.1.9.2 | Recomendaciones de uso de los extintores. | 213 |
| 4.2 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL..... | 214 |
| 4.2.1 | EPI's NECESARIOS EN LA PLANTA | 214 |
| 4.2.1.1 | Equipos de protección para trabajo en la Máquina trituradora FACO | 214 |
| 4.2.1.2 | Equipos de protección para trabajo en las máquinas asfaltadoras. | 215 |
| 4.2.1.3 | Equipos de protección para trabajos con soldadura | 216 |
| 4.3 | ORDEN, ASEO Y LIMPIEZA..... | 216 |
| CAPÍTULO 5..... | | 220 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 220 |
| 5.1 | CONCLUSIONES..... | 220 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES..... | 223 |
| BIBLIOGRAFIA..... | | 225 |
| NORMAS..... | | 225 |
| INFORMACIÓN DE INTERNET | | 225 |
| ANEXOS..... | | 227 |
| ANEXO A. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE ASFALTOS DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS EPMMOP | | 228 |
| ANEXO B. FICHAS DE EVALUACIÓN..... | | 229 |
| ANEXO B1. Inventario general de los equipos de trabajo | | 230 |
| ANEXO B2. Identificación y descripción del equipo de trabajo. | | 230 |
| ANEXO B3. CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | 231 |
| ANEXO B4. FICHA PARA VALORACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE EL MÉTODO FINE | | 235 |
| ANEXO B5. FICHAS PARA EVALUACIÓN DE RUIDO | | 236 |
| ANEXO B6. FICHA PARA EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO..... | | 237 |
| ANEXO B7. FICHA PARA EVALUACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO..... | | 238 |
| ANEXO B8. FICHA PARA EVALUACIÓN DE ORDEN, ASEO, LIMPIEZA..... | | 239 |
| ANEXO B9. FICHA PARA EVALUACIÓN DE USO DE EPI's | | 240 |

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1

| | |
|--|----|
| TABLA 1.1. DISTANCIAS DE ABERTURAS DE RESGUARDOS. FUENTE: CÓDIGO DE TRABAJO (REG. SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES)..... | 8 |
| TABLA 1.2. ÍNDICE DE CONSECUENCIAS (C)..... | 9 |
| TABLA 1.3. ÍNDICE DE EXPOSICIÓN (E)..... | 9 |
| TABLA 1.4. ÍNDICE DE PROBABILIDAD (P)..... | 9 |
| TABLA 1.5. GRADO DE PELIGROSIDAD..... | 10 |
| TABLA 1.6. TIPOS DE EXTINTORES..... | 16 |
| TABLA 1.7. NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES. FUENTE: DECRETO EJECUTIVO No 2393..... | 20 |
| TABLA 1.8. ILUMINACIÓN MÍNIMA PERMISIBLE. FUENTE: DECRETO EJECUTIVO No .2393..... | 21 |
| TABLA 1.9. CLASES DE PELIGRO EN FUNCIÓN DE LAS FRASES R O H, LOS VALORES LÍMITES AMBIENTALES Y LOS MATERIALES Y PROCESOS. | 36 |
| TABLA 1.10. CLASES DE CANTIDAD EN FUNCIÓN DE LAS CANTIDADES POR DÍA..... | 37 |
| TABLA 1.11. CLASES DE FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN..... | 37 |
| TABLA 1.12. DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL..... | 37 |
| TABLA 1.13. CLASES DE RIESGO POTENCIAL..... | 38 |
| TABLA 1.14. PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE DE RIESGO POTENCIAL..... | 38 |
| TABLA 1.15. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PULVERULENCIA PARA LOS MATERIALES SÓLIDOS..... | 39 |
| TABLA 1.16. PUNTUACIÓN ATRIBUIDA A CADA CLASE DE VOLATILIDAD O PULVURENCIA..... | 39 |
| TABLA 1.17. FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA..... | 41 |
| TABLA 1.18. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR INHALACIÓN..... | 42 |

CAPÍTULO 2

| | |
|---|----|
| TABLA 2.2. MAQUINARIA DE LA PLANTA..... | 55 |
| TABLA 2.3. DIAGRAMA DE FLUJO ASFALTO CALIENTE..... | 57 |
| TABLA 2.4. DIAGRAMA DE FLUJO ASFALTO FRIO..... | 59 |
| TABLA 2.5. DIAGRAMA DE FLUJO MÁQUINA ASFALTADORA CYBER..... | 62 |
| TABLA 2.6. DIAGRAMA DE FLUJO MÁQUINA TRITURADORA FACO..... | 64 |
| TABLA 2.7. DIAGRAMA DE FLUJO MÁQUINA ASFALTADORA BARBER GREENE..... | 66 |

CAPÍTULO 3

| | |
|---|----|
| TABLA 3.1. INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO..... | 69 |
| TABLA 3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN TRITURADORA FACO..... | 76 |
| TABLA 3.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN ASFALTADORA CYBER..... | 82 |
| TABLA 3.4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN ASFALTADORA BARBER GEENE..... | 88 |
| TABLA 3.5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN CALDERO..... | 89 |
| TABLA 3.6. NOMENCLATURA TABLAS DE EVALUACIÓN..... | 90 |
| TABLA 3.7. VERIFICACIÓN DE DISPOSICIONES DE SEGURIDAD TRITURADORA FACO..... | 91 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 3.8. VERIFICACIÓN DE DISPOSICIONES DE SEGURIDAD ASFALTADORA BARBER GREENE | 100 |
| TABLA 3.9. VERIFICACIÓN DE DISPOSICIONES DE SEGURIDAD ASFALTADORA CYBER..... | 110 |
| TABLA 3.10. NIVELES DE RUIDO (EXPANDIDA)..... | 121 |
| TABLA 3.11. MEDICIÓN DE RUIDO TRITURADORA FACO..... | 123 |
| TABLA 3.12. MEDICIÓN DE RUIDO ASFALTADORA BARBER GREENE | 123 |
| TABLA 3.13. MEDICIÓN DE RUIDO ASFALTADORA CYBER..... | 124 |
| TABLA 3.14. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RUIDO..... | 125 |
| TABLA 3.15. RESUMEN DE VALORES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO QUÍMICO | 129 |
| TABLA 3.16. VALORACIÓN DE RIESGO QUÍMICO | 129 |
| TABLA 3.17. EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO CALDERO CYBER | 131 |
| TABLA 3.18 EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO ASFALTADORA BARBER GREENE | 132 |
| TABLA 3.19. EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO CALDERO BARBER GREENE..... | 133 |
| TABLA 3.20. EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO ASFALTADORA CYBER..... | 134 |
| TABLA 3.21. EVALUACIÓN RIESGO ELÉCTRICO ASFALTADORA BARBER GEENE..... | 136 |
| TABLA 3.22. EVALUACIÓN RIESGO ELÉCTRICO CUARTO DE CONTROL ASFALTADORA BARBER GEENE | 136 |
| TABLA 3.23. EVALUACIÓN RIESGO ELÉCTRICO TRITURADORA FACO..... | 137 |
| TABLA 3.24. EVALUACIÓN RIESGO ELÉCTRICO ASFALTADORA CYBER | 138 |
| TABLA 3.25. ÍNDICE UV | 141 |
| TABLA 3.26. ORDEN Y LIMPIEZA TRITURADORA FACO | 142 |
| TABLA 3.27. ORDEN Y LIMPIEZA CUARTO DE CONTROL TRITURADORA FACO | 143 |
| TABLA 3.28. ORDEN Y LIMPIEZA ASFALTADORA BARBER GREENE..... | 144 |
| TABLA 3.29. ORDEN Y LIMPIEZA CUARTO DE CONTROL ASFALTADORA BARBER GREENE | 145 |
| TABLA 3.30. ORDEN Y LIMPIEZA ASFALTADORA CYBER | 146 |
| TABLA 3.31. EVALUACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE MATERIAL | 147 |
| TABLA 3.32. EVALUACIÓN DE ESCALERAS TRITURADORA FACO..... | 149 |
| TABLA 3.33. EVALUACIÓN DE ESCALERAS ASFALTADORA BARBER GEENE | 150 |
| TABLA 3.34. EVALUACIÓN DE ESCALERAS ASFALTADORA CYBER | 151 |
| TABLA 3.35. EVALUACIÓN PLATAFORMAS DE TRABAJO TRITURADORA FACO..... | 152 |
| TABLA 3.36. EVALUACIÓN PLATAFORMAS DE TRABAJO ASFALTADORA CYBER..... | 153 |
| TABLA 3.37. EVALUACIÓN PLATAFORMAS DE TRABAJO ASFALTADORA BARBER GREENE | 154 |
| TABLA 3.38. EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE DE MATERIAL | 155 |
| TABLA 3.39. EVALUACIÓN DE EPI'S SECCIÓN CALDEROS..... | 156 |
| TABLA 3.40. EVALUACIÓN DE EPI'S ASFALTADORA CYBER | 157 |
| TABLA 3.41. EVALUACIÓN DE EPI'S TRITURADORA FACO | 158 |
| TABLA 3.42. EVALUACIÓN DE EPI'S ASFALTADORA BARBER GREENE | 158 |

CAPÍTULO 4

| | |
|---|-----|
| TABLA 4.1. PRIORIZACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS..... | 196 |
| TABLA 4.2. RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA TRITURADORA FACO) | 200 |
| TABLA 4.3. RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA ASFALTADORA BARBER GREEN) | 202 |
| TABLA 4.4. RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA ASFALTADORA CYBER)..... | 203 |
| TABLA 4.5. NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES. FUENTE: DECRETO EJECUTIVO No 2393..... | 210 |
| TABLA 4.6. EXTINTORES DE PLANTA | 214 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 4.7. EPI'S REQUERIDOS EN LA MÁQUINA TRITURADORA FACO | 215 |
| TABLA 4.8. EPI'S REQUERIDOS PARA TRABAJOS CON SOLDADURA | 216 |

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

| | |
|---|----|
| FIGURA 1.1. RIESGO DE CIZALLAMIENTO | 6 |
| FIGURA 1.2. RIESGO DE ATRAPAMIENTO | 6 |
| FIGURA 1.3. RIESGO DE APLASTAMIENTO | 7 |
| FIGURA 1.4. CLASIFICACIÓN DE LOS FUEGOS | 14 |
| FIGURA 1.5. NIVELES DE RUIDO | 19 |
| FIGURA 1.6. RUIDO | 24 |
| FIGURA 1.7. ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DE RIESGO POR INHALACIÓN | 35 |
| FIGURA 1.8. DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PROCEDIMIENTO Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE. | 40 |
| FIGURA 1.9. DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE..... | 40 |

CAPÍTULO 2

| | |
|---|----|
| FIGURA 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLANTA | 49 |
| FIGURA 2.2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL..... | 49 |
| FIGURA 2.3. TRITURADORA FACO | 50 |
| FIGURA 2.4. MÁQUINA ASFALTADORA CYBER | 50 |
| FIGURA 2.5. MÁQUINA ASFALTADORA BARBER GREENE | 51 |
| FIGURA 2.6. CALDEROS | 51 |
| FIGURA 2.7. ÁREA DE ALMACENAMIENTO | 52 |

CAPÍTULO 3

| | |
|--|-----|
| FIGURA 3.1. RESUMEN DE LA TABLA 1.8..... | 125 |
| FIGURA 3.2. RESUMEN DE LA TABLA 1.9..... | 126 |
| FIGURA 3.3. RESUMEN DE LA TABLA 1.10..... | 126 |
| FIGURA 3.4. RESUMEN DE LA TABLA 1.11..... | 126 |
| FIGURA 3.5. RESUMEN DE LA TABLA 1.12..... | 127 |
| FIGURA 3.6. RESUMEN DE LA TABLA 1.13..... | 127 |
| FIGURA 3.7. RESUMEN DE LA TABLA 1.14 Y 1.15..... | 127 |
| FIGURA 3.8. RESUMEN DE LA FIGURA 1.8..... | 128 |
| FIGURA 3.9. RESUMEN DE LA FIGURA 1.9..... | 128 |
| FIGURA 3.10. RESUMEN DE LA TABLA 1.16..... | 128 |
| FIGURA 3.11. VALOR DE VLA..... | 129 |
| FIGURA 3.12. ESPECTRO ELECTROMAGNETICO..... | 140 |

CAPÍTULO 4

| | |
|---|-----|
| FIGURA 4.1. TIERRA COMÚN PARA LOS MOTORES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS (TRITURADORA FACO)..... | 205 |
| FIGURA 4.2. CONTACTO A TIERRA..... | 206 |
| FIGURA 4.3. MOTOR Y GENERADOR ELÉCTRICO | 207 |
| FIGURA 4.4. SECCIONADOR UNIPOLAR | 208 |
| FIGURA 4.5. MASCARILLAS PARA PROTECCIÓN DE INHALACIÓN DE POLVO..... | 209 |
| FIGURA 4.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA RUIDO | 210 |
| FIGURA 4.8. RIESGO DE INCENDIO | 212 |

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En las épocas que antecedieron al siglo XVII no existían grandes complejos industriales como existen en la actualidad y las principales actividades laborales eran artesanales, la agricultura, pesca, cría de animales en donde los riesgos de trabajo eran muy reducidos. A finales del siglo XVII y XVIII Gran Bretaña encabezó la primera Revolución Industrial caracterizada por un progreso en sus industrias manuales especialmente en el área textil, el uso del poder del vapor del agua y en general la mecanización de la industria ocasionó un aumento de la mano de obra tanto en hiladoras como telares ocasionando de esta manera un incremento en los accidentes y enfermedades laborales. Datos históricos muestran que las dos terceras partes de la fuerza laboral eran mujeres y niños con una jornada de trabajo de entre 12 y 14 horas diarias, estas personas se encontraban en condiciones deficientes de iluminación, ventilación y sanitarias. Estas primeras máquinas operaban sin ninguna protección por lo que las mutilaciones e incluso muertes se presentaban con mucha frecuencia.

En el año de 1833 se empezó con inspecciones llevadas a cabo por el gobierno, pero solo hasta el año 1850 es cuando se vio mejoras, esto debido a que la persona no tenía un valor humano frente al lucro indiscriminado de los patronos.

Estadísticas históricas muestran que en el año 1871 el 50% de los trabajadores moría antes de cumplir los 20 años de edad, esto debido a las bajas condiciones de seguridad en las que se desempeñaban. En 1883 es el año en el que se promulga la “Ley sobre las fábricas” esta era la primera vez que un gobierno tomaba interés por la salud y la seguridad industrial de los trabajadores. En el año de 1919 se crea la Oficina Internacional del Trabajo OIT como parte del tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial, su constitución fue elaborada por una

comisión del trabajo designada por la Conferencia de Paz. La fuerza que impulsó la creación de la OIT fue provocada por consideraciones sobre seguridad humanitaria, política y económica. En el año de 1970 en los Estados Unidos se publica la “La ley de seguridad e Higiene Ocupacional” la misma que tiene como objetivo asegurar que todo hombre y mujer se desempeñe en lugares seguros y saludables, esta ley se la puede considerar como el documento más importante que se ha emitido en lo que concierne a la seguridad e higiene debido a que contempla los reglamentos y requerimientos con casi todas las ramas industriales y esta iniciativa ha sido tomada por otros países. Como ha demostrado la historia, la seguridad e higiene industrial se han ido cimentando como una parte muy importante de cualquier empresa, es por esto que nace la necesidad de controlar y minimizar los riesgos inherentes a la actividad laboral. Actualmente la OIT, constituye el organismo que es responsable de la elaboración y supervisión de las Normas Internacionales del trabajo.

1.2 LEGISLACIÓN

En nuestro país uno de cada cinco accidentes involucra el uso de maquinaria, es por esto que es necesaria la implementación de sistemas de seguridad industrial los cuales están regidos por normativas que determinan el comportamiento a seguir dentro de las actividades laborales dentro de la empresa, dichas normativas son las siguientes:

- a) Constitución política del Ecuador Sección Novena.
- b) Acuerdos y convenios con OIT.
- c) Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo Resolución 957
- d) Código del Trabajo Título 5.
- e) Ley de seguridad social publicada en el Registro Oficial No. 465 de 30 de noviembre del 2001
- f) Reglamento para el funcionamiento de servicios médicos de la empresa publicado en el Registro Oficial No. 679, de 26 de septiembre de 1978
- g) Normas técnicas INEN: NTE INEN 2266:2000 (Productos químicos industriales peligrosos).

- h) Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Decreto Ejecutivo N° 2393 del año 1986.

1.3 DEFINICIONES

1.3.1 HIGIENE INDUSTRIAL

Estudia los principios y reglas orientados a la identificación, evaluación y control de los factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades afectando la salud y bienestar en los trabajadores o creando un malestar significativo en los mismos así como proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores y el medio ambiente en general mediante medidas preventivas. Estos factores ambientales pueden ser de tipo físico, químico o biológico. Las etapas clásicas de la práctica de la higiene industrial son las siguientes:

- Identificación de posibles peligros para la salud en el área de trabajo.
- Evaluación de los peligros, el cual es un proceso de valoración de la exposición para extraer conclusiones sobre el nivel de riesgo para la salud de los trabajadores.
- Control de riesgos, el cual es un proceso de desarrollo e implementación de métodos para reducir o eliminar la presencia de agentes o factores nocivos.

Es muy importante anticipar y prevenir cualquier tipo de contaminación ambiental. Afortunadamente en la actualidad se tiende a considerar nuevas tecnologías desde el punto de vista de la reducción de impactos negativos y su prevención, enfocándose desde el diseño e instalación del proceso hasta el tratamiento de los residuos que produzcan de esta manera se minimizan las consecuencias para las personas y el ambiente.

1.3.1.1 Higiene de campo

Es la rama de la higiene industrial encargada de realizar el estudio de la situación higiénica en el ambiente laboral, esto lo consigue a través de la detección de los posibles

contaminantes, la determinación de los tiempos de exposición, efectuar la toma de muestras y mediciones necesarias y adecuadas para de esta manera comparar con los valores límites de referencia.

1.3.1.2 Higiene analítica

Esta rama estaría muy relacionada con la higiene de campo. Se refiere a técnicas de laboratorio usadas para identificar y medir los contaminantes laborales. La higiene de campo mide e identifica los contaminantes en el lugar de trabajo y la higiene analítica toma muestras en el lugar de trabajo y las analiza en el laboratorio.

1.3.1.3 Higiene operativa

La higiene operativa consiste en el estudio y propuesta de medidas encaminadas a conseguir condiciones seguras de manera que los trabajadores desarrollen sus funciones sin agresiones a la salud y procurando que los contaminantes estén en los niveles permitidos. Comprende la elección y recomendación de los métodos de control para reducir los niveles de concentración de los contaminantes hasta valores no perjudiciales para la salud.

1.3.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial es una serie de normas, principios y procedimientos en las áreas laborales destinados a la evaluación, detección y control de las causas de los riesgos que pueden conducir a un accidente laboral que ponga en riesgo la vida del trabajador o a su vez ocasione daños materiales en la infraestructura de la instalación.

1.3.3 INCIDENTE DE TRABAJO.

Es un suceso no previsto ni planeado que pudiendo producir daños o lesiones por alguna casualidad no lo produjeron. El incidente es una oportunidad para lograr identificar y controlar las causas básicas que los generaron antes de que se presente

un accidente. Con una correcta identificación de los incidentes se puede llevar a cabo una verdadera prevención.

1.3.4 PELIGRO

Es toda fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, o a su vez una combinación de ambos.

1.3.5 RIESGO¹

Es la combinación de la frecuencia, probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro. El concepto de riesgo lleva asociado dos elementos que son: la frecuencia con la que se materializa un peligro y las consecuencias de que ello pueda derivarse.

1.3.6 RIESGO MECÁNICO

Es aquel producido por maquinaria, herramienta, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo, produciendo cortes, quemaduras, golpes, etc. Las formas elementales del riesgo mecánico son:

Riesgo de cizallamiento: este riesgo se encuentra localizado en los puntos donde se mueven los filos de dos objetos lo suficientemente juntos el uno de otro, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, por lo que hay que estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento porque en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no es visible debido a la gran velocidad del mismo. La lesión resultante, suele ser la amputación de algún miembro.

¹ <http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4.pdf>



Figura 1.1. Riesgo de cizallamiento

Riesgo de atrapamientos o de arrastres: Es debido por zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación , engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de atrapamiento y de arrastres, la ropa de trabajo utilizada, por eso para evitarlo se deben usar ropa ajustada para evitar que sea enganchada y proteger las áreas próximas a elementos rotativos así mismo se debe llevar el pelo recogido.

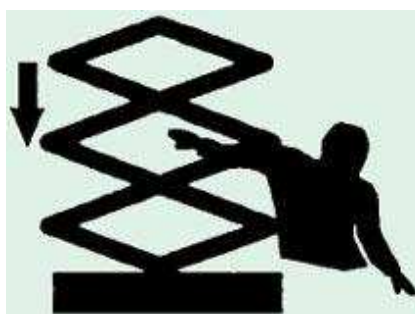


Figura 1.2. Riesgo de atrapamiento

Riesgo de aplastamiento: Las zonas de peligro de aplastamiento se presentan principalmente cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o cuando uno se mueve y el otro está estático. Este riesgo afecta principalmente a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina y el apero o pared. También suelen resultar lesionados los dedos y manos.



Figura 1.3. Riesgo de aplastamiento

Otros tipos de riesgos mecánicos producidos por las máquinas son el riesgo de corte o de seccionamiento, de enganche, de impacto, de perforación o de punzonamiento y de fricción o de abrasión. El riesgo mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por su forma (aristas cortantes, partes agudas), su posición relativa (ya que cuando las piezas o partes de máquinas están en movimiento, pueden originar zonas de atrapamientos, aplastamiento, cizallamiento, etc.), su masa y estabilidad (energía potencial), su masa y velocidad (energía cinética), su resistencia mecánica (a la rotura o deformación) y su acumulación de energía (por muelles o depósitos a presión.

1.3.6.1 Características de los resguardos de máquinas

Según la normativa ecuatoriana, Decreto 2393, los resguardos mecánicos deben cumplir algunas características tales como:

- Suministren una protección eficaz.
- Prevengan todo acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- No ocasionen inconvenientes ni molestias al operario.
- No interfieran innecesariamente la producción.

- Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.
- Estén contruidos de material metálico o resistente al impacto a que puedan estar sometidos.
- No constituyan un riesgo en sí.
- Estén fuertemente fijados a la máquina, piso o techo, sin perjuicio de la movilidad necesaria para labores de mantenimiento o reparación.

Según la normativa ecuatoriana (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores) existen distancias determinadas para una determinada abertura, esto se resume en la siguiente tabla.

| DISTANCIA | ABERTURA |
|-----------------------|----------|
| Hasta 100 mm | 6 mm |
| De 100 mm a 380 mm | 20 mm |
| De 380 mm a 750 mm | 50 mm |
| De 750 mm en adelante | 150 mm |

Tabla 1.1. Distancias de aberturas de resguardos. Fuente: Código de Trabajo (Reg. Seguridad y Salud de los trabajadores)

1.3.6.2 Valoración de riesgos mecánicos

1.3.6.2.1 Método William Fine

El método Fine es un método probabilístico que sirve para calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo una vez que ya se los haya identificado. Para esto se basa en tres importantes factores los cuales son probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que están relacionadas y finalmente la exposición al riesgo tratado. La multiplicación de estos tres factores indicará el grado de peligrosidad.

- *Consecuencias (C)*

A la consecuencia se la puede definir como lo que se espera posterior a un accidente. Se asignan valores numéricos como se indica en la siguiente tabla.

| CONSECUENCIAS | C |
|---------------------------------------|----------|
| CATASTROFE, numerosas muertes | 100 |
| VARIAS MUERTES | 50 |
| MUERTE | 25 |
| LESIONES GRAVES, invalidez permanente | 15 |
| LESIONES CON BAJAS | 5 |
| LESIONES SIN BAJA | 1 |

Tabla 1.2. Índice de Consecuencias (C)

- *Exposición (E)*

Tiempo que los trabajadores se están exponiendo al riesgo de accidente, la cuantificación se lo realiza con la siguiente tabla.

| EXPOSICIÓN | E |
|---|----------|
| CONTINUAMENTE, muchas veces al día | 10 |
| FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día | 6 |
| OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una vez al mes | 3 |
| IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año | 2 |
| RARAMENTE, cada bastantes años | 1 |
| REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se descarta | 0.5 |

Tabla 1.3. Índice de Exposición (E)

- *Probabilidad (P)*

Se refiere a la posibilidad de que se materialice el riesgo, y se cuantifica con la siguiente tabla.

| PROBABILIDAD | P |
|---|----------|
| Es el resultado mas probable y esperado | 10 |
| Es completamente posible, no será nada extraño | 6 |
| Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido | 3 |
| Coincidencia muy rara, pero no se sabe que ha ocurrido | 1 |
| Coincidencia extremadamente remota pero concebible | 0.5 |
| Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido | 0.3 |

Tabla 1.4. Índice de Probabilidad (P)

Una vez que se han seleccionado los índices se procede a aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{GRADO DE PELIGROSIDAD} = \text{CONSECUENCIA} \times \text{EXPOSICIÓN} \times \text{PROBABILIDAD}$$

Según el valor de grado de peligrosidad obtenido, la tabla 1.5 muestra las correcciones a ser efectuadas.

| GRADO DE PELIGROSIDAD | INTERVENCIÓN PARA LA MINIMIZACIÓN DEL RIESGO |
|------------------------------|---|
| 270 – 1500 | Corrección inmediata. |
| 90 – 200 | Corrección urgente. |
| 18 – 85 | Eliminar el riesgo sin demora |

Tabla 1.5. Grado de peligrosidad

1.3.7 RIESGOS ERGONÓMICOS ²

La ergonomía elimina las barreras que se oponen a un trabajo humano seguro, productivo y de calidad mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambientes a la persona. Los riesgos ergonómicos provienen de la acción, atributo o elemento de la tarea, equipo o ambiente de trabajo, o una combinación de los anteriores, que determina un aumento en la probabilidad de desarrollar la enfermedad o lesión. Existen abundantes estudios, en que se ha reconocido diversidad de tareas y puestos de trabajo poniendo especial foco sobre las lesiones músculo-tendinosas. Destaca de este esfuerzo de estudio su gran valor predictivo y preventivo. Los estudios de la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo de los EE.UU. (OSHA) sobre factores de riesgo ergonómico han permitido establecer la existencia de 5 riesgos que se asocian íntimamente con el desarrollo de enfermedades músculo esqueléticas.

- a) Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas.

² www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r14523.DOC

- b) Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o forzadas por más de dos horas durante un turno de trabajo.
- c) La utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas.
- d) La realización de esfuerzos vigorosos por más de dos horas de trabajo.
- e) El levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

1.3.8 RIESGO DE INCENDIO

Un incendio es una combustión que a su vez es una oxidación rápida que va acompañada de desprendimiento de energía en forma de calor y luz y para que este proceso se de es necesario un combustible, un comburente y calor. El surgimiento de un incendio implica que la ocurrencia de fuego fuera de control, con riesgo para los seres vivos, las viviendas y cualquier estructura. Se produce al trabajar en ambientes con materiales y elementos inflamables. Las normas de prevención de un incendio nos indican una serie de preceptos básicos a tener en cuenta, tales como:

- Sustituir los productos combustibles por otros menos combustibles
- Ventilar los locales para evitar la concentración de vapores.
- Mantener los combustibles en lugares frescos y lejos de los focos de calor, recubriendo, también, cualquier tipo de combustible.
- Procediendo a la señalización de almacenes, envases, que adviertan sobre el riesgo de incendio.
- Y muy importante, es que la empresa tenga además un plan de emergencia y de evacuación, en el que se prevean una serie de vías de evacuación suficientes y adecuadas que permitan realizar una evacuación del personal en el menor tiempo posible.

1.3.8.1 Detección.

La detección de un incendio se puede realizar por:

- Detección humana: La detección se realiza por medio de las personas. Durante el día, la detección rápida de un incendio se asegura siempre y cuando exista presencia continua y en cantidad suficiente, de personas en los sectores de la planta que puedan ser fuentes de un incendio, y si hay la visibilidad necesaria. Es imprescindible una correcta formación del personal en materia de incendio pues es el primer y principal eslabón del plan de emergencia.
- Detección automática: Este tipo de instalaciones permiten la detección y localización del incendio para posteriormente poner en funcionamiento una secuencia determinada de elementos que permiten el aviso para la evacuación del personal y la extinción del incendio. Los componentes básicos de este tipo de instalación son: detectores automáticos, central de señalización y mando a distancia, líneas y aparatos auxiliares como son alarma general, teléfono directo a bomberos, accionamiento de sistemas extinción, etc.
- Sistemas mixtos.

La elección del sistema de detección viene condicionada por:

- Las pérdidas humanas o materiales en juego.
- La posibilidad de vigilancia constante y total por personas.
- La rapidez requerida.
- La fiabilidad requerida.
- Su coherencia con el resto del plan de seguridad.
- Su costo económico, etc.

1.3.8.2 Extinción.


Los medios de extinción más conocidos y usados son los extintores los cuales se utilizan dependiendo de la clasificación de incendios llamada también clasificación de fuego dada por la norma NFPA 10:2007 la cual los clasifica de la siguiente manera:




- Fuegos tipo A: Los incendios de la clase "A" son los que ocurren en materiales sólidos tales como trapos, viruta, papel, madera, basura y en general en materiales que se encuentren en ese estado físico.
- Fuegos tipo B: Los incendios de la clase "B" son aquellos que se producen en la mezcla de un gas, tales como butano, propano, etc., con el aire, o bien, de la mezcla de los vapores que se desprenden de la superficie de los líquidos inflamables, tales como gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.
- Fuegos tipo C: Se clasifican como incendios "C" aquellos que ocurren en o cerca de equipo eléctrico o electrónico "energizado", donde deben usarse agentes Extinguidores no conductores, tales como los polvos químicos seco, bióxido de carbono. La espuma o chorros de agua no deben usarse, ya que ambos son buenos conductores de la electricidad y exponen al operador a una fuerte descarga eléctrica.
- Fuegos tipo D: Los incendio clase "D" son los que se presentan en cierto tipo de metales combustibles, tales como magnesio, titanio, sodio, litio, potasio, aluminio o zinc en polvo
- Fuegos tipo K: Nueva clasificación utilizada sólo para fuegos sobre grasas y material acumulado en las extracciones de cocinas industriales o comerciales.



Figura 1.4 Clasificación de los fuegos

Los extintores utilizados en cada caso se muestran en la siguiente tabla:

| FUEGO | AGENTES EXTINTORES | IMAGEN |
|--------|---|---|
| TIPO A | Agua, anticongelantes, soda-ácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam |  |
| TIPO B | Solkaflam, dióxido de carbono, químico seco (bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio), espuma y espuma formadora de película acuosa. La velocidad mínima de descarga para este tipo de extintores | |

| FUEGO | AGENTES EXTINTORES | IMAGEN |
|--------|--|--|
| | debe ser de 1 lb/s (0,45 kg/s) |  <p><i>Extintores de Espuma</i></p> |
| TIPO C | Solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Los extintores de dióxido de carbono equipados con cornetas de metal no son considerados seguros para usar en incendios en equipo eléctrico y por lo tanto no están clasificados para usarse en incendios tipo C |  <p><i>Extintores de CO₂</i></p> |
| TIPO D | Son de polvo seco especial como por ejemplo el cloruro de sodio en polvo seco |  <p><i>Extintor de Polvo Especial para Metales Combustibles</i></p> |


| FUEGO | AGENTES EXTINTORES | IMAGEN |
|--------|---|---|
| TIPO K | Polvo químico seco y o agentes húmedos como las soluciones acuosas de acetato de potasio, carbonato de potasio o citrato de potasio |  |

Tabla 1.6. Tipos de extintores

1.3.8.3 Método Messeri³

Contempla dos bloques diferenciados de factores:

Factores propios de las instalaciones (X):

- Construcción.
- Situación.
- Procesos.
- Concentración.
- Propagabilidad.
- Destructibilidad.

Factores de protección (Y):

- Extintores (EXT).
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
- Detectores automáticos de Incendios (DET).
- Rociadores automáticos (ROC).
- Instalaciones fijas especiales (IFE).

³ <http://www.prsseguridad.com/pdf/meseri.pdf>

A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta un número máximo determinado para cada factor en el caso más favorable. Por último se realiza la sumatoria algebraica para cada grupo de factores teniendo un resultado para X y para Y. El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculara aplicando la siguiente formula:

$$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(\text{BCI})$$

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumará un punto al resultado obtenido anteriormente. P es el valor resultante del riesgo de incendio y se considera aceptable cuando $P \geq 5$, sin embargo este valor representa la consideración del grupo de factores previamente citados y nos brinda una estimación global del riesgo de incendio y cuando los valores de P sean menores de 5 se requerirá un estudio más profundo para determinar donde se encuentran los mayores problemas y determinar factores de corrección para minimizar dichos problemas.

1.3.9 FACTORES FÍSICOS

Cuando se habla de factores físicos se habla de todos aquellos factores ambientales que dependan de las propiedades físicas de los cuerpos que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos dependiendo del tiempo de exposición y la intensidad. Entre los factores físicos más importantes tenemos:

- Ruido
- Iluminación
- Ambiente térmico (temperatura)
- Vibración
- Radiación

1.3.9.1 Ruido⁴

En sentido fisiológico el sonido es el resultado de las variaciones de presión en el aire sobre el oído. El oído convierte estas variaciones de presión en señales eléctricas que son interpretadas por el cerebro como sonido. El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados. El ruido ambiental se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental (es decir, 80 millones de personas) están expuestos a niveles de ruido que los expertos consideran inaceptables. Este ruido está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas.

⁴ <http://www.miliarium.com/proyectos/agenda21/Anejos/SectoresClave/Ruido.htm>

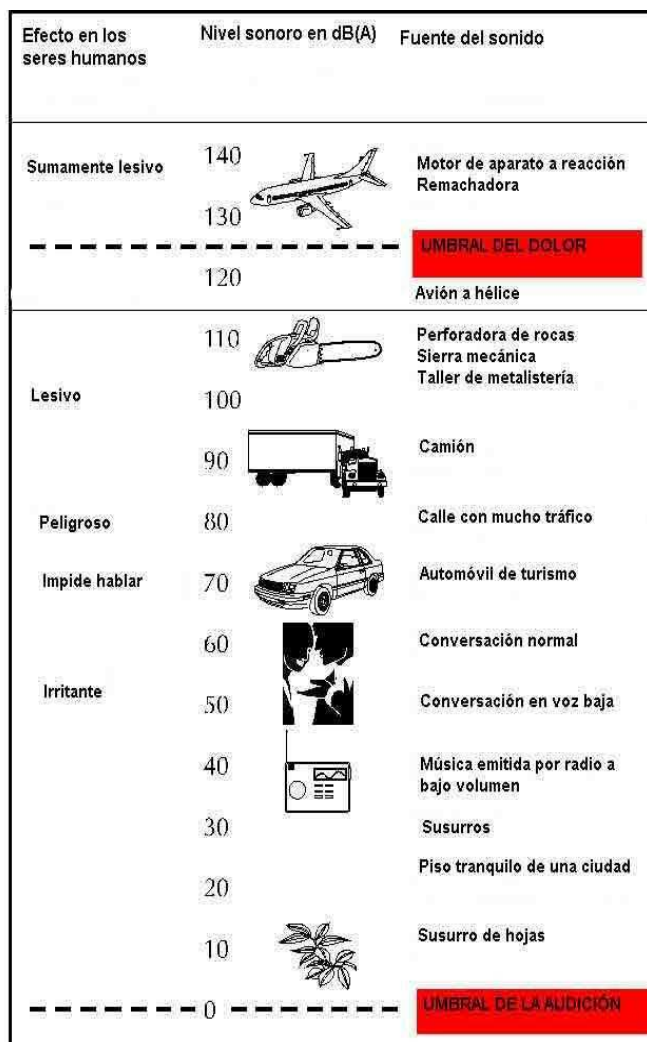


Figura 1.5. Niveles de ruido

Para evaluar el riesgo por exposición al ruido es necesario medir el nivel de ruido a fin de verificar si sobrepasa los valores de referencia establecidos dentro de la normativa vigente, que para el presente caso aplica el Decreto Ejecutivo No. 2393, donde se establece como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido. De igual forma se establece, que para el caso de ruido continuo, los niveles de

sonido, medidos son decibels (dB) con el filtro "A" en posición lenta permitidos se los establece de acuerdo a la siguiente información:

| NIVEL SONORO / dB (A-LENTO) | TIEMPO DE EXPOSICIÓN JORNADA/HORA |
|------------------------------------|--|
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 110 | 0,25 |
| 115 | 0,125 |

Tabla 1.7. Niveles de ruido permisibles. Fuente: Decreto Ejecutivo No 2393.

