

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
CARTAGENA

PROYECTO FIN DE
GRADO EN INGENIERÍA
DE RECURSOS
MINERALES Y ENERGÍA

Realización de un Procedimiento de Trabajo
para una Retroexcavadora en la Concesión
Directa de Explotación “El Zacacho”, de la
empresa Áridos del Mediterráneo, S.A.
(Arimesa)

Jose Ignacio Gracia Franco



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Tutor del proyecto:
Rafael Sánchez Medrano.

Ingeniero tutor de prácticas de empresa:
Francisco Jose Palazón.

Agradecimientos al tutor principal del proyecto Rafael Sánchez por su ayuda y paciencia, al ingeniero/amigo Francisco Jose Palazón, el cual sin ninguna razón más que ayudar a un desconocido me acogió y me enseñó la profesión minera, a todos los profesores y compañeros de carrera con el que he tenido el placer de coincidir estos años y al resto de seres queridos.

INDICES

Índice General

1. Prologo
 2. Objeto
 3. Descripción de la Máquina
 - 3.1. Descripción
 - 3.2. Alcance de la Máquina
 4. Descripción del Lugar de Trabajo
 5. Descripción de las Condiciones para ser Operador de la Retroexcavadora
 - 5.1. Obtención del Carnet de Maquinaria Minera Móvil (Retroexcavadora)
 - 5.2. Formación Preventiva para el Operador de Maquinaria Minera Móvil (Retroexcavadora)
 - 5.3. Contenido Mínimo de la Formación Preventiva
 - 5.3.1. Definición de los Trabajos
 - 5.3.2. Técnicas de Prevención y de Protección Especificas al Puesto de Retroexcavadora de Vertido
 - 5.3.3. Equipos, herramientas o medios auxiliares de la Retroexcavadora de Vertido
 - 5.3.4. Control y Vigilancia sobre el Lugar de Trabajo y su Entorno
 - 5.3.5. Interferencia con otras Actividades
 - 5.3.6. Normativa y Legislación
 6. Identificación de Tareas
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Identificación de Tareas
 7. Descripción de Tareas
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. 1º Tarea. Revisión Visual de la Maquina
 - 7.3. 2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo
 - 7.4. 3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido
 - 7.5. 4º Tarea. Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento
 - 7.6. 5º Tarea. Repostaje de Combustible
 - 7.7. 6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina
 - 7.8. 7º Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora
-

8. Identificación de los Riesgos de cada Tarea

8.1. Introducción

8.2. Cuestionario

8.3. Identificación de Riesgos

8.3.1. 1º Tarea. Revisión Visual de la Maquina

8.3.2. 2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo

8.3.3. 3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido

8.3.4. 4º Tarea. Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento

8.3.5. 5º Tarea. Repostaje de Combustible

8.3.6. 6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina

8.3.7. 7º Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora

9. Valoración de los Riesgos de cada Tarea

9.1. Introducción

9.2. Valoración del Riesgo

9.3. ¿Qué Métodos o Procedimientos se Proponen?

9.3.1. Método I.N.S.H.T.

9.3.2. Método E.S.M.

9.4. Resultados de la Evaluación de Riesgos

9.4.1. 1º Tarea. Revisión Visual de la Maquina

9.4.2. 2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo

9.4.3. 3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido

9.4.4. 4º Tarea. Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento

9.4.5. 5º Tarea. Repostaje de Combustible

9.4.6. 6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina

9.4.7. 7º Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora

9.5. Comparación Final entre los Métodos I.N.S.H.T. y E.S.M.

10. Procedimiento de Trabajo

10.1. Introducción

10.2. Medidas Preventivas

10.3. Normas Generales de Seguridad

10.4. Puesta en Marcha

10.5. Parada y Estacionamiento

10.6. Repostaje

10.7. Normas de Seguridad para el Cambio de Dirección de la Máquina

- 10.8. Normas de Seguridad para la Conducción
 - 10.9. Operaciones en Pendientes
 - 10.10. Operaciones o Tareas
 - 10.10.1. Tarea de Vertido
 - 10.10.2. Transporte de Piedras Gruesas
 - 10.10.3. Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas
 - 10.10.4. Carga de Volquetes Mineros (Dumpers)
 - 10.10.5. Operaciones sobre Pendientes
 - 10.10.6. Operaciones Prohibidas
 - 10.11. Condiciones Especiales
 - 10.12. Averías en la Zona de Trabajo
 - 10.13. Mantenimiento
 - 10.14. Trabajos Auxiliares en la Máquina
 - 10.14.1. Cambios del Equipo de Trabajo
 - 10.14.2. Transporte de la Máquina
 - 10.15. Aporte Final
 - 11. Bibliografía
 - 12. Conclusión
 - 13. Anexos
 - 13.1. Anexo I. Ficha Técnica Komatsu PC800-8
 - 13.2. Anexo II. Resolución de 9 Junio de 2008 por la que se Aprueba la Especificación Técnica de Formación Preventiva para el Desempeño del Puesto de Maquinaria Minera Móvil
 - 13.3. Anexo III. Identificación de Tareas
 - 13.4. Anexo IV. Plano Vertido con Komatsu PC-800-8
 - 13.5. Anexo V. Explicación de cada uno de los Riesgos
 - 13.6. Anexo VI. Cuestionario Realizado al Operador de la Retroexcavadora
 - 13.7. Anexo VII. Riesgos Identificados para el Puesto de Operador de Retroexcavadora de Vertido
 - 13.8. Anexo VIII. Evaluación de Riesgos para el Puesto de Operador de Retroexcavadora de Vertido por el Método I.N.S.H.T.
 - 13.9. Anexo IX. Evolución de Riesgos para el Puesto de Operador de Retroexcavadora de Vertido por el Método E.S.M.
-

- 13.10. Anexo X. Procedimiento de Trabajo para el Puesto de Operador de Retroexcavadora de Vertido
 - 13.11. Anexo XI. información sobre Mantenimiento Seguro de la Maquina Komatsu PC800-8
-

Índice de Tablas

Tabla 6-1. Asignación de tareas para el puesto de operador de Retroexcavadora de Vertido.

Tabla 8-1. Cuestionario respondido por el operador de la Retroexcavadora de Vertido.

Tabla 8-2. Riesgos identificados para la 1º Tarea-Revisión Visual de la Máquina.

Tabla 8-3. Riesgos identificados para la 2º Tarea-Revisión Visual del frente de Trabajo.

Tabla 8-4. Riesgos identificados para la 3º Tarea-Realización de la Tarea de Vertido.

Tabla 8-5. Riesgos identificados para la 4º Tarea-Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento.

Tabla 8-6. Riesgos identificados para la 5º Tarea-Repotaje de Combustible.

Tabla 8-7. Riesgos identificados para la 6º Tarea-Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina.

Tabla 8-8. Riesgos identificados para la 7º Tarea-Carga de Dumpers con la Retroexcavadora.

Tabla 9-1. Descripción de las diferentes naturalezas del daño para el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-2. Descripción de las diferentes probabilidades de que ocurra el daño para el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-3. Método I.N.S.H.T. para estimar los niveles de riesgo.

Tabla 9-4. Descripción de los diferentes niveles de riesgo para el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-5. Descripción de los diferentes niveles de "Situación Actual" para el método E.S.M.

Tabla 9-6. Descripción de los diferentes niveles de "Exposición del Trabajador para una jornada de trabajo" para el método E.S.M.

Tabla 9-7. Descripción de los diferentes niveles de "Probabilidad" para el método E.S.M.

Tabla 9-8. Descripción de los diferentes niveles de "Daños Materiales" para el método E.S.M.

Tabla 9-9. Descripción de los diferentes niveles de “Daños Personales” para el método E.S.M.