1.3.9.2 Iluminación

Se define como la relación entre el flujo luminoso que recibe una superficie y el área de la misma. Se mide en lux (lumen/m²) y en phot (lumen/cm²). Esta debe ser la necesariamente adecuada ya que una iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, tiene consecuencias en el sistema nervioso y en ocasiones es responsable de accidentes laborales. Un sistema de iluminación debe cumplir con ciertos requisitos indispensables tales como: Cada luminaria debe proporcionar la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo es decir debe ser suficiente. Para evitar fatigas en ojos esta debe ser constante se debe evitar los contrastes bruscos de luz y sombra .Las mediciones de los niveles de iluminación están dados por Lux.

| ILUMINACION MÍNIMA | ACTIVIDADES |
|---------------------------|---|
| 20 luxes | Pasillos, patios y lugares de paso. |
| 50 luxes | Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos. |
| 100 luxes | Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de |

| ILUMINACION MÍNIMA | ACTIVIDADES |
|--------------------|---|
| | textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores. |
| 200 luxes | Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conservas, imprentas. |
| 300 luxes | Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. |
| 500 luxes | Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo. |
| 1000 luxes | Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones difíciles de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de predicción electrónicos. |

Tabla 1.8. Iluminación mínima permisible. Fuente: Decreto Ejecutivo No .2393.

1.3.9.3 Ambiente térmico⁵

Para el ser humano es de suma importancia mantener y regular la temperatura interna del cuerpo, que como la materia en general, tiende a igualar su temperatura con el ambiente que lo rodea. La regulación térmica del cuerpo requiere de un adecuado balance entre la cantidad de calor que produce el metabolismo y la actividad muscular, y el calor que pierde hacia el ambiente, con el fin de mantener la temperatura interna entre 36 y 37°C. Para esto, es importante proveer un ambiente que permita establecer dicho equilibrio y evite el estrés térmico. Los efectos de la temperatura en el cuerpo humano se presenta en los extremos: temperaturas altas y bajas. Existen casos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de

⁵ <http://www.emagister.com/curso-prevencion-riesgos-laborales-factores-riesgo/factores-riesgo-temperaturas-altas>

cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud. En el otro extremo, existen casos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo. Los efectos en la salud por exposición de temperaturas extremas son los siguientes:

1.3.9.3.1 Temperaturas Altas

La exposición excesiva a un ambiente caluroso puede ocasionar diferentes afecciones que es importante conocer para saber detectar precozmente los primeros síntomas, tanto en uno mismo, como en relación con otros compañeros de trabajo. Las afecciones más destacables son las siguientes:

1.3.9.3.2 Golpe de calor

Se produce cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración (única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor) se hace inadecuada.

- La piel de los afectados estará muy caliente y, normalmente, seca, roja, o con manchas.
- El afectado presentará síntomas de confusión y desorientación, pudiendo llegar a perder el conocimiento y sufrir convulsiones.

Medidas preventivas: ante la sospecha de la existencia de un golpe de calor es imprescindible ofrecer asistencia médica inmediata al afectado, debiendo procederse a su traslado urgente a un centro de salud. Los primeros auxilios incluyen el traslado del afectado a un área fresca, soltar y humedecer su ropa con agua fría y abanicar intensamente a la víctima para refrescarla.

1.3.9.3.3 Agotamiento por calor

Resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, acompañada, en ocasiones, de una pérdida excesiva de sal. La piel del afectado estará húmeda y presentará un aspecto pálido o enrojecido. El afectado continúa sudando pero siente una debilidad o un cansancio extremo, mareos, náuseas y dolor de cabeza, pudiendo llegar en los casos más graves, a la pérdida de la consciencia. La temperatura recomendada en los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C. Como trabajos sedentarios también se incluye el manejo de herramientas de baja potencia, el trabajo en banco de herramientas, y similares, por lo que la práctica totalidad de las actividades que se realizan en los centros de enseñanza están incluidas en este apartado.

Esta recomendación afecta no solo a las aulas, oficinas o talleres, sino también a los pasillos, escaleras, servicios higiénicos, locales de descanso, de primeros auxilios, comedores, o cualquier local en el que el personal deba permanecer o al que pueda acceder en razón de su trabajo. También se establece que en invierno, dado que se lleva ropa de abrigo, la temperatura debería mantenerse entre 17 y 24° C. En verano, al usarse ropa ligera, la temperatura debería estar comprendida entre 23 y 27° C. Esto quiere decir que cuando se utilizan sistemas de calefacción hay que cuidar de que no se generen temperaturas excesivamente altas en invierno. En verano, si se utiliza aire acondicionado, hay que cuidar de que la temperatura no se reduzca en exceso. Si la temperatura existente es inferior a 10° C o superior a 27, existe riesgo de estrés térmico. La exposición al frío puede comenzar a considerarse peligrosa cuando la temperatura intracorporal (medida por vía rectal) haya descendido desde los 36,8 °C considerados como normales hasta 35°, lo que se manifiesta con un intenso temblor y puede generar alteraciones en el sistema vascular. La exposición al calor puede dar lugar a pérdidas de conocimiento, mareos, vértigos, trastornos circulatorios y cardíacos. Sin llegar a estos extremos, una temperatura no adecuada puede producir numerosos catarrros, molestias e

incomodidad a los trabajadores, afectando a su bienestar, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral.

1.3.9.4 Vibración

Se le llama vibración mecánica de un sistema que tiene masa y elasticidad, al movimiento que se repite en un intervalo de tiempo definido. A las vibraciones se las puede clasificar en Vibraciones muy bajas (2Hz) balanceo de trenes, barcos y aviones, las vibraciones bajas (2-20Hz) originadas por carretillas y por vehículos que funcionan con motor y las vibraciones altas como por ejemplo las máquinas rotativas (20-2000Hz).

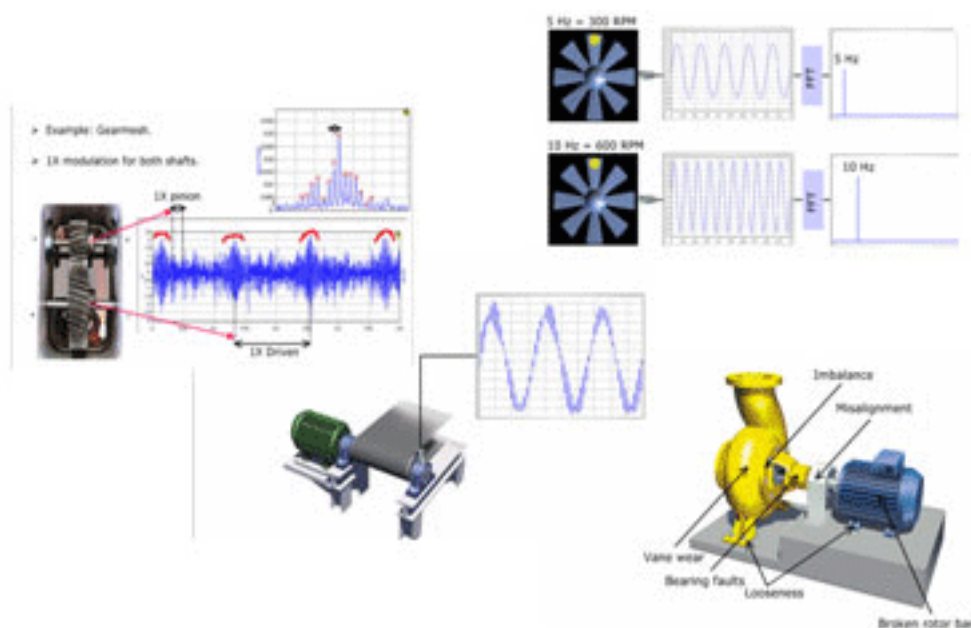


Figura 1.6. Ruido

La valoración de las vibraciones se la hace por medio de un aparato llamado acelerómetro. Otra clasificación que se presenta cuando se trata a las vibraciones es:

- Vibraciones de mano-brazo: Generalmente son el resultado del contacto de la mano con un elemento vibrante

- Vibraciones globales de todo el cuerpo: Es cuando la vibración se propaga por todo el cuerpo, por ejemplo al trabajar con un martillo neumático.

Los efectos más usuales que se presentan por las vibraciones son:

- Traumatismos en la columna
- Dolores abdominales
- Dolores de cabeza

1.3.10 RADIACIÓN

Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

1.3.10.1 Radiación no ionizante

Es una radiación de naturaleza electromagnética cuya energía es insuficiente para desprender electrones de los tejidos del cuerpo humano. Entre las radiaciones no ionizantes podemos citar:

- Radiación visible.
- Radiación ultravioleta.
- Radiación infrarroja.
- Microondas.
- Radiofrecuencias.

1.3.10.2 Radiación ionizante

Son radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, tienen la capacidad de desprender electrones del tejido humano. En este tipo de radiaciones podemos citar:

- Radiación nuclear

- Rayos X
- Rayos gamma.
- Partículas alfa, beta, etc.

1.3.11 CONTAMINANTES QUÍMICOS

Son aquellos contaminantes (aerosoles, gases, vapores, etc.) capaces de producir daño al organismo si este recibe la suficiente cantidad para que esto se produzca, dicha cantidad se llama dosis. Dependiendo también del tiempo que tarda en suministrarse la dosis, puede llegarse a una intoxicación. Las vías de entrada de este tipo de agente son:

- Vía respiratoria: a través de nariz, boca, pulmones, etc.
- Vía dérmica: A través de la piel.
- Vía digestiva: A través de la boca, estomago, intestino, etc.
- Vía parenteral: A través de heridas, llagas, etc.

1.3.11.1 Evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación.

La normativa española del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo presenta una nota técnica de prevención que consta de tres subdocumentos en las cuales se explican la utilización de modelos cualitativos o simplificados para la evaluación de la exposición inhalatoria de contaminantes químicos. Se trata de herramientas que facilitan la práctica de la higiene industrial ofreciendo pautas u orientaciones las mismas que están basadas en datos *no cuantitativos* sobre el nivel de riesgo.

Para esta evaluación cualitativa se tienen dos métodos:

- Modelo basado en el INRS.
- Modelo COSHH Essentials.

Para fines del presente trabajo se evaluará con el método basado en el INRS debido a que es un método cualitativo, por ello el modelo COSHH será brevemente resumido a continuación.

1.3.11.2 Modelo COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health).

Este modelo está basado en la normativa legal para la prevención del riesgo por exposición a agentes químicos del Reino Unido. Este modelo ayuda a determinar la medida adecuada de control dependiendo de la operación que se está evaluando para reducir hasta un nivel aceptable el riesgo por inhalación de agentes químicos y no propiamente para la determinación del nivel de riesgo existente. El punto fuerte de este modelo es que proporciona soluciones prácticas en numerosas fichas de control. Los niveles de control que se obtienen en este método corresponden a niveles de riesgo potencial, ya que no intervienen las medidas de control existentes como variable de entrada al método.

1.3.11.2.1 Variables

Primera Variable: Peligro

La primera variable que se maneja es la *Peligro según frases R*. Antes de proseguir es importante indicar que son las frases R.

Frases R

Son un conjunto numerado de frases y de combinación de frases para de esta forma describir los riesgos atribuidos a una sustancia que podría representar un peligro. A continuación se presentan las diferentes frases R que se encuentran registradas así como sus combinaciones.

- R1- Explosivo en estado seco.
- R2- Riesgo de explosión por choque, fricción o fuego.
- R3- Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

- R4- Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5- Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6- Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7- Puede provocar incendios.
- R8- Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9- Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10- Inflamable.
- R11- Fácilmente inflamable.
- R12- Extremadamente inflamable.
- R14- Reacciona violentamente con el agua.
- R15- Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16- Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17- Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18- Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19- Puede formar peróxidos explosivos.
- R20- Nocivo por inhalación.
- R21- Nocivo en contacto con la piel.
- R22- Nocivo por ingestión.
- R23- Tóxico por inhalación.
- R24- Tóxico en contacto con la piel.
- R25- Tóxico por ingestión.
- R26- Muy tóxico por inhalación.
- R27- Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28- Muy tóxico por ingestión.
- R29- En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30- Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31- En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32- En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33- Peligro de efectos acumulativos.
- R34- Provoca quemaduras.
- R35- Provoca quemaduras graves.

- R36- Irrita los ojos.
- R37- Irrita las vías respiratorias.
- R38- Irrita la piel.
- R39- Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40- Posibles efectos cancerígenos.
- R41- Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42- Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43- Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44- Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45- Puede causar cáncer.
- R46- Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48- Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49- Puede causar cáncer por inhalación.
- R50- Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51- Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52- Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53- Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54- Tóxico para la flora.
- R55- Tóxico para la fauna.
- R56- Tóxico para los organismos del suelo.
- R57- Tóxico para las abejas.
- R58- Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59- Peligroso para la capa de ozono.
- R60- Puede perjudicar la fertilidad.
- R61- Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62- Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63- Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64- Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65- Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

- R66- La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
- R67- La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
- R68- Posibilidad de efectos irreversibles.

Combinaciones de las frases R

- R14/15- Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
- R15/29- En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
- R20/21- Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R20/22- Nocivo por inhalación y por ingestión.
- R20/21/22- Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R21/22- Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- R23/24- Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R23/25- Tóxico por inhalación y por ingestión.
- R23/24/25- Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R24/25- Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R26/27- Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R26/28- Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
- R26/27/28- Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R27/28- Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R36/37- Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- R36/38- Irrita los ojos y la piel.
- R36/37/38- Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- R37/38- Irrita las vías respiratorias y la piel.
- R39/23- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/24- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

- R39/23/24- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/23/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/24/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/23/24/25- Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R39/26- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/27- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- R39/26/27- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/26/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/27/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/26/27/28- Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R42/43- Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
- R48/20- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/21- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/20/21- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

- R48/20/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/21/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/20/21/22- Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R48/23- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/24- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/23/24- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/23/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/24/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/23/24/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R50/53- Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R51/53- Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R52/53- Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R68/20- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- R68/21- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel
- R68/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- R68/20/21- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.

- R68/20/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- R68/21/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.
- R68/20/21/22- Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

Segunda Variable: Tendencia a pasar por el ambiente.

La segunda variable que se maneja es la tendencia a pasar al ambiente, se clasifica en alta media y baja. En el caso de los líquidos se mide por su volatilidad y también por su temperatura de trabajo, en el caso de sólidos se mide por la tendencia a formar polvos cuando este sólido es manipulado.

Tercera Variable: Cantidad de sustancia utilizada por operación.

En esta tercera variable se clasifica cualitativamente en pequeña, mediana o grande.

1.3.11.3 Método basado en el INRS⁶

1.3.11.3.1 Introducción

Durante el trayecto de los últimos años se ha extendido el uso de métodos simplificados para la evaluación del riesgo de exposición a agentes químicos sin la necesidad de recurrir a costosas mediciones ambientales; esto es posible ya que en el Real Decreto 374/2001 establece una excepción para mediciones siempre y cuando el dueño o empresario demuestre que por medio de otros sistemas de evaluación se ha logrado una correcta prevención y protección. Si por medio de la evaluación cualitativa se demuestra que se tiene un riesgo bajo no amerita ninguna medición.

⁶ <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/937w.pdf>

Este tipo de método es bueno para realizar un diagnóstico inicial de la situación de riesgo químico, y una vez que el riesgo sea considerado bajo se puede dar por finalizada dicha evaluación.

La evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos que se propone se realiza a partir de las siguientes variables:

- *Riesgo potencial*.: Es un factor que resulta de la interacción del ser humano con una situación en la que está presente un peligro, siendo el peligro toda fuente que puede causar daño.
- *Propiedades físico-químicas*: Que hace referencia a la volatilidad o la pulverulencia, las mismas que hacen referencia a la tendencia del agente químico a pasar al ambiente difiere en función del estado físico.
- *Procedimiento de trabajo*: Son las acciones determinadas para concretar un trabajo, pudiendo ser dispersivo, abierto, cerrado, cerrado/abierto regularmente o cerrado permanente.
- *Medios de protección colectiva*: Son medidas que disminuyen el riesgo de sufrir un accidente, el objetivo de estos es proteger al o a los trabajadores.
- *Factor de corrección FC_{VLA}* : Es un factor para disminuir la desviación del resultado final que se lo selecciona dependiendo del valor límite ambiental (VLA), a su vez este valor hace referencia a los valores límites de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador.

Para cada una de las anteriores variables se establecen unas clases y una puntuación asociada a cada clase. Finalmente la puntuación del riesgo se hace a partir de la puntuación obtenida para estas cuatro variables y el factor de corrección dependiendo de la situación.

El esquema a seguir se encuentra en la siguiente figura.

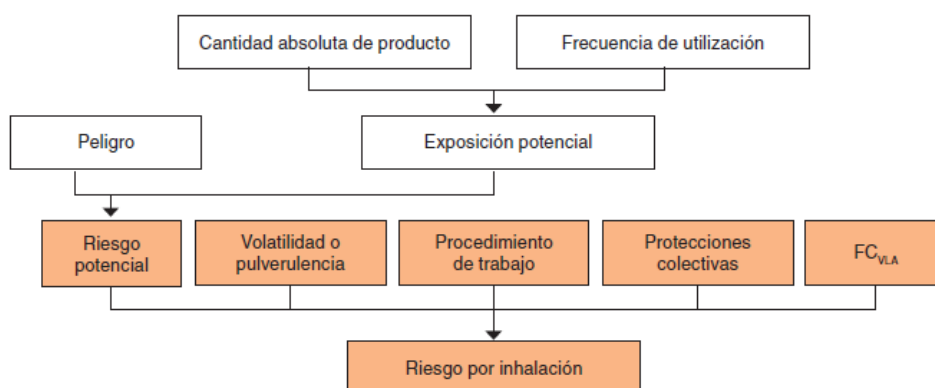


Figura 1.7. Esquema para la evaluación simplificada de riesgo por inhalación

En el método del INRS (*Institut National de Recherche et de Sécurité*) se considera el peligro del agente químico y no el riesgo potencial debido a que la cantidad y la frecuencia ya se tienen en cuenta en un proceso previo llamado jerarquización. Sin embargo ya que en este procedimiento se aborda únicamente la evaluación del riesgo por inhalación se ha convenido emplear, para determinar el riesgo por inhalación, la variable llamada *riesgo potencial* la misma que engloba:

- el peligro
- la cantidad absoluta
- frecuencia de utilización.

Y como ya se mencionó anteriormente se introduce un factor de corrección en función del VLA (valor límite ambiental).

1.3.11.3.2 Determinación del riesgo potencial

El cálculo del riesgo potencial se lo hace a partir del peligro, la cantidad absoluta de agente químico y la frecuencia de utilización según como se indicó anteriormente en el esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.

Clase de peligro.

Las clases de peligro se establecen siguiendo los criterios mostrados en la siguiente tabla (Tabla 1.8).

| Clase de peligro | Frases R | Frases H | VLA mg/m ³ (1) | Materiales y procesos |
|------------------|---|---|---------------------------|---|
| 1 | Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación | Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación | > 100 | |
| 2 | R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67 | H335 H336 | > 10 ≤ 100 | Hierro / Cereal y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metales-Plásticos Material vegetal-animal |
| 3 | R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22 | H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071 | > 1 ≤ 10 | Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Mueles Arenas Aceites de corte y refrigerantes |
| 4 | R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68 | H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031 | > 0,1 ≤ 1 | Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo |
| 5 | R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49 | H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070 | ≤ 0,1 | Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4) |

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10
(2) Posee legislación específica y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.
(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.
(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno.

Tabla 1.9. Clases de peligro en función de las frases R o H, los valores límites ambientales y los materiales y procesos.

Para asignarle una clase de peligro a un agente químico es fundamental conocer su frase R o H, en el caso de que un producto no tenga asignado las frases R o H, la asignación a una clase de peligro u otra se puede hacer a partir de los VLA (valor límite ambiental) expresados en partículas por millón (ppm) o en mg/m³, dando preferencia a los valores límite de larga duración frente a los de corta duración. Si se da el caso de que no tiene asignado tampoco ningún tipo de VLA se pueden tomar las siguientes acciones:

- En el caso de que sea una sustancia, se le asignará la clase de peligro 1.
- Si es una mezcla o preparado comercial, se le asigna la clase de peligro 1.

- Si son mezclas no comerciales que vayan a ser empleadas en la misma empresa en otros procesos se usaran las frases R o H de los componentes.

Clase de exposición potencial.

Esta se determina a partir de las clases de peligro mostrada en la tabla 1.9 y de cantidad (tabla 1.10); tal como lo indica en la tabla 1.11.

| Clase de cantidad | Cantidad/día |
|-------------------|----------------------------|
| 1 | < 100 g ó ml |
| 2 | ≥ 100 g ó ml y < 10 Kg ó l |
| 3 | ≥ 10 y < 100 Kg ó l |
| 4 | ≥ 100 y < 1000 Kg ó l |
| 5 | ≥ 1000 Kg ó l |

Tabla 1.10. Clases de cantidad en función de las cantidades por día.

| Utilización | Ocasional | Intermitente | Frecuente | Permanente |
|-------------|--|-----------------------|-----------------|------------|
| Día | ≤ 30' | > 30' - ≤ 120' | > 2 - ≤ 6 h | > 6 horas. |
| Semana | ≤ 2 h | > 2-8 h | 1-3 días | > 3 días |
| Mes | 1 día | 2-6 días | 7-15 días | > 15 días |
| Año | ≤ 15 días | > 15 días - ≤ 2 meses | > 2 - ≤ 5 meses | > 5 meses |
| Clase → | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más. | | | |

Tabla 1.11. Clases de frecuencia de utilización.

| Clase de cantidad | | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|---|---------------------|
| 5 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| 4 | 0 | 3 | 4 | 4 | 5 | |
| 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Clase de frecuencia |

Tabla 1.12. Determinación de las clases de exposición potencial.

Clase de riesgo potencial y puntuación.

Una vez que se tienen los valores de clase de peligro y exposición potencial se procede a determinar la clase de riesgo potencial, para ello se utiliza la siguiente tabla (Tabla 1.12).

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|-------------------------|
| Clase de exposición potencial | | | | | | |
| 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Clase de peligro |

Tabla 1.13. Clases de riesgo potencial.

Una vez establecida la clase de riesgo potencial, ésta se puntúa siguiendo la tabla 1.13.

| Clase de riesgo potencial | Puntuación de riesgo potencial |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 5 | 10.000 |
| 4 | 1.000 |
| 3 | 100 |
| 2 | 10 |
| 1 | 1 |

Tabla 1.14. Puntuación para cada clase de riesgo potencial.

Con la tabla 1.14 se obtiene la puntuación de riesgo potencial, para el uso de esta tabla previamente se obtiene un valor con la tabla 1.13

1.3.11.3.3 Determinación de la volatilidad o pulverulencia

El estado físico de un agente químico nos sirve para establecer la tendencia que tiene dicho agente a pasar al ambiente.

Si nos referimos a los sólidos pueden presentarse tres clases de pulverulencia, estos criterios se los menciona en la siguiente tabla:

| Descripción del material sólido | Clase de pulverulencia |
|--|------------------------|
| Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p.e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...). | 3 |
| Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p.e. azúcar consistente cristalizada). | 2 |
| Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación. | 1 |

Tabla 1.15. Determinación de la clase de pulverulencia para los materiales sólidos.

La anterior tabla se complementa con la tabla 1.15 mostrada a continuación:

| Clase de volatilidad o pulverulencia | Puntuación de volatilidad o pulverulencia |
|--------------------------------------|---|
| 3 | 100 |
| 2 | 10 |
| 1 | 1 |

Tabla 1.16. Puntuación atribuida a cada clase de volatilidad o pulvurencia.

1.3.11.3.4 Determinación del procedimiento de trabajo

Un parámetro importante que se debe considerar en la evaluación es el procedimiento de utilización del agente químico. En la figura 1.8 que se muestran algunos ejemplos de estos sistemas, el criterio para asignar la clase de procedimiento y su correspondiente puntuación.


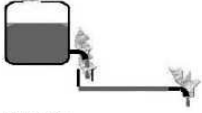

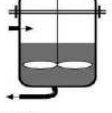
| Dispersivo | Abierto | Cerrado/ abierto regularmente | Cerrado permanente |
|---|--|--|---|
|  |  |  |  |
| Ejemplos: Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de sacos a mano, de cubos... Soldadura al arco... Limpieza con trapos. Máquinas portátiles (sierras, cepillos...) | Ejemplos: Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones...). Manejo y vigilancia de máquinas de impresión... | Ejemplos: Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor... | Ejemplos: Reactor químico. |
| Clase 4 | Clase 3 | Clase 2 | Clase 1 |
| Puntuación de procedimiento | | | |
| 1 | 0,5 | 0,05 | 0,001 |

Figura 1.8. Determinación de la clase de procedimiento y puntuación para cada clase.

El siguiente puntaje está en función de la protección colectiva utilizada; en la siguiente figura se presentan cinco clases de protección.














| | | | |
|--|---|---|---|
| Trabajo en espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable  | | Ausencia de ventilación mecánica  | |
| Clase 5, puntuación = 10 | | Clase 4, puntuación = 1 | |
| Trabajos en intemperie  | Trabajador alejado de la fuente de emisión  | Ventilación mecánica general  | |
| Clase 3, puntuación = 0,7 | | | |
| Campana superior  | Fendija de aspiración  | Mesa con aspiración  | Aspiración integrada a la herramienta  |
| Clase 2, puntuación = 0,1 | | | |
| Cabina de pequeñas dimensiones ventilada  | Cabina horizontal  | Cabina vertical  | Captación envolvente (vitrina de laboratorio)  |
| Clase 2, puntuación = 0,1 | | | Clase 1, puntuación = 0,001 |

Figura 1.9. Determinación de las clases de protección colectiva y puntuación para cada clase

El método con el que se está trabajando puede subestimar el riesgo solo si se aplica a sustancias que tienen un valor límite muy bajo, debido a que es fácil que se llegue a alcanzar en el ambiente una concentración muy cercana al valor de referencia, aunque su tendencia a pasar al ambiente sea baja. Es por ello se hace necesario aplicar un factor de corrección (FC) en función de la magnitud del VLA en mg/m^3 . En la tabla que se presenta a continuación se dan los valores FC_{VLA} , en el caso de que el compuesto que se está analizando si posea VLA, caso contrario se considerará un factor de corrección de 1.

| VLA | FC_{VLA} |
|--------------------------------|--------------------------|
| $\text{VLA} > 0,1$ | 1 |
| $0,01 < \text{VLA} \leq 0,1$ | 10 |
| $0,001 < \text{VLA} \leq 0,01$ | 30 |
| $\text{VLA} \leq 0,001$ | 100 |

Tabla 1.17. Factores de corrección en función del VLA

1.3.11.3.5 Cálculo de la puntuación del riesgo por inhalación

Luego de que ya se ha obtenido la puntuación de riesgo potencial, volatilidad, procedimiento, protección colectiva, y el factor de corrección, se procede a calcular la puntuación del riesgo por inhalación P_{inh} con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_{\text{inh}} = P_{\text{riesgo potencial}} * P_{\text{volatilidad}} * P_{\text{procedimiento}} * P_{\text{prot colectiva}} * \text{FC}_{\text{VLA}}$$

Con el resultado de P_{inh} , se caracteriza el riesgo y para esto se usa la tabla que se muestra a continuación.

| Puntuación del riesgo por inhalación | Prioridad de acción | Caracterización del riesgo |
|--------------------------------------|---------------------|---|
| > 1.000 | 1 | Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas) |
| > 100 y ≤ 1.000 | 2 | Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones) |
| ≤ 100 | 3 | Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones) |

Tabla 1.18. Caracterización del riesgo por inhalación.

1.3.12 AGENTES BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos son microorganismos u otros seres vivos que pueden producir enfermedades infecciosas a los trabajadores como resultado del contacto con estos en el centro de trabajo. Dentro de este tipo de agentes podemos citar:

- Bacterias.
- Virus.
- Hongos.
- Parásitos.
- Animales o vegetales.
- Líquidos orgánicos (sangre).

1.3.13 ACCIDENTE DE TRABAJO

Es un suceso anormal no planificado, no deseado, no programado de características bruscas y con carácter de violento, generalmente producido por un contacto con una fuente de energía pudiendo ser esta de origen mecánico, químico, eléctrico, térmico, nuclear, etc., interfiriendo al proceso normal de trabajo ocasionando consecuencias para las personas (lesiones temporales o definitivas) y daños materiales, generalmente la fuente de energía es superior a la capacidad de resistencia del cuerpo o de la estructura soportante.

1.3.14 DAÑO

Se define como la lesión sufrida con motivo u ocasión del trabajo, el daño es la materialización de un riesgo.

1.3.14.1 Daños humanos

Se entienden por daños humanos a:

- Las lesiones síquicas o traumas.
- Lesiones sensitivo dolorosas.
- Lesiones funcionales es decir que partes del cuerpo dejan de funcionar.
- Lesiones estructurales como heridas, contusiones, laceraciones, etc. en otras palabras lesiones físicas y fisiológicas que resultan de un evento catastrófico en el transcurso del trabajo.

1.3.14.2 Daños materiales

El daño material es el que tiene naturaleza puramente material, es decir afecta a los bienes o derechos materiales de las persona.

1.3.15 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

Los equipos de protección individual (EPI's) también conocidos como EPP's (equipos de protección personal) constituyen los elementos más conocidos y utilizados en cuanto a la seguridad industrial y son indispensables cuando los riesgos no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios. Se entiende por equipo de protección individual a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que este sea protegido de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud ocupacional, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

1.3.15.1 Requisitos de un EPI.

- Proporcionar máximo confort y tener un peso mínimo sin que esto afecte la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

Los EPI's deben ser proporcionados por la empresa a cada trabajador y es responsabilidad de la misma supervisar el uso de los EPI's por los trabajadores, así mismo la empresa debe elegirlos técnicamente en función de las condiciones de trabajo a las cuales está sometido el personal de trabajo y los supervisores deben poner el ejemplo usándolos. Además el trabajador debe estar consciente de que los EPI's son un medio de protección y no de eliminación del riesgo, por lo que estos pueden fallar en su cometido y crear una falsa sensación de seguridad y necesitan de mantenimiento periódico dentro de lo cual se incluye una adecuada limpieza de los mismos.

1.3.15.2 Tipos de EPI'S

a) Protectores de la cabeza

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

b) Protectores del oído

- Protectores auditivos tipo tapones.
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo orejeras, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Cascos anti ruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

c) Protectores de los ojos y de la cara

- Gafas de montura universal.
- Gafas de montura integral (uni o biocular).
- Gafas de montura cazoletas.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

d) Protección de las vías respiratorias

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

e) Protectores de manos y brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

f) Protectores de pies y piernas

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, anti perforación o anti transpiración).
- Rodilleras.

g) Protectores de la piel

- Cremas de protección y pomadas.

h) Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.

- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.

i) Protección total del cuerpo

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anti caídas deslizantes.
- Arnesees.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anti caídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fundición y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa anti polvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retro reflectantes, fluorescentes).

CAPÍTULO 2.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 RAZON SOCIAL

Planta de asfalto de la Empresa Pública de Movilidad y Obras Públicas

2.2 HISTORIA

En la década de los 70 la Planta de producción de mezclas asfálticas de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas del Distrito Metropolitano de Quito (EPMMOP) tenía sus instalaciones en la en la Av. La Gasca y Occidental sector Cruz Loma en donde funciona actualmente el teleférico. En dicho lugar funcionó por más de 30 años contando en un inicio con la trituradora de piedra y una maquina asfaltadora. Pero debido al crecimiento de la población, la situación ambiental obligó a que las instalaciones se trasladen a la Av. Interoceánica y Av. Simón Bolívar, sector Miravalle, inaugurando sus nuevas instalaciones en Septiembre del 2004. En el año 2007 la empresa adquiere una segunda maquina equipada con tecnología moderna la misma que cuenta con dispositivos que minimizan la contaminación ambiental. La planta de asfaltos es actualmente dirigida por el Ing. Carlos Zaragocín que es el jefe del Área de Producción.

2.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La planta de Asfalto de la Empresa Pública de Movilidad y Obras Públicas se encuentra en Ecuador, Provincia de Pichincha en la ciudad de Quito en el sector de Miravalle, Av. Interoceánica y Av. Simón Bolivar. Sus coordenadas geográficas son 0° 11´ 24.63” S 78°27´28.89” O y se encuentra a una altura de 2660 msnm.



Figura 2.1. Ubicación geográfica de la planta

2.4 ORGANIZACIÓN

2.4.1 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

El organigrama estructural de la Planta de Asfaltos del Distrito Metropolitano de Quito se detalla a continuación.

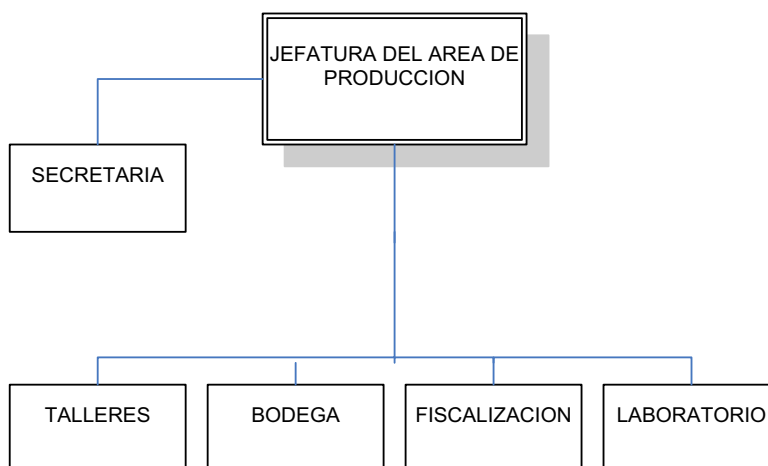


Figura 2.2. Organigrama estructural.

2.4.2 DISTRIBUCION DE PLANTA

La planta de producción de asfaltos cuenta con un área aproximada de 4000 m² dentro de los cuales funcionan las áreas de:

- Área de la trituradora



Figura 2.3. Trituradora FACO

- Área de la asfáltadora Cyber para mezcla asfáltica caliente.



Figura 2.4. Máquina asfáltadora CYBER

- Área de la asphaltadora Barber Green para asfalto frío.



Figura 2.5. Máquina asphaltadora BARBER GREENE

- Área de tanques de almacenamiento y calderos.



Figura 2.6. Calderos

- Área de almacenamiento.



Figura 2.7. Área de almacenamiento

2.5 PRODUCTOS QUE ELABORA

Los principales productos que se elaboran en la planta son mezclas asfálticas, dichas mezclas pueden ser en frío o en caliente. Para conocer más acerca de las mezclas asfálticas se debe entender que son los asfaltos los cuales se tratan a continuación.

2.5.1 ASFALTO

Es un material líquido derivado del petróleo, de consistencia viscosa el cual es utilizado en mezclas asfálticas como ligante al combinarse con material pétreo.

2.5.1.1 Tipos de asfalto

2.5.1.1.1 *Asfaltos oxidados*

Se caracterizan por ser sometidos a un proceso de deshidrogenación con un posterior proceso de polimeración y con la ayuda de una elevada temperatura y una corriente de aire se mejora sus características para adaptarlos a aplicaciones más

específicas. Las modificaciones físicas realizadas son el aumento del peso específico y la viscosidad.

2.5.1.1.2 Asfaltos sólidos

Tienen propiedades aglutinantes e impermeabilizantes además de poseer flexibilidad, durabilidad y alta resistencia a sales alcoholes y la mayoría de ácidos.

2.5.1.1.3 Asfaltos líquidos

Se los conoce también con el nombre de cutback, son asfaltos de consistencia blanda y fluida y se subdividen en dos grupos que son:

Asfalto de curado rápido: Caracterizados por obtenerse cuando el disolvente es del tipo nafta o gasolina y se designan con las letras RC (Rapid Curing) seguidas por un número que indica el grado de viscosidad en Centistokes.

Asfalto de curado medio: Caracterizados por obtenerse cuando el disolvente es kerosen se designan con las letras MC (Medium Curing) seguidas por un número que indica el grado de viscosidad cinemática en Centistokes.

Asfalto de curado lento: Su disolvente es aceite liviano poco volátil y se designa con las letras SC (Slow Curing) seguidas por un número que indica el grado de viscosidad cinemática en Centistokes.

Asfaltos emulsificados: También conocidos como emulsiones asfálticas y son aquellas en las que la fase continua es asfalto usualmente del tipo líquido y la fase discontinua que está constituida por pequeñas porciones de glóbulos de agua diminutos.