Tabla 9-10. Descripción de los diferentes niveles de “Indicador de Riesgo” para el método E.S.M.

Tabla 9-11. Valoración de riesgos para la 1º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-12. Valoración de riesgos para la 1º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-13. Valoración de riesgos para la 2º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-14. Valoración de riesgos para la 2º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-15. Valoración de riesgos para la 3º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-16. Valoración de riesgos para la 3º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-17. Valoración de riesgos para la 4º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-18. Valoración de riesgos para la 4º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-19. Valoración de riesgos para la 5º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-20. Valoración de riesgos para la 5º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-21. Valoración de riesgos para la 6º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-22. Valoración de riesgos para la 6º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 9-23. Valoración de riesgos para la 7º Tarea por el método I.N.S.H.T.

Tabla 9-24. Valoración de riesgos para la 7º Tarea por el método E.S.M.

Tabla 10-1. Descripción de las medidas de prevención a tomar por el trabajador de la Retroexcavadora de Vertido.

Índice de Figuras

Figura 3-1. Alcance de la Retroexcavadora Komatsu PC800-8 en metros.

Figura 6-1. Esquema de Gestión del Riesgo.

Índice de Fotografías

Imagen 3-1. Komatsu PC800-8

Imagen 3-2. Modos para la pluma de la retroexcavadora

Imagen 3-3. Cabina "SpaceCab" de la Retroexcavadora

Imagen 3-4. Luz de escalera con temporizador (Izquierda) y escalera para acceder a la zona del motor

Imagen 3-5. Centralización de los puntos de comprobación en una lateral del motor

Imagen 4-1. Situación de los bancos del frente sur

Imagen 4-2. Situación de los bancos del frente oeste

Imagen 7-1. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, realizando la carga de material.

Imagen 7-2. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, realizando el vertido del material al banco inferior.

Imagen 7-3. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, volviendo a la posición de la primera imagen para realizar la carga de material.

1. PROLOGO

A lo largo del documento aquí expuesto, se tratará de poner en práctica parte de los conocimientos y habilidades adquiridos dentro del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía (GIRME), del cual el redactor es y ha sido alumno durante los últimos cuatro años por la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). El resultado final será la consecución y presentación del Proyecto Fin de Grado (PFG) con el título de *“Realización de un procedimiento de trabajo para una retroexcavadora en la Concesión Directa de Explotación “El Zacacho”, de la empresa Áridos del Mediterráneo, S.A. (Arimesa)”*

El proyecto en sí, tan atípico y poco convencional al uso, ha contado con un componente más autodidacta de lo habitual, sorprendiendo gratamente al redactor del mismo por la capacidad de moverse en estos campos de conocimiento sin más ayuda que las lecciones recibidas durante la carrera. Esta opinión se espera que se haya reflejado de forma satisfactoria.

La idea de realizar este proyecto es para poder conocer una de las muchas facetas que tiene que tener un ingeniero de minas en su día a día en una explotación minera de áridos.

Una de las cosas que más me llamaron la atención en el periodo de prácticas fue el método de laboreo que utiliza la empresa que explota la cantera El Zacacho. El método que actualmente utilizan es el de vertido directo. Con la implementación del nuevo método se ha visto compensada con un aumento en la producción y una mejora del 90% en la productividad del personal de cantera con respecto al antiguo método. Pero, además, se ha visto acompañada por una serie de mejoras y optimizaciones adicionales. Se reducen los tiempos de ciclo, y la necesidad de realizar y adaptar las pistas para el paso de los volquetes a las bermas de la explotación.

Aunque se produce un ligero aumento en el consumo específico de explosivo se ha podido optimizar la granulometría de entrada a la trituración. La carga y transporte del material a la planta de tratamiento también ha mejorado reduciendo la longitud de transporte a la existente entre la base del frente y la parte central de la plaza de cantera, pudiendo atender con menos unidades de carga y transporte.