Asfalto convencional: Se designa con las letras AC (Asphalt Cement) seguidos de un número que indica grado de viscosidad en Centistoke a 60o F, el más conocido es el AC20 siendo este obtenido del proceso de destilación del petróleo con el

objetivo de eliminar elementos volátiles y parte de sus aceite para darle consistencia, aglutinación y ductilidad

2.5.2 MEZCLA ASFÁLTICA

La mezcla asfáltica es una mezcla en proporciones exactas de agregados minerales pétreos y un ligante químico derivado del petróleo llamado asfalto. Una mezcla asfáltica esta generalmente constituida aproximadamente por un 90% del agregado pétreo, un 5% de polvo mineral y un 5% del ligante asfalto. De las correctas proporciones de estos materiales dependen sus propiedades técnicas y funcionales. Las propiedades funcionales del asfalto se presentan a continuación:

- Seguridad
- Regularidad transversal
- Resistencia al deslizamiento
- Comodidad
- Regularidad longitudinal
- Regularidad transversal
- Visibilidad
- Durabilidad
- Capacidad de soporte
- Resistencia a la desintegración superficial
- Capacidad de ser reciclado

En la planta asfaltadora se producen dos tipos de mezclas asfálticas que son mezclas en caliente y en frío.

2.5.2.1 Mezcla asfáltica en caliente

Este tipo de mezcla es la más generalizada de mezcla asfáltica, en el proceso de elaboración de esta se tiene que calentar el ligante derivado del petróleo para que una vez caliente se inyecte y cubra el material pétreo. Este tipo de asfalto se lo

realiza a temperaturas elevadas llegando a alcanzar aproximadamente los 150 grados centígrados dependiendo del ligante que se utilice. Los agregados también se proceden a ser calentados de manera que no se enfríen al entrar en contacto con ellos.

Cuando se efectúan ya los trabajos de mantenimiento vial la temperatura de trabajo es superior a la temperatura ambiental ya que caso contrario estos materiales no pueden extenderse y menos aún compactarse de una manera adecuada, en nuestra ciudad este tipo de asfalto es utilizado para actividades de pavimentación.

2.5.2.2 Mezcla asfáltica en frío

En este tipo de mezcla se usan los mismos componentes que para el asfalto en caliente, difiere del anterior por que no se aplica calor en el momento de la mezcla. En actividades de mantenimiento esta mezcla puede ser colocada a temperatura ambiente, es usado en actividades de bacheo.

2.6 MAQUINARIA

La planta de asfaltos de la Empresa de Obras Públicas cuenta con diferentes máquinas y equipos, los mismos que se detallan en la siguiente tabla.

| No | DESCRIPCIÓN |
|----|----------------------------------|
| 1 | Trituradora FARCO |
| 2 | Máquina Asfaltadora Barber Green |
| 3 | Caldero 1 |
| 4 | Caldero 2 |
| 5 | Máquina Asfaltadora Cyber |
| 6 | Cargadora Frontal Lung Gong |
| 7 | Cargadora Frontal Caterpillar |
| 8 | Generador Eléctrico 1 |
| 9 | Generador Eléctrico 2 |

Tabla 2.1. Maquinaria de la planta






2.7 PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Los principales procesos de producción que se maneja en la planta de asfaltos son:

- Transporte de materia prima
- Trituración.
- Distribución de materia prima.
- Mezclado
- Distribución del material elaborado.

2.7.1 PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA

2.7.1.1 Diagrama de flujo para la obtención del asfalto caliente

| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| FABRICACION DE LA MEZCLA ASFALTICA | X | | | | |
| Almacenar materia prima (grava) | | | | X | |
| Llevar materia prima a la trituradora | | | | | X |
| Triturar | | X | | | |
| Clasificar material triturado | | | X | | |
| Llevar material clasificado al silo de almacenamiento | | | | | X |
| Almacenar material en el silo | | | | X | |
| Colocar material en la asfaltadora | | X | | | |






| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Mezclar material | | X | | | |
| Inyectar líquido | | X | | | |
| Mezclar materiales con el líquido | | X | | | |
| Calentar mezcla | | X | | | |
| Colocar el asfalto en las volquetas | | | | | X |
| Transportar producto terminado | | | | | X |
| FIN | X | | | | |

Tabla 2.2. Diagrama de flujo asfalto caliente

2.7.1.2 Descripción del proceso para asfalto caliente

Almacenar material prima: La materia prima con la que se trabaja es grava la cual llega a la planta en volquetas y es almacenada cerca del área de la trituradora con el objeto de minimizar tiempo al colocarla en la misma.

Llevar materia prima a la trituradora: La grava, después de ser almacenada, es llevada a la trituradora mediante camiones o cargadoras frontales para posteriormente ser triturada.

Triturar: El material pétreo cae al cono de la máquina y mediante el mecanismo de trituración el material es reducido a diferentes tamaños de grano para su posterior almacenamiento junto a las máquinas asfaltadoras.

Clasificar material triturado: El material triturado pasa por medio de bandas transportadoras, al final de la trituradora clasificado en arena, $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{8}$, materiales que posteriormente se mezclarán para obtener la mezcla asfáltica.

Llevar material triturado al silo de almacenamiento: Una vez que el material ha sido clasificado es llevado desde el área de la trituradora al silo de almacenamiento por medio de cargadoras frontales de acuerdo al material, sea esta arena, $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{8}$.

Almacenar material: Los materiales transportados son almacenados en el silo de almacenamiento el cual consta de espacios adecuados para almacenar los materiales manteniendo su clasificación.

Colocar material en la asphaltadora: La máquina asphaltadora cuenta con tres tolvas en las cuales se coloca la arena, el $\frac{3}{4}$ y el $\frac{3}{8}$ respectivamente, provenientes del silo de almacenamiento.

Mezclar material: Los materiales mencionados anteriormente son mezclados en la máquina asphaltadora de forma proporcional. Las proporciones en las cuales se realiza la mezcla deben ser adecuadas para obtener la mezcla asfáltica con la calidad requerida.

Inyectar asfalto: Asfalto proveniente de los tanques de almacenamiento es inyectado en la mezcla con lo cual se obtiene 100% de la misma.

Mezclar materiales con el líquido: Los materiales con el líquido inyectado se mezclan obteniendo así la mezcla final para obtener posteriormente la mezcla asfáltica.

Calentar mezcla: Se calienta la mezcla a una temperatura adecuada para obtener el asfalto caliente el cual es el producto terminado resultante del proceso.

Colocar el asfalto en las volquetas: Se carga la mezcla asfáltica en volquetas que llevarán las cantidades necesarias de la misma a su destino.

Transportar producto terminado: Volquetas de propiedad de la Empresa transportan el material a las diferentes obras de mantenimiento a toda la ciudad.

2.7.1.3 Diagrama de flujo para la obtención del asfalto frio






| | INICIO | OPERACIÓN | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| FABRICACION DE LA MEZCLA ASFALTICA | X | | | | |
| Almacenar materia prima (grava) | | | | X | |
| Llevar materia prima a la trituradora | | | | | X |
| Triturar | | X | | | |
| Clasificar material triturado | | | X | | |
| Llevar material clasificado al silo de almacenamiento | | | | | X |
| Almacenar material en el silo | | | | X | |
| Colocar material en la asfaltadora | | X | | | |
| Mezclar material | | X | | | |
| Inyectar líquido | | X | | | |
| Mezclar materiales con el líquido | | X | | | |
| Calentar mezcla | | X | | | |
| Colocar el asfalto en las volquetas | | | | | X |
| Transportar producto terminado | | | | | X |
| FIN | X | | | | |

Tabla 2.3. Diagrama de flujo asfalto frio

2.7.1.4 Descripción del proceso para asfalto frío

Almacenar material prima: La materia prima con la que se trabaja es grava la cual llega a la planta en volquetas y es almacenada cerca del área de la trituradora con el objeto de minimizar tiempo al colocarla en la misma.

Llevar materia prima a la trituradora: La grava, después de ser almacenada, es llevada a la trituradora mediante camiones o cargadoras frontales para posteriormente ser triturada.

Triturar: El material pétreo cae al cono de trituración y mediante el mecanismo de trituración el material es reducido a diferentes diámetros para su posterior almacenamiento junto a las máquinas asfaltadoras.

Clasificar material triturado: El material triturado pasa por medio de bandas transportadoras, al final de la trituradora clasificado en arena, $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{8}$, materiales que posteriormente se mezclaran para obtener el asfalto.

Llevar material triturado al silo de almacenamiento: Una vez que el material ha sido clasificado es llevado desde el área de la trituradora al silo de almacenamiento por medio de cargadoras frontales de acuerdo al material, sea este arena, $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{8}$.

Almacenar material: Los materiales transportados son almacenados en el silo de almacenamiento el cual consta de espacios adecuados para almacenar los materiales manteniendo su clasificación.

Colocar material en la asfaltadora: La máquina asfaltadora cuenta con tres tolvas en las cuales se coloca la arena, el $\frac{3}{4}$ y el $\frac{3}{8}$ respectivamente, provenientes del silo de almacenamiento.

Mezclar material: Los materiales mencionados anteriormente son mezclados en la máquina asfaltadora de forma proporcional. Las proporciones en las cuales se

realiza la mezcla deben ser adecuadas para obtener la mezcla asfáltica con la calidad requerida.

Inyectar asfalto: Asfalto proveniente de los tanques de almacenamiento es inyectado en la mezcla con lo cual se obtiene 100% de la misma.

Mezclar materiales con el asfalto: Los materiales con el asfalto inyectado se mezclan obteniendo así la mezcla final.

Calentar mezcla: Se calienta la mezcla a una temperatura adecuada para obtener la mezcla asfáltica caliente el cual es el producto terminado resultante del proceso.

Colocar el asfalto en las volquetas: Se carga el asfalto en volquetas que llevaran las cantidades necesarias de mezcla asfáltica a su destino.

Transportar producto terminado: Volquetas de propiedad de la Empresa transportan el material a las diferentes obras de mantenimiento a toda la ciudad.

2.7.1.5 Diagrama de flujo para la asfáltadora CYBER

| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|--|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Obtener asfalto | X | | | | |
| Llevar materia prima a la asfáltadora | | | | | X |
| Colocar materia prima en las tolvas | | X | | | |
| Pesar materias primas | | | X | | |
| Transportar material pesado al secador | | X | | | |
| Secar | | X | | | |
| Mezclar | | X | | | |






| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Extraer gases de combustión | | X | | | |
| Mezclar material | | X | | | |
| Obtención de mezcla asfáltica | | X | | | |
| FIN | | | | | |

Tabla 2.4. Diagrama de flujo máquina asfaltadora CYBER

2.7.1.6 Descripción del proceso para asfaltadora CYBER

Llevar materia prima a la asfaltadora: Por medio de palas mecánicas el material es llevado desde el silo de almacenamiento hacia la asfaltadora.

Colocar materia prima en las tolvas: Se coloca el material en las tolvas de la asfaltadora de acuerdo a su tipo (ripio, chispa y arena). Cada material se coloca en una tolva diferente.

Pesar materias primas: Al abrirse las tolvas los materiales son pesados mediante celdas de carga por medio de lo cual se determina la cantidad exacta de los diferentes materiales para la mezcla.

Transportar material pesado al secador: Una vez que se ha determinado la cantidad necesaria para la mezcla de cada uno de los materiales, estos son llevados al secador por medio de bandas transportadoras.

Secar: El material es secado por medio del calor proporcionado por un quemador dentro del secador, esto con el fin de eliminar la humedad del material y mantenerlo a una temperatura adecuada y necesaria para la mezcla.






Extraer gases de combustión: La asfaltadora Cyber es considerada ecológica, debido a que posee un sistema de extracción de gases de combustión producidos

por el quemador, esto se realiza mediante un sistema de extracción y filtros que cumplen la función de limpiar los gases emitidos de forma que sean menos contaminantes.

Mezclar material: Los materiales ingresan a un mezclador dentro del cual se inyecta el ligante y por medio de dos ejes paralelos sincronizados que tienen paletas se mezclan los materiales obteniendo así la mezcla asfáltica.

Obtención de mezcla asfáltica: Una vez que la mezcla asfáltica esta lista, se la deposita en volquetas por medio de un sistema de paletas que llevan la mezcla desde el mezclador hacia las volquetas para ser llevadas a su destino final.

2.7.1.7 Diagrama de flujo trituradora FACO

| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|--|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Obtener material triturado | X | | | | |
| Llevar materia prima a la trituradora | | | | | X |
| Colocar materia prima en el alimentador vibratorio | | X | | | |
| Triturar fase 1 | | X | | | |
| Llevar material 1 | | | | | X |
| Triturar fase 2 | | X | | | |
| Llevar material 2 | | | | | X |
| Clasificar material 1 | | X | | | |
| Regresar material | | | | | X |
| Triturar fase 3 | | X | | | |
| Llevar material 3 | | | | | X |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|
| Clasificar material 2 | | X | | | |
| Transportar material triturado clasificado | | | | | X |
| Fin | X | | | | |

Tabla 2.5. Diagrama de flujo máquina trituradora FACO

2.7.1.8 Descripción del proceso para la trituradora FACO

Llevar materia prima a la trituradora: El material es llevado desde el silo de almacenamiento hacia la trituradora por medio de palas mecánicas.

Colocar materia prima en el alimentador vibratorio: El material es colocado en el alimentador vibratorio el cual ingresa el material en la trituradora de mandíbula.

Triturar fase 1: El material pasa por una primera etapa de trituración por medio de una trituradora de mandíbula, esta reduce de tamaño la piedra para una posterior trituración.

Llevar material 1: El material es llevado por medio de una banda transportadora hacia la siguiente etapa de trituración por medio de una banda transportadora.

Triturar fase 2: El material es nuevamente triturado, ahora por medio de una trituradora de impacto por medio de la cual ya se obtiene gran cantidad de material listo para ser clasificado.

Llevar material 2: Nuevamente, por medio de una banda transportadora el material es llevado hacia la zaranda para su posterior clasificación.

Clasificar material 1: Una vez en la zaranda el material es pasado por diferentes rejillas las cuales tienen diferentes tamaños dependiendo del tamaño de grano que se requiera. Las rejillas están conectadas a cuatro bandas transportadoras, una para ripio, una para chispa, una para arena y la última para el material que necesita ser nuevamente triturado debido a que no cumple con la especificación de tamaño de grano para ninguno de los tres tipos de materiales previamente mencionados.

Regresar material: El material rechazado de la zaranda por no haber cumplido con las especificaciones es devuelto a ser nuevamente triturado por medio de una banda transportadora.


Triturar fase 3: El material rechazado es nuevamente triturado por medio de una trituradora de cono.

Llevar material 3: Se lleva el material triturado nuevamente a la zaranda para pasar por el proceso de clasificación.

Clasificar material 2: Se vuelve a clasificar el material en la zaranda. De esta forma no hay desperdicio de material.

Transportar material triturado clasificado: Una vez que ha sido clasificado, los diferentes tipos de materiales son llevados a diferentes sitios por medio de bandas transportadoras para su posterior uso en las asfaltadoras.

2.7.1.9 Diagrama de flujo para la asfaltadora BARBER GREENE

| | INICIO | OPERACION | INSPECCION | ALMACENAMIENTO | TRANSPORTE |
|--|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Obtener asfalto | X | | | | |
| Llevar materia prima a la asfaltadora | | | | | X |
| Colocar materia prima en las tolvas | | X | | | |
| Pesar materias primas | | | X | | |
| Transportar material pesado al secador | | X | | | |
| Secar | | X | | | |
| Llevar material al mezclador | | | | | X |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|--|--|
| Mezclar material | | X | | | |
| Obtención de mezcla asfáltica | | X | | | |
| FIN | | X | | | |

Tabla 2.6. Diagrama de flujo máquina asfaltadora BARBER GREENE

2.7.1.10 Descripción del proceso para la asfaltadora BARBER GREENE

Llevar materia prima a la asfaltadora: Por medio de palas mecánicas el material es llevado desde el silo de almacenamiento hacia la asfaltadora.

Colocar materia prima en las tolvas: Se coloca el material en las tolvas de la asfaltadora de acuerdo a su tipo (ripio, chispa y arena). Cada material se coloca en una tolva diferente.

Pesar materias primas: Al abrirse las tolvas los materiales son pesados mediante celdas de carga por medio de lo cual se determina la cantidad exacta de los diferentes materiales para la mezcla.

Transportar material pesado al secador: Una vez que se ha determinado la cantidad necesaria para la mezcla de cada uno de los materiales, estos son llevados al secador por medio de bandas transportadoras.

Secar: El material es secado por medio del calor proporcionado por un quemador dentro del secador, esto con el fin de eliminar la humedad del material y mantenerlo a una temperatura adecuada y necesaria para la mezcla.

Llevar material al mezclador: Por medio de una banda transportadora situada dentro de una columna que lleva a su vez varias palas se lleva el material a la parte superior de la máquina en donde se encuentra una mezcladora.

Mezclar material: Los materiales ingresan a un mezclador dentro del cual se inyecta el ligante y por medio de dos ejes paralelos sincronizados que tienen paletas se mezclan los materiales obteniendo así la mezcla asfáltica.

Obtención de mezcla asfáltica: Una vez que la mezcla asfáltica esta lista, se la deposita en volquetas por medio de un sistema de paletas que llevan la mezcla desde el mezclador hacia las volquetas para ser llevadas a su destino final.

CAPÍTULO 3.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

En este capítulo se realizarán las evaluaciones de los diferentes tipos de riesgos que presenta la planta asfaltadora dentro de su actividad diaria de trabajo. Para dicha evaluación se utilizarán diferentes herramientas de inspección y evaluación que constan en el reglamento 2393, el Real Decreto de España 1215/1997, entre otras; dichas herramientas permitirán determinar el estado actual de seguridad en base a los diferentes niveles de riesgo encontrados. Una vez evaluados todos los riesgos se determinarán por medio del método FINE cuales son riesgos altos, medios o bajos para posteriormente tomar medidas correctivas.

3.1 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS.

Para evaluar los riesgos mecánicos se utilizará el Real Decreto de España 1215/1997 dentro del cual se señalan los criterios para la comprobar el cumplimiento de disposiciones mínimas de seguridad y salud ocupacional de los equipos de trabajo para la utilización por los trabajadores.

El Real Decreto establece varios pasos a seguir para evaluar los riesgos mecánicos, estos son:

- Inventario general de los equipos de trabajo
- Identificación de los equipos de trabajo.
- Evaluación de disposiciones mínimas de seguridad.

3.1.1 INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

En este inventario constan todas aquellas máquinas a ser evaluadas y que posteriormente serán puestas en conformidad por medio del establecimiento de

medidas preventivas una vez evaluados los riesgos. A continuación el inventario de las máquinas a ser evaluadas con el Real Decreto 1215/1997.

| INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------|----------------------|
| <i>Identificación del equipo</i> | <i>Fecha de fabricación</i> | <i>Marcado CE (Si/No)</i> | <i>Observaciones</i> |
| Máquina Trituradora FACO | 1974 | No | |
| Máquina asfaltadora CYBER | 2007 | No | |
| Máquina asfaltadora BARBER GREENE | 1975 | No | |

Tabla 3.1. Inventario general de los equipos de trabajo

3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Dentro de la identificación de los equipos de trabajo se ha realizado una división en secciones de los mismos debido a su complejidad, esta división facilitará la evaluación que se realizará posteriormente. En las siguientes tablas se determinará la identificación de cada equipo con sus correspondientes secciones.

3.1.2.1 Trituradora FACO

| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO DE TRABAJO |
|--|
| Empresa: EPMOP Máquina/Modelo: Trituradora FACO Número de trabajadores afectados: 7 Fecha de fabricación: 1974 Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012 |
| DESCRIPCION TECNICA Y DE USO PREVISIBLE |
| La máquina trituradora procesa material pétreo de forma que dicho material con trozos de un tamaño menor al tamaño original. La máquina FACO 300 posee 4 secciones claramente identificables que son las siguientes <ul style="list-style-type: none"> a) Trituración 1 (Sección 1) b) Trituración 2 (Sección 2) c) Clasificación (Sección 3) d) Trituración 3 (Sección 4) |



SISTEMAS DE SEGURIDAD EXISTENTE

- Mecanismos de accionamiento claramente identificables
- Protección para los motores con mayor riesgo de impacto por caída de rocas
- Barandillas de seguridad.
- Pulsador para paradas de emergencia
- Resguardos en las partes inferiores de las cintas transportadoras.
- Solo tras una secuencia de encendido, se consigue el encendido completo de la máquina.
- Existe una señalización general para la máquina, mas no para cada sección.

IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LAS SECCIONES

Empresa: EPMMOP

Máquina/Modelo: Trituradora FACO

Número de trabajadores afectados: 7

Fecha de fabricación: 1974

Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012

Sección # 1

Descripción:

Esta sección se la considera desde la tolva donde se recibe el material pétreo ya sea por medio de palas mecánicas o por volquetas, pasando por la primera molienda, y la banda que transporta el material hacia la segunda tolva de molienda. En esta sección se hace la primera reducción del material, el mismo que llega de un diámetro considerable



Motores pertenecientes a la sección # 1



MOTOR 1
 TIPO DE MOTOR:
 Trifásico
 MARCA : ARNO
 POTENCIA : 75 HP

Este motor es el encargado de mover la excéntrica que permite a su vez mover la mandíbula de la máquina con lo que se obtiene la reducción del material



MOTOR 2
 TIPO DE MOTOR:
 Trifásico
 MARCA : WEG
 POTENCIA : 7,5 HP

Este motor sirve para accionar el alimentador vibratorio de la máquina, es decir mediante este mecanismo el material pétreo entra con mayor facilidad a la mandíbula, de no existir este alimentador el material se quedaría estancado en la tolva de descarga.

| | | |
|---|--|--|
|  |  | <p>MOTOR 3 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : WEG POTENCIA : 10 HP</p> |
| <p>Este motor está conectado a un reductor de velocidades, el eje de este reductor está conectado a un rodillo en el cual está la banda transportadora la misma que sirve para trasportar el material pétreo a la sección posterior</p> | | |
| <p>Sección # 2</p> | | |
| <p><i>Descripción:</i> En la segunda sección se procede a realizar otro triturado al material proveniente de la primera sección, el mecanismo usado en esta sección es exactamente igual al usado en la primera sección.</p> | | |
|  |  | |
| <p>Motores pertenecientes a la sección # 2</p> | | |
|  |  | <p>MOTOR 4 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : GODIMA POTENCIA : 40HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover la excéntrica que permite a su vez mover la mandíbula de la máquina con lo que se obtiene la reducción del material proveniente de la primera sección</p> | | |

| | |
|---|--|
|  | <p>MOTOR 5 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : ARNO POTENCIA : 12,5HP</p> |
| <p>Este motor sirve para accionar el alimentador vibratorio de la máquina, es decir mediante este mecanismo el material pétreo entra con mayor facilidad a la mandíbula, de no existir este alimentador el material se quedaría estancado en la tolva de descarga.</p> | |
| <p>Sección # 3</p> | |
| <p><i>Descripción:</i> Una vez que el material pétreo ha pasado por las dos moliendas anteriores es llevado a una zaranda en donde es clasificado para ser despachado. El material que por su tamaño es rechazado vuelve para ser triturado nuevamente, una vez triturado vuelve a la zaranda para ser destinado a los diferentes depósitos</p> | |
|  | |
| <p>Motores pertenecientes a la sección # 3</p> | |
|  | <p>MOTOR 6 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : GODIMA POTENCIA : 60HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover los mecanismos que permiten la trituración final del material, el mecanismo de esta etapa difiere de las dos anteriores debido a que no cuenta con el alimentador vibratorio.</p> | |

| | |
|---|---|
|  | <p>MOTOR 7 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : WEG POTENCIA : 11,5HP</p> |
| <p>Este motor está conectado a un reductor de velocidades, el eje de este reductor está conectado a un rodillo en el cual está la banda transportadora la misma que sirve para trasportar el material pétreo la sección de la zaranda hasta el cono de triturado. El material que no es seleccionado en ninguno de los tres grupos de triturados, regresa al cono de triturado por medio de la banda que es accionada por este motor.</p> | |
| <p>Sección # 4</p> | |
| <p><i>Descripción</i> Esta sección dispone de la zaranda que es la que clasifica el material dependiendo del diámetro, esta también consta de las cintas transportadoras, las mismas que llevan el material pétreo a los diferentes depósitos para ser usado en la mezcla asfáltica</p> | |
|  |  |
| <p>Motores pertenecientes a la sección # 4</p> | |
|   | <p>MOTOR 8 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : WEG POTENCIA : 12HP</p> |
| <p>Este motor que a su vez está conectado a un reductor de velocidades permite llevar el material pétreo proveniente de la sección dos y depositándolo en la</p> | |

| | |
|---|--|
| zaranda en donde será clasificado para su posterior despacho. | |
|  | <p>MOTOR 9 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : ARNO POTENCIA : 40HP</p> |
| Este motor es el encargado proporcionar el movimiento al mecanismo vibratorio de la zaranda para que el material pueda ser clasificado. | |
|  | <p>MOTOR 10 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : GODIMA POTENCIA : 5HP</p> |
| Este motor es el encargado por medio de un reductor de velocidad de hacer girar la banda transportadora que lleva el material desde la parte inferior de la zaranda hasta el depósito final dependiendo del tamaño del material. Todos los tres motores tienen exactas características y funciones. | |
|  | <p>MOTOR 11 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : WEG POTENCIA : 7HP</p> |
| Este motor es el encargado por medio de un reductor de velocidad de hacer girar la banda transportadora que lleva el material desde la parte inferior de la zaranda hasta el depósito final dependiendo del tamaño del material. Todos los tres motores tienen exactas características y funciones. | |
|  | <p>MOTOR 12 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : GODIMA POTENCIA : 5HP</p> |

Este motor es el encargado por medio de un reductor de velocidad de hacer girar la banda transportadora que lleva el material desde la parte inferior de la zaranda hasta el depósito final dependiendo del tamaño del material. Todos los tres motores tienen exactas características y funciones.



MOTOR 13
TIPO DE MOTOR:
 Trifásico
MARCA : GODIMA
POTENCIA : 1,5HP

La pequeña caja que se presenta en la imagen es la centralina del sistema oleo-hidráulico. El corazón de un sistema de estos es la bomba la misma que esta accionada por un motor trifásico de las características arriba indicadas.

Tabla 3.2. Identificación y descripción trituradora FACO

3.1.2.2 Máquina asfáltora CYBER

| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO DE TRABAJO | |
|--|--|
| Empresa: EPMMOP Máquina/Modelo: Asfáltora CYBER UACT 15P-1 Número de trabajadores afectados: 4 Fecha de fabricación: 2007 Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012 | |
| DESCRIPCION TECNICA Y DE USO PREVESIBLE | |
| La máquina trituradora procesa material pétreo de forma que dicho material con trozos de un tamaño menor al tamaño original. La máquina CYBER posee 3 secciones claramente identificables que son las siguientes <ol style="list-style-type: none"> a) Almacenamiento y transporte al secador (Sección 1) b) Secado y extracción de material particulado (Sección 2) c) Mezclado e inyección de ligante (Sección 3) | |
| | |
| SISTEMAS DE SEGURIDAD EXISTENTE | |
| -Órganos de accionamiento claramente identificables | |

- Barandillas de seguridad.
- Pulsador para paradas de emergencia
- Resguardos en las partes inferiores de las cintas transportadoras.
- La correcta combustión en el secador se lo realiza con un control automático.
- Existe una señalización general para la máquina así como para sus secciones(motores)
- Existen resguardos para todos los motores.

IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LAS SECCIONES

Empresa: EPMMOP

Máquina/Modelo: Asfaltadora CYBER UACT 15P-1

Número de trabajadores afectados: 4

Fecha de fabricación: 2007

Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012

Sección # 1

Descripción:

Esta sección está compuesta por las tres tolvas de recepción y las bandas transportadoras. Es la encargada de determinar las proporciones adecuadas de los materiales mediante el pesaje de los mismos con unas celdas de carga instaladas en las tres primeras bandas transportadoras. Una última banda transportadora lleva los materiales hacia el tambor.







Motores pertenecientes a la sección # 1



MOTOR 1
 TIPO DE MOTOR: Trifásico
 MARCA : General Electric
 POTENCIA : 5,5HP

Este motor es el encargado de mover la banda transportadora de la tolva número 1.

| | |
|--|---|
|  A photograph of a blue General Electric motor mounted on a wooden structure, likely part of a conveyor system. | <p>MOTOR 2 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 5,5HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover la banda transportadora que lleva los tres materiales hacia el tambor.</p> | |
|  A photograph of a blue General Electric motor mounted on a red metal structure. | <p>MOTOR 3 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 5,5HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover la banda transportadora de la tolva número 2.</p> | |
|  A photograph of a blue General Electric motor mounted on a red metal structure. | <p>MOTOR 4 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 5,5HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover la banda transportadora de la tolva número 3.</p> | |
|  A photograph of a blue General Electric motor mounted on a metal structure, connected to a conveyor belt. | <p>MOTOR 5 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 5,5HP</p> |

Este motor, al igual que el número 2, mueve la banda transportadora que transporta los tres materiales hacia el tambor.

Sección # 2

Descripción:

Esta sección se compone esencialmente por el tambor y un quemador, elementos por medio de los cuales se produce el secado del material. El secado es un proceso para retirar la humedad presente en el material, esto se lo realiza por medio de un quemador que introduce calor al tambor, este a su vez gira de modo que el material en su interior se calienta homogéneamente. Además se cuenta en esta sección con un compresor.



Motores pertenecientes a la sección # 2



MOTOR 6
 TIPO DE MOTOR: Trifásico
 MARCA : General Electric
 POTENCIA : 40HP



MOTOR 7
 TIPO DE MOTOR: Trifásico
 MARCA : General Electric
 POTENCIA : 40HP

| | |
|---|--|
|  | <p>MOTOR 8 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
|  | <p>MOTOR 9 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
| <p>Los motores 6, 7, 8 y 9 son los encargados de dar el movimiento al tambor, los motores 6 y 7 en el extremo derecho y los motores 8 y 9 en el izquierdo (ver fotografía de la sección)</p> | |
|  | <p>MOTOR 10 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de hacer funcionar el compresor.</p> | |
| <p><i>Sección # 3</i></p> | |
| <p><i>Descripción:</i> Esta sección está compuesta por el mezclador y el dosificador, el mezclador además de realizar la mezcla asfáltica mantiene a la misma a una temperatura adecuada y el dosificador lleva la mezcla desde el mezclador hasta las volquetas. Además en esta sección se cuenta con un sistema adicional de filtración de los gases que se producen en el quemador.</p> | |



Motores pertenecientes a la sección # 3

| | |
|---|--|
| | <p>MOTOR 11 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
| | <p>MOTOR 12 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
| <p>Los motores 11 y 12 son lo encargados de de mover los dos ejes paralelos que conforman el mezclador, estos ejes poseen palas que con el movimiento provisto por los motores mezclan el material.</p> | |


| | |
|---|---|
|  | <p>MOTOR 13 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
|  | <p>MOTOR 14 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |
|  | <p>MOTOR 15 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : General Electric POTENCIA : 40HP</p> |

Tabla 3.3. Identificación y descripción asfaltadora CYBER

3.1.2.3 Máquina asfáltadora BARBER GREENE

| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO DE TRABAJO | |
|--|--|
| <p>Empresa: EPMMOP Máquina/Modelo: Asfáltadora BARBER GREEN Número de trabajadores afectados: 3 Fecha de fabricación: 1975 Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012</p> | |
| DESCRIPCION TECNICA Y DE USO PREVESIBLE | |
| <p>La máquina asfáltadora es una máquina para obtener la mezcla asfáltica fría dicha mezcla es la unión del material pétreo proveniente de la trituradora y un ligante derivado del petróleo. Esta máquina generalmente se la utiliza para la elaboración del asfalto en frío. Las secciones de las que constan son:</p> | |
| <p>a) Almacenamiento (Sección 1) b) Transporte (Sección 2) c) Mezclado (Sección 3) d) Elevación (Sección 4) e) Llenado de tolvas superiores (Sección 5) f) Mezclado con ligante (Sección 6) g) Descarga (Sección 7)</p> | |
|  | |
| SISTEMAS DE SEGURIDAD EXISTENTE | |
| <ul style="list-style-type: none"> -Órganos de accionamiento claramente identificables en el panel de control -Barandillas de seguridad. -Pulsador para paradas de emergencia -Resguardos en las partes inferiores de las cintas trasportadoras. | |
| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LAS SECCIONES | |
| <p>Empresa: EPMMOP Máquina/Modelo: Asfáltadora BARBER GREEN Número de trabajadores afectados: 3 Fecha de fabricación: 1975 Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012</p> | |

Sección # 1*Descripción*

En esta sección, conformada por tres tolvas se deposita el material que está almacenado en un terreno aledaño. En dicho terreno se descarga el material proveniente de la trituradora FACO.

En esta sección se tiene una cinta transportadora la misma que coloca el material en una segunda banda perteneciente a una segunda sección. Todo el movimiento es gracias a un sistema de cadenas y accionado por un motor eléctrico.

**Motores pertenecientes a la sección # 1**

MOTOR 1
TIPO DE MOTOR:
Trifásico
MARCA : G.
ELECTRIC
POTENCIA : 2,5HP

Este motor que está conectado a un reductor de velocidad es el encargado de mover la cinta transportadora en donde se coloca el material (un solo tipo de material en este caso) y se lo lleva a la siguiente etapa, todo el movimiento en esta sección es gracias a la transmisión por cadenas.

Sección # 2*Descripción*

En esta sección se encuentra un motor conectado a un reductor de velocidades que está conectado a un rodillo que acciona la cinta transportadora, la misma que traslada el material desde las tolvas (Sección 1) hasta el tambor mezclador (Sección 3).



Motores pertenecientes a la sección # 2



MOTOR 2
 TIPO DE MOTOR:
 Trifásico
 MARCA : General
 Electric
 POTENCIA : 2,5HP

Este motor que está conectado a un reductor de velocidad es el encargado de mover la cinta transportadora en donde se coloca el material (un solo tipo de material en este caso) y se lo lleva a la siguiente etapa, todo el movimiento en esta sección es gracias a la transmisión por cadenas.