Cuando se implementó el nuevo método de explotación, se planteó la posibilidad de alcanzar el objetivo de producción semanal (43.200 t) utilizando una de las dos variantes del método de vertido: ejecución de la voladura comenzando desde el banco inferior, voladuras ascendente, y comenzando desde el banco superior, voladuras descendentes. Finalmente se elegido la variante 1, con voladuras de abajo hacia arriba, la cual está plenamente justificada puesto que:

- Mejora la estabilidad del frente pasando un ángulo máximo de explotación de 68° en el supuesto de voladura ascendente a un ángulo máximo de 63° en el caso de voladura descendente.
-

- Disminuye el vertido natural: lo que podría generar acopios con demasiada altura al tener menos espacio en las bermas intermedias que actúan en su retención.
- Aumenta la seguridad de los trabajos de vertido: nunca se trabaja en brechas con menos de 14 metros.

La voladura tipo se calculó para bancos de explotación de 20 metros con una piedra y espaciamiento 3x3 metros, y dos filas de alrededor de 20 barrenos por fila, lo que permitiría arrancar 9720 m³. La producción obtenida de esta forma es de unas 23.328 t/semana. Para lograr el objetivo semanal se realizaban dos voladuras, lo que suponen unas 46.656 t/semana.

La operación de vertido se desarrolla mediante una retroexcavadora Komatsu PC800-8, con 5,4 m³ de cazo, cuyo peso es de 79 t, ejerciendo una presión sobre el terreno de 1,3 kg/m² con las tejas de menor tamaño. La anchura de la excavadora, de poco más de 4 metros, permite una posición en la berma con una distancia de seguridad al lado de descarga de más de 5 metros y una óptima visibilidad del operador cuyos ojos se encuentran a poco más de 3 metros de altura.

Las operaciones de carga y transporte se realizan con una excavadora frontal Terex RH40E, de 7,6 m³ de cazo y dos volquetes rígidos Hitachi EH1100, de 65 t.

Para conseguir libre acceso a la zona de vertido en todo momento, se han dividido el frente en dos áreas, correspondiendo una fase de explotación diferente a cada zona, lo que permite, además, separar la zona de voladuras de la de vertido y carga.

La secuencia de operaciones exigía la entrada al frente mediante pistas por ambos extremos. Se efectúan voladuras desde los bancos inferiores a los superiores y del centro del frente hacia un lado, alternativamente derecho e izquierdo. Una vez volada la fase correspondiente a un lado, se vierte comenzando desde el exterior hasta el centro del frente, llevando los puntos de vertidos desfasados de un banco al inmediato inferior al menos 25 metros. Por último, se procede a la carga y transporte.

Por último, comentar que el procedimiento de trabajo lo voy a realizar a la máquina que realiza la operación de vertido, la retroexcavadora Komatsu PC800-8.

2. OBJETO

Como se refleja en el título que recibe este Proyecto Fin de Grado, la “Realización del Procedimiento de Trabajo para una Retroexcavadora” se llevará a cabo para la explotación minera denominada “El Zacacho”, Concesión Directa de Explotación otorgada por la Autoridad Minera a la empresa Áridos del Mediterráneo, S.A. (Arimesa), que corresponde al nº 22.210, sita en termino municipal de Santomera (Murcia).

En ella, el material que se extrae es árido de naturaleza caliza de gran calidad, destinado a la obtención de arenas, gravas, zahorras y la producción de hormigón, siendo el lugar de obtención de la materia prima en cuestión la cantera de áridos que allí se ubica.

Como he comentado en el apartado anterior, la máquina sujeta a la realización del procedimiento de trabajo es la retroexcavadora Komatsu PC800-8, que es la encargada de realizar la operación de vertido desde los bancos de frente, después de realizar la voladura de dichos bancos.