Sección # 3

Descripción

En esta se mezcla de una manera adecuada el material antes de ser transportado a la parte superior de la máquina. La asphaltadora Barber Green es una máquina que puede producir asfalto frío y asfalto caliente, pero es usada solo para la producción de asfalto frío.



| Motores pertenecientes a la sección # 3 | |
|---|--|
|  | <p>MOTOR 3 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA: US. Electrical motor POTENCIA : 75HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de mover todo el tambor, como es apreciable en la imagen, el tambor se mueve gracias a una gran cadena de transmisión. Posee dos poleas como se puede ver, esto sirve para regular el número de RPM del tambor.</p> | |
|  | <p>MOTOR 4 / MOTOR 5 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : SIEMENS POTENCIA : 20HP</p> |
| <p>Estos motores de idénticas características tienen la función de accionar el sistema de entrada de aire al tambor mezclador para regular la correcta combustión. Esta acción se la realiza cuando se necesita producir una mezcla asfáltica en caliente</p> | |
| <p>Sección # 4</p> | |
| <p><i>Descripción</i> Una vez que el material ya sea este para mezcla asfáltica en frío o en caliente es transportada a la parte superior de la máquina asfaltadora gracias a la acción de un motor eléctrico para su posterior mezclado.</p> | |
|  | |

| Motores pertenecientes a la sección # 4 | |
|---|--|
|  | <p>MOTOR 6 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA: US. Electrical motor POTENCIA : 15HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de accionar el mecanismo de transporte del material a la parte superior.</p> | |
| Sección # 5 | |
| <p><i>Descripción</i> En esta sección ubicada en la parte superior de la máquina se deposita el material entregado por la etapa anterior. En esta sección se cuenta con un mecanismo vibratorio el cual ayuda que el material avance hacia la siguiente etapa.</p> | |
|  |  |
| Motores pertenecientes a la sección # 5 | |
|   | <p>MOTOR 7 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : SIEMENS POTENCIA : 20HP</p> |
| <p>Este motor es el encargado de accionar el mecanismo vibratorio para que de esta manera el material sea colocado en las respectivas tolvas de almacenamiento.</p> | |



| | |
|--|--|
| Sección # 6 | |
| <i>Descripción</i> En esta sección se encuentra una mezcladora la misma que sirve para preparar la mezcla asfáltica, el material almacenado en las tolvas es depositado tras la apertura de unas puertas accionadas neumáticamente. Una vez lleno este depósito el motor principal de esta sección mueve el dispositivo mezclador y posteriormente se inyecta el ligante que en este caso es el RC-2. | |
|  | |
| Motores pertenecientes a la sección # 6 | |
|  | <p>MOTOR 8 TIPO DE MOTOR: Trifásico MARCA : G. ELECTRIC POTENCIA : 40HP</p> |
| Este motor es el encargado de accionar el mecanismo del mezclador para que se homogenice el material previo la inyección del ligante (RC-2) | |

Tabla 3.4. Identificación y descripción asfaltadora BARBER GEENE

3.1.2.3 Caldero

| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO DE TRABAJO | |
|---|--|
| Empresa: EPMMOP Máquina/Modelo: Caldero Número de trabajadores afectados: 4 Fecha de fabricación: 1974 Fecha de realización de la inspección: 20 Abril 2012 | |
| DESCRIPCION TECNICA Y DE USO PREVISIBLE | |
| Los calderos de la planta son calderos de aceite, mediante el calentamiento de este se reduce la viscosidad a los diferentes ligantes tanto el RC2 para la mezcla asfáltica en frío y el AC-20 para cuando la mezcla es caliente. Tiene una capacidad de 70 BHP | |
|  | |
| SISTEMAS DE SEGURIDAD EXISTENTE | |
| <ul style="list-style-type: none"> -Órganos de accionamiento claramente identificables. -Barandillas de seguridad. | |

Tabla 3.5. Identificación y descripción Caldero

3.1.3 EVALUACIÓN DE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD

Esta verificación se la realiza mediante un check list para verificar el cumplimiento o incumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad del Real Decreto de España 1215. Para facilitar la disposición de las tablas se ha utilizado una nomenclatura propia la cual se puede observar en las tablas posteriores como M1, M2 etc., donde M significa motor y los números 1, 2 etc., representa el número de motor y cada uno de estos motores se pueden apreciar en las tablas de identificación de los equipos de trabajo en la sección 3.1.2 con su función y ubicación respectiva.

| TRITURADORA FACO | | | ASFALTADORA BARBER GREENE | | | ASFALTADORA CYBER | | |
|------------------|-------------|---------|------------------------------|-------------|---------|-------------------|-------------|---------|
| No. | Descripción | Sección | No. | Descripción | Sección | No. | Descripción | Sección |
| M1 | Motor 1 | 1 | M1 | Motor 1 | 1 | M1 | Motor 1 | 1 |
| M2 | Motor 2 | 1 | M2 | Motor 2 | 2 | M2 | Motor 2 | 1 |
| M3 | Motor 3 | 1 | M3 | Motor 3 | 3 | M3 | Motor 3 | 1 |
| M4 | Motor 4 | 2 | M4 | Motor 4 | 3 | M4 | Motor 4 | 1 |
| M5 | Motor 5 | 2 | M5 | Motor 5 | 3 | M5 | Motor 5 | 1 |
| M6 | Motor 6 | 3 | M6 | Motor 6 | 4 | M6 | Motor 6 | 2 |
| M7 | Motor 7 | 3 | M7 | Motor 7 | 5 | M7 | Motor 7 | 2 |
| M8 | Motor 8 | 4 | M8 | Motor 8 | 6 | M8 | Motor 8 | 2 |
| M9 | Motor 9 | 4 | | | | M9 | Motor 9 | 2 |
| M10 | Motor 10 | 4 | | | | M10 | Motor 10 | 2 |
| M11 | Motor 11 | 4 | | | | M11 | Motor 11 | 3 |
| M12 | Motor 12 | 4 | | | | M12 | Motor 12 | 3 |
| | | | | | | M13 | Motor 13 | 3 |
| | | | | | | M14 | Motor 14 | 3 |
| | | | | | | M15 | Motor 15 | 3 |

Tabla 3.6. Nomenclatura tablas de evaluación

Además para la evaluación se ha utilizado un SI para indicar el cumplimiento de la disposición correspondiente, un NO en el caso contrario y un NP que significa que no se puede evaluar ya que lo que está siendo evaluado no presenta dicha disposición. Al final de la evaluación, en la sección 3.1.4, se determinarán de forma general los resultados de toda la evaluación para la posterior ejecución del método FINE.

Tabla 3.7. Verificación de disposiciones de seguridad en la trituradora FACO

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----|----|----|-----------|-----------|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMIMOP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 20 de abril de 2012</p> | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | | | SECCION 2 | | |
| | | Sección 1 | M1 | M2 | M3 | Sección 2 | M4 | M5 | |
| 1 | ORGANOS DE ACCIONAMIENTO | | | | | | | | |
| 1.1 | ¿Son claramente visibles e identificables? Cuando corresponda ¿Disponen de señalización adecuada? | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 1.2 | ¿Se encuentra situados fuera de zonas peligrosas? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.3 | ¿Están controlados los riesgos por manipulación involuntaria? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.4 | ¿El operador del equipo puede cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas? En caso de respuesta negativa ¿la puesta en marcha está precedida automáticamente de un sistema de alerta (acústico o visual), o de otros sistemas de alarma efectivos? | Si | Si | No | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.5 | ¿Los sistemas de mando son seguros y han sido elegidos considerando los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 2 | PUESTA EN MARCHA | | | | | | | | |
| 2.1 | La puesta en marcha del equipo de trabajo, tanto inicial como posterior a una parada ¿se efectúa únicamente mediante la acción voluntaria sobre uno o varios órganos de accionamiento previstos, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3 | PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD | | | | | | | | |
| 3.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total en condiciones de seguridad? ¿Dispone el puesto de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total o parcial en condiciones de seguridad? | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 3.2 | ¿La orden de parada del equipo de trabajo ¿se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3.3 | Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo ¿se interrumpirá el suministro de energía en los órganos de accionamiento? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3.4 | ¿El equipo dispone de un dispositivo de parada de emergencia? | Si | No | No | No | Si | No | No | No |
| 4 | CAIDAS DE OBJETOS Y PROYECCIONES | | | | | | | | |
| 4.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones ¿dispone de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos? | No | NP | NP | NP | No | NP | NP | NP |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----|----|----|-----------|-----------|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfáltadora de la EPM-MOP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 20 de abril de 2012</p> | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | | | SECCION 2 | | |
| | | Sección 1 | M1 | M2 | M3 | Sección 2 | M4 | M5 | |
| 5 | EMANACION DE GASES, VAPORES, LIQUIDOS Y POLVO | | | | | | | | |
| 5.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo ¿dispone de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente? | No | NP | NP | NP | No | NP | NP | NP |
| 6 | ESTABILIDAD DEL EQUIPO DE TRABAJO | | | | | | | | |
| 6.1 | ¿El equipo y sus elementos disponen de fijaciones u otros medios de estabilización, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores evitando riesgos de vuelco, basculación o desplazamiento intempestivo por pérdida de estabilidad? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 6.2 | Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, ¿disponen de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores? | Si | NP | NP | NP | Si | NP | NP | NP |
| 7 | ESTALLIDOS O ROTURA DE ELEMENTOS | | | | | | | | |
| 7.1 | En caso que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo que pueda afectar a la seguridad o a la salud de los trabajadores, ¿se dispone de los medios de protección adecuados? | No | NP | NP | NP | No | NP | NP | NP |
| 8 | RESGUARDOS DE ELEMENTOS MOVILES | | | | | | | | |
| 8.1 | ¿Se dispone de resguardos contra elementos móviles del equipo de trabajo, que impidan el acceso a la zona peligrosa, o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas? | No | No | Si | No | No | Si | Si | Si |
| 8.2 | ¿Su solidez y resistencia son adecuadas al riesgo que a tratar? | NP | NP | Si | NP | NP | Si | Si | Si |
| 8.3 | ¿Están controlados los posibles riesgos suplementarios? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 8.4 | ¿Están diseñados para que no sea fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio? | NP | NP | Si | NP | NP | Si | Si | Si |
| 8.5 | ¿Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa? | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 8.6 | ¿Están diseñados de forma que no limiten más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo? | NP | NP | Si | NP | NP | Si | Si | Si |
| 8.7 | ¿Permiten que se realicen intervenciones indispensables (substitución de herramientas, trabajos de mantenimiento, etc.), de forma adecuada, sin desmontar, a ser posible, el dispositivo de protección? | NP | NP | Si | NP | NP | Si | Si | Si |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----|----|-----------|-----------|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfáltadora de la EPM-MOP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 20 de abril de 2012</p> | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | SECCION 2 | | | |
| | | Sección 1 | M1 | M2 | M3 | Sección 2 | M4 | M5 |
| 9 | ILUMINACION | | | | | | | |
| 9.1 | ¿Las zonas de trabajo o de mantenimiento disponen de una iluminación adecuada en función de las tareas a realizar? | No | Si | Si | Si | No | Si | Si |
| 10 | PROTECCION CONTRA TEMPERATURAS EXTREMAS | | | | | | | |
| 10.1 | Las partes del equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas (>65°C) o muy bajas, ¿se encuentran protegidas contra los riesgos de contacto a la proximidad de trabajadores? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 11 | DISPOSITIVOS DE ALARMA | | | | | | | |
| 11.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de dispositivos de alarma perceptible y comprensible fácilmente y sin ambigüedades? | No | No | No | No | No | No | No |
| 12 | DISPOSITIVOS DE SEPARACION DE FUENTES DE ENERGIA | | | | | | | |
| 12.1 | ¿Dispone de dispositivos de separación claramente identificables de cada una de sus fuentes de energía? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 13 | SEÑALIZACIÓN | | | | | | | |
| 13.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores? | No | No | No | No | No | No | No |
| 14 | INCENDIOS Y CONDICIONES AMBIENTALES AGRESIVAS | | | | | | | |
| 14.1 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuadas para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 14.2 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuados contra condiciones ambientales agresivas (cabinas, etc.)? | No | Si | Si | Si | No | Si | Si |
| 15 | EXPLOSION | | | | | | | |
| 15.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 16 | CONTACTO ELECTRICO | | | | | | | |
| 16.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad? (envolventes, toma a tierra y/o tensiones de seguridad) | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 17 | RUIDO, VIBRACIONES Y RADIACIONES | | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|----|----|-----------|-----------|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMMP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO Nº de serie/ Nº de inventario: Nº de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 20 de abril de 2012</p> | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | SECCION 2 | | | |
| | | Sección 1 | M1 | M2 | M3 | Sección 2 | M4 | M5 |
| 17.1 | ¿Está controlado el riesgo por exposición al ruido, vibraciones o radiaciones, producidas por el equipo de trabajo? En caso negativo, ¿dispone de dispositivos para limitar la generación y propagación de estos agentes físicos? | No | No | No | No | No | No | No |
| 18 | CONTACTO LIQUIDOS CORROSIVOS O ALTA TEMPERATURA | | | | | | | |
| 18.1 | Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, ¿disponen de las protecciones adecuadas para evitar el contacto de los trabajadores con los mismos? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| RESULTADOS: | | | | | | | | |
| SECCIÓN 1: | | CONCLUSIONES: | | | | | | |
| • NO: 36 (28%) | <ul style="list-style-type: none"> Al haber un porcentaje elevado de no cumplimiento se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | | | | |
| • SI: 48 (36%) | | | | | | | | |
| • NP: 48 (36%) | | | | | | | | |
| SECCIÓN 2: | | | | | | | | |
| • NO: 26 (27%) | | | | | | | | |
| • SI: 43 (43%) | | | | | | | | |
| • NP: 30 (30%) | | | | | | | | |
| <p>Sección 1: El 28 % de no cumplimientos corresponde a la falta de un órgano de accionamiento de parada de emergencia en los puestos de trabajo, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles, la falta de control al ruido y vibraciones, la falta de señalización, falta de dispositivos de alarma en caso de emergencia y la existencia de polvo en los puestos de trabajo.</p> <p>Sección 2: Como se puede apreciar en la evaluación los no cumplimientos son similares a la sección 1.</p> | | | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|----|----|-----------|----|-----------|-----|-----|-----|--|
| Empresa: Planta asfaltadora de la EPM/MOP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 23 de abril de 2012 | | | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 3 | | | | | SECCION 4 | | | | |
| | | Sección 3 | M6 | M7 | Sección 4 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | |
| 3.4 | suministro de energía en los órganos de accionamiento? ¿El equipo dispone de un dispositivo de parada de emergencia? | Si | No | No | Si | No | No | No | No | No | |
| 4 | CAIDAS DE OBJETOS Y PROYECCIONES | | | | | | | | | | |
| 4.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones ¿dispone de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos? | No | NP | NP | No | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 5 | EMANACION DE GASES, VAPORES, LIQUIDOS Y POLVO | | | | | | | | | | |
| 5.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo ¿dispone de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente? | No | NP | NP | No | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 6 | ESTABILIDAD DEL EQUIPO DE TRABAJO | | | | | | | | | | |
| 6.1 | ¿El equipo y sus elementos disponen de fijaciones u otros medios de estabilización, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores evitando riesgos de vuelco, basculación o desplazamiento intempestivo por pérdida de estabilidad? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 6.2 | Los equipos de trabajo cuya utilización requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, ¿disponen de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores? | Si | NP | NP | Si | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 7 | ESTALLIDOS O ROTURA DE ELEMENTOS | | | | | | | | | | |
| 7.1 | En caso que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo que pueda afectar a la seguridad o a la salud de los trabajadores, ¿se dispone de los medios de protección adecuados? | No | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 8 | RESGUARDOS DE ELEMENTOS MOVILES | | | | | | | | | | |
| 8.1 | ¿Se dispone de resguardos contra elementos móviles del equipo de trabajo, que impidan el acceso a la zona peligrosa, o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas? | No | Si | No | NP | No | NP | NP | NP | NP | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------|----|--|-----------|----|----|-----------|-----|-----|--|
| Empresa: Planta asfaltadora de la EPM/MOP Máquina /Modelo: TRITURADORA FACO N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: 1974 Fecha de realización de la verificación: 23 de abril de 2012 | | | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 3 | | | SECCION 4 | | | SECCION 4 | | | |
| | | Sección 3 | M6 | M7 | Sección 4 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | |
| RESULTADOS: | | | | | | | | | | | |
| SECCIÓN 3: | | CONCLUSIONES: | | | | | | | | | |
| • NO: 28 (29%) • SI: 37 (37%) • NP: 34 (34%) | | SECCIÓN 4: | | • Al haber un porcentaje elevado de no cumplimiento se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | | | | |
| Sección 3: El 29 % de no cumplimientos corresponde a la falta de un órgano de accionamiento de parada de emergencia en los puestos de trabajo, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles, la falta de control al ruido y vibraciones, la falta de señalización, falta de dispositivos de alarma en caso de emergencia, falta de protecciones contra agentes ambientales y la existencia de polvo en los puestos de trabajo. | | | | | | | | | | | |
| Sección 4: Como se puede apreciar en la evaluación los no cumplimientos son similares a la sección 3 con excepción de que en la sección 4 existen protecciones contra agentes ambientales, es por esto el menor porcentaje de no cumplimientos en esta sección (20%) | | | | | | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----|-----------|----|----|-----------|----|----------|--------|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPM/MOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 26 de abril de 2012</p> | | | | | | | | | | |
| BARBER GREENE | | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | SECCION 2 | | | SECCION 3 | | | |
| | | Sección 1 | M1 | Sección 2 | M2 | M3 | M4 | M5 | Quemador | Tambor |
| | perceptible y comprensible fácilmente y sin ambigüedades? | | | | | | | | | |
| 12 | DISPOSITIVOS DE SEPARACION DE FUENTES DE ENERGIA | | | | | | | | | |
| 12.1 | ¿Dispone de dispositivos de separación claramente identificables de cada una de sus fuentes de energía? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | NP | NP |
| 13 | SEÑALIZACIÓN | | | | | | | | | |
| 13.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores? | No | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 14 | INCENDIOS Y CONDICIONES AMBIENTALES AGRESIVAS | | | | | | | | | |
| 14.1 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuadas para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio? | NP | NP | No | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 14.2 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuados contra condiciones ambientales agresivas (cabinas, etc.)? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 15 | EXPLOSION | | | | | | | | | |
| 15.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 16 | CONTACTO ELECTRICO | | | | | | | | | |
| 16.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad? (envolventes, toma a tierra y/o tensiones de seguridad) | Si | Si | Si | Si | Si | No | NP | NP | NP |
| 17 | RUIDO, VIBRACIONES Y RADIACIONES | | | | | | | | | |
| 17.1 | ¿Está controlado el riesgo por exposición al ruido, vibraciones o radiaciones, producidas por el equipo de trabajo? En caso negativo, ¿dispone de dispositivos para limitar la generación y | No | No | No | No | NP | NP | NP | NP | NP |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|--|-----------|---|----|-----------|----|----|----------|--------|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfáltadora de la EPM/MOP</p> <p>Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE</p> <p>N° de serie/ N° de inventario:</p> <p>N° de trabajadores afectados: 6</p> <p>Fecha de fabricación de la máquina:</p> <p>Fecha de realización de la verificación: 26 de abril de 2012</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| BARBER GREENE | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | SECCION 2 | | | SECCION 3 | | | | | | |
| | | Sección 1 | M1 | | Sección 2 | M2 | | M3 | M4 | M5 | Quemador | Tambor | | |
| 18 | propagación de estos agentes físicos? | | | | | | | | | | | | | |
| 18.1 | CONTACTO LIQUIDOS CORROSIVOS O ALTA TEMPERATURA Los equipos de trabajo para el almacenamiento, traslado o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, ¿disponen de las protecciones adecuadas para evitar el contacto de los trabajadores con los mismos? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| RESULTADOS: | | | | | | | | | | | | | | |
| SECCIÓN 1: | | SECCIÓN 2: | | SECCIÓN 3: | | CONCLUSIONES: | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • NO: 16 (24%) • SI: 24 (36%) • NP: 26 (40%) | | <ul style="list-style-type: none"> • NO: 9 (14%) • SI: 32 (48%) • NP: 25 (38%) | | <ul style="list-style-type: none"> • NO: 16 (10%) • SI: 69 (42%) • NP: 80 (48%) | | <ul style="list-style-type: none"> • Al haber un porcentaje importante de no cumplimiento se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | | | | | |
| <p>Sección 1: El 24 % de no cumplimientos corresponde a la falta de un órgano de accionamiento de parada de emergencia en los puestos de trabajo, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles, la falta de control al ruido y vibraciones, la falta de señalización, falta de dispositivos de alarma en caso de emergencia y la existencia de polvo en los puestos de trabajo.</p> <p>Sección 2: El 14% corresponde a la falta de protecciones contra agentes ambientales, falta de señalización y falta de dispositivos de alarma en condiciones de emergencia.</p> <p>Sección 3: Se observa en esta sección la falta de señalización y falta de dispositivos de alarma en condiciones de emergencia.</p> | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.7. (Continuación)

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPM-MOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 27 de abril de 2012</p> | | | | | | | |
| BARBER GREENE | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 4 | | SECCION 5 | | SECCION 6 | |
| | | M6 | Sección 4 | Sección 5 | M7 | Sección 6 | M8 |
| 1 | ORGANOS DE ACCIONAMIENTO | | | | | | |
| 1.1 | ¿Son claramente visibles e identificables? Cuando corresponda ¿Disponen de señalización adecuada? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.2 | ¿Se encuentran situados fuera de zonas peligrosas? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.3 | ¿Están controlados los riesgos por manipulación involuntaria? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.4 | ¿El operador del equipo puede cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas? En caso de respuesta negativa ¿la puesta en marcha está precedida automáticamente de un sistema de alerta (acústico o visual), o de otros sistemas de alarma efectivos? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 1.5 | ¿Los sistemas de mando son seguros y han sido elegidos considerando los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 2 | PUESTA EN MARCHA | | | | | | |
| 2.1 | La puesta en marcha del equipo de trabajo, tanto inicial como posterior a una parada ¿se efectúa únicamente mediante la acción voluntaria sobre uno o varios órganos de accionamiento previstos, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3 | PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD | | | | | | |
| 3.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total en condiciones de seguridad? ¿Dispone el puesto de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total o parcial en condiciones de seguridad? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3.2 | ¿La orden de parada del equipo de trabajo ¿se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3.3 | Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo ¿se interrumpirá el suministro de energía en los órganos de accionamiento? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3.4 | ¿El equipo dispone de un dispositivo de parada de emergencia? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|----|-----------|----|
| Empresa: Planta asfaltadora de la EPMMP Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 27 de abril de 2012 | | | | | | | |
| BARBER GREENE | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 4 | | SECCION 5 | | SECCION 6 | |
| | | M6 | Sección 4 | Sección 5 | M7 | Sección 6 | M8 |
| 4 | CAIDAS DE OBJETOS Y PROYECCIONES | | | | | | |
| 4.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones ¿dispone de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos? | NP | NP | Si | No | NP | No |
| 5 | EMANACION DE GASES, VAPORES, LIQUIDOS Y POLVO | | | | | | |
| 5.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo ¿dispone de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 6 | ESTABILIDAD DEL EQUIPO DE TRABAJO | | | | | | |
| 6.1 | ¿El equipo y sus elementos disponen de fijaciones u otros medios de estabilización, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores evitando riesgos de vuelco, basculación o desplazamiento intempestivo por pérdida de estabilidad? | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 6.2 | Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, ¿disponen de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores? | NP | NP | Si | NP | Si | NP |
| 7 | ESTALLIDOS O ROTURA DE ELEMENTOS | | | | | | |
| 7.1 | En caso que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo que pueda afectar a la seguridad o a la salud de los trabajadores, ¿se dispone de los medios de protección adecuados? | No | Si | NP | No | Si | NP |
| 8 | RESGUARDOS DE ELEMENTOS MOVILES | | | | | | |
| 8.1 | ¿Se dispone de resguardos contra elementos móviles del equipo de trabajo, que impidan el acceso a la zona peligrosa, o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas? | No | NP | NP | No | NP | No |
| 8.2 | ¿Su solidez y resistencia son adecuadas al riesgo que a tratar? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 8.3 | ¿Están controlados los posibles riesgos suplementarios? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 8.4 | ¿Están diseñados para que no sea fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|--|----|-----------|----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMMP</p> <p>Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE</p> <p>N° de serie/ N° de inventario:</p> <p>N° de trabajadores afectados: 6</p> <p>Fecha de fabricación de la máquina:</p> <p>Fecha de realización de la verificación: 27 de abril de 2012</p> <p style="text-align: center;">BARBER GREENE</p> | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 4 | | SECCION 5 | | SECCION 6 | |
| | | M6 | Sección 4 | Sección 5 | M7 | Sección 6 | M8 |
| 15 | EXPLOSION | | | | | | |
| 15.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 16 | CONTACTO ELECTRICO | | | | | | |
| 16.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad? (envolventes, toma a tierra y/o tensiones de seguridad) | NP | NP | NP | Si | NP | Si |
| 17 | RUIDO, VIBRACIONES Y RADIACIONES | | | | | | |
| 17.1 | ¿Está controlado el riesgo por exposición al ruido, vibraciones o radiaciones, producidas por el equipo de trabajo? En caso negativo, ¿dispone de dispositivos para limitar la generación y propagación de estos agentes físicos? | No | NP | No | NP | No | NP |
| 18 | CONTACTO LIQUIDOS CORROSIVOS O ALTA TEMPERATURA | | | | | | |
| 18.1 | Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, ¿disponen de las protecciones adecuadas para evitar el contacto de los trabajadores con los mismos? | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| RESULTADOS: | | | | | | | |
| SECCIÓN 4: | | SECCIÓN 5: | | SECCIÓN 6: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • NO: 16 (24%) • SI: 24 (36%) • NP: 26 (40%) | | <ul style="list-style-type: none"> • NO: 9 (14%) • SI: 32 (48%) • NP: 25 (38%) | | <ul style="list-style-type: none"> • NO: 16 (10%) • SI: 69 (42%) • NP: 80 (48%) | | | |
| <p>Sección 4: El 24 % de no cumplimientos corresponde a la falta de un órgano de accionamiento de parada de emergencia en los puestos de trabajo, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles, la falta de control al ruido y vibraciones, la falta de señalización, falta de</p> | | | | | | | |
| <p>CONCLUSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al haber un porcentaje importante de no cumplimiento (> 5%) se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMMP</p> <p>Máquina /Modelo: ASFALTADORA BARBER GREENE</p> <p>Nº de serie/ Nº de inventario:</p> <p>Nº de trabajadores afectados: 6</p> <p>Fecha de fabricación de la máquina:</p> <p>Fecha de realización de la verificación: 27 de abril de 2012</p> | | | | | | | |
| BARBER GREENE | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 4 | | SECCION 5 | | SECCION 6 | |
| | | M6 | Sección 4 | Sección 5 | M7 | Sección 6 | M8 |
| | dispositivos de alarma en caso de emergencia y la existencia de polvo en los puestos de trabajo. | | | | | | |
| | Sección 5: El 14% corresponde a la falta de protecciones contra agentes ambientales, falta de señalización y falta de dispositivos de alarma en condiciones de emergencia. | | | | | | |
| | Sección 6: Se observa en esta sección la falta de señalización y falta de dispositivos de alarma en condiciones de emergencia. | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|----|----|----|-----------|-----------|----|----|----|----|-----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMIMOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA CYBER N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 29 de abril de 2012</p> | | | | | | | | | | | | | |
| ASFALTADORA CYBER | | | | | | | | | | | | | |
| No | Disposición aplicable | SECCION 1 | | | | | SECCION 2 | | | | | | |
| | | Sección 1 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | Sección 2 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 |
| 18 | negativo, ¿dispone de dispositivos para limitar la generación y propagación de estos agentes físicos? CONTACTO LIQUIDOS CORROSIVOS O ALTA TEMPERATURA | | | | | | | | | | | | |
| 18.1 | Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, ¿disponen de las protecciones adecuadas para evitar el contacto de los trabajadores con los mismos? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| RESULTADOS: | | | | | | | | | | | | | |
| SECCIÓN 1: | | SECCIÓN 2: | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> NO: 15 (8%) SI: 95 (47%) NP: 88 (44%) | | <ul style="list-style-type: none"> NO: 17 (9%) SI: 94 (47%) NP: 87 (44%) | | | | | | | | | | | |
| <p>Sección 1: El 8 % de no cumplimientos corresponde a la falta de un órgano de accionamiento de parada de emergencia en los puestos de trabajo, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles y que no se puede observar desde el puesto del operador la ausencia de personas en las zonas peligrosas.</p> <p>Sección 2: El 9% corresponde a aspectos similares de la sección 1.</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>CONCLUSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Al haber un porcentaje importante de no cumplimiento (> 5%) se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | | | | | | | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMIMOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA CYBER Nº de serie/ Nº de inventario: Nº de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 30 de abril de 2012</p> <p style="text-align: center;">ASFALTADORA CYBER</p> | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 3 | | | | | | | |
| | | Sección 3 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | | |
| 3.4 | ¿El equipo dispone de un dispositivo de parada de emergencia? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 4 | CAIDAS DE OBJETOS Y PROYECCIONES | | | | | | | | |
| 4.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones ¿dispone de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos? | No | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 5 | EMANACION DE GASES, VAPORES, LIQUIDOS Y POLVO | | | | | | | | |
| 5.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo ¿dispone de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente? | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 6 | ESTABILIDAD DEL EQUIPO DE TRABAJO | | | | | | | | |
| 6.1 | ¿El equipo y sus elementos disponen de fijaciones u otros medios de estabilización, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores evitando riesgos de vuelco, basculación o desplazamiento intempestivo por pérdida de estabilidad? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 6.2 | Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, ¿disponen de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores? | Si | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 7 | ESTALLIDOS O ROTURA DE ELEMENTOS | | | | | | | | |
| 7.1 | En caso que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo que pueda afectar a la seguridad o a la salud de los trabajadores, ¿se dispone de los medios de protección adecuados? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 8 | RESGUARDOS DE ELEMENTOS MOVILES | | | | | | | | |
| 8.1 | ¿Se dispone de resguardos contra elementos móviles del equipo de trabajo, que impidan el acceso a la zona peligrosa, o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas? | No | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMIMOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA CYBER N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 30 de abril de 2012</p> <p style="text-align: center;">ASFALTADORA CYBER</p> | | | | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 3 | | | | | | | |
| | | Sección 3 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | | |
| 8.2 | ¿Su solidez y resistencia son adecuadas al riesgo que a tratar? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 8.3 | ¿Están controlados los posibles riesgos suplementarios? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 8.4 | ¿Están diseñados para que no sea fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 8.5 | ¿Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 8.6 | ¿Están diseñados de forma que no limiten más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 8.7 | ¿Permiten que se realicen intervenciones indispensables (substitución de herramientas, trabajos de mantenimiento, etc.), de forma adecuada, sin desmontar, a ser posible, el dispositivo de protección? | NP | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 9 | ILUMINACION | | | | | | | | |
| 9.1 | ¿Las zonas de trabajo o de mantenimiento disponen de una iluminación adecuada en función de las tareas a realizar? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 10 | PROTECCION CONTRA TEMPERATURAS EXTREMAS | | | | | | | | |
| 10.1 | Las partes del equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas (>65°C) o muy bajas, ¿se encuentran protegidas contra los riesgos de contacto a la proximidad de trabajadores? | No | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 11 | DISPOSITIVOS DE ALARMA | | | | | | | | |
| 11.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de dispositivos de alarma perceptible y comprensible fácilmente y sin ambigüedades? | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| 12 | DISPOSITIVOS DE SEPARACION DE FUENTES DE ENERGIA | | | | | | | | |
| 12.1 | ¿Dispone de dispositivos de separación claramente identificables de cada una de sus fuentes de energía? | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | |
| 13 | SEÑALIZACIÓN | | | | | | | | |
| 13.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de advertencias y señalizaciones indispensables para | Si | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| <p>Empresa: Planta asfaltadora de la EPMIMOP Máquina /Modelo: ASFALTADORA CYBER N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: 6 Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: 30 de abril de 2012</p> <p style="text-align: center;">ASFALTADORA CYBER</p> | | | | | | |
| No. | Disposición aplicable | SECCION 3 | | | | |
| | | Sección 3 | M11 | M12 | M13 | M14 |
| RESULTADOS: | | CONCLUSIONES: | | | | |
| SECCIÓN 3: <ul style="list-style-type: none"> • NO: 16 (8%) • SI: 95 (47%) • NP: 87 (44%) | | <ul style="list-style-type: none"> • Al haber un porcentaje importante de no cumplimiento (> 5%) se requiere realizar FINE'S para todos los numerales que presentan dichas no conformidades | | | | |
| Sección 3: El 8 % de no cumplimientos corresponde a la de protecciones contra elevadas temperaturas, la falta de resguardos mecánicos de elementos móviles y que no se puede observar desde el puesto del operador la ausencia de personas en las zonas peligrosas. | | | | | | |

3.1.4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS

Al observar los resultados de la evaluación realizada previamente se puede determinar que existen deficiencias comunes en las máquinas evaluadas como son la falta de identificación clara de los órganos de accionamiento así como la falta de órganos de accionamiento de emergencia en los puestos de trabajo, Asimismo se tiene que, a excepción de la máquina asfaltadora CYBER, las protecciones contra elementos móviles son una deficiencia importante. Otra deficiencia común es la falta de señalización adecuada de advertencia de los riesgos presentes así como la falta (o no posibilidad de aplicación) de elementos que permitan la eliminación o atenuación de agentes físicos como ruido y vibraciones y la falta de dispositivos de alarma en caso de accidentes. Existen también otras deficiencias particulares de cada máquina como por ejemplo la existencia de agentes químicos (polvo) en la máquina trituradora FACO, así como la falta de elementos que permitan el trabajo en condiciones ambientales desfavorables (como por ejemplo lluvias), y en el caso de la máquina asfaltadora CYBER, el hecho de no poder cerciorarse desde el puesto de control de mando la presencia de personal en todas las zonas peligrosas. Todas estas falencias se han resaltado en las tablas de evaluación para su fácil apreciación con el fin de obtener información de las deficiencias de cada máquina de forma clara para su posterior evaluación por el método FINE por medio del cual se determinará el grado de peligrosidad de cada uno para poder dar las respectivas soluciones que atenúen dichos riesgos.

3.2 EVALUACIÓN DE RUIDO.

Para evaluar el ruido en la planta se ha utilizado el Decreto Ejecutivo 2393 en el cual se cita una tabla (tabla 1.6) la cual muestra el tiempo máximo de exposición al cual deberían estar expuestos los trabajadores a una determinada cantidad de ruido medida en decibeles (db). La evaluación consiste en determinar la dosis (D) a la cual se encuentran expuestos los trabajadores, esto se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$D = \frac{C}{T}$$

Donde:

- D, es la dosis.
- C, es el tiempo de exposición real de los trabajadores.
- T, es la cantidad máxima permitida a los decibeles medidos en los puestos de trabajo.

Una tabla expandida de la tabla 1.6 se presenta a continuación.

| NIVEL SONORO / dB (A-LENTO) | TIEMPO DE EXPOSICIÓN JORNADA/HORA | NIVEL SONORO / dB (A-LENTO) | TIEMPO DE EXPOSICIÓN JORNADA/HORA |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| 85 | 8 | 98 | 1.32 |
| 86 | 6,96 | 99 | 1.15 |
| 87 | 6.06 | 100 | 1 |
| 88 | 5.28 | 101 | 0.86 |
| 89 | 4.6 | 102 | 0.76 |
| 90 | 4 | 103 | 0.66 |
| 91 | 3.48 | 104 | 0.56 |
| 92 | 3.03 | 105 | 0.5 |
| 93 | 2.63 | 106 | 0.43 |
| 94 | 2.3 | 107 | 0.38 |
| 95 | 2 | 108 | 0.33 |
| 96 | 1.73 | 109 | 0.28 |
| 97 | 1.52 | 110 | 0.25 |




Tabla 3.10. Niveles de ruido (expandida)

Por ejemplo, si un trabajador que trabaja una jornada normal de 8 horas diarias (C) está expuesto a un nivel de ruido durante toda su jornada de trabajo de 95 db, entonces el valor de (T) será, según la tabla 3.9 de 2, por lo tanto la dosis (D) será:

$$D = \frac{8}{2} = 4$$

En los resultados obtenidos, la dosis máxima es aquella para la cual se obtiene el valor de 1, y para cualquier valor mayor a 1 se concluye que el trabajador está expuesto al ruido en un tiempo que sobrepasa el nivel permitido. Estos resultados se observaran en la tabla 3.13.

Para tomar los datos de ruido en decibeles, se ha utilizado un sonómetro. A continuación se pueden observar las tablas 3.10, 3.11 y 3.12, en las cuales se encuentran los valores de ruido en decibeles tomados con el sonómetro y los lugares en los cuales fueron tomados. Estos datos nos permitirán determinar las dosis en cada lugar de trabajo y si se necesita o no una medida correctora.

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | |  EPMMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|--|---|--------------------|-----------|-----------|--|
| FECHA: 04-05-2012 SECCION: Trituradora FACO No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | | | | |
| Nº | LUGAR | | MEDICION db (A) | C (horas) | T (horas) | DOSIS (D) |
| 1 | Sección 1: Carga primera molienda |  | 98 | 7 | 1.32 | 5.3 |
| 2 | Sección 2: Segunda molienda |  | 94 | 7 | 2.3 | 3.04 |

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | |  |
|--|--------------------------|---|----|---|-----|---|
| FECHA: 04-05-2012 SECCION: Trituradora FACO No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | | | | |
| 3 | Sección 4: Zona media |  | 89 | 7 | 4.6 | 1.52 |


Tabla 3.11. Medición de ruido trituradora FACO

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | |  |
|---|--|---|-----------|-----------|-----------|--|
| FECHA: 04-05-2012 SECCION: Asfaltadora BARBER GREENE No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | | | | |
| Nº | LUGAR | MEDICION db (A) | C (horas) | T (horas) | DOSIS (D) | |
| 4 | Sección 4 |  | 82 | 7 | 8 | 0.88 |
| 5 | Sección 5: Tolvas, zona donde se encuentra el mecanismo vibrador. |  | 87 | 7 | 6.06 | 1.15 |
| 6 | Sección 6: Zona en donde se inyecta el ligante, mezcladora |  | 90 | 7 | 4 | 1.75 |

Tabla 3.12. Medición de ruido Asfaltadora BARBER GREENE

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | | |
|---|---|-----------------|-----------|-----------|---|-----------|
| FECHA: 04-05-2012 SECCION: Asfaltadora CYBER No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | | |  | |
| N° | LUGAR | MEDICION db (A) | C (horas) | T (horas) | | DOSIS (D) |
| 7 | Sección 3: Tambor de la Asfaltadora Cyber  | 86 | 7 | 6.96 | | 1 |
| 8 | Sección 1: Tolvas, Zona de carga, asfaltadora cyber  | 86 | 7 | 6.96 | | 1 |
| 9 | Caldero  | 89 | 7 | 4.6 | 1.52 | |

Tabla 3.13. Medición de ruido Asfaltadora CYBER

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | |
|---|---------------------------|-----------|--------|---|-----------|
| FECHA: 04-05-2012 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | |  | |
| N° | SECCION | DOSIS (D) | CUMPLE | | NO CUMPLE |
| 1 | Trituradora FACO | 5.3 | | | X |
| 2 | Trituradora FACO | 3.04 | | | X |
| 3 | Trituradora FACO | 1.52 | | | X |
| 4 | Asfaltadora BARBER GREENE | 0.88 | X | | |
| 5 | Asfaltadora BARBER GREENE | 1.15 | | | X |
| 6 | Asfaltadora BARBER GREENE | 1.75 | | X | |


| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | |
|---|-------------------|-----------|--------|---|
| FECHA: 04-05-2012 RESPONSABLE: A. Novoa; I. Alzamora | | | |  |
| Nº | SECCION | DOSIS (D) | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 7 | Asfaltadora CYBER | 1 | X | |
| 8 | Asfaltadora CYBER | 1 | X | |
| 9 | Asfaltadora CYBER | 1.52 | | X |

Tabla 3.14. Resultados de la evaluación de ruido

De acuerdo a los datos de la tabla 3.13 se puede determinar que los trabajadores están expuestos a niveles de ruido excesivos lo cual requiere una corrección inmediata. También se determina que existen valores de 1 los cuales se tomaran en cuenta como no permisibles y se procederá a la correspondiente corrección.

3.3 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS QUÍMICOS.⁷

3.3.1.1 Evaluación del riesgo químico por inhalación de polvo.

Antes de proceder a colocar en la tabla las puntuaciones totales, colocaremos los puntajes parciales. Primeramente de la tabla 1.8 (Clases de peligro en función de las frases R o H) determinamos un valor de **3**, de la siguiente manera:

| Clase de peligro | Frases R | Frases H | VLA mg/m ³ (1) | Materiales y procesos |
|------------------|---|---|---------------------------|---|
| 3 | R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22 | H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071 | > 1 ≤ 10 | Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes |

Figura 3.1. Resumen de la tabla 1.8

⁷ <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/937w.pdf>

De la tabla 1.9 (Clases de cantidad en función de las cantidades por día) determinamos la clase de cantidad, en el caso que se está estudiando es **5** debido a que la cantidad por día sobrepasa la tonelada de material pétreo.

| | |
|---|----------------------------|
| 5 | $\geq 1000 \text{ Kg ó l}$ |
|---|----------------------------|

Figura 3.2. Resumen de la tabla 1.9

Con la ayuda de la tabla 1.10 se determina las clases de frecuencia de utilización, tal como se muestra en la siguiente figura.

| Utilización | Ocasional | Intermitente | Frecuente | Permanente |
|-------------|--|--------------------|--------------------------|---------------------|
| Día | $\leq 30'$ | $> 30 - \leq 120'$ | $> 2 - \leq 6 \text{ h}$ | $> 6 \text{ horas}$ |
| Clase → | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más. | | | |

Figura 3.3. Resumen de la tabla 1.10

De la tabla anterior se obtiene un valor de **3**, ya que la máquina trituradora trabaja en este intervalo de tiempo ($>2 - \leq 6$) horas. Los valores de 5 y 3 son colocados en la tabla 1.11 (Determinación de las clases de exposición potencial) obteniéndose un valor de **5**, así:

| | | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|---|---------------------|
| Clase de cantidad | | | | | | |
| 5 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Clase de frecuencia |

Figura 3.4. Resumen de la tabla 1.11

Una vez obtenido este valor, **5**, y sabiendo que el valor asignado por *clase de peligro en función de las frases R* es **3**, se los relaciona en la tabla 1.12 (Clase de riesgo potencial).

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|------------------|--|
| Clase de exposición potencial | | | | | | | |
| 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Clase de peligro | |

Figura 3.5. Resumen de la tabla 1.12

Con la tabla anterior se llega a obtener un valor de **4** para *riesgo potencial*, posteriormente se coloca este valor en la tabla 1.13 para determinar la puntuación del riesgo potencial, de la siguiente manera.

| Clase de riesgo potencial | Puntuación de riesgo potencial |
|---------------------------|--------------------------------|
| 4 | 1.000 |

Figura 3.6. Resumen de la tabla 1.13

De donde se obtiene un valor de **1.000**. El segundo factor de la ecuación es *puntuación de volatilidad o pulverulencia*, para ello se toma dos tablas, la número 1.14 y la número 1.15, de la siguiente manera.

| Descripción del material sólido | Clase de pulverulencia | Clase de volatilidad o pulverulencia | Puntuación de volatilidad o pulverulencia |
|--|------------------------|--------------------------------------|---|
| Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p.e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...). | 3 | 3 | 100 |

Figura 3.7. Resumen de la tabla 1.14 y 1.15

Como se puede ver la puntuación **100**. Para el factor “procedimiento” se usa la siguiente parte de la figura 1.8.



Figura 3.8. Resumen de la figura 1.8

La puntuación para este factor es **1**. Para el factor de protección colectiva, se tiene un valor de 0.7 tal como se muestra en la siguiente parte de la figura 1.9:

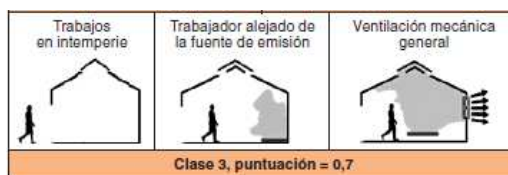


Figura 3.9. Resumen de la figura 1.9

El factor de corrección se lo encuentra colocando el valor de VLA en la tabla 1.16. El VLA se lo encuentra en la tabla 1.8, tal como se lo muestra a continuación.

| Clase de peligro | VLA mg/m ³ (*) |
|------------------|---------------------------|
| 3 | > 1 ≤ 10 |

Figura 3.10. Resumen de la tabla 1.16

En nuestro estudio el valor de VLA está en un intervalo de 0.01 y 0.1 mg/m³ por lo tanto se selecciona un valor de **10**, de la siguiente manera:

| VLA | FC _{VLA} |
|------------------|-------------------|
| 0,01 < VLA ≤ 0,1 | 10 |

Figura 3.11. Valor de VLA

En la siguiente tabla se resume todos los valores.

| Puntuación por: | Valor |
|---------------------------|----------------|
| Riesgo potencial. | 1000 |
| Volatilidad. | 100 |
| Procedimiento | 1 |
| Protección colectiva. | 0.7 |
| Factor de corrección | 10 |
| Puntuación por inhalación | 700.000 |

Tabla 3.15. Resumen de valores de la evaluación de riesgo químico

Una vez que hemos obtenido la puntuación del riesgo por inhalación se procede a la caracterización de este riesgo.

| Puntuación del riesgo por inhalación | Prioridad de acción | Caracterización del riesgo |
|--------------------------------------|---------------------|---|
| > 1.000 | 1 | Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas) |
| > 100 y ≤ 1.000 | 2 | Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones) |
| ≤ 100 | 3 | Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones) |

Tabla 3.16. Valoración de riesgo químico

Como podemos ver en la anterior tabla como se tiene un valor de 700.000 **es un riesgo probablemente muy elevado** por lo tanto *se deben tomar medidas correctoras de manera inmediata ya que tiene una prioridad de acción 1.*

3.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIO.

Para la evaluación de los riesgos de incendio se utilizará el método Meseri el cual es un método sencillo, rápido y ágil que nos ofrece un valor del riesgo de incendio de forma global. Éste es un método que se puede aplicar en pocos minutos en el sitio en

el que se presenta el riesgo resultando decisiva la apreciación del comportamiento del mismo por parte de la persona que realiza la evaluación. En este método se conjugan de forma sencilla las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

| EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | | | | |
|---|--------------|-----------|---|--------------|-----------|--------|
| Empresa: EPMOP AREA CALDERO CYBER | | | Situación: | | | |
| Concepto | Coefficiente | Puntos | Concepto | Coefficiente | Puntos | |
| CONSTRUCCION | | | PROPAGABILIDAD | | | |
| Nº de pisos Altura | | | Vertical: | | | |
| 1 o 2 menor de 6 m | 3 | 3 | Baja | 5 | 5 | |
| 3, 4 o 5 entre 6 y 15 m | 2 | | Media | 3 | | |
| 6, 7, 8 o 9 entre 15 y 27 | 1 | | Alta | 0 | | |
| 10 o más más de 30 | 0 | | | | | |
| Superficie mayor sector Incendios | | | Vertical | | | |
| de 0 a 500 m2 | 5 | 5 | Baja | 5 | 5 | |
| de 501 a 1.500 m2 | 4 | | Media | 3 | | |
| de 1.501 a 2.500 m2 | 3 | | Alta | 0 | | |
| de 2.501 a 3.500 m2 | 2 | | | | | |
| de 3.501 a 4.500 m2 | 1 | | | | | |
| más de 4.500 m2 | 0 | | | | | |
| Resistencia al fuego: | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | 10 | 5 | Por calor | | | |
| No combustible | 5 | | Baja | 10 | 5 | |
| Combustible | 0 | | Media | 5 | | |
| | | Alta | 0 | | | |
| Falsos techos: | | | Por humo | | | |
| sin falsos techos | 5 | 5 | Baja | 10 | 10 | |
| con falsos techos incombustibles | 3 | | Media | 5 | | |
| con falsos techos combustibles | 0 | | Alta | 0 | | |
| FACTORES DE SITUACION | | | Por corrosión | | | |
| Distancia de los bomberos: | | | Baja | 10 | 10 | |
| menor de 5 km 5 minutos | 10 | 8 | Media | 5 | | |
| entre 5 y 10 km 5 y 10 min. | 8 | | Alta | 0 | | |
| entre 10 y 15 km 10 y 15 min. | 6 | | | | | |
| entre 15 y 15 km 15 y 25 min. | 2 | | | | | |
| más de 25 km 25 min. | 0 | | | | | |
| Accesibilidad de edificios: | | | Por agua | | | |
| Buena | 5 | 5 | Baja | 10 | 10 | |
| Media | 3 | | Media | 5 | | |
| Mala | 1 | | Alta | 0 | | |
| Muy mala | 0 | | | | | |
| PROCESOS | | | SUBTOTAL (X): 104 | | | |
| Peligro de activación: | | | Concepto | SV | CV | Puntos |
| Bajo | 10 | 5 | Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 1 |
| Medio | 5 | | Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 0 |
| Alto | 0 | | Columnas hidrantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 0 |
| | | | Detección automática (DET) | 0 | 4 | 0 |
| | | | Rociadores automáticos (ROC) | 5 | 8 | 0 |
| | | | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | 2 | 4 | 0 |
| | | | SUBTOTAL (Y): 1 | | | |
| Carga térmica: | | | CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección) | | | |
| Baja (Q < 100 Mcal/m2) | 10 | 10 | $P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$ | | | |
| Media (100 < Q < 200 Mcal/m2) | 5 | | $P = \frac{5(104)}{120} + \frac{5(1)}{22} + 1(0)$ | | | |
| Alta (Q > 200 Mcal/m2) | 0 | | P = 4.56 < 5 No aceptable | | | |
| Combustibilidad: | | | | | | |
| Baja (M.0 y M.1) | 5 | 5 | | | | |
| Media (M.2 y M.3) | 3 | | | | | |
| Alta (M.4 y M.5) | 0 | | | | | |
| Orden y limpieza: | | | | | | |
| Bajo | 0 | 5 | | | | |
| Medio | 5 | | | | | |
| Alto | 10 | | | | | |
| Almacenamiento en altura: | | | | | | |
| menor de 2 m | 3 | 3 | | | | |
| entre 2 y 4 m | 2 | | | | | |
| más de 6 m | 0 | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACION | | | | | | |
| Factor de concentración | | | | | | |
| menor de 50.000 pts/m2 | 3 | 0 | | | | |
| entre 50 y 200.000 pts/m2 | 2 | | | | | |
| más de 200.000 pts/m2 | 0 | | | | | |

Tabla 3.17. Evaluación riesgo de incendio caldero CYBER

| EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | |
|--|-------------|--------------------------|-----------|
| Empresa: EPMMOP AREA ASFALTADORA BARBER GREENE | | Situación: | |
| Concepto | Coeficiente | Puntos | |
| CONSTRUCCION | | | |
| Nº de pisos Altura | | | |
| 1 o 2 menor de 6 m | 3 | | 2 |
| 3, 4 o 5 entre 6 y 15 m | 2 | | |
| 6, 7, 8 o 9 entre 15 y 27 | 1 | | |
| 10 o más más de 30 | 0 | | |
| Superficie mayor sector Incendios | | | 5 |
| de 0 a 500 m2 | 5 | | |
| de 501 a 1.500 m2 | 4 | | |
| de 1.501 a 2.500 m2 | 3 | | |
| de 2.501 a 3.500 m2 | 2 | | |
| de 3.501 a 4.500 m2 | 1 | | |
| más de 4.500 m2 | 0 | | |
| Resistencia al fuego: Resistente al fuego (hormigón) | 10 | | 5 |
| No combustible | 5 | | |
| Combustible | 0 | | |
| Falsos techos: sin falsos techos | 5 | | 5 |
| con falsos techos incombustibles | 3 | | |
| con falsos techos combustibles | 0 | | |
| FACTORES DE SITUACION | | | |
| Distancia de los bomberos: | | | 8 |
| menor de 5 km 5 minutos | 10 | | |
| entre 5 y 10 km 5 y 10 min. | 8 | | |
| entre 10 y 15 km 10 y 15 min. | 6 | | |
| entre 15 y 15 km 15 y 25 min. | 2 | | |
| más de 25 km 25 min. | 0 | | |
| Accesibilidad de edificios: | | | 5 |
| Buena | 5 | | |
| Media | 3 | | |
| Mala | 1 | | |
| Muy mala | 0 | | |
| PROCESOS | | | |
| Peligro de activación: | | | 5 |
| Bajo | 10 | | |
| Medio | 5 | | |
| Alto | 0 | | |
| Carga térmica: | | | 10 |
| Baja (Q < 100 Mcal/m2) | 10 | | |
| Media (100 < Q < 200 Mcal/m2) | 5 | | |
| Alta (Q > 200 Mcal/m2) | 0 | | |
| Combustibilidad: | | | 5 |
| Baja (M.0 y M.1) | 5 | | |
| Media (M.2 y M.3) | 3 | | |
| Alta (M.4 y M.5) | 0 | | |
| Orden y limpieza: | | | 0 |
| Bajo | 0 | | |
| Medio | 5 | | |
| Alto | 10 | | |
| Almacenamiento en altura: | | | 3 |
| menor de 2 m | 3 | | |
| entre 2 y 4 m | 2 | | |
| más de 6 m | 0 | | |
| FACTOR DE CONCENTRACION | | | |
| Factor de concentración | | | 0 |
| menor de 50.000 pts/m2 | 3 | | |
| entre 50 y 200.000 pts/m2 | 2 | | |
| más de 200.000 pts/m2 | 0 | | |
| | | SUBTOTAL (X): 108 | |
| Concepto | SV | CV | Puntos |
| Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 1 |
| Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 0 |
| Columnas hidrantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 0 |
| Detección automática (DET) | 0 | 4 | 0 |
| Rociadores automáticos (ROC) | 5 | 8 | 0 |
| Extinción por agentes gaseosos (IFE) | 2 | 4 | 0 |
| SUBTOTAL (Y): 1 | | | |
| CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección) | | | |
| $P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$ | | | |
| $P = \frac{5(108)}{120} + \frac{5(1)}{22} + 1(0)$ | | | |
| $P = 4.72 < 5$ No aceptable | | | |

Tabla 3.18 Evaluación riesgo de incendio Asfaltadora BARBER GREENE

| EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------|---|-------------|-----------|--------|
| Empresa: EPMMOP CALDERO BARBER GREENE | | | Situación: | | | |
| Concepto | Coeficiente | Puntos | Concepto | Coeficiente | Puntos | |
| CONSTRUCCION | | | PROPAGABILIDAD | | | |
| Nº de pisos Altura | | | Vertical: | | | |
| 1 o 2 menor de 6 m | 3 | 3 | Baja | 5 | 5 | |
| 3, 4 o 5 entre 6 y 15 m | 2 | | Media | 3 | | |
| 6, 7, 8 o 9 entre 15 y 27 | 1 | | Alta | 0 | | |
| 10 o más más de 30 | 0 | | | | | |
| Superficie mayor sector Incendios | | | Vertical | | | |
| de 0 a 500 m2 | 5 | 5 | Baja | 5 | 5 | |
| de 501 a 1.500 m2 | 4 | | Media | 3 | | |
| de 1.501 a 2.500 m2 | 3 | | Alta | 0 | | |
| de 2.501 a 3.500 m2 | 2 | | | | | |
| de 3.501 a 4.500 m2 | 1 | | | | | |
| más de 4.500 m2 | 0 | | | | | |
| Resistencia al fuego: | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | 10 | 5 | Por calor | | | |
| No combustible | 5 | | Baja | 10 | 5 | |
| Combustible | 0 | | Media | 5 | | |
| Falsos techos: | | | Alta | 0 | | |
| sin falsos techos | 5 | 5 | Por humo | | | |
| con falsos techos incombustibles | 3 | | Baja | 10 | 10 | |
| con falsos techos combustibles | 0 | | Media | 5 | | |
| | | Alta | 0 | | | |
| FACTORES DE SITUACION | | | Por corrosión | | | |
| Distancia de los bomberos: | | | Baja | 10 | 10 | |
| menor de 5 km 5 minutos | 10 | 8 | Media | 5 | | |
| entre 5 y 10 km 5 y 10 min. | 8 | | Alta | 0 | | |
| entre 10 y 15 km 10 y 15 min. | 6 | | | | | |
| entre 15 y 15 km 15 y 25 min. | 2 | | | | | |
| más de 25 km 25 min. | 0 | | | | | |
| Accesibilidad de edificios: | | | Por agua | | | |
| Buena | 5 | 5 | Baja | 10 | 10 | |
| Media | 3 | | Media | 5 | | |
| Mala | 1 | | Alta | 0 | | |
| Muy mala | 0 | | | | | |
| PROCESOS | | | SUBTOTAL (X): 106 | | | |
| Peligro de activación: | | | Concepto | S | C | Puntos |
| Bajo | 10 | 5 | Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 1 |
| Medio | 5 | | Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 0 |
| Alto | 0 | | Columnas hidrantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 0 |
| Carga térmica: | | | Detección automática (DET) | 0 | 4 | 0 |
| Baja (Q < 100 Mcal/m2) | 10 | 10 | Rociadores automáticos (ROC) | 5 | 8 | 0 |
| Media (100 < Q < 200 Mcal/m2) | 5 | | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | 2 | 4 | 0 |
| Alta (Q > 200 Mcal/m2) | 0 | | | | | |
| Combustibilidad: | | | SUBTOTAL (Y): 1 | | | |
| Baja (M.0 y M.1) | 5 | 5 | CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección) | | | |
| Media (M.2 y M.3) | 3 | | $P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$ | | | |
| Alta (M.4 y M.5) | 0 | | $P = \frac{5(106)}{120} + \frac{5(1)}{22} + 1(0)$ | | | |
| Orden y limpieza: | | | P = 4.64 < 5 | | | |
| Bajo | 0 | 5 | No aceptable | | | |
| Medio | 5 | | | | | |
| Alto | 10 | | | | | |
| Almacenamiento en altura: | | | | | | |
| menor de 2 m | 3 | 3 | | | | |
| entre 2 y 4 m | 2 | | | | | |
| más de 6 m | 0 | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACION | | | | | | |
| Factor de concentración | | | | | | |
| menor de 50.000 pts/m2 | 3 | 0 | | | | |
| entre 50 y 200.000 pts/m2 | 2 | | | | | |
| más de 200.000 pts/m2 | 0 | | | | | |

Tabla 3.19. Evaluación riesgo de incendio caldero BARBER GREENE

| EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|---|-------------|-----------|--------|
| Empresa: EPMMOP ASFALTADORA CYBER | | | Situación: | | | |
| Concepto | Coeficiente | Puntos | Concepto | Coeficiente | Puntos | |
| CONSTRUCCION | | | PROPAGABILIDAD | | | |
| Nº de pisos Altura | | | Vertical: | | | |
| 1 o 2 menor de 6 m | 3 | 2 | Baja | 5 | 5 | |
| 3, 4 o 5 entre 6 y 15 m | 2 | | Media | 3 | | |
| 6, 7, 8 o 9 entre 15 y 27 | 1 | | Alta | 0 | | |
| 10 o más más de 30 | 0 | | | | | |
| Superficie mayor sector Incendios | | | Vertical | | | |
| de 0 a 500 m2 | 5 | 5 | Baja | 5 | 5 | |
| de 501 a 1.500 m2 | 4 | | Media | 3 | | |
| de 1.501 a 2.500 m2 | 3 | | Alta | 0 | | |
| de 2.501 a 3.500 m2 | 2 | | | | | |
| de 3.501 a 4.500 m2 | 1 | | | | | |
| más de 4.500 m2 | 0 | | | | | |
| Resistencia al fuego: | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | 10 | 5 | Por calor | | | |
| No combustible | 5 | | Baja | 10 | 10 | |
| Combustible | 0 | | Media | 5 | | |
| | | Alta | 0 | | | |
| Falsos techos: | | | Por humo | | | |
| sin falsos techos | 5 | 5 | Baja | 10 | 10 | |
| con falsos techos incombustibles | 3 | | Media | 5 | | |
| con falsos techos combustibles | 0 | | Alta | 0 | | |
| FACTORES DE SITUACION | | | Por corrosión | | | |
| Distancia de los bomberos: | | | Baja | 10 | 10 | |
| menor de 5 km 5 minutos | 10 | 8 | Media | 5 | | |
| entre 5 y 10 km 5 y 10 min. | 8 | | Alta | 0 | | |
| entre 10 y 15 km 10 y 15 min. | 6 | | | | | |
| entre 15 y 15 km 15 y 25 min. | 2 | | | | | |
| más de 25 km 25 min. | 0 | | | | | |
| Accesibilidad de edificios: | | | Por agua | | | |
| Buena | 5 | 5 | Baja | 10 | 10 | |
| Media | 3 | | Media | 5 | | |
| Mala | 1 | | Alta | 0 | | |
| Muy mala | 0 | | | | | |
| PROCESOS | | | SUBTOTAL (X): 103 | | | |
| Peligro de activación: | | | Concepto | S | C | Puntos |
| Bajo | 10 | 5 | Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 1 |
| Medio | 5 | | Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 0 |
| Alto | 0 | | Columnas hidrantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 0 |
| | | | Detección automática (DET) | 0 | 4 | 0 |
| | | | Rociadores automáticos (ROC) | 5 | 8 | 0 |
| | | | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | 2 | 4 | 0 |
| Carga térmica: | | | SUBTOTAL (Y): | | | |
| Baja (Q < 100 Mcal/m2) | 10 | 10 | CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección) | | | |
| Media (100 < Q < 200 Mcal/m2) | 5 | | $P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$ | | | |
| Alta (Q > 200 Mcal/m2) | 0 | | $P = \frac{5(103)}{120} + \frac{5(1)}{22} + 1(0)$ | | | |
| Combustibilidad: | | | P = 4.52 < 5 | | | |
| Baja (M.0 y M.1) | 5 | 5 | No aceptable | | | |
| Media (M.2 y M.3) | 3 | | | | | |
| Alta (M.4 y M.5) | 0 | | | | | |
| Orden y limpieza: | | | | | | |
| Bajo | 0 | 0 | | | | |
| Medio | 5 | | | | | |
| Alto | 10 | | | | | |
| Almacenamiento en altura: | | | | | | |
| menor de 2 m | 3 | 3 | | | | |
| entre 2 y 4 m | 2 | | | | | |
| más de 6 m | 0 | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACION | | | | | | |
| Factor de concentración | | | | | | |
| menor de 50.000 pts/m2 | 3 | 0 | | | | |
| entre 50 y 200.000 pts/m2 | 2 | | | | | |
| más de 200.000 pts/m2 | 0 | | | | | |

Tabla 3.20. Evaluación riesgo de incendio Asfaltadora CYBER

Se nota claramente en la evaluación de riesgo de incendios que aunque el riesgo no es muy alto se deben hacer recomendaciones para poder evitar o en su defecto eliminar un incendio, estas recomendaciones se las realizara en el capítulo siguiente.

3.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS

Para la evaluación de riesgos eléctricos se ha propuesto un formato de evaluación propio el cual se muestra en las siguientes tablas dentro del cual se toma en cuenta todas las disposiciones mínimas de seguridad con respecto a dichos riesgos. Mediante estas tablas se evaluará cual es el tipo de riesgo eléctrico y su localización para posteriormente corregir el origen del riesgo.

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------------|--------------|-------------|--|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Maquina asfaltadora BARBER GREEN No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
| AGENTE GENERADOR DE RIESGO | UBICACIÓN | PRIORIDAD CONTROL | | | |
| | | ALTA | MEDIA | BAJA | |
| Cables eléctricos | | | | | |
| Sin entubar o desprotegidos | Sección 3 | X | | | |
| Improvisado sin aislar | | | | X | |
| Energizado con puntas descubierta | | | | X | |
| Extensiones eléctricas | | | | | |
| Con uniones improvisadas sin aislar | | | | X | |
| Con tramos pelados | | | | X | |
| Con empalmes de cables de distinto calibre | | | | X | |
| Enchufes | | | | | |
| Defectuosos (cables pelados, sueltos) | | | | X | |
| Improvisado sin aislar | | | | X | |
| Motores | | | | | |
| Recalentados | | | | X | |
| Cables defectuosos | | | | X | |
| Sin carcasa de protección para la intemperie | Secciones 4, 5 y 6 | X | | | |
| Cerca de humedades | Secciones 1, 4, 5 y 6 | | X | | Las secciones se encuentran a la intemperie |
| Otros | | | | X | |

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | |
|--|--|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Maquina asfaltadora BARBER GREEN No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> Alto = 15% Medio = 8% Bajo = 77% | Conclusión: Bajo porcentaje de no cumplimiento. Se deben revisar para posibles correcciones. |

Tabla 3.21. Evaluación riesgo eléctrico Asfaltadora BARBER GEENE


| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | |
|--|--|-------|------|---------------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Cuarto de control BARBER GREEN No TRABAJADORES: 1 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |
| AGENTE GENERADOR DE RIESGO | PRIORIDAD CONTROL | | | OBSERVACIONES |
| | ALTA | MEDIA | BAJA | |
| Cables eléctricos | | | | |
| Sin entubar o desprotegidos | | X | | |
| Improvisado sin aislar | | | X | |
| Energizado con puntas descubierta | | | X | |
| Extensiones eléctricas | | | | |
| Con uniones improvisadas sin aislar | | | X | |
| Con tramos pelados | | | X | |
| Con empalmes de cables de distinto calibre | | | X | |
| Enchufes | | | | |
| Defectuosos (cables pelados, sueltos) | | | X | |
| Improvisado sin aislar | | | X | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> Alto = 0% Medio = 13% Bajo = 87% | Conclusión: Bajo porcentaje de no cumplimiento. Se deben revisar para posibles correcciones. | | | |

Tabla 3.22. Evaluación riesgo eléctrico Cuarto de control Asfaltadora BARBER GEENE

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | |
|--|-----------|-------------------|-------|---------------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina trituradora FACO No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |
| AGENTE GENERADOR DE RIESGO | UBICACIÓN | PRIORIDAD CONTROL | | OBSERVACIONES |
| | | ALTA | MEDIA | |
| Cables eléctricos | | | | |
| Sin entubar o desprotegidos | | | | X |
| Improvisado sin aislar | | | | X |

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | |  |
|--|--------------------|--|--|---|---|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina trituradora FACO No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |
| Energizado con puntas descubierta | | | | X | |
| Extensiones eléctricas | | | | | |
| Con uniones improvisadas sin aislar | | | | X | |
| Con tramos pelados | | | | X | |
| Con empalmes de cables de distinto calibre | | | | X | |
| Enchufes | | | | | |
| Defectuosos (cables pelados, sueltos) | | | | X | |
| Improvisado sin aislar | | | | X | |
| Motores | | | | | |
| Recalentados | | | | X | |
| Cables defectuosos | | | | X | |
| Sin carcasa de protección para la intemperie | | | | X | |
| Cerca de humedades | Secciones 1, 2 y 3 | | X | | Las secciones se encuentran a la intemperie |
| Otros | | | | X | |
| Resultados: | | | Conclusión: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alto = 0% • Medio = 8% • Bajo = 92% | | | Bajo porcentaje de no cumplimiento. Se deben revisar para posibles correcciones. | | |

Tabla 3.23. Evaluación riesgo eléctrico Trituradora FACO

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | |  |
|---|-----------|-------------------|-------|------|---|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Maquina asfaltadora CYBER No TRABAJADORES: 3 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |
| AGENTE GENERADOR DE RIESGO | UBICACIÓN | PRIORIDAD CONTROL | | | OBSERVACIONES |
| | | ALTA | MEDIA | BAJA | |
| Cables eléctricos | | | | | |
| Sin entubar o desprotegidos | | | | X | |
| Improvisado sin aislar | | | | X | |
| Energizado con puntas descubierta | | | | X | |
| Extensiones eléctricas | | | | | |
| Con uniones improvisadas sin aislar | | | | X | |

| | | | | | |
|---|--------------------|--|--|---|---|
| Con tramos pelados | | | | X | |
| Con empalmes de cables de distinto calibre | | | | X | |
| Enchufes | | | | | |
| Defectuosos (cables pelados, sueltos) | | | | X | |
| Improvisado sin aislar | | | | X | |
| Motores | | | | | |
| Recalentados | | | | X | |
| Cables defectuosos | | | | X | |
| Sin carcasa de protección para la intemperie | | | | X | |
| Cerca de humedades | Secciones 1, 2 y 3 | | X | | Las secciones se encuentran a la intemperie |
| Otros | | | | X | |
| Resultados: | | | Conclusión: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alto = 0% • Medio = 8% • Bajo = 92% | | | Bajo porcentaje de no cumplimiento. Se deben revisar para posibles correcciones. | | |

Tabla 3.24. Evaluación riesgo eléctrico Asfaltadora CYBER

Se puede apreciar en la evaluación de riesgos eléctricos que el mismo es bastante bajo, los únicos defectos encontrados son los señalados en la evaluación dentro de los que cabe resaltar el hecho de que existen cables sin entubar o desprotegidos y elementos cerca de humedades debido a que las máquinas están expuestas a la intemperie por lo que se concluye que dentro de los riesgos eléctricos se deben realizar pequeñas correcciones aunque no son prioritarias a excepción de los dos puntos con riesgo alto en la máquina BARBER GREENE.

3.6 RADIACIONES ULTRAVIOLETA

3.6.1 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO⁸

El espectro electromagnético (o simplemente espectro) es el rango de todas las radiaciones electromagnéticas posibles. El espectro de un objeto es la distribución característica de la radiación electromagnética de ese objeto. El espectro electromagnético se extiende desde las bajas frecuencias usadas para la radio

⁸ http://www.espectrometria.com/espectro_electromagntico

moderna (extremo de la onda larga) hasta los rayos gamma (extremo de la onda corta), que cubren longitudes de onda de entre miles de kilómetros y la fracción del tamaño de un átomo. Se piensa que el límite de la longitud de onda corta está en las cercanías de la longitud Planck, mientras que el límite de la longitud de onda larga es el tamaño del universo mismo, aunque en principio el espectro sea infinito y continuo.

El espectro cubre la energía de ondas electromagnéticas que tienen longitudes de onda diferentes. Las frecuencias de 30 Hz y más bajas pueden ser producidas por ciertas nebulosas estelares y son importantes para su estudio. La energía electromagnética en una longitud de onda particular λ (en el vacío) tiene una frecuencia asociada f y una energía fotónica E . Así, el espectro electromagnético puede expresarse en términos de cualquiera de estas tres variables, que están relacionadas mediante ecuaciones. De este modo, las ondas electromagnéticas de alta frecuencia tienen una longitud de onda corta y energía alta; las ondas de frecuencia baja tienen una longitud de onda larga y energía baja. Siempre que las ondas de luz (y otras ondas electromagnéticas) se encuentran en un medio (materia), su longitud de onda se reduce. Las longitudes de onda de la radiación electromagnética, sin importar el medio por el que viajen, son, por lo general, citadas en términos de longitud de onda en el vacío, aunque no siempre se declara explícitamente. Generalmente, la radiación electromagnética se clasifica por la longitud de onda: ondas de radio, microondas, infrarroja y región visible, que percibimos como luz, rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma. El comportamiento de la radiación electromagnética depende de su longitud de onda. Las frecuencias más altas tienen longitudes de onda más cortas, y las frecuencias inferiores tienen longitudes de onda más largas. Cuando la radiación electromagnética interacciona con átomos y moléculas, su comportamiento también depende de la cantidad de energía por cuanto que transporta. La radiación electromagnética puede dividirse en octavas (como las ondas sonoras). La espectroscopia puede descubrir una región mucho más amplia del espectro que el rango visible de 400 nm a 700 nm. Un espectroscopio de laboratorio común puede descubrir longitudes de onda desde 2 nm a 2500 nm. Con este tipo de aparatos puede obtenerse información detallada

sobre las propiedades físicas de objetos, gases o incluso estrellas. La espectrometría se usa sobre todo en astrofísica. Por ejemplo, muchos átomos de hidrógeno emiten ondas de radio que tienen una longitud de onda de 21.12 cm.

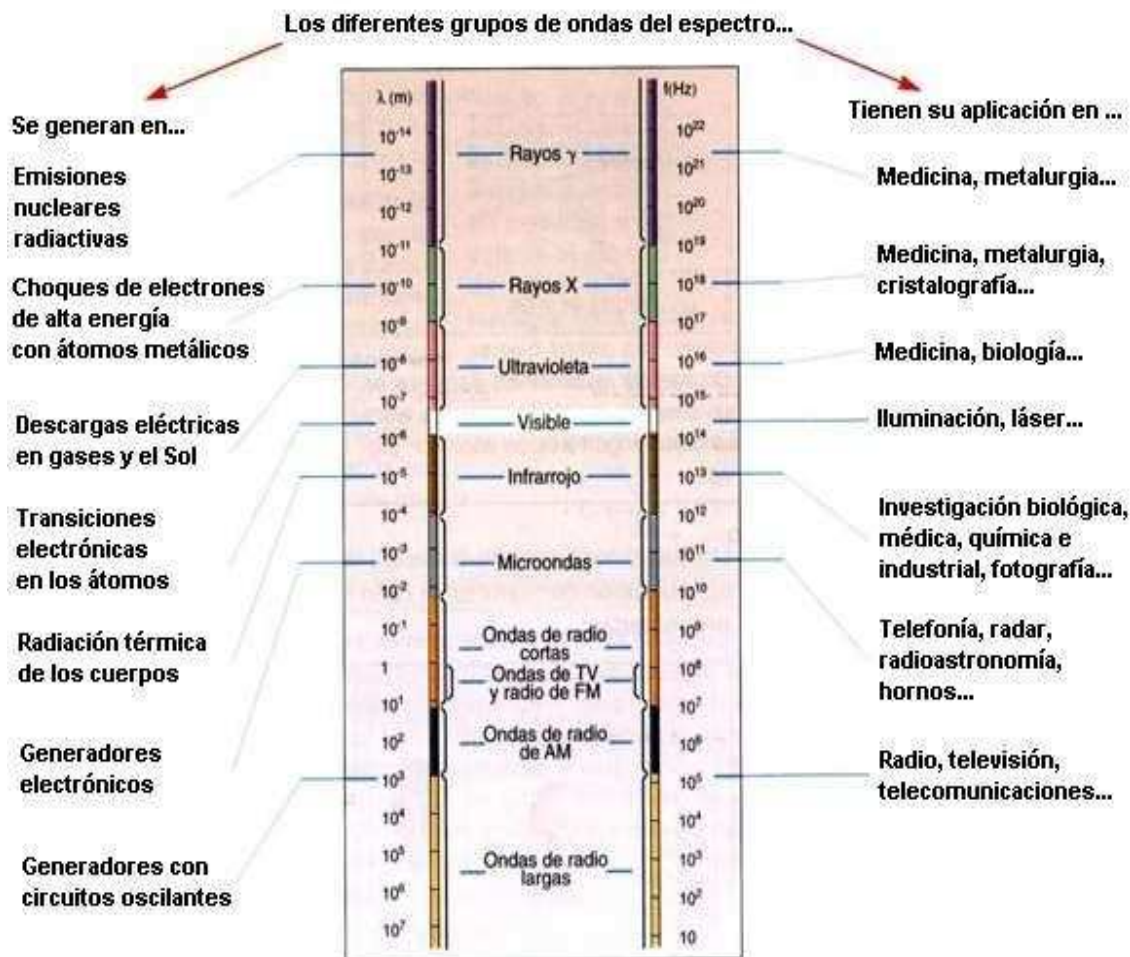


Figura 3.12. Espectro electromagnético

3.6.2 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

Se denomina radiación ultravioleta a la energía electromagnética emitida a longitudes de onda menores que la correspondiente a la visible por el ojo humano, pero mayor que la que caracteriza a los rayos X, esto es, entre 100 y 360 nm. La radiación de longitud de onda entre 100 y 200 nm se conoce como ultravioleta lejano o de vacío. Comúnmente proviene del sol o de lámparas de descarga gaseosa. La radiación ultravioleta es tan energética, que su absorción por parte de átomos y

moléculas produce rupturas de uniones y formación de iones (reacciones fotoquímicas), además de excitación electrónica. La exposición prolongada de la piel humana a los rayos ultravioletas predispone al desarrollo de cáncer de piel.