Para realizar el procedimiento de trabajo lo más real posible, previamente realizare una evaluación de riesgos para el puesto de operador de la retroexcavadora de vertido, para así obtener una visión mejorada de los posibles riesgos que acarrea trabajar en ese puesto. Una vez tengo los resultados de esta evaluación, estaré en disposición de realizar el procedimiento de trabajo en función de los peligros a los que este expuesto el chofer de la máquina.

Para realizar la evaluación de riesgos utilizare dos métodos, el primero será el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el segundo método será el de E.S.M.

El porqué de realizar la evaluación con dos métodos diferentes es simplemente por obtener dos resultados diferentes y comparar los métodos.

Previamente a la realización de la evaluación de riesgos laborales como tal, describiré la máquina, el entorno de trabajo de la retroexcavadora y las condiciones para ser operador de una retroexcavadora, y posteriormente, todo lo referente a la evaluación de riesgos.

3. DESCRIPCION DE LA MAQUINA

3.1. Descripción:

La máquina elegida para realizar el procedimiento de trabajo es un retroexcavadora de la marca japonesa Komatsu. La retroexcavadora en concreto es el modelo de Komatsu PC800-8, del año 2008. A continuación, una imagen de la retroexcavadora:



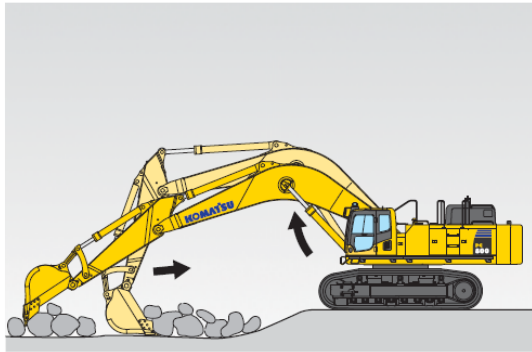
Imagen 3-1. Komatsu PC800-8.

Esta máquina ha sido diseñada pensando en el confort y la seguridad para el operador, al mismo tiempo que un rendimiento y unas especificaciones excelentes, que contribuirán directamente al éxito de la producción.

Gracias a la gran potencia del motor y a un sistema hidráulico optimizado, la retroexcavadora ofrece una potente fuerza de arranque del cazo de hasta 48 toneladas y una fuerza de excavación en el brazo de hasta 38 toneladas. Otra gran característica, es que cuando trabaja con rocas o en aplicaciones en las que se elevan grandes pesos, el operador puede seleccionar el modo "heavy lift" (elevación pesada) para ganar un 10% de fuerza de elevación adicional en la pluma. También cuenta con la función PowerMax que se activa con un simple toque y ofrece una fuerza de excavación máxima cuando sea necesario. Aumenta la fuerza de excavación estándar en un 10% y se apaga automáticamente después de 8 segundos para reducir el consumo de combustible.

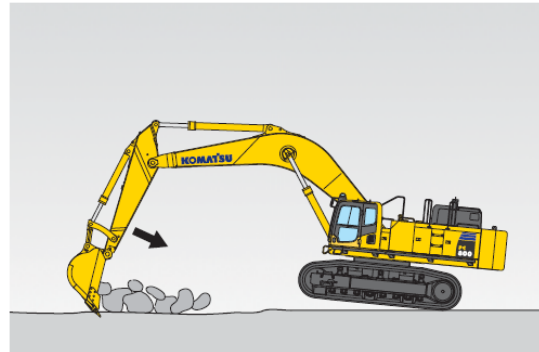
La cabina del operador es amplia y cómoda gracias a un bajo nivel de ruido y vibraciones, ya que la cabina consta de soportes amortiguadores. La gran visibilidad de la cabina se debe a que posee unos pilares de esquina estrechos. En cuanto al confort del operador, la maquina está equipada con aire acondicionado de gran capacidad. Y para evitar las posibles enfermedades profesionales, la cabina de la retroexcavadora esta presurizada, por lo que evita que entre el polvo del exterior de la cabina.