3.6.3 ÍNDICE UV

El índice UV es un indicador que determina la intensidad de radiación ultravioleta proveniente del Sol en la superficie terrestre. Este índice también señala la capacidad de la radiación UV solar de producir lesiones en la piel. Aunque el Índice UV varía dependiendo del lugar, este ha sido normalizado y esta expresado en la siguiente tabla además de recomendaciones para cada nivel.






| Nivel radiación (UV) Índice UV | | | Piel clara | | Piel oscura | |
|---|---------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | | | Exposición máxima sin protección | Factor de protección indicado | Exposición máxima sin protección | Factor de protección indicado |
|  | 0 - 2 | Bajo | 80 minutos | 15 | 110 minutos | 8 |
|  | 3 - 5 | Moderado | 40 minutos | 25 | 60 minutos | 15 |
|  | 6 - 7 | Alto | 25 minutos | 30 | 35 minutos | 25 |
|  | 8 - 10 | Muy alto | 20 minutos | 50+ | 30 minutos | 30 |
|  | 11+ | Extremo | 15 minutos | 50+ | 25 minutos | 50+ |

Tabla 3.25. Índice UV

3.6.4 NIVELES DE RADIACIÓN

Según estudios de la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (EXA) el nivel de radiación máximo en Quito se ubica entre 10 UV y 14 UV, los cuales, según la tabla 3.25 son índices de radiación extremos debido a lo cual es indispensable el uso de protección adecuada, en especial para los trabajadores expuestos a la luz solar de forma continua durante su jornada de trabajo, esto es en nuestro caso, los trabajadores de la máquina trituradora FACO.

3.7 EVALUACIÓN DEL ORDEN, ASEO Y LIMPIEZA


| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  | | |
|--|--|--|----|----|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina Trituradora FACO No TRABAJADORES: 4 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |
| Nº | DESCRIPCION | SI | NO | NP |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | X | | |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | X | |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | X | | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | X | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | | X | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | X | | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | | X | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | X | | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | X | |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | | X | |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | | X | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | X | | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | X | |
| 14 | Las paredes y ventanas están razonablemente limpias para trabajar en el lugar. | | | X |
| 15 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | | | X |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | | X | |
| 17 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | | X | |
| 18 | La distancia entre el techo y el ultimo arrume es la recomendada | | | X |
| 19 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | X | |
| 20 | Hay baños suficientes y aseados. | | X | |
| 21 | Existen vías de circulación demarcadas. | | X | |
| 22 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | X | | |
| 23 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | | X |
| 24 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | X | | |
| 25 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | X | | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> • SI = 32% • NO = 52% • NP = 16% | | Conclusión: Debido al alto porcentaje de no cumplimiento se debe realizar correcciones inmediatas. | | |

Tabla 3.26. Orden y limpieza trituradora FACO


| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | | |
|---|--|---|-----------|-----------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 | | | | |
| SECCION: Cuarto de control Máquina Trituradora FACO | | | | |
| No TRABAJADORES: 1 | | | | |
| RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | SI | NO | NP |
| Nº | DESCRIPCION | | | |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | | | X |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | | X |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | | X | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | X | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | X | | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | X | | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | X | | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | X | | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | | X |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | | | X |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | X | | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | X | | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | | X |
| 14 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | X | | |
| 15 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | X | | |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | X | | |
| 17 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | | X |
| 18 | Hay baños suficientes y aseados. | | | X |
| 19 | Existen vías de circulación demarcadas. | | | X |
| 20 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | | X | |
| 21 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | | X |
| 22 | Existe una política clara de inventarios. El sistema de inventarios aplicado es eficiente. | | | X |
| 23 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | X | | |
| 24 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | X | | |
| 25 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | | | X |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> • SI = 44% • NO = 12% • NP = 44% | | Conclusión: Se debe revisar los no cumplimientos para posteriormente dar soluciones a los mismos. | | |

Tabla 3.27. Orden y limpieza Cuarto de control trituradora FACO


| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> | | |
|--|--|--|-----------|-----------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 | | | | |
| SECCION: Máquina Asfaltadora BARBER GREEN | | | | |
| No TRABAJADORES: 3 | | | | |
| RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | SI | NO | NP |
| Nº | DESCRIPCION | | | |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | X | | |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | X | |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | | X | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | X | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | | X | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | | X | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | | X | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | X | | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | X | |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | | X | |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | | X | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | | X | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | X | |
| 14 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | | | X |
| 15 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | | | X |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | | X | |
| 17 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | X | |
| 18 | Hay baños suficientes y aseados. | | X | |
| 19 | Existen vías de circulación demarcadas. | | X | |
| 20 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | | X | |
| 21 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | X | |
| 22 | Existe una política clara de inventarios. El sistema de inventarios aplicado es eficiente. | | X | |
| 23 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | X | | |
| 24 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | X | | |
| 25 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | X | | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> • SI = 20% • NO = 72% • NP = 8% | | Conclusión: Debido al alto porcentaje de no cumplimiento se debe realizar correcciones inmediatas de forma urgente. | | |

Tabla 3.28. Orden y limpieza asfaltadora BARBER GREENE


| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> | | |
|--|--|--|-----------|-----------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Cuarto de control BARBER GREEN No TRABAJADORES: 3 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |
| N° | DESCRIPCION | SI | NO | NP |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | | | X |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | | X |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | | X | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | X | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | X | | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | | X | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | | X | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | X | | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | | X |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | | | X |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | | X | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | X | | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | | X |
| 14 | Las paredes y ventanas están razonablemente limpias para trabajar en el lugar. | | X | |
| 15 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | | X | |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | X | | |
| 17 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | X | | |
| 18 | La distancia entre el techo y el ultimo arrume es la recomendada | | | X |
| 19 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | | X |
| 20 | Hay baños suficientes y aseados. | | | X |
| 21 | Existen vías de circulación demarcadas. | | X | |
| 22 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | | | X |
| 23 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | | X |
| 24 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | X | | |
| 25 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | X | | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> • SI = 28% • NO = 32% • NP = 40% | | Conclusión: Debido al alto porcentaje de no cumplimiento se debe realizar correcciones inmediatas. | | |

Tabla 3.29. Orden y limpieza cuarto de control asfaltadora BARBER GREENE


| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  | | |
|---|--|--|-----------|-----------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina Asfaltadora CYBER No TRABAJADORES: 3 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | |
| Nº | DESCRIPCION | SI | NO | NP |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | | | X |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | X | |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | | X | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | X | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | | X | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | | X | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | | X | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | | X | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | X | |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | X | | |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | X | | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | X | | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | X | |
| 14 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | X | | |
| 15 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | | | X |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | | | X |
| 17 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | X | |
| 18 | Hay baños suficientes y aseados. | | | |
| 19 | Existen vías de circulación demarcadas. | | X | |
| 20 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | X | | |
| 21 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | X | |
| 22 | Existe una política clara de inventarios. El sistema de inventarios aplicado es eficiente. | | | |
| 23 | Existe una distancia para poder inspeccionar el arrume con respecto al muro. | | X | |
| 24 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | X | | |
| 25 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | X | | |
| Resultados: <ul style="list-style-type: none"> • SI = 28% • NO = 52% • NP = 30% | | Conclusión: Debido al alto porcentaje de no cumplimiento se debe realizar correcciones inmediatas. | | |

Tabla 3.30. Orden y limpieza asfaltadora CYBER

| REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. TITULO VI : MANIPULACION Y TRANSPORTE CAPITULO V: MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO ART.129 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES | | | | | |
|--|---|--------|-----------|----|-------------|
| NUMERAL | DESCRIPCION | Cumple | No Cumple | NP | OBSERVACION |
| 1 | Los materiales serán almacenados de forma que no se interfiera con el funcionamiento adecuado de las maquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos. | X | | | |
| 2 | El apilado y desapilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra. | X | | | |
| 3 | Cuando las rumas tengan alturas superiores a 1,50 metros, se proporcionara medios de acceso seguros, siendo aconsejable el empleo de cintas transportadoras y medios mecánicos, siempre que se rebasen los 2,50 metros de altura. | X | | | |
| 4 | En el apilado de sacos y sobre todo cuando no existan paredes a que puedan sujetarse las rumas es recomendable: a) Orientar el cierre de los sacos hacia el interior de la ruma colocando la fila inmediatamente superior cruzada y b) Formar la ruma en pirámide dejando de poner cada cuatro o cinco filas, el saco correspondiente a los extremos. | | | X | |
| 5 | Cuando en el apilado y desapilado se utilicen montacargas de cuchilla el almacenamiento deberá efectuarse sobre plataformas ranuradas que permitan la introducción y levantamiento seguro de la carga. | | | X | |
| 6 | Los maderos, tubos, troncos y, en general los objetos de forma cilíndrica o escuadra y alargada, se apilaran en filas horizontales, evitando salientes en los pasillos, y nunca en vertical u oblicuo. Se calzara adecuadamente la fila inferior con las cuñas proporcionadas al tamaño de la ruma. | | | X | |
| 7 | Cuando se almacenan barriles, tambores vacíos, tubos de gran tamaño, rollos etc., descansando sobre sus costados, las rumas serán simétricas y cada una de las unidades de la fila inferior estará calzada. | | | X | |

Tabla 3.31. Evaluación del almacenamiento de material

El almacenamiento de material se lo realiza de manera adecuada por lo que no es necesaria corrección alguna.

3.8 EVALUACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO

El movimiento de personas y materiales en los centros de trabajo se realiza a través de los pasillos de tránsito, las rampas, las puertas, escaleras, etc. y el hecho de

circular por ellos conlleva la posibilidad de ocurrencia de diversos tipos de accidentes, principalmente caídas, golpes y choques. Su origen principal son las condiciones o suciedad de las superficies de trabajo o defectos existentes en las mismas (aberturas diversas, obstáculos fijos o provisionales, defectos de iluminación, mantenimiento y limpieza insuficientes, señalización inexistente o inadecuada, etc.). Estos y otros factores serán evaluados mediante las matrices de evaluación que se muestran a continuación las cuales fueron elaboradas a partir del Decreto Ejecutivo 2393 y que permitirán realizar una evaluación completa de los riesgos existentes en las superficies de trabajo para posteriormente determinar factores de corrección de los mismos. Las superficies de trabajo que se evaluarán son las escaleras fijas de las máquinas y las plataformas de trabajo de las mismas. La evaluación de caminos de la planta se lo realizará en el apartado de evaluación de transporte de material

| REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART. 27 ESCALERAS FIJAS DE SERVICIO DE MAQUINAS E INSTALACIONES | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|----|
| TRIURADORA FACO | | | | | | | | | | | | | |
| No. | DESCRIPCION | SECCION 1 | | | SECCION 2 | | | SECCION 3 | | | SECCION 4 | | |
| | | Escalera 1 | Escalera 2 | Escalera 3 | Escalera 4 | Escalera 5 | Escalera 6 | Escalera 7 | Escalera 8 | Escalera 9 | Escalera 10 | Escalera 11 | |
| 1 | Las partes metálicas de las escaleras serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen. | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 2 | En las escaleras fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 750 mm. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 160 mm. Habrá un espacio libre de 500mm a ambos lados del eje de la escalera, si no está provisto de áreas metálicas protectoras u otros dispositivos equivalentes. | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| 3 | Si se emplean escaleras fijas para alturas mayores de 7 metros se instalarán plataformas de descanso cada 7 metros o fracción. Estarán provistas de aros metálicos protectores con separación máxima de 500 milímetros, o bien dispositivos anti caídas, siendo la distancia máxima de caída libre de 1metro. | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| 4 | Los asideros verticales de las escaleras fijas deben extenderse hasta un metro por encima del punto superior a que se apliquen, o tener a la misma altura de un asidero adicional adecuado de modo que los usuarios de la escalera encuentren el apoyo suficiente. | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No |
| 4* | Los peldaños de la escalera no rebasarán el descanso superior. | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Resultados: Cumplimiento de todas las disposiciones a excepción del numeral 4 pero al ser un no cumplimiento menor no se realizara acción correctiva alguna | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3.32. Evaluación de escaleras trituradora FACO

| REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART. 27 ESCALERAS FIJAS DE SERVICIO DE MAQUINAS E INSTALACIONES | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ASFALTADORA BARBER GREENE | | | | | |
| NUMERAL | DESCRIPCION | SECCION 1 | | SECCION 2 | |
| | | Escalera 1 | Escalera 2 | Escalera 3 | Escalera 4 |
| 1 | Las partes metálicas de las escaleras serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen. | SI | SI | SI | SI |
| 2 | En las escaleras fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 750 mm. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 160 mm. Habrá un espacio libre de 500mm a ambos lados del eje de la escalera, si no está provisto de áreas metálicas protectoras u otros dispositivos equivalentes. | SI | SI | SI | SI |
| 3 | Si se emplean escaleras fijas para alturas mayores de 7 metros se instalarán plataformas de descanso cada 7 metros o fracción. Estarán provistas de aros metálicos protectores con separación máxima de 500 milímetros, o bien dispositivos anti caídas, siendo la distancia máxima de caída libre de 1metro. | NP | NP | NP | NP |
| 4 | Los asideros verticales de las escaleras fijas deben extenderse hasta un metro por encima del punto superior a que se apliquen, o tener a la misma altura de un asidero adicional adecuado de modo que los usuarios de la escalera encuentren el apoyo suficiente. | NO | NO | NO | NO |
| 4* | Los peldaños de la escalera no rebasarán el descanso superior. | SI | SI | SI | SI |
| Resultados: Cumplimiento de todas las disposiciones a excepción del numeral 4 pero al ser un no cumplimiento menor no se realizara acción correctiva alguna | | | | | |

Tabla 3.33. Evaluación de escaleras asfaltadora BARBER GREENE

| REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART. 27 ESCALERAS FIJAS DE SERVICIO DE MAQUINAS E INSTALACIONES | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|
| ASFALTADORA CYBER | | | |
| NUMERAL | DESCRIPCION | SECCION 1 | |
| | | Escalera 1 | Escalera 2 |
| 1 | Las partes metálicas de las escaleras serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen. | SI | SI |
| 2 | En las escaleras fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 750 mm. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 160 mm. Habrá un espacio libre de 500mm a ambos lados del eje de la escalera, si no está provisto de áreas metálicas protectoras u otros dispositivos equivalentes. | SI | SI |
| 3 | Si se emplean escaleras fijas para alturas mayores de 7 metros se instalarán plataformas de descanso cada 7 metros o fracción. Estarán provistas de aros metálicos protectores con separación máxima de 500 milímetros, o bien dispositivos anti caídas, siendo la distancia máxima de caída libre de 1metro. | NP | NP |
| 4 | Los asideros verticales de las escaleras fijas deben extenderse hasta un metro por encima del punto superior a que se apliquen, o tener a la misma altura de un asidero adicional adecuado de modo que los usuarios de la escalera encuentren el apoyo suficiente. | SI | NO |
| 4* | Los peldaños de la escalera no rebasarán el descanso superior. | SI | SI |
| Resultados: Cumplimiento de todas las disposiciones a excepción del numeral 4 pero al ser un no cumplimiento menor no se realizara acción correctiva alguna | | | |

Tabla 3.34. Evaluación de escaleras asfaltadora CYBER

| REGlamento DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. TITULO II : CONDICIONES GENERALES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART.29 PLATAFORMAS DE TRABAJO | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TRIURADORA FACO | | | | | |
| No. | DESCRIPCION | SECCION 1 | SECCION 2 | SECCION 3 | SECCION 4 |
| 1 | Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que haya que soportar. En ningún caso su ancho será menor de 800 mm. | Si | Si | Si | Si |
| 2 | Los pisos de las plataformas de trabajo y los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantienen libres de obstáculos y son de material antideslizante, además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos. | Si | Si | Si | Si |
| 3 | Las plataformas situadas a más de tres metros de altura, estarán protegidos en todo su contorno por barandillas y rodapiés de las características que se señala en el Art. 32? | Si | Si | Si | Si |
| 4 | Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se aplicarán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída | NP | NP | NP | NP |
| 5 | Cuando corresponda. Cuando las plataformas descansen sobre caballetes se cumplirá lo siguiente: | | | | |
| a | ¿Su altura nunca supera a los 3 metros? | NP | NP | NP | NP |
| b | ¿Los caballetes están separados entre sí más de dos metros? | NP | NP | NP | NP |
| c | ¿Los puntos de apoyo de los caballetes son serán sólidos, estables y bien nivelados? | NP | NP | NP | NP |
| d | Se prohíbe el uso de caballetes superpuestos. | NP | NP | NP | NP |
| e | Se prohíbe el empleo de escaleras, sacos bidones, etc. como apoyo del piso de plataformas | NP | NP | NP | NP |
| Resultados: Porcentaje de no cumplimiento de 0% por lo que no se requiere medida correctiva alguna | | | | | |

Tabla 3.35. Evaluación plataformas de trabajo Trituradora FACO

| REGlamento DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. TITULO II : CONDICIONES GENERALES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART.29 PLATAFORMAS DE TRABAJO ASFALTADORA CYBER | | | |
|--|---|--------------|--------------|
| NUMERAL | DESCRIPCION | Plataforma 1 | Plataforma 2 |
| 1 | Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que haya que soportar. En ningún caso su ancho será menor de 800 mm. | SI | SI |
| 2 | Los pisos de las plataformas de trabajo y los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantienen libres de obstáculos y son de material antideslizante, además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos. | SI | SI |
| 3 | ¿Las plataformas situadas a más de tres metros de altura, estarán protegidos en todo su contorno por barandillas y rodapiés de las características que se señala en el Art. 32? | NP | SI |
| 4 | Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se aplicarán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída | NP | NP |
| 5 | Cuando corresponda. Cuando las plataformas descansen sobre caballetes se cumplirá lo siguiente | | |
| a | ¿Su altura nunca supera a los 3 metros? | NP | NP |
| b | ¿Los caballetes están separados entre sí más de dos metros? | NP | NP |
| c | ¿Los puntos de apoyo de los caballetes son serán sólidos, estables y bien nivelados? | NP | NP |
| d | Se prohíbe el uso de caballetes superpuestos. | NP | NP |
| e | Se prohíbe el empleo de escaleras, sacos bidones, etc. como apoyo del piso de plataformas | NP | NP |
| Resultados: Porcentaje de no cumplimiento de 0% por lo que no se requiere medida correctiva alguna | | | |

Tabla 3.36. Evaluación plataformas de trabajo asfaltadora CYBER

| REGlamento DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. TITULO II : CONDICIONES GENERALES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO CAPITULO II: EDIFICIOS Y LOCALES ART.29 PLATAFORMAS DE TRABAJO | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|
| ASFALTADORA BARBER GREENE | | | |
| NUMERAL | DESCRIPCIÓN | Plataforma 1 | Plataforma 2 |
| 1 | Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que haya que soportar. En ningún caso su ancho será menor de 800 mm. | SI | SI |
| 2 | Los pisos de las plataformas de trabajo y los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantienen libres de obstáculos y son de material antideslizante, además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos. | SI | SI |
| 3 | ¿Las plataformas situadas a más de tres metros de altura, estarán protegidos en todo su contorno por barandillas y rodapiés de las características que se señala en el Art. 32? | SI | SI |
| 4 | Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se aplicarán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída | NP | NP |
| 5 | Cuando corresponda. Cuando las plataformas descansen sobre caballetes se cumplirá lo siguiente | | |
| a | ¿Su altura nunca supera a los 3 metros? | NP | NP |
| b | ¿Los caballetes están separados entre sí más de dos metros? | NP | NP |
| c | ¿Los puntos de apoyo de los caballetes son serán sólidos, estables y bien nivelados? | NP | NP |
| d | Se prohíbe el uso de caballetes superpuestos. | NP | NP |
| e | Se prohíbe el empleo de escaleras, sacos bidones, etc. como apoyo del piso de plataformas | NP | NP |
| Resultados: Porcentaje de no cumplimiento de 0% por lo que no se requiere medida correctiva alguna | | | |

Tabla 3.37. Evaluación plataformas de trabajo asfaltadora BARBER GREENE

De la evaluación de las superficies de trabajo se puede concluir que las mismas cumplen con todos los requerimientos a excepción del numeral cuatro en la evaluación de escaleras de trabajo lo cual se debe revisar, aunque no amerita una corrección inmediata.

3.9 EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE DE MATERIAL

El transporte de material hace referencia al uso de vehículos por medio de los cuales se transporta el material de un lugar a otro. Esta evaluación determinará si se cumple o no con los requerimientos establecidos en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y se muestra a continuación.

| REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. TÍTULO VI : MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE CAPÍTULO VI: VEHÍCULOS DE CARGA Y TRANSPORTE ART.130 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS | | | | | |
|--|---|----------|-----------|----|-------------|
| No. | DESCRIPCIÓN | Cumple | No Cumple | NP | OBSERVACIÓN |
| 1 | Los pisos de la fábrica sobre los cuales se efectúa habitualmente la circulación, estarán suficientemente nivelados para permitir un transporte seguro y se mantendrán sin huecos, salientes u otros obstáculos. | X | | | |
| 2 | Los pasillos usados para el tránsito de vehículos estarán debidamente señalizados en toda su longitud. | | X | | |
| 3 | El ancho de los pasillos para la circulación de los vehículos en las fábricas no será menor de: a) 600 mm más que el ancho del vehículo o carga más amplia cuando se emplee para tránsito de una sola dirección. b) 900 mm más dos veces el ancho del vehículo o carga más amplia cuando se use para tránsito de doble dirección. c) Se utilizaran vehículos o sistemas que no contaminen el ambiente de trabajo. | X | | | |

Tabla 3.38. Evaluación del transporte de material

Se puede concluir que por medio de esta evaluación se ha determinado la necesidad de realizar una señalización de los pasillos utilizados por los vehículos para su circulación para de esta manera evitar accidentes.

3.10 EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

Esta evaluación consiste principalmente en determinar el uso o no uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores considerando a estos equipos como indispensables de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza en la planta. Para esto se ha elaborado un formato propio de evaluación el cual incluye el número de trabajadores por sección, el cargo de cada trabajador y un check list del uso o no del EPI respectivo.


| INSPECCIÓN USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | | | | | | | | |  |
|--|---------------------------------|----------------------------------|-------|---------|-----------------|--------------------|--------------|------------|------------|---|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Calderos No TRABAJADORES: 1 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | | | | |
| No. | CARGO | ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL | | | | | | | | OBSERVACIONES |
| | | GAFAS | CASCO | GUANTES | BOTAS SEGURIDAD | CHALECO REFLECTIVO | ROPA TRABAJO | TAPA OIDOS | MASCARILLA | |
| 1 | Control del tablero de control. | NO | NO | SI | SI | NO | SI | NO | NO | Pese a que la empresa ha dotado al operario de equipo de protección auditiva no ocupa |

Tabla 3.39. Evaluación de EPI'S sección calderos

| INSPECCIÓN USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina trituradora FACO No TRABAJADORES: 6 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | | | |
| | recolección de material posterior al triturado | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| 6 | Supervisor de la maquina | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |

Tabla 3.41. Evaluación de EPI'S trituradora FACO

| INSPECCIN USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|-------|---------|-----------------|--------------------|--------------|------------|------------|---------------|
| FECHA: 01 – 06 - 12 SECCION: Máquina Asfaltadora BARBER GREENE No TRABAJADORES: 6 RESPONSABLES: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | | | | |
| No. | CARGO | ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL | | | | | | | | OBSERVACIONES |
| | | GAFAS | CASCO | GUANTES | BOTAS SEGURIDAD | CHALECO REFLECTIVO | ROPA TRABAJO | TAPA OIDOS | MASCARILLA | |
| 1 | Operador del mecanismo vibrador. | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | NO | |
| 2 | Operador de la inyectora de ligante. | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | |
| 3 | Operador en el cuarto de control | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | |


Tabla 3.42. Evaluación de EPI'S asfaltadora BARBER GREENE


De los resultados obtenidos se puede determinar que los trabajadores en toda la planta no usan todos los equipos de protección necesarios dentro de su actividad de trabajo, por lo que es necesario determinar cuáles son los EPI's que dichos trabajadores deben utilizar, esto se lo puede observar en la sección 4.2.3.


3.11 APLICACIÓN DEL MÉTODO FINE


Una vez que se ha analizado orden, aseo, limpieza, superficies de trabajo y los riesgos previamente establecidos en las secciones anteriores del presente capítulo,


se han determinado las deficiencias principales. Ahora se procederá a aplicar el método FINE por medio del cual se cuantificarán los riesgos para determinar la gravedad de los mismos y a su vez determinar posteriormente las soluciones respectivas en cada caso. A continuación la aplicación del método FINE.


| | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Proyección de fragmentos o partículas. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. Descripción del lugar: En la primera sección de la trituradora, en la tolva en donde se descarga el material pétreo. Agente: Material descargado en la tolva Condición Subestándar: Puesto de supervisión de descarga sin protección adecuada | | | | | | | |
| Estudio: En esta primera sección se presenta un riesgo de proyecciones del material sobre la persona que está supervisando la descarga del material, debido a que el operador se encuentra en una zona demasiado cercana al sitio de depósito. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Se recomienda acoplar en la cercanía de la tolva de descarga una cabina que imposibilite la proyección de objetos sobre la persona que está controlando la descarga.</p> <p>Las palas mecánicas encargadas de la descarga deben poseer una señal auditiva el momento de descargar.</p> <p>Delimitar la primera sección de esta máquina, con el objetivo de que ninguna persona se aproxime en el momento de estar efectuando la descarga.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|-----|---|------------------------------------|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Atrapamiento | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| <p>Consecuencias: Mutilaciones, Golpes, Fracturas.</p> <p>Descripción del lugar: En la cuarta sección de la trituradora, en la parte del cono de trituración.</p> <p>Agente: Cono de trituración.</p> <p>Condición Subestándar: El mecanismo que permite la trituración no cuenta con el reguardo mecánico apropiado.</p> <p>No se cuenta con una parada de emergencia en caso de atrapamiento.</p> | | | | | | | |
| <p>Estudio: En la cuarta etapa de la máquina se presenta el cono de trituración en el que no cuenta con un dispositivo que impida de alguna manera que el operador encargado de esta sección caiga dentro del cono, produciéndose el mencionado atrapamiento.</p> | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Se recomienda acoplar al cono de triturado una protección tal como una rejilla de manera que se imposibilite el atrapamiento del operador.</p> <p>Se recomienda así mismo colocar un sistema que independice la sección donde se encuentra el cono, es decir desconectar el motor # 6, para que el cono se detenga y desconectar las secciones 1,2 y 4.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|---|-----|----|----|----|-----|--|---|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Inhalación de polvo | | | | | | Tipo de riesgo: QUIMICO | |
| Consecuencias: Complicaciones Respiratorias. Descripción del lugar: En todas las secciones de la máquina y en los sectores aledaños a la misma. Agente: Polvo inorgánico (Mineral). Condición Subestándar: Ambiente con presencia permanente de polvo. | | | | | | | |
| Estudio: El proceso de triturado trae consigo la emisión de una gran cantidad de polvo el mismo que se esparce por todas los sectores aledaños a la máquina. Existe una señalización general a la entrada de esta máquina, en la misma que no se indica que se debe usar mascarilla, la misma que es indispensable en trabajos de este tipo. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 500 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| En este caso debido a que la maquinaria no se encuentra dentro de un espacio cerrado no existe la manera de colocar mecanismos de extracción del polvo. Proveer de equipos de protección personal, mascarillas de adecuadas características (filtro mecánico) para laborar en este sector. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|--|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la primera y segunda sección de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Rueda conducida por una banda desde los motores 1 y 4 respectivamente. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No existen resguardos en la transmisión por bandas. | | | | | | | |
| Estudio: Para el proceso de triturado se cuenta con dos etapas principales, las mismas que son accionadas por grandes motores trifásicos, para poder conducir y reducir las revoluciones del motor se usa una polea conectada a una gran rueda. La misma que representa un riesgo debido a que no se encuentra protegida. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| En este caso se recomienda adaptar a los motores unas pantallas con malla y que sean de fácil desmontaje para actividades de mantenimiento, esta pantalla con el objetivo de evitar que un operario quede atrapado. | | | | | | | |
| Colocar señalización visible indicando el riesgo de atrapamiento. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caídas de distinto nivel aproximadamente 6.5mts | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| <p>Consecuencias: Mutilaciones, Golpes, Fracturas, Muerte.</p> <p>Descripción del lugar: En la tolva de descarga del material (Sección 1)</p> <p>Agente: Superficie irregular</p> <p>Condición Subestándar: No existen resguardos.</p> | | | | | | | |
| <p>Estudio: Cuando se el material es depositado en la tolva y luego que la pala mecánica se ha retirado empieza la etapa de trituración en la primera sección, sin embargo uno de los lugares desde donde se realiza la supervisión tiene una superficie irregular y limitada, lo que representa un riesgo para el operario que se ubica en ese sitio.</p> | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>En este caso se debe colocar un pasamano o barandilla de una altura suficiente de manera que aunque el operario realice algún acto inseguro se impida la caída.</p> <p>Señalizar el lugar indicando el riesgo al que se está exponiendo el operario.</p> <p>Controlar que el operario que está controlando la trituración posea como protección mínima el casco de seguridad para en caso de sufrir una caída esté protegida la cabeza.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|---|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caídas del mismo nivel. | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En el camino de ascenso hacia la máquina trituradora | | | | | | | |
| Agente: Piso resbaladizo | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Existe gravilla disperso en el camino. | | | | | | | |
| Estudio: Una vez que el material es entregado en la primera tolva y posteriormente es triturado se acumula en tres apilamientos, pero como este material triturado es indispensable para la elaboración de la mezcla asfáltica tiene que ser llevado a la máquina asfáltadora Cyber por medio de volquetas la mismas que por el exceso de carga y su movimiento inherente de la misma se riega, lo que ocasiona inconvenientes en la vía de ingreso a este sector. Por lo tanto la gravilla dispersa en la vía representa un riesgo para personas y vehículos. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 300 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Se recomienda que las volquetas no sean cargadas en exceso para evitar derrames de material.</p> <p>Construir una vereda que se separe de la calzada a fin de que cada usuario, vehículos y personas, utilice sus respectivos caminos, además debe existir un pasamano que garantice que las personas puedan caminar con seguridad.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|---|-----|----|----|----|-----|----------------------------------|--|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Radiación ionizante | | | | | | Tipo de riesgo: FISICO | |
| Consecuencias: Insolación, quemaduras cutáneas. Descripción del lugar: En todos los puestos de trabajo de la máquina Agente: Radiación no ionizante (Rayos Solares) Condición Subestándar: La máquina está en la intemperie. | | | | | | | |
| Estudio: Todas las secciones de la máquina se encuentran a la intemperie por lo que en días soleados los trabajadores reciben directamente los rayos del sol, pudiéndose ocasionar enfermedades en la piel. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 60 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>La solución más práctica es la construcción de un galpón, de manera que la máquina en lo posible sea cubierta en su totalidad como sucede en las dos máquinas asfaltadora.</p> <p>De no ser posible la solución anterior se recomienda crear pantallas protectoras en los lugares que sean posibles.</p> <p>Dotar de los equipos de protección personal adecuados para este tipo de riesgo tales como gafas, protector solar y sombrero.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Volcamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| <p>Consecuencia: Golpes, Fracturas.</p> <p>Descripción del lugar: En la primera sección de la trituradora, precisamente en el sitio donde llega tanto la pala mecánica como las volquetas para descargar.</p> <p>Agente: Mandíbula de la trituradora.</p> <p>Condición Subestándar: El área en donde se encuentra alojada la mandíbula de la máquina no cuenta con un bloqueo mecánico de manera que impida la caída de volquetas o palas mecánicas.</p> | | | | | | | |
| <p>Estudio: En la primera etapa de la máquina, en donde se encuentra la tolva, se procede a realizar la descarga del material pétreo tanto con volquetas como con palas mecánicas.</p> <p>El riesgo se presenta ya que no existe un bloqueo mecánico el cual impida que estos vehículos caigan a la tolva.</p> | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 150 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Adaptar a la tolva un dispositivo que impida que sea las volquetas o las palas mecánicas se precipiten hacia la mandíbula de la máquina, este dispositivo puede ser unas dos placas soldadas en la parte inferior de la tolva es decir donde llegan las llantas de los vehículos.</p> <p>En el caso de las palas mecánicas, durante el transporte de tierras la cuchara deberá permanecer lo más baja posible y movilizarse a la velocidad más baja.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|---|---------------------------------------|
| Sección: Máquina trituradora FACO Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Proyección de fragmentos de roca | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En las secciones primera, segunda y tercera. | | | | | | | |
| Agente: Material triturado | | | | | | | |
| Condición Subestándar: El área no se encuentra limitada por algún tipo de baliza la misma que advierta la circulación a las personas ajenas a la instalación | | | | | | | |
| Estudio: El momento de que se pone en marcha toda la máquina, y empieza la trituración, las bandas que transportan el material ya triturado en las secciones 1 y 4 arrojan el material debido a la velocidad que llevan de la banda, estas piedras caen en los alrededores de la máquina. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Se recomienda colocar en los fines de banda de las secciones 1 y 4 un dispositivo el cual impida que las rocas salgan hacia los alrededores. | | | | | | | |
| Se debe delimitar la zona con conos para evitar cualquier tipo de proyección. | | | | | | | |
| Obligatorio el uso de equipos de protección personal cuando se encuentre por esta zona. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|---|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|--|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Mutilaciones, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la zona de descarga de material. En la compuerta de accionamiento neumático. | | | | | | | |
| Agente: Compuerta neumática. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Espacio reducido para actividades de mantenimiento. | | | | | | | |
| Estudio: La máquina asfáltadora Barber Green cuenta con un circuito hidráulico el mismo que es empleado para la apertura y cierre de la compuerta de descarga de la mezcla asfáltica, en actividades de mantenimiento el operador puede quedar atrapado, pese a que la neumática no genera grandes fuerzas como la hidráulica si puede generar algún tipo de daño. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| En actividades de mantenimiento seccionarse de que el compresor que maneja provee de aire al circuito neumático este vacío para evitar cualquier accionamiento involuntario. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|---|---------------------------------------|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Caídas del mismo nivel | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En los alrededores de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Piso. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Superficie resbaladiza. | | | | | | | |
| Estudio: En los alrededores de la máquina asfáltadora es apreciable que la superficie esta con agua debido que cerca de ahí lavan los filtros de la otra máquina asfáltadora, esta agua más el ligante ya sea el AC20 o el R250 ocasionan que la superficie no sea la óptima para un correcto trabajo manteniendo latente el riesgo de caída de caída para el personal que labora en este sector. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 50 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Instruir al personal que labora que en esta máquina sobre los riesgos a que están expuestos no solamente los trabajadores sino todas las personas que transiten o circulen por estos ambientes cubiertos de desperdicios.</p> <p>Pavimentar las superficies con un desnivel que permita la evacuación del agua lluvia y el agua ocupada para el lavado de filtros, con drenajes cubiertos rejillas metálicas. Además de señalización en el piso.</p> <p>Insistir a los obreros que el ligante sobrante en las mangueras sea recogido inmediatamente en recipientes adecuados a fin de no contaminar el área de trabajo.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|--|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atropellamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En los alrededores de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Volquetas en tránsito. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Falta de señalización. | | | | | | | |
| Estudio: En los alrededores de la máquina asfáltadora se aprecia gran afluencia de volquetas retirando la mezcla asfáltica, sin embargo no hay una señalización que identifique los caminos tanto para personas como para vehículos por lo que los trabajadores están en el riesgo de ser atropellados. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 150 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Delimitar zonas exclusivas tanto para vehículos como para personas de manera de evitar algún tipo de accidente. Establecer una velocidad mínima dentro de los predios de la planta. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Inhalación de gases de combustión. | | | | | | | Tipo de riesgo: QUIMICO |
| Consecuencias: Complicaciones respiratorias. Descripción del lugar: En los alrededores de la máquina. Agente: Volquetas en tránsito. Condición Subestándar: Gases producto de la combustión. | | | | | | | |
| Estudio: La máquina Barber Green generalmente es usada para la producción de mezcla asfáltica fría, pero existen ocasiones que la asfaltadora principal está en mantenimiento y es la encargada de elaborar el asfalto caliente. Pero al no tratarse de una máquina ecológica la emanación de gases es bastante alta y mucho más cuando se está calibrando la combustión del quemador. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 100 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Automatizar el encendido por medio de un PLC y con la ayuda de electroválvulas, de manera que la combustión sea la correcta sin desperdicios de combustible. Tratar de que la chimenea tenga mayor tiro con ello se envía los gases de combustión con una temperatura menor para con ello evitar en parte la contaminación que esta máquina genera. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|--|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|--|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Explosión, incendio. | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| <p>Consecuencias: Quemaduras.</p> <p>Descripción del lugar: En el quemador de la máquina.</p> <p>Agente: Quemador</p> <p>Condición Subestándar: Mala calibración de la combustión.</p> | | | | | | | |
| <p>Estudio: La regulación de la combustión del tambor mezclador de la maquina (cuando se requiere que esta elabore asfalto caliente) se lo hace de una manera manual con lo que en la mayoría de veces existe desperdicio de combustible. Sin embargo siempre el manejo de combustibles y fuego implica un riesgo de explosión.</p> | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 150 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Automatizar el encendido por medio de un PLC y con la ayuda de electroválvulas, de manera que la combustión sea la correcta sin desperdicios de combustible, y todo controlar desde la cabina de mando o cuarto de control. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|-----|---|---|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Mutilaciones, Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En el quemador de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Cadena de transmisión. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Cadena de transmisión sin protección. | | | | | | | |
| Estudio: El tambor de la máquina es movido por una cadena de transmisión la misma que es conectada al motor principal de la máquina y gracias a esta permite que todo el tambor se mueva para realizar la etapa de mezclado, sin embargo esta todo el sector de este tambor no tiene ningún tipo de resguardo con lo que se puede generar un riesgo de atrapamiento. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Señalizar el sector con el fin de que se restrinja el paso de personal no autorizado en la zona. | | | | | | | |
| Señalizar la máquina para evitar el atrapamiento no solo en la cadena sino en los rodillos que están aledaños a la cadena de transmisión. | | | | | | | |
| Poner resguardos de fácil desmontaje para cuando se requiera hacer actividades de mantenimiento. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. Descripción del lugar: En la bomba que distribuye el ligante para las asfáltadora (Sector Tanques). Agente: Polea y banda. Condición Subestándar: La polea conducida que está conectada al eje no cuenta con su respectivo resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: Para la elaboración de la mezcla asfáltica es necesario transportar de alguna manera el ligante, para ello se utiliza una bomba hidráulica la misma que abastece a las dos máquinas asfáltadoras. La bomba es movida por un motor el mismo que no cuenta con ningún tipo de protección, de hecho el resguardo se encuentra a un lado de los tanques, esto genera un riesgo de atrapamiento. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 50 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Colocar el resguardo en la bomba para evitar cualquier riesgo de atrapamiento. Controlar que los trabajadores no posean en sus ropas de trabajo algún elemento que esté suelto para con ello también evitar el riesgo de quedar atrapado. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Contacto. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| <p>Consecuencias: Quemadura de primer y segundo grado.</p> <p>Descripción del lugar: En los sectores aledaños a los tanques de almacenamiento de AC20 y RC250.</p> <p>Agente: Tubería.</p> <p>Condición Subestándar: Algunos tramos de tubería no cuentan con la respectiva protección térmica.</p> <p>Estudio: Para la elaboración del asfalto caliente se procede a mantener el ligante a una temperatura la cual le permita fluir, esto se lo logra haciéndolo pasar por un intercambiador de calor, todas las tuberías tanto del intercambiador como de los tanques que almacenan el ligante deben estar con una protección térmica de lana de vidrio, pero existen tramos en las cuales no está dicha protección representando un riesgo de quemadura.</p> | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 60 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Colocar en toda la tubería que conduce fluido caliente recubrimiento térmico. | | | | | | | |
| Colocar señalización en los alrededores de los tanques y calderos. | | | | | | | |
| Concientizar al personal de la importancia de llevar el equipo de protección adecuado de manera de no sufrir algún tipo de quemadura. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Mutilaciones, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la primera sección de la máquina, en la cadena que transmite el movimiento a la banda transportadora. | | | | | | | |
| Agente: Cadena. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Cadena sin resguardo | | | | | | | |
| Estudio: El material que es acumulado en la tolva de almacenamiento y que a su vez es transportado por medio de una banda hacia el tambor mezclador, es movido por medio de una cadena de transmisión la misma que está conectada a un motor trifásico gracias al cual se mueve. Esta mencionada cadena se encuentra desprovista de una protección por lo que genera un riesgo latente al personal que labora. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Señalizar el sector con el fin de que se restrinja el paso de personal no autorizado en la zona.</p> <p>Señalizar la máquina para evitar el atrapamiento no solo en la cadena sino en los rodillos que están aledaños a la cadena de transmisión.</p> <p>Poner resguardos de fácil desmontaje para cuando se requiera hacer actividades de mantenimiento.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|--|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencia: Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la primera sección de la máquina, en el motor 1 | | | | | | | |
| Agente: Transmisión por banda. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: El material que es acumulado en la tolva de almacenamiento y a su vez para que la banda que transporta el material es accionado por un motor trifásico, pero el sistema de transmisión del movimiento no está con la protección adecuada, es decir no posee el resguardo respectivo | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 150 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Señalizar el sector con el fin de que se restrinja el paso de personal no autorizado en la zona.</p> <p>Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda presente en esta etapa, y que tenga una facilidad de desmontaje para las correspondientes actividades de mantenimiento.</p> <p>Colocar un pulsador ON/OFF de manera que este motor quede independiente del resto de la máquina en caso de que se presente algún tipo de atrapamiento.</p> | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencia: Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la sección 3 de la máquina en el motor número 5. | | | | | | | |
| Agente: Polea y banda. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo | | | | | | | |
| Estudio: El motor 4 y 5 son los encargados de mover el mecanismo para el ingreso de aire al quemador para lograr una correcta combustión sin embargo el motor 5 no posee un resguardo como lo tiene el motor 4 con lo que se puede generar un riesgo de atrapamiento. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Señalizar el sector con el fin de que se restrinja el paso de personal no autorizado en la zona.</p> <p>Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda, un resguardo similar al que se presenta en el motor 4 de la misma sección, el mismo que solo se retirará en operaciones de mantenimiento.</p> <p>Disponer de un interruptor a este motor, cercano al sitio cercano para en caso de atrapamiento la suspensión de la corriente sea efectuada por el mismo operador, sin esperar que alguien lo haga desde el cuarto de control.</p> | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caídas del mismo nivel. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la sección primera de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Varillas. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Varillas salientes del piso. | | | | | | | |
| Estudio: En el sector aledaño al motor 3 se encuentran unas varillas de aproximadamente 15 centímetros que salen del suelo lo que puede generar caídas a los trabajadores | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Señalizar el sector con el fin de que se restrinja el paso de personal no autorizado en la zona. | | | | | | | |
| Cortar estas varillas de manera que no exista ningún tipo de riesgo de caídas | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|---|-------------------------------------|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Electrocutación | | | | | | | Tipo de riesgo: ELECTRICO |
| Consecuencias: Lesión cerebral, Quemaduras. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la segunda sección. | | | | | | | |
| Agente: Cable. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: El cable no se encuentra con la protección adecuada. | | | | | | | |
| Estudio: El cable de alimentación del motor 2 no se encuentra debidamente entubado y además usa para independizar del resto de la máquina una obsoleta cuchilla, las mismas que en la actualidad ya no son muy usadas. En el caso de que el motor se trabase por alguna situación este motor no cuenta con una protección que lo desconecte por sobrecarga, lo que ocasionaría explosión. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Colocar un pulsador de parada el mismo que desconecte el motor 2 y el 1 de manera que se evite que el material continúe entrando en el tambor mezclador, este pulsador será de fácil accesibilidad desde cualquier punto del puesto de trabajo, sobresaliendo de la superficie en la que estén instalados. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la sección 3 de la máquina en el motor número 3. | | | | | | | |
| Agente: Polea y banda. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: El motor 3 es el encargado de dar movimiento a todo el tambor mezclador, sin embargo la transmisión del movimiento que es por bandas no tiene ningún tipo de resguardo lo que puede generar un atrapamiento. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda, un resguardo similar al que se presenta en el motor 4 de la misma sección el mismo que deberá ser retirado única y exclusivamente en actividades de mantenimiento.</p> <p>Disponer de un interruptor a este motor, cercano al sitio cercano para en caso de atrapamiento la suspensión de la corriente sea efectuada por el mismo operador, sin esperar que alguien lo haga desde el cuarto de control.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caída de distinto nivel 2.5mts | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la escalera que sube a la tolva de ingreso al tambor mezclador. | | | | | | | |
| Agente: Escalera. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: La escalera no presenta estabilidad. | | | | | | | |
| Estudio: Una vez que se ha puesto en funcionamiento la máquina y la banda empieza a transportar el material al tambor mezclador, cuando existe algún inconveniente en la tolva de entrada el operario sube por una escalera que no cumple las condiciones que se indica en el Decreto 2393. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Construir una escalera fija de servicio según el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. En el caso de que no se coloque una escalera fija, la escalera actual deberá poseer zapatas, puntas de hierro, grapas u otros medios antideslizantes en su pie o sujetas en la parte superior mediante cuerdas o ganchos y la distancia de los peldaños no será mayor a 300 mm. No usar simultáneamente por dos operarios. Colocarla de tal forma que la distancia entre el pie y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta dicho punto de apoyo. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caída de distinto nivel 12.0 mts. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fractura, Muerte. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En toda el área de la quinta sección de la máquina. | | | | | | | |
| Agente: Plataforma. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Los resguardos son insuficientes. | | | | | | | |
| Estudio: En la quinta sección es donde se encuentra el sistema vibratorio que permite que el material proveniente de la sección tercera se ubique en las tolvas. Toda esta sección está en una constante vibración debido a este mencionado sistema, lo que sumado a que esta sección esta en lo más alto de la maquina genera un potencial riesgo | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 450 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Adaptar en la última sección de la maquina una pantalla con malla electrosoldada la misma que cubra toda esa sección de manera que sea imposible una caída desde este nivel.</p> <p>Hacer un mantenimiento continuo en las superficies de esta región de manera que no exista ningún obstáculo que impida la normal circulación del personal.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la sección cuarta, en el motor 6. | | | | | | | |
| Agente: Polea y banda | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: La cuarta sección como se sabe consta del canal por donde sube el material pétreo hacia la parte más alta de la máquina. Para ello se usa el motor 6 el mismo que no posee el resguardo adecuado. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 135 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda, el mismo que deberá ser retirado única y exclusivamente en actividades de mantenimiento.</p> <p>Disponer de un interruptor a este motor, cercano al sitio cercano para en caso de atrapamiento la suspensión de la corriente sea efectuada por el mismo operador, sin esperar que alguien lo haga desde el cuarto de control.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfaltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. Descripción del lugar: En la sección quinta, en el motor 7. Agente: Polea y banda. Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: En la quinta sección es donde se encuentra el sistema vibratorio que permite que el material proveniente de la sección tercera se ubique en las tolvas. El accionamiento de este mecanismo vibratorio es gracias a un motor el mismo que no posee un resguardo adecuado. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 135 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda, el mismo que deberá ser retirado única y exclusivamente en actividades de mantenimiento. Disponer de un interruptor a este motor, cercano al sitio cercano para en caso de atrapamiento la suspensión de la corriente sea efectuada por el mismo operador, sin esperar que alguien lo haga desde el cuarto de control. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Atrapamiento. | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. Descripción del lugar: En la sección sexta, en el motor 8. Agente: Polea y banda. Condición Subestándar: Motor eléctrico sin resguardo. | | | | | | | |
| Estudio: En la sexta sección es donde se encuentra el sistema que permite que el material se mezcle con el ligante pero al igual que los otros motores de la máquina no posee resguardo por lo que el riesgo de atrapamiento está latente. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Construir el adecuado resguardo para la transmisión por banda, el mismo que deberá ser retirado única y exclusivamente en actividades de mantenimiento.</p> <p>Disponer de un interruptor a este motor, cercano al sitio cercano para en caso de atrapamiento la suspensión de la corriente sea efectuada por el mismo operador, sin esperar que alguien lo haga desde el cuarto de control.</p> <p>El mencionado interruptor debe desconectar no solo el motor 8, debe hacerlo a todos los motores previos a este para que no se genere la acumulación de material en esta etapa.</p> | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caída de distinto nivel 5 mts | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Golpes, Fractura, Muerte. Descripción del lugar: En toda el área de la quinta sección de la máquina. Agente: Plataforma Condición Subestándar: Los resguardos son insuficientes. | | | | | | | |
| Estudio: En la sexta sección es donde se encuentra el sistema que permite que el material se mezcle con el ligante, en este sector no se cuenta con una plataforma metálica sino únicamente con dos tablonces que no se encuentran asegurados, generando un riesgo de caída | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 135 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Construir una plataforma con plancha antideslizante la misma que impida que se resbale el operador.</p> <p>Realizar tareas de mantenimiento de tal manera que no existan residuos de ligante presentes en la superficie.</p> <p>Al igual que en la sección quinta, sería conveniente rodear con malla electro soldada para evitar cualquier tipo de caída.</p> | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|-----|---|---------------------------------------|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Golpe | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la tubería de succión de la bomba. | | | | | | | |
| Agente: Tubería | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No se encuentra con el soporte de tubería adecuado. | | | | | | | |
| Estudio: En la tubería de succión de la bomba que entrega el ligante a las asfáltadoras existe un riesgo de golpe debido a que no tiene un soporte adecuado para esa tubería. En actividades de mantenimiento los adoquines pueden involuntariamente ser movidos lo que ocasionaría un fuerte golpe al trabajador que se encuentra efectuando. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 45 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Eliminar el riesgo sin demora. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Construir un soporte metálico no solo para la tubería de succión de esta bomba sino para todo tramo de tubería que amerite, pudiendo ser este un caballete metálico regulable de manera que sea un soporte seguro. | | | | | | | |


| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|--|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caída de distinto nivel 1.5mts | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Golpes, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la escalera que sube a la chimenea del caldero. | | | | | | | |
| Agente: Escalera. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No cuenta con el pasamano derecho. | | | | | | | |
| Estudio: En la escalera que sube a la parte superior del caldero de la máquina no cuenta con el pasamano derecho esto sumado a que las gradas no tienen el mantenimiento adecuado (aseo) y el calor que se emite por convección genera un riesgo para el personal encargado de este equipo. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Adaptar a la escalera fija del caldero el otro pasamano según lo estipulado en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. Dar mantenimiento a los peldaños de la escalera de manera que no presente ningún material como diesel o aceite el mismo que represente un riesgo de caída. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|---|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Contacto | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Quemaduras de primero y segundo grado. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En el caldero. | | | | | | | |
| Agente: Caldero. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No cuenta con un correcto recubrimiento térmico. | | | | | | | |
| Estudio: El caldero es un intercambiador de calor el mismo que es usado para calentar el aceite térmico el mismo que cuando pasa por los tanque de ligante le baja la viscosidad de manera que sea fácil su fluidez. Al ser un equipo que emite calor es necesario que este tenga las correctas medidas de seguridad, este caldero no cuenta con un correcto recubrimiento de su superficie lo que pone en riesgo a las personas que trabajan con este equipo. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 300 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Revisar internamente el caldero, de manera que se pueda determinar el estado del refractario. Colocar un recubrimiento con aislamiento térmico en la superficie del caldero de manera que no exista peligro de quemadura. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|-----|-----|-------------------------------------|
| Sección: Máquina asfáltadora Barber Green Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Explosión | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Mutilaciones, Golpes, Fractura, Muerte | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En el caldero. | | | | | | | |
| Agente: Fragmentos del caldero. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No cuenta con un mantenimiento adecuado y no es vigilado periódicamente. | | | | | | | |
| Estudio: El caldero es un intercambiador de calor el mismo que posee para su correcto funcionamiento una serie de dispositivos los cuales si no tienen un control frecuente de su desempeño podrían ocasionar algún tipo de explosión en el hogar. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 500 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Tener un programa de mantenimiento para este equipo de manera de poder detectar a tiempo cualquier anomalía en sus dispositivos.</p> <p>Tener una vigilancia periódica al caldero para poder en caso de emergencia hacer una parada y solucionar el problema sin riesgos para los operarios.</p> <p>Adaptar a este caldero un PLC de manera que toda la operación del mismo sea controlada por este de una forma automática.</p> | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|-----|-------------------------------------|
| Sección: Asfaltadora Cyber. Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Contacto con la pala mecánica | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Golpes, Fracturas. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la tolva donde se descarga el material. | | | | | | | |
| Agente: Pala mecánica. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: Espacio reducido para el operario que labora en la tolva. | | | | | | | |
| Estudio: El operador que se encuentra en las tolvas de descarga está en riesgo de ser golpeado por la pala mecánica que descarga desde el lugar de almacenamiento esto sumado a que el trabajador no se coloca los equipos de protección personal | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 750 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección inmediata. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Obligar al trabajador a usar los equipos de protección personal. El operador de la pala mecánica se debe seccionar que el operador no se encuentre dentro de la tolva antes de vaciar el material. | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  |
|---|-----|----|----|----|-----|------------------------------------|---|
| Sección: Asfaltadora Cyber. Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | | | |
| Riesgo: Caída de distinto nivel 1.5mts | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO | |
| Consecuencias: Golpes, Fractura. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En la escalera que sube a la chimenea del caldero. | | | | | | | |
| Agente: Escalera. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: La escalera no cuenta con el pasamano derecho. | | | | | | | |
| Estudio: En la escalera que sube a la parte superior del caldero de la máquina no cuenta con el pasamano derecho esto sumado a que las gradas no tienen el mantenimiento adecuado (aseo) y el calor que se emite por convección genera un riesgo para el personal encargado de este equipo. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD 90 |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| <p>Adaptar a la escalera fija del caldero el otro pasamano según lo estipulado en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.</p> <p>Dar mantenimiento a los peldaños de la escalera de manera que no presente ningún material como diesel o aceite el mismo que represente un riesgo de caída.</p> | | | | | | | |

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|-----|---|--|
| Sección: Máquina asfáltadora Cyber Fecha: 01 – 06 - 12 Responsables: Alzamora I. – Novoa A. | | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | |
| Riesgo: Contacto térmico | | | | | | | Tipo de riesgo: MECANICO |
| Consecuencias: Quemaduras de primero y segundo grado. | | | | | | | |
| Descripción del lugar: En el caldero. | | | | | | | |
| Agente: Caldero. | | | | | | | |
| Condición Subestándar: No cuenta con un correcto recubrimiento térmico. | | | | | | | |
| Estudio: El caldero es un intercambiador de calor el mismo que es usado para calentar el aceite térmico el mismo que cuando pasa por los tanque de ligante le baja la viscosidad de manera que sea fácil su fluidez. Al ser un equipo que emite calor es necesario que este tenga las correctas medidas de seguridad, este caldero no cuenta con un correcto recubrimiento de su superficie lo que pone en riesgo a las personas que trabajan con este equipo. | | | | | | | |
| EVALUACION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | 100 | 50 | 25 | 15 | 5 | 1 | GRADO DE PELIGROSIDAD 180 |
| EXPOSICION | 10 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0.5 | |
| PROBABILIDAD | 10 | 6 | 3 | 1 | 0.5 | 0.3 | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Intervención para minimizar el riesgo: Corrección urgente. | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| Revisar internamente el caldero, de manera que se pueda determinar el estado del refractario. Colocar un recubrimiento con aislamiento térmico en la superficie del caldero de manera que no exista peligro de quemadura. | | | | | | | |

CAPÍTULO 4.

PROPUESTA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

En el capítulo anterior se realizaron las evaluaciones de los diferentes riesgos encontrados en la planta. Con los datos obtenidos se determinarán las respectivas medidas correctivas correspondientes a cada tipo de riesgo con lo cual se obtendrá como resultado un sistema de seguridad aplicable para la planta de asfaltos. Las medidas correctivas adecuadas minimizarán los riesgos con lo cual no ocurrirán accidentes y los trabajadores podrán trabajar en condiciones más seguras.

4.1 MEDIDAS CORRECTIVAS

Las medidas de seguridad en el entorno de trabajo deben en gran medida evitar la materialización de accidentes, pérdidas de tiempo y daños materiales; eventos que si llegan a suceder pueden generar pérdidas económicas, así como un deterioro de la imagen corporativa de la empresa que da como resultado la pérdida de clientes y en el peor de los casos generar el cierre definitivo de la misma.

Para el control de los riesgos se analizará cada área de trabajo y se aplicará los métodos estudiados en el presente proyecto para que las medidas adoptadas sean fiables.

4.1.1 PRIORIZACIÓN

En la evaluación de riesgos mecánicos se identificaron todos los riesgos más relevantes, en la tabla siguiente se va a proceder a priorizarlos, esto servirá para tomar las debidas medidas correctivas dependiendo del grado de peligrosidad indicado en cada evaluación. En nuestro caso particular nos centraremos en indicar las medidas correctivas para cada una de las secciones en cada una de las tres máquinas principales.

| MÁQUINA TRITURADORA FACO | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|------------|
| SECCIÓN | RIESGO MECÁNICO | GRADO DE PELIGROSIDAD | |
| En el camino que llega a la máquina. | Caída | Alto | 300 |
| Primera | Volcamiento | Medio | 150 |
| Primera | Caída | | 90 |
| Primera, segunda y tercera | Golpe | | 90 |
| Primera | Atrapamiento | Bajo | 75 |
| Primera | Proyecciones de material. | | 45 |
| Tercera | Atrapamiento | | 45 |
| Primera y Segunda | Atrapamiento | | 45 |
| Primera, segunda y tercera | Proyecciones | | 30 |
| MAQUINA ASFALTADORA BARBER GREEN | | | |
| Caldero | Explosión | Alto | 500 |
| Sección 5 | Caída de distinto nivel | | 450 |
| Caldero | Contacto | | 300 |
| Alrededores | Atropellamiento | Medio | 150 |
| Quemador | Explosión | | 150 |
| Motor 1 /Sección 1 | Atrapamiento | | 150 |
| Motor 6 /Sección 4 | Atrapamiento | | 135 |
| Motor 7/ Sección 5 | Atrapamiento | | 135 |
| Sección 5 | Caída de distinto nivel | | 135 |
| Primera | Atrapamiento | | 90 |
| Motor 5/ Sección 3 | Atrapamiento | | 90 |
| Sección 1 | Caídas | | 90 |
| Motor3/ Sección 3 | Atrapamiento | | 90 |
| Caldero | Caídas distinto nivel | | 90 |
| Zona de descarga | Atrapamiento | | 90 |
| Sectores aledaños a los tanques de ligante | Contacto | Bajo | 60 |
| Alrededores | Caídas | Bajo | 50 |
| Bomba de ligante | Atrapamiento | | 50 |
| Quemador | Atrapamiento | | 45 |
| Tolva | Caída de distinto nivel | | 45 |
| Motor 8/ Sección 6 | Atrapamiento | | 45 |
| Tubería de succión | Golpe | | 45 |
| MAQUINA ASFALTADORA CYBER | | | |
| Tolva de descarga | Contacto con la pala | Alto | 750 |
| Tubería del caldero | Contacto térmico | | 300 |
| Escaleras del caldero | Caída | Medio | 90 |

Tabla 4.1. Priorización de riesgos mecánicos

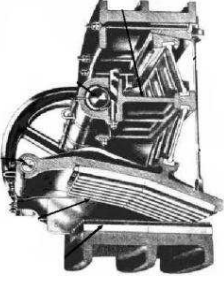

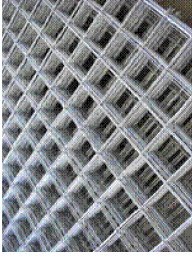



Con estos datos obtenidos de la evaluación se procederá a determinar las medidas correctivas necesarias para minimizar los riesgos.


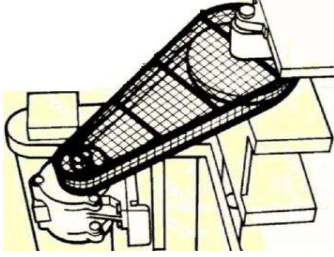

4.1.2 PROTECCIONES DE MÁQUINAS FIJAS

4.1.2.1 Resguardos de seguridad

Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante o lacerante deben contar con algún tipo dispositivo de protección, estos son comúnmente conocidos como resguardos mecánicos.

Una vez que se identificaron los riesgos, se procede a tomar algunas medidas correctivas con respecto a los resguardos mecánicos, en la tabla que se presenta a continuación se puede ver detalladamente cuales son los equipos los cuales requieren de algún tipo de resguardo.

| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA TRITURADORA FACO) | | | | | |
|--|----------------------------------|---|--------------------------------|---|---|
| SECCIÓN | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN | |
| PRIMERA | Mandíbula de trituración |  | Resguardo metálico desmontable |  | Malla electrosoldada (Varillas corrugada 10-12mm) |
| | | | |  | Malla electrosoldada (Varillas corrugada 10-12mm) |
| CUARTA | Cono de trituración |  | Resguardo metálico desmontable |  | Tol negro (2mm) conformado a la rueda. |
| PRIMERA | Sistema de transmisión por polea |  | Resguardo mecánico desmontable | | |

| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA TRITURADORA FACO) | | | | |
|---|----------------------------------|--|--------------------------------|---|
| SECCIÓN | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN |
| PRIMERA | Sistema de transmisión por polea |  | Resguardo mecánico desmontable |  <p>Contorno de platina de 1.5mm soldado con malla metálica</p> |
| SEGUNDA | |  | | |


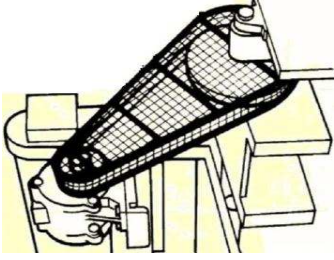

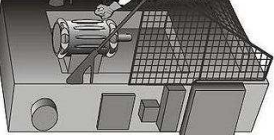

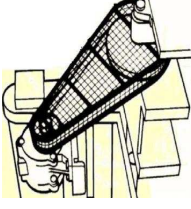


| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA TRITURADORA FACO) | | | | |
|--|----------------------------------|---|--------------------------------|--|
| SECCIÓN | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN |
| CUARTA | Sistema de transmisión por polea |  | Resguardo mecánico desmontable |  <p>Contorno de platina de 1.5mm soldado con malla metálica</p> |

Tabla 4.2. Resguardos mecánicos (máquina trituradora FACO)

| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA ASFALTADORA BARBER GREEN) | | | | |
|--|------------------------|---|-------------------------------------|--|
| SECCION | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN |
| TERCERA | Tambor de mezclado |  | Resguardo a distancia (desmontable) |  Contorno de tubo cuadrado de 1/2 x 1.2mm soldado con malla metálica |
| PRIMERA | Sistema de Transmisión |  | Resguardo Mecánico (Desmontable) |  Contorno de platina de 1.5mm soldado con malla metálica |
| PRIMERA | Cadena de Transmisión |  | Pantalla con malla electrosoldada |  Malla electrosoldada (Varillas corrugada 10-12mm) |


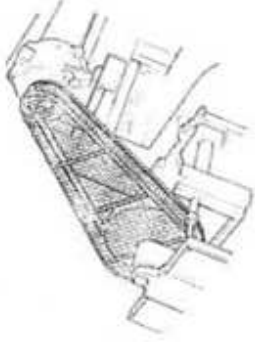



| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA ASFALTADORA BARBER GREEN) | | | | |
|---|-------------------------|---|----------------------------------|--|
| SECCION | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN |
| SEGUNDA | Reductor de Velocidades |  | Resguardo Mecánico (Desmontable) |  Contorno de platina de 1.5mm soldado con malla metálica |
| CUARTA | Transmisión por banda |  | | |
| QUINTA | |  | | |
| SEXTA | |  | | |

Tabla 4.3. Resguardos mecánicos (máquina asfáltadora BARBER GREEN)


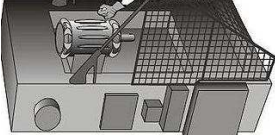
| RESGUARDOS MECÁNICOS (MÁQUINA ASFALTADORA CYBER) | | | | |
|--|--------------------|---|-------------------------------------|--|
| SECCIÓN | PARTE | FOTO | TIPO DE RESGUARDO | IMAGEN |
| TERCERA | Tambor de mezclado |  | Resguardo a distancia (desmontable) |  <p>Contorno de tubo cuadrado de 1/2 x 1.2mm soldado con malla metálica</p> |

Tabla 4.4. Resguardos mecánicos (máquina asfáltadora CYBER)

4.1.3 MEDIDAS DE CONTROL PARA EQUIPOS IMPLIQUEN RIESGO ELÉCTRICO⁹

Las instalaciones de generación, transporte y distribución de energía eléctrica tanto permanente como provisional así como también las modificaciones o ampliaciones deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser instaladas o modificadas por personal y el material adecuado.
- Tener un aislamiento apropiado
- El conductor tiene que ser dimensionado dependiendo de la intensidad de corriente que va a circular por él, esto se lo determina con el estudio de carga.
- Debe tener una suficiente solidez mecánica, en función de los diferentes riesgos, de deterioro a los cuales pueden quedar expuestas, esto con el objetivo de que la corriente eléctrica no llegue a recalentar los conductores.

Para los equipos que están cercanos a estructuras metálicas es necesario tomar algunas medidas para que las personas estén protegidas de un contacto accidental, generalmente las estructuras metálicas se energizan por falencias en el aislamiento. Como medidas preventivas para evitar un contacto eléctricos se recomienda

- Puesta a tierra o conocido como aterrizaje de las estructuras metálicas y masas, en el caso particular de este trabajo cada motor tiene que aterrizar en una misma tierra, o a su vez si se tienen algunas tierras, estas deben convergir en un mismo punto.

⁹ REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO (RESOLUCION No.C.D.390)

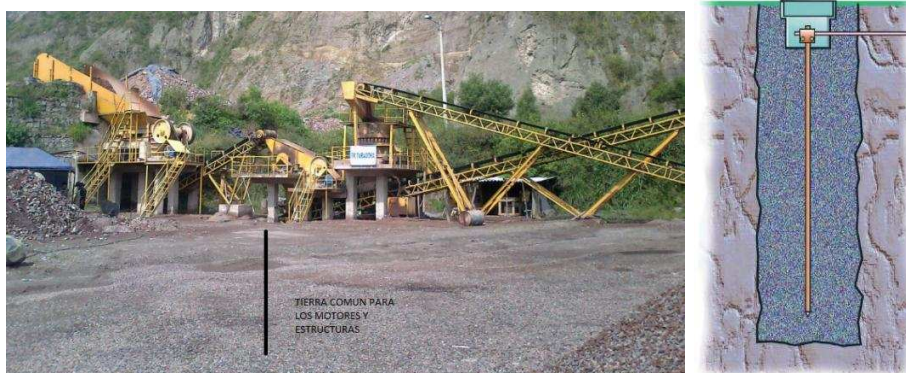


Figura 4.1. Tierra común para los motores y estructuras metálicas (Trituradora FACO).

En la figura anterior se ilustra una línea que representa la tierra tanto para motores como para estructuras metálicas, así mismo se puede apreciar como la barra de cobre se encuentra enterrada.

- Protección contra descargas atmosféricas: Es importante proteger a las instalaciones de los efectos de los rayos en especial en zonas expuestas a estos.
- Identificación de aparatos y circuitos.
- Todos los circuitos y aparatos que componen una instalación eléctrica deben estar identificados con etiquetas o rótulos con el objeto de evitar operaciones equivocadas.
- Los conductores tierra, fase(s) y neutro tienen que ser claramente diferenciable del resto de conductores.
- Separación de las fuentes de energía.
- Siempre en todo inicio de toda instalación se deberá colocar un dispositivo que permita separar la energía de su fuente, dicha separación debe hacerse en todos los conductores activos. Prohibición del uso de la tierra como parte del circuito activo.

Es incorrecto el utilizar la tierra como parte de un circuito activo debido a que la tierra es un conductor de protección al circuito, así también es prohibido la utilización de una cubierta, canaleta o estructura metálica como parte del circuito activo.



Figura 4.2. Contacto a tierra

En la figura anterior se puede apreciar un cable que sale del motor, pero no es aterrizado a una barra de cobre sino a la estructura metálica aledaña, esta operación es de alto riesgo debido que el operario podría sufrir una descarga del equipo eléctrico.

4.1.4 MEDIDAS DE CONTROL PARA EL PERSONAL A CARGO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

Toda persona que vaya a realizar el mantenimiento de cualquier equipo que represente riesgo eléctrico deberá

- Tener una credencial que lo acredite como una persona con la capacidad técnica para llevar a cabo dicha actividad de acuerdo al reglamento de seguridad.
- Estar autorizada por la empresa o institución en donde labora para la ejecución del trabajo asignado.

4.1.4.1 Actividades de mantenimiento en instalaciones eléctricas sin tensión

Las personas que vayan a efectuar trabajos en instalaciones sin carga, deben tomar las siguientes medidas de control en el origen de la instalación.

- Bloquear los aparatos de corte de la corriente operados y señalizarlos con prohibición de maniobra.
- Comprobar la ausencia de tensión.

- Colocar a tierra las fases lo más cerca posible al dispositivo de corte de la corriente operada.

4.1.5 MEDIDAS DE CONTROL PARA INTERVENIR EQUIPOS E INSTALACIONES.

4.1.5.1 Transformadores

- Para actividades de mantenimiento de un transformador, para que el mismo sea considerado sin tensión se debe desconectar los devanados primarios y secundarios.
- Es prohibido que una vez que ha sido desconectado el lado de alta tensión, reciba corriente por el lado de baja.
- En el caso de que se quiera sacar de servicio a un transformador de intensidad se procederá a desconectar únicamente el primario y mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre con corriente, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o a su vez estar en cortocircuito bajo ninguna circunstancia se permitirá que el secundario quede abierto.

4.1.5.2 Motores sincrónicos y generadores.

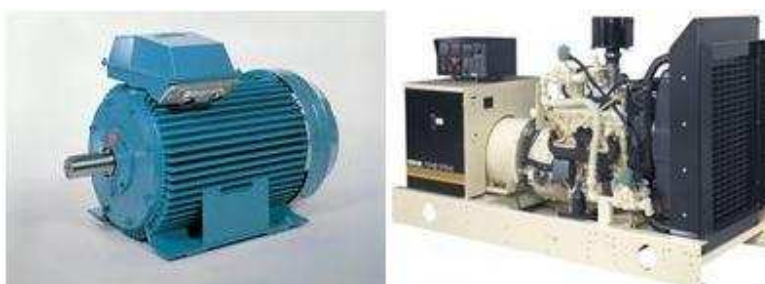


Figura 4.3. Motor y generador eléctrico

Antes de actividades de mantenimiento que implique la manipulación del interior de un motor o un generador, se deberá comprobar:

- El paro de la máquina.
- La conexión en cortocircuito y a tierra de los bornes de salida.
- El bloqueo del sistema contra incendios.
- La desconexión de la alimentación del rotor
- Que la atmósfera no sea inflamable o explosiva.

Los motores eléctricos que en el caso de la planta son trifásicos se recomienda estar provistos de cubiertas permanentes o a su vez de otros resguardos apropiados salvo que estén instalados en locales aislados, a una altura no inferior a los 3mts sobre el nivel del piso o plataforma de trabajo.

Cuando se vaya a manipular un seccionador de cuchilla unipolar se lo deberá realizar con pértiga, guantes y alfombras o taburetes, debidamente aislados para el valor de la tensión de servicio y operarlos sin carga.



Figura 4.4. Seccionador unipolar

4.1.6 MEDIDAS DE CONTROL EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CON SOLDADURA ELÉCTRICA.

En las actividades de mantenimiento que impliquen la utilización de máquinas soldadoras se deberán tomar las siguientes medidas precautelarias.

- Conectar a tierra la masa de los equipos de soldadura.
- Verificar el buen estado de los bornes de tal manera que no permitan el contacto accidental.

- Evitar que los porta electrodos y electrodos acoplados entren en contacto con objetos conductores ajenos al trabajo.
- Es prohibido ingresar el electrodo caliente en agua.
- Es prohibido efectuar trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1.5mt de materiales combustibles y de 6mt de productos inflamables o cuando exista un riesgo de explosión.

4.1.7 MEDIDAS DE CONTROL PARA INSTALACIONES QUE IMPLIQUEN RIESGO QUÍMICO

Como ya se analizó en otros capítulos se conoce que debido a que la trituración de piedra en un proceso de fragmentación, se obtienen partículas de considerable finura que se integran en un circuito que las mantiene en movimiento y con frecuentes saltos en el aire. Las medidas de control existentes a tomarse entre otras, podrían ser sistemas de renovación de aire filtrado o sistemas de depuración de aire, sin embargo en este caso al tener máquinas de gran tamaño y estar al aire libre, no pueden adoptar este tipo de sistemas por lo que la única solución posible es la utilización de mascarillas con filtro mecánico contra polvo y gases y el uso de las mismas será obligatorio en los casos en que los operarios deban situarse en puntos conflictivos, esto es en toda el área de la trituradora FACO.