Selección de dos modos para la pluma



Modo suave

La pluma flota hacia arriba, reduciendo la elevación de la parte delantera de la máquina. Ello facilita la recogida y la limpieza de rocas voladas.



Modo Power (Potencia)

Se aumenta la fuerza de empuje de la pluma y se mejora la eficiencia en las tareas de excavación en terrenos duros.

Imagen 3-2. Modos para la pluma de la retroexcavadora.

En cuanto a la seguridad de la máquina, ésta cuenta con un bastidor de acero tubular (SpaceCab) y sistema de protección contra impacto de objetos (FOPS). El diseño proporciona una gran durabilidad y resistencia al impacto, con gran capacidad de absorción de impactos. El cinturón de seguridad mantiene al operario en la zona de seguridad de la cabina en caso de vuelco.



SpaceCab™ de seguridad

Imagen 3-3. Cabina "SpaceCab" de la Retroexcavadora.

El parabrisas está fabricado con vidrio laminado para aumentar la protección contra los fragmentos de rocas. El diseño de esta pieza ofrece una visión ilimitada de las áreas de trabajo.

Para acceder de manera segura al puesto del operador, la maquina cuenta con una amplia pasarela y una gran barandilla que permiten un acceso fácil y seguro a la cabina y a los puntos de mantenimiento.

Para realizar un mantenimiento fácil y seguro, la maquina tiene unas protecciones térmicas colocadas alrededor de las partes calientes del motor. La correa del ventilador y las poleas están bien protegidas y, en caso de que se dañen, el riesgo de incendio se reduce por la existencia de una partición bomba/motor que impide que el aceite hidráulico llegue al motor.



Imagen 3-4. Luz de escalera con temporizador (Izquierda) y escalera para acceder a la zona del motor.

La retroexcavadora cuenta con escalones unidos a la cabina de la máquina que permiten el acceso desde la pasarela izquierda hasta la parte superior de la máquina para el mantenimiento y supervisión del motor.

Otro gran aporte hacia la seguridad de esta máquina, es la centralización de los puntos de comprobación en un lateral del motor para facilitar las comprobaciones cotidianas.



Imagen 3-5. Centralización de los puntos de comprobación en una lateral del motor.

En el Anexo I se adjunta la ficha técnica de la retroexcavadora.