Figura 4.5. Mascarillas para protección de inhalación de polvo.

4.1.8 MEDIDAS DE CONTROL PARA RIESGO FÍSICO (RUIDO).

- Los equipos que produzcan ruido deberán ser anclados utilizando tecnologías adecuadas las mismas que permitan logran el óptimo equilibrio estático y dinámico.
- Como el ruido en todas las máquinas es continuo, se deberá tener en cuenta los niveles sonoros, los mismos que son medidos en decibeles con el filtro A en posición lenta, y obedecer la siguiente tabla que relaciona el nivel sonoro y el tiempo de exposición por jornada.

| <i>Nivel Sonoro dB (A Lento)</i> | <i>Tiempo de exposición por jornada/hora</i> |
|--------------------------------------|--|
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 110 | 0.25 |
| 115 | 0.125 |

Tabla 4.5. Niveles de ruido permisibles. Fuente: Decreto Ejecutivo No 2393.

En vista de que controlar la fuente se torna difícil ya que incurre en gastos (por ejemplo cabinas aislantes en todos los motores) una medida importante sería dotar al personal de equipos de protección personal para que de esta manera se disminuya el nivel de presión sonora.



Figura 4.6. Equipos de protección para ruido

4.1.9 MEDIDAS DE CONTROL PARA RIESGO DE INCENDIO

En el capítulo 3 se determinó la necesidad de establecer un sistema contra incendios ya que existe un riesgo que aunque no es elevado puede producir uno. Un sistema contra incendios debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- **Prevención:** Consiste en la utilización de materiales resistentes al fuego así como la eliminación de las posibles fuentes de ignición y el cumplimiento de las distancias entre riesgos.
- **Detección:** Consiste en detectar con rapidez cualquier iniciación de incendio, adecuada localización, comunicarlo a todas las partes que puedan ser afectadas y por último la evacuación del lugar afectado.
- **Extinción:** Consiste en controlar y extinguir el incendio en el menor tiempo posible con el fin de que las personas y los bienes materiales se vean lo menos afectados posible.

Como se pudo apreciar en los resultados de la evaluación existe un riesgo de incendio que se debe corregir pero para realizar esto se deben considerar en primera instancia los agentes que pueden producir un incendio y en este caso son tres: el almacenamiento de materiales inflamables, chispas eléctricas por malos contactos o empalmes mal hechos o sin protección y material inflamable regado en el piso. Un factor adicional que puede producir un incendio es la calibración de la llama en la máquina asfltadora BARBER GREENE ya que esto se lo realiza en ocasiones con la máquina en funcionamiento y al realizarlo suele regarse combustible, todo lo mencionado anteriormente se lo puede apreciar en las siguientes figuras.



Figura 4.7. Riesgo de incendio

4.1.9.1 Prevención.

Con la finalidad de prevenir que un incendio ocurra se determinan las siguientes recomendaciones:

- Revisar las conexiones eléctricas con el objeto de eliminar posibles fuentes de chispas que pueden producir un incendio, modificando las que se encuentren en mal estado.

- Evitar en lo posible que combustible se riegue en el piso o en su defecto realizar una limpieza frecuente del área que pueda estar con residuos de combustible.
- Mantener limpia el área de almacenamiento de combustible, ya que como se puede apreciar en las figuras, esta área suele estar con residuos de combustible que pueden causar un incendio e incluso explosión.
- No colocar material fácilmente combustible en zonas donde puede existir chispas eléctricas.
- Realizar un mantenimiento preventivo y/o correctivo de las válvulas, tuberías y tanques de almacenamiento de combustible para evitar fugas del mismo.

4.1.9.2 Recomendaciones de uso de los extintores.

El acuerdo 0650 del Reglamento de Prevención Contra Incendios establece varias recomendaciones de uso de los extintores, estas son:

- Los extintores se colocaran en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.
- Se colocaran los extintores de incendio a razón de uno de 20 lb o su equivalente por cada 200 m^2 . La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no excederá de 25 m. Esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse no se tomarán en cuenta aquellos que estarán contenidos en gabinetes.
- Cuando estuvieran fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, cuya base no superara una altura de 1.20 m del nivel del piso acabado, se colocaran en sitios visibles, fácilmente identificables, accesibles y que no sean obstáculos en la circulación. No habrán impedimentos que no permitan llegar a los extintores.

Tomando en cuenta todas estas recomendaciones se determina la siguiente tabla para el uso de extintores en la planta.

| LUGAR | CAPACIDAD (lb) | TIPO DE EXTINTOR | CANTIDAD |
|--------------------------------------|----------------|------------------|----------|
| Área de la asfáltadora CYBER | 20 | C | 1 |
| Área caldero CYBER | 20 | B | 1 |
| Área de la asfáltadora BARBER GREENE | 20 | C | 1 |
| Caldero BARBER GREENE | 20 | B | 1 |



Tabla 4.6. Extintores de planta

4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

4.2.1 EPI's NECESARIOS EN LA PLANTA

A continuación se enlistan los equipos de protección individual necesarios en la planta asfáltadora en cada una de las secciones estudiadas.

4.2.1.1 Equipos de protección para trabajo en la Máquina trituradora FACO

| EPI | UTILIDAD | GRÁFICO |
|-------|---|---|
| Casco | Para protección de caída de objetos. |  |
| Gafas | Para proteger los ojos de proyección de objetos y radiación ultravioleta del sol. |  |

| EPI | UTILIDAD | GRÁFICO |
|-----------------------|--|---|
| Overol industrial | Protección contra polvo. Deben ser cerrados en muñecas y pies para evitar atrapamiento. |  |
| Botas de trabajo | Para protección contra caída de objetos. |  |
| Protección para oídos | Protección contra ruido. |  |
| Guantes de trabajo | Protección de manos para evitar lesiones por manipulación de herramientas u otros objetos. |  |
| Mascarilla | Protección de vías respiratorias debido al polvo en la trituradora. |  |

Tabla 4.7. EPI's requeridos en la máquina trituradora FACO

4.2.1.2 Equipos de protección para trabajo en las máquinas asfaltadoras.

Los equipos de protección necesarios tanto en la máquina asfaltadora BARBER GREENE como en la CYBER deberían ser los mismos que para la trituradora FACO con la diferencia de que en las asfaltadoras no son necesarias las gafas con protección UV debido a que los trabajadores de las mismas no están expuestos a la luz del sol durante su jornada de trabajo. Por lo demás las condiciones de trabajo son similares por lo que los demás EPI's son necesarios.

4.2.1.3 Equipos de protección para trabajos con soldadura

| GRAFICO | EQUIPO |
|--|--|
| Pantalla de protección para cara y ojos. |  |
| Guantes para soldadura. |  |
| Mangas protectoras. |  |
| Mandil |  |
| Polainas y Botas de seguridad. |  |

Tabla 4.8. EPI's requeridos para trabajos con soldadura

4.3 ORDEN, ASEO Y LIMPIEZA.¹⁰

En la evaluación de orden, aseo y limpieza del capítulo anterior así como en las evaluaciones del transporte de material y las superficies de trabajo se establecieron

¹⁰http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticicas/Ficheros/np_efp_10.pdf

falencias que presenta la planta dentro de estos temas. A continuación se determinan soluciones para satisfacer dichas falencias y mejorar el orden, aseo y limpieza de la planta para que el ambiente de trabajo sea el mejor posible y minimizar posibles accidentes debido a esto, lo cual ayuda a mejorar el sistema de seguridad de la empresa. Dichas recomendaciones son las siguientes:

- Establecer criterios para clasificar los materiales residuales en función de su utilidad y para eliminar los desechos que no sirven, así mismo realizar una limpieza general y utilizar contenedores para la recogida de lo inservible.
- Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra suciedad del suelo o de las instalaciones y colocarlas en recipientes adecuados y colocados en el sector donde se generan los desperdicios. En el caso de que los desechos sean inflamables, es necesario usar bidones metálicos con tapa para evitar la propagación de incendio.
- Eliminar y controlar las causas que contribuyen a que los materiales o los residuos se acumulen.
- Guardar de una manera correcta el material y las herramientas de trabajo en función de quien, como cuando y donde ha de encontrar lo que busca, concientizar al personal a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de manera inmediata.
- Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y código de colores.
- Realizar la limpieza de los locales, máquinas, ventanas, de ser posible fuera de las horas laborales. Extremar la limpieza de ventanas y tragaluces para que no impida la entrada de la luz natural y escoger superficies de trabajo y de tránsito fácilmente lavables.
- No usar productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros.

- Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento y limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello se deben aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.).
- No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo; hay que retirar los objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalar las vías de circulación mediante bandas blancas o amarillas y de tránsito fácilmente lavables.
- En donde aplique no se deberá utilizar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos, las operaciones de limpieza no deben generar peligros.
- Facilitar la comunicación y la participación de los trabajadores para mejorar la limpieza y el orden; fomentar la creación de nuevos hábitos de trabajo y responsabilizar individualmente a mandos intermedios y trabajadores sobre el tema.
- Sensibilizar a las personas que están implicadas en un trabajo sobre los beneficios que comporta el mantener el orden y la limpieza. Una forma de conseguirlo es fijar normas concretas y, tras aportar los medios necesarios para ello, verificar periódicamente que se siguen las recomendaciones establecidas.
- En el caso específico de la máquina Barber Green se debe proveer de un piso adecuado para evitar que el agua no se acumule ni tampoco se mezcle con el ligante que muchas veces se lo encuentra en el piso.
- Las zonas de lavado de filtros (máquina Cyber) deben tener una superficie con una respectiva caída o desnivel de manera que el agua no se acumule, así mismo estos filtros deben ser almacenados en un sitio determinado, de manera que no afecten en el orden de la planta.
- El ligante que no se usa no debe ser dejado en el piso para que se solidifique sino más bien recogerlo y ubicarlo en recipientes adecuados.

- Los tanques de almacenamiento de ligante y combustible ubicados junto al depósito de material, deben ser limpiados periódicamente, así mismo la superficie en donde se encuentran estos.
- El caldero de la máquina Barber Green debe recibir un mantenimiento general, para de esta manera mejorar su aspecto exterior.
- Los baños deben ser aseados periódicamente.

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El método Fine es una herramienta primordial en la determinación de los riesgos mecánicos el mismo que con la ayuda de normativa nacional e internacional pudo valorar cualitativamente el grado de peligrosidad, para posteriormente indicar las medidas de corrección frente al riesgo identificado para que de esta manera el personal labore en un ambiente seguro.
- La normativa española basada en el INRS permitió realizar una evaluación cualitativa del riesgo químico, específicamente polvo, sin tener que recurrir a costosas mediciones, este método utiliza índices de riesgo potencial, volatilidad, procedimiento, protección colectiva y un factor de corrección, todos estos factores son extraídos de tablas de fácil manejo, logrando con ello dar una caracterización del riesgo.
- En la máquina trituradora se cuentan con cuatro secciones, tres de las cuales son etapas de trituración. Sin embargo no existe un medio que independice una sección de otra en el caso de presentarse un accidente por atrapamiento, se depende netamente del pulsador de parada de emergencia.
- En la máquina trituradora FACO y en la asfaltadora Cyber se excede de los decibeles indicados en la normativa, por lo cual se tienen que considerar los tiempos a los que los operarios deben trabajar en las partes aledañas al foco del ruido.
- La máquina trituradora difícilmente puede ser encendida por una persona ajena a esta, debido a que esta tiene una secuencia de encendido, por lo tanto solo una persona previamente capacitada puede encender la máquina.
- Aunque las dos máquinas asfaltadoras, Barber Green y Cyber, se encuentran dentro de estructuras metálicas (estructura metálica) existe un riesgo de

incendio, según lo que se determinó por medio del método Messeri, existen extintores pero deben ser controlados frecuentemente y se deben añadir otros de acuerdo a las recomendaciones hechas en este trabajo.

- Uno de los riesgos mecánicos más frecuentes fue el riesgo de atrapamiento, ya que la gran mayoría de motores eléctricos no contaban con los respectivos resguardos mecánicos, por lo que se indicó en medidas correctivas los tipos de resguardos que se deben colocar a dichos motores.
- La máquina asfaltadora Barber Green generalmente produce mezcla asfáltica en frío, pero también puede hacer una mezcla caliente, el problema radica en que la llama del quemador es regulada manualmente lo que ocasiona una gran contaminación al ambiente hasta cuando la llama es regulada.
- La asfaltadora Cyber no posee señalización en cada una de sus secciones indicando el riesgo al que está expuesto el trabajador.
- La máquina asfaltadora Cyber posee unos filtros que detienen la mayor cantidad de material particulado, con ello se evita en parte la contaminación ambiental, a diferencia de la otra máquina asfaltadora esta cuenta con sistema en tiempo real, el mismo que nos indica como se está desarrollando el proceso de elaboración y la descarga de la mezcla asfáltica caliente.
- La máquina asfaltadora Cyber cuenta con toda la señalización y protecciones es por ello que se la considera una máquina con un mínimo de riesgos del tipo mecánico, sin embargo el ruido es un riesgo físico que difícilmente se lo puede controlar en la fuente.
- Los filtros que son extraídos de la maquina asfaltadora Cyber no son almacenados en lugares correctos.
- Con el estudio realizado en las maquinas FACO y Cyber que son aquellas que presentan un margen de ruido elevado se puede establecer las horas que pueden laborar los trabajadores.
- La máquina trituradora FACO tiene que presentar una mayor señalización en las diferentes secciones indicando el riesgo al que está expuesto quien labora en sus cercanías.

- La señalización que se tiene en el área donde se encuentra la trituradora es muy general, y no es muy acatada por los trabajadores.
- El camino que conduce hacia la trituradora representa un gran riesgo para los trabajadores.
- Las superficies de trabajo en las zonas aledañas a la máquina asfáltadora Barber Green se encuentran en condiciones que no son buenas para las personas, debido a que cuando llueve o a su vez hacen actividades de lavado el agua no tiene un buen drenaje por lo que el agua estancada se mezcla con el ligante.
- El trabajo que se ha presentado trata de mostrar todos los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de control para reducir el riesgo, ya que siempre va a existir riesgo pero lo que se busca es minimizarlo en lo posible.
- La utilización del método simplificado para la evaluación de riesgo químico no pretende sustituir ni eliminar la evaluación cuantitativa de los riesgos, pero sí nos permite retratar la situación de riesgo en la que nos encontramos y a la que habrá que hacer frente ya sea mediante la implantación de medios de control o mediante una evaluación detallada.
- En el caso de que el riesgo sea bajo se puede dar por concluida la evaluación cualitativa y no es necesario proceder a realizar una evaluación cuantitativa.
- Cuando se evaluó riesgo químico por medio de este tipo de evaluación es fácil saber cuáles han sido los motivos que han conducido a una determinada puntuación y por lo tanto es fácil saber las medidas de corrección que deben presentarse.

5.2 RECOMENDACIONES

- Los EPI's (equipos de protección individual) son fundamentales en orden de minimizar los riesgos y deben ser utilizados siempre por los trabajadores expuestos directamente así como por las personas que realizan inspección en el área de trabajo y evaluación de riesgos.
- Todo el personal de planta debe ser capacitado acerca de los riesgos inherentes a su actividad de trabajo y las formas en las que estos pueden afectar su vida o su salud, así como en el uso de los equipos de protección individual y la señalización presente en la planta. El conocimiento que los trabajadores tengan acerca de estos temas será de gran importancia en orden de evitar accidentes.
- La vida de las personas siempre está por sobre todas las cosas por lo que, aunque puede resultar costoso implementar un plan de seguridad, es recomendable hacerlo para evitar accidentes. El presente trabajo en un complemento de las medidas de seguridad presentes en la planta por lo que se recomienda implementarlo ya que ayudará en gran medida a minimizar los riesgos y a salvaguardar la salud y la vida de los trabajadores.
- El orden, aseo y limpieza es un tema que aunque parezca trivial, es muy importante, por lo que se recomienda realizar un plan que contribuya al mejoramiento de este tema con el fin de mejorar la seguridad así como el ambiente de trabajo. Como primera opción se aconseja seguir las recomendaciones hechas en este trabajo.
- Los niveles de ruido son mucho más elevados de lo permisible por lo que se recomienda a todos los trabajadores así como a inspectores el uso de orejeras o en su defecto trabajar de acuerdo a las recomendaciones de tiempo por decibeles hechas en este trabajo.
- Se debe tomar en cuenta el tipo de incendio que puede ocurrir en función de los elementos combustibles existentes en la planta para la posterior elección de los extintores adecuados, este es un factor importante en orden de mitigar

un incendio pero se debe priorizar la prevención mediante la aplicación de las recomendaciones hechas en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA.

- LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN, Grimaldi John y Simonds Rollin, Editorial Alfaomega, México 1989.
- SEGURIDAD INDUSTRIAL, CEC – EPN, 2012

NORMAS

- Real Decreto de España 1215/1997
- DECRETO EJECUTIVO 2393; Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente de trabajo, Quito.
- ACUERDO 0650; Reglamento de Prevención Contra Incendios.
- Código de Trabajo.
- REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO (RESOLUCION No.C.D.390)

INFORMACIÓN DE INTERNET

- <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/search/label/ACCIDENTES>
- <http://www.scribd.com/doc/52028735/6/Fuentes-y-Causas-de-Accidentes>
- <http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4.pdf>
- <http://www.emagister.com/curso-prevencion-riesgos-laborales-factores-riesgo/factores-riesgo-temperaturas-altas>
- http://www.espectrometria.com/espectro_electromagnetico
- <http://www.prsseguridad.com/pdf/meseri.pdf>
- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_10.pdf
- <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/937w.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Frases R](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Frases_R)

- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_127.pdf

ANEXOS.

**ANEXO A. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE ASFALTOS DE LA
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS
PÚBLICAS EPMMOP**

ANEXO B. FICHAS DE EVALUACIÓN

ANEXO B1. Inventario general de los equipos de trabajo

| INVENTARIO GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO | | | |
|---|----------------------|-----------------------|---------------|
| Identificación del equipo | Fecha de fabricación | Marcado CE (Si/No) | Observaciones |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

ANEXO B2. Identificación y descripción del equipo de trabajo.

| IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO |
|---|
| Empresa: |
| Máquina/Modelo: |
| N° serie/N° de inventario: |
| N° de trabajadores afectados: |
| Fecha de fabricación de la máquina: |
| Fecha de realización de la inspección: |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y DE USO PREVISIBLE |
| |
| FOTOGRAFIA |
| |
| SISTEMAS DE SEGURIDAD EXISTENTES |
| |
| OTROS (HISTÓRICO DE ACCIDENTES) |
| |

ANEXO B3. CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Empresa | | | | | |
| Máquina /Modelo | | | | | |
| Nº de serie/ Nº de inventario: | | | | | |
| Nº de trabajadores afectados: | | | | | |
| Fecha de fabricación de la máquina: | | | | | |
| Fecha de realización de la verificación: | | | | | |
| Nº | DISPOSICION APLICABLE | SI | NO | NP | OBSERVACION |
| 1 | ORGANOS DE ACCIONAMIENTO | | | | |
| 1.1 | ¿Son claramente visibles e identificables? Cuando corresponda ¿Disponen de señalización adecuada? | | | | |
| 1.2 | ¿Se encuentra situados fuera de zonas peligrosas? | | | | |
| 1.3 | ¿Están controlados los riesgos por manipulación involuntaria? | | | | |
| 1.4 | ¿El operador del equipo puede cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas? En caso de respuesta negativa ¿la puesta en marcha está precedida automáticamente de un sistema de alerta (acústico o visual), o de otros sistemas de alarma efectivos? | | | | |
| 1.5 | ¿Los sistemas de mando son seguros y han sido elegidos considerando los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas? | | | | |
| 2 | PUESTA EN MARCHA | | | | |
| 2.1 | La puesta en marcha del equipo de trabajo, tanto inicial como posterior a una parada ¿se efectúa únicamente mediante la acción voluntaria sobre uno o varios órganos de accionamiento previstos, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria? | | | | |
| 3 | PARADA EN CONDICIONES DE SEGURIDAD | | | | |
| 3.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total en condiciones de seguridad? ¿Dispone el puesto de trabajo de un órgano de accionamiento que permita la parada total o parcial en condiciones de seguridad? | | | | |
| 3.2 | ¿La orden de parada del equipo de trabajo? ¿Se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento? | | | | |
| 3.3 | Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo ¿se interrumpirá el suministro de energía en los órganos de accionamiento? | | | | |
| 3.4 | ¿El equipo dispone de un dispositivo de parada de emergencia? | | | | |
| 4 | CAIDAS DE OBJETOS Y PROYECCIONES | | | | |
| 4.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones ¿dispone de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos? | | | | |
| 5 | EMANACION DE GASES, VAPORES, LIQUIDOS Y POLVO | | | | |
| 5.1 | En caso que el equipo de trabajo entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo ¿dispone de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente. | | | | |
| 6 | ESTABILIDAD DEL EQUIPO DE TRABAJO | | | | |
| 6.1 | ¿El equipo y sus elementos disponen de fijaciones u otros medios de estabilización, que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores evitando riesgos de vuelco, basculación o desplazamiento intempestivo por pérdida de estabilidad? | | | | |

| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Empresa | | | | | |
| Máquina /Modelo | | | | | |
| Nº de serie/ Nº de inventario: | | | | | |
| Nº de trabajadores afectados: | | | | | |
| Fecha de fabricación de la máquina: | | | | | |
| Fecha de realización de la verificación: | | | | | |
| Nº | DISPOSICION APLICABLE | SI | NO | NP | OBSERVACION |
| 6.2 | Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, ¿disponen de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores? | | | | |
| 7 | ESTALLIDOS O ROTURA DE ELEMENTOS | | | | |
| 7.1 | En caso que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo que pueda afectar a la seguridad o a la salud de los trabajadores, ¿ se dispone de los medios de protección adecuados? | | | | |
| 8 | RESGUARDOS DE ELEMENTOS MOVILES | | | | |
| 8.1 | ¿Se dispone de resguardos contra elementos móviles del equipo de trabajo, que impidan el acceso a la zona peligrosa, o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas? | | | | |
| 8.2 | ¿Su solidez y resistencia son adecuadas al riesgo que a tratar? | | | | |
| 8.3 | ¿Están controlados los posibles riesgos suplementarios? | | | | |
| 8.4 | ¿Están diseñados para que no sea fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio? | | | | |
| 8.5 | ¿Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa? | | | | |
| 8.6 | ¿Están diseñados de forma que no limiten más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo? | | | | |
| 8.7 | ¿Permiten que se realicen intervenciones indispensables (substitución de herramientas, trabajos de mantenimiento, etc.), de forma adecuada, sin desmontar, a ser posible, el dispositivo de protección? | | | | |
| 9 | ILUMINACION | | | | |
| 9.1 | ¿Las zonas de trabajo o de mantenimiento disponen de una iluminación adecuada en función de las tareas a realizar? | | | | |
| 10 | PROTECCION CONTRA TEMPERATURAS EXTREMAS | | | | |
| 10.1 | Las partes del equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas (>65°C) o muy bajas, ¿se encuentran protegidas contra los riesgos de contacto a la proximidad de trabajadores? | | | | |
| 11 | DISPOSITIVOS DE ALARMA | | | | |
| 11.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de dispositivos de alarma perceptible y comprensible fácilmente y sin ambigüedades? | | | | |
| 12 | DISPOSITIVOS DE SEPARACION DE FUENTES DE ENERGIA | | | | |
| 12.1 | ¿Dispone de dispositivos separación claramente identificable de cada una de sus fuentes de energía? | | | | |
| 13 | SEÑALIZACIÓN | | | | |
| 13.1 | ¿Dispone el equipo de trabajo de advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores? | | | | |
| 14 | INCENDIOS Y CONDICIONES AMBIENTALES AGRESIVAS | | | | |
| 14.1 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuadas para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio? | | | | |
| 14.2 | ¿El equipo de trabajo dispone de sistemas de protección adecuados contra condiciones ambientales agresivas (cabinas, etc.)?.? | | | | |


| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Empresa | | | | | |
| Máquina /Modelo | | | | | |
| Nº de serie/ Nº de inventario: | | | | | |
| Nº de trabajadores afectados: | | | | | |
| Fecha de fabricación de la máquina: | | | | | |
| Fecha de realización de la verificación: | | | | | |
| Nº | DISPOSICION APLICABLE | SI | NO | NP | OBSERVACION |
| 15 | EXPLOSION | | | | |
| 15.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este? | | | | |
| 16 | CONTACTO ELECTRICO | | | | |
| 16.1 | ¿El equipo de trabajo es adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad? (envolventes, toma a tierra y/o tensiones de seguridad) | | | | |
| 17 | RUIDO, VIBRACIONES Y RADIACIONES | | | | |
| 17.1 | ¿Está controlado el riesgo por exposición al ruido, vibraciones o radiaciones, producidas por el equipo de trabajo? En caso negativo, ¿dispone de dispositivos para limitar la generación y propagación de estos agentes físicos? | | | | |
| 18 | CONTACTO LIQUIDOS CORROSIVOS O ALTA TEMPERATURA | | | | |
| 18.1 | Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura, ¿disponen de las protecciones adecuadas para evitar el contacto de los trabajadores con los mismos? | | | | |
| 19 | HERRAMIENTAS MANUALES | | | | |
| 19.1 | ¿ La fabricación de las herramientas manuales es adecuada, especialmente para evitar riesgos generados por roturas y proyecciones? | | | | |
| 20 | EQUIPOS DE TRABAJOS MOVILES | | | | |
| 20.1 | ¿Dispone de sistemas de seguridad que eviten el contacto con ruedas y orugas, así como el aprisionamiento con las mismas, durante el desplazamiento? | | | | |
| 20.2 | ¿Dispone de mecanismos que impidan el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre el equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques que puedan ocasionar riesgos específicos? En su defecto, ¿dispone de las medidas para proteger a los trabajadores? | | | | |
| 20.3 | ¿Están previstos medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo? | | | | |
| 20.4 | ¿Dispone de mecanismos, que impidan la inclinación o vuelco del equipo y garanticen un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados? | | | | |
| 20.5 | Las carretillas elevadoras, ¿disponen de sistemas de protección para limitar los riesgos por vuelco? (ejemplo: cabina de conductor, estructura de protección antivuelco, estructuras que mantengan al trabajador sobre el asiento de conducción y que garanticen espacio suficiente entre suelo y partes peligrosas del equipo? | | | | |
| 20.6 | ¿Los dispositivos de trabajo móviles automotores disponen de: | | | | |
| | Dispositivos para evitar una puesta en marcha no autorizada | | | | |
| | Dispositivos de frenado y parada | | | | |
| | Dispositivos auxiliares para mejorar la visibilidad cuando sean necesarios | | | | |
| | Iluminación adecuada cuando estén previstos para uso nocturno | | | | |
| | Dispositivos de protección contra incendios cuando entrañen riesgos de este tipo | | | | |
| | En caso de manipulación a distancia, paso al salir del campo de control y dispositivos de protección contra riesgo de choque o aprisionamiento | | | | |


| CHECK - LIST VERIFICACION DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1215/1997 | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Empresa Máquina /Modelo N° de serie/ N° de inventario: N° de trabajadores afectados: Fecha de fabricación de la máquina: Fecha de realización de la verificación: | | | | | |
| N° | DISPOSICION APLICABLE | SI | NO | NP | OBSERVACION |
| 20.7 | ¿Disponen de una señalización acústica de advertencia de seguridad para los trabajadores situados en sus proximidades? | | | | |
| 21 | EQUIPOS DE TRABAJOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS | | | | |
| 21.1 | ¿Está garantizada la solidez y estabilidad del equipo? | | | | |
| 21.2 | ¿Dispone de indicación claramente visible de su carga nominal? | | | | |
| 21.3 | Los accesorios de elevación, ¿ están claramente marcados para identificar las características esenciales para un uso seguro | | | | |
| 21.4 | Los equipos de trabajo instalados de forma permanente, ¿garantiza la seguridad los trabajadores situados en las proximidades del equipo? | | | | |
| 21.5 | Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores ¿ disponen de medidas apropiadas para evitar riesgos por: caída del habitáculo, caída del usuario fuera del habitáculo, riesgos de aplastamiento , aprisionamiento o choque, bloqueo del usuario en caso de accidente? | | | | |

ANEXO B4. FICHA PARA VALORACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE EL MÉTODO FINE

| VALORACION DE RIESGO | | | | | | |  EPMOP <small>Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas</small> |
|---|--|--|--|--|--|-----------------------|--|
| Sección: Fecha: Responsables: | | | | | | | |
| Riesgo: | | | | | | Tipo de riesgo: | |
| Consecuencias: Descripción del lugar: Agente: Condición Subestándar: | | | | | | | |
| Estudio: | | | | | | | |
| EVALUCION DE RIESGO MEDIANTE EL METODO FINE | | | | | | | |
| CONSECUENCIA | | | | | | GRADO DE PELIGROSIDAD | |
| EXPOSICION | | | | | | | |
| PROBABILIDAD | | | | | | | |
| CONCLUSIONES: | | | | | | | |
| Tipo de riesgo: Medida correctiva: | | | | | | | |
| RECOMENDACIONES: | | | | | | | |
| | | | | | | | |

ANEXO B5. FICHAS PARA EVALUACIÓN DE RUIDO

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | | |
|--|-------|--------------------|-----------|-----------|---|
| FECHA: SECCION: No TRABAJADORES: RESPONSABLE: | | | | |  |
| N° | LUGAR | MEDICION db (A) | C (horas) | T (horas) | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| EVALUACIÓN DE RUIDO | | | | |
|--------------------------------------|---------|-----------|--------|---|
| FECHA: RESPONSABLE: | | | |  |
| N° | SECCION | DOSIS (D) | CUMPLE | |
| | | | | |
| | | | | |


ANEXO B6. FICHA PARA EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO

| EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | |
|--|-------------|------------|--------|
| Empresa: EPMMOP AREA CALDERO CYBER | | Situación: | |
| Concepto | Coeficiente | Puntos | |
| CONSTRUCCION | | | |
| Nº de pisos Altura | | | |
| 1 o 2 menor de 6 m | 3 | | |
| 3, 4 o 5 entre 6 y 15 m | 2 | | |
| 6, 7, 8 o 9 entre 15 y 27 | 1 | | |
| 10 o más más de 30 | 0 | | |
| Superficie mayor sector Incendios | | | |
| de 0 a 500 m2 | 5 | | |
| de 501 a 1.500 m2 | 4 | | |
| de 1.501 a 2.500 m2 | 3 | | |
| de 2.501 a 3.500 m2 | 2 | | |
| de 3.501 a 4.500 m2 | 1 | | |
| más de 4.500 m2 | 0 | | |
| Resistencia al fuego: | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | 10 | | |
| No combustible | 5 | | |
| Combustible | 0 | | |
| Falsos techos: | | | |
| sin falsos techos | 5 | | |
| con falsos techos incombustibles | 3 | | |
| con falsos techos combustibles | 0 | | |
| FACTORES DE SITUACION | | | |
| Distancia de los bomberos: | | | |
| menor de 5 km 5 minutos | 10 | | |
| entre 5 y 10 km 5 y 10 min. | 8 | | |
| entre 10 y 15 km 10 y 15 min. | 6 | | |
| entre 15 y 25 km 15 y 25 min. | 2 | | |
| más de 25 km 25 min. | 0 | | |
| Accesibilidad de edificios: | | | |
| Buena | 5 | | |
| Media | 3 | | |
| Mala | 1 | | |
| Muy mala | 0 | | |
| PROCESOS | | | |
| Peligro de activación: | | | |
| Bajo | 10 | | |
| Medio | 5 | | |
| Alto | 0 | | |
| Carga térmica: | | | |
| Baja (Q < 100 Mcal/m2) | 10 | | |
| Media (100 < Q < 200 Mcal/m2) | 5 | | |
| Alta (Q > 200 Mcal/m2) | 0 | | |
| Combustibilidad: | | | |
| Baja (M.0 y M.1) | 5 | | |
| Media (M.2 y M.3) | 3 | | |
| Alta (M.4 y M.5) | 0 | | |
| Orden y limpieza: | | | |
| Bajo | 0 | | |
| Medio | 5 | | |
| Alto | 10 | | |
| Almacenamiento en altura: | | | |
| menor de 2 m | 3 | | |
| entre 2 y 4 m | 2 | | |
| más de 6 m | 0 | | |
| FACTOR DE CONCENTRACION | | | |
| Factor de concentración | | | |
| menor de 50.000 pts/m2 | 3 | | |
| entre 50 y 200.000 pts/m2 | 2 | | |
| más de 200.000 pts/m2 | 0 | | |
| PROPAGABILIDAD | | | |
| Vertical: | | | |
| Baja | 5 | | |
| Media | 3 | | |
| Alta | 0 | | |
| Vertical | | | |
| Baja | 5 | | |
| Media | 3 | | |
| Alta | 0 | | |
| DESTRUCTIBILIDAD | | | |
| Por calor | | | |
| Baja | 10 | | |
| Media | 5 | | |
| Alta | 0 | | |
| Por humo | | | |
| Baja | 10 | | |
| Media | 5 | | |
| Alta | 0 | | |
| Por corrosión | | | |
| Baja | 10 | | |
| Media | 5 | | |
| Alta | 0 | | |
| Por agua | | | |
| Baja | 10 | | |
| Media | 5 | | |
| Alta | 0 | | |
| SUBTOTAL (X): 104 | | | |
| Concepto | SV | CV | Puntos |
| Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 1 |
| Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 0 |
| Columnas hidrantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 0 |
| Detección automática (DET) | 0 | 4 | 0 |
| Rociadores automáticos (ROC) | 5 | 8 | 0 |
| Extinción por agentes gaseosos (IFE) | 2 | 4 | 0 |
| SUBTOTAL (Y): 1 | | | |
| CONCLUSIÓN (Indicar en el Informe de Inspección) | | | |

ANEXO B7. FICHA PARA EVALUACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO

| EVALUACIÓN RIESGO ELECTRICO | | | | |  EPMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas |
|---|-----------|-------------------|-------|------|---|
| FECHA: SECCION: No TRABAJADORES: RESPONSABLES: | | | | | |
| AGENTE GENERADOR DE RIESGO | UBICACIÓN | PRIORIDAD CONTROL | | | OBSERVACIONES |
| | | ALTA | MEDIA | BAJA | |
| Cables eléctricos | | | | | |
| Sin entubar o desprotegidos | | | | | |
| Improvizado sin aislar | | | | | |
| Energizado con puntas descubierta | | | | | |
| Extensiones eléctricas | | | | | |
| Con uniones improvisadas sin aislar | | | | | |
| Con tramos pelados | | | | | |
| Con empalmes de cables de distinto calibre | | | | | |
| Enchufes | | | | | |
| Defectuosos (cables pelados, sueltos) | | | | | |
| Improvizado sin aislar | | | | | |
| Motores | | | | | |
| Recalentados | | | | | |
| Cables defectuosos | | | | | |
| Sin carcasa de protección para la intemperie | | | | | |
| Cerca de humedades | | | | | |
| Otros | | | | | |

ANEXO B8. FICHA PARA EVALUACIÓN DE ORDEN, ASEO, LIMPIEZA

| FORMATO DE INSPECCION ORDEN Y ASEO | |  EPMMOP Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas | | |
|---|--|--|----|----|
| FECHA: SECCION: No TRABAJADORES: RESPONSABLES: | | | | |
| Nº | DESCRIPCION | SI | NO | NP |
| 1 | Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada | | | |
| 2 | Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente | | | |
| 3 | Realizan reuniones para analizar los accidentes de trabajo e incidentes | | | |
| 4 | Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado | | | |
| 5 | Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número. | | | |
| 6 | Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo. | | | |
| 7 | Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios. | | | |
| 8 | Los pisos están libres de obstáculos. | | | |
| 9 | Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados | | | |
| 10 | Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones | | | |
| 11 | Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones | | | |
| 12 | Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes. | | | |
| 13 | Los baños están debidamente dotados. | | | |
| 14 | Las paredes y ventanas están razonablemente limpias para trabajar en el lugar. | | | |
| 15 | Las herramientas están limpias y libres de suciedad | | | |
| 16 | Las áreas de almacenamiento están señalizadas. | | | |
| 17 | Las áreas de almacenamiento están demarcadas. | | | |
| 18 | La distancia entre el techo y el ultimo arrume es la recomendada | | | |
| 19 | Hay sistemas de control para los riesgos de orden físico y químico | | | |
| 20 | Hay baños suficientes y aseados. | | | |
| 21 | Existen vías de circulación demarcadas. | | | |
| 22 | Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando. | | | |
| 23 | Existen hojas de seguridad de los productos químicos. | | | |
| 24 | El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente | | | |
| 25 | El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado. | | | |
| Resultados: | | Conclusión: | | |