3.2. Alcance de la Retroexcavadora:

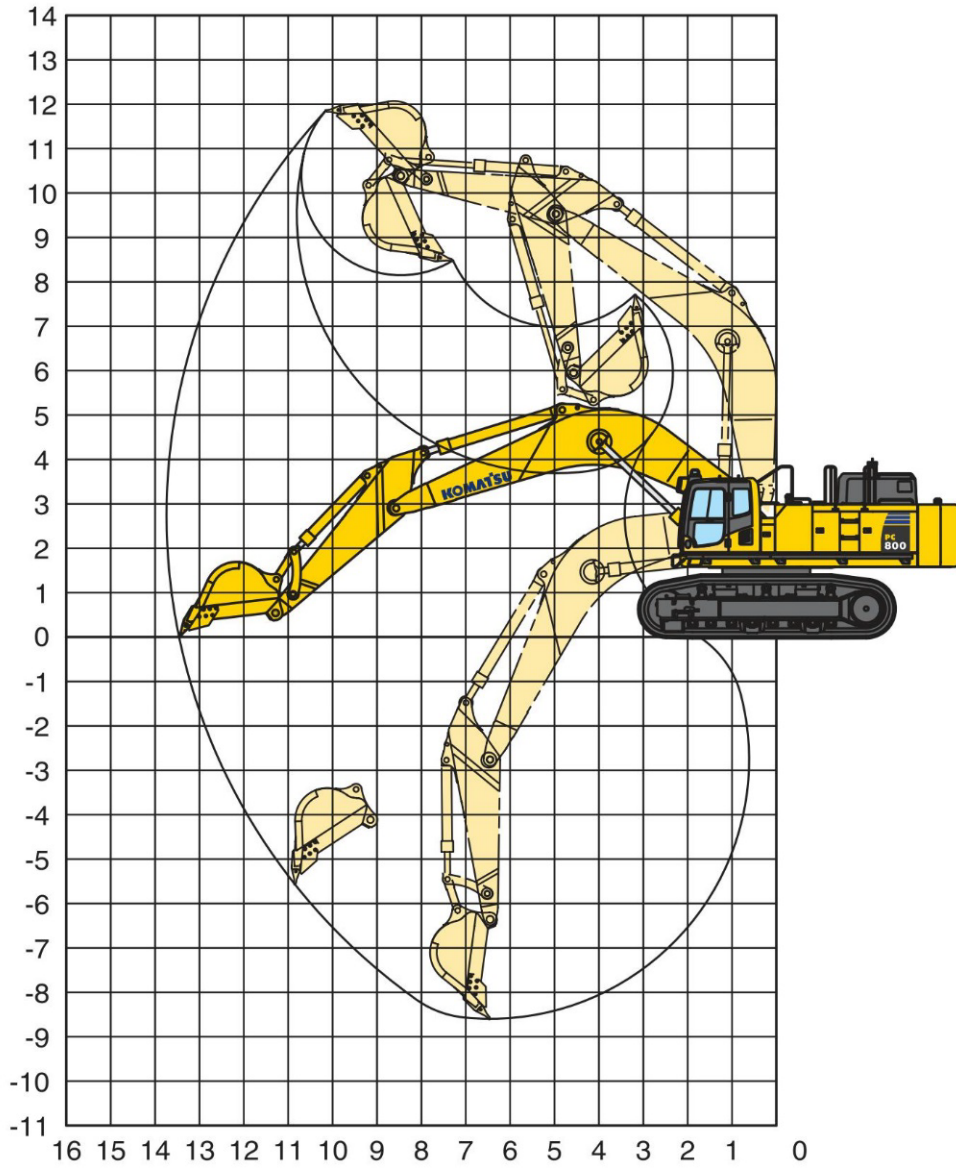


Figura 3-1. Alcance de la Retroexcavadora Komatsu PC800-8 en metros.

4. DESCRIPCION DEL LUGAR DE TRABAJO

Como ya he comentado anteriormente, el centro de trabajo de la retroexcavadora Komatsu PC800-8 sita en la explotación minera “El Zacacho”, sita en el término municipal de Santomera (Murcia).

Las labores principales de esta máquina es el vertido del árido, previamente triturado por voladura, desde los bancos en explotación hasta la plaza de la cantera. Ocasionalmente realiza operaciones de carga de volquetes mineros en la plaza de cantera.

La operación de carga de combustible se realiza normalmente en el banco donde se ubique la operación de vertido, ya que la maquina normalmente se estaciona al finalizar la jornada laboral del operador cerca donde esté realizando la operación de vertido.

En las siguientes fotografías, se muestran panorámicas de los frentes en explotación de la cantera “El Zacacho”.



Imagen 4-1. Situación de los bancos del frente sur.



Imagen 4-2. Situación de los bancos del frente oeste.

**5. DESCRIPCION DE
LAS CONDICIONES
PARA SER
OPERADOR DE LA
RETROEXCAVADORA**

5.1. Obtención del Carnet de Maquinaria Minera Móvil (Retroexcavadora):

No todos los trabajadores pueden manejar la Retroexcavadora de Vertido. Para hacerlo se ha de estar en posesión del carné de operador de maquinaria móvil en vigor, expedido por la Autoridad Minera. El permiso de conducción, expedido por la Dirección General de Tráfico, no faculta para la conducción y manejo de maquinaria minera móvil.

Para la obtención del carnet de operador de maquinaria minera móvil en la Región de Murcia, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener 18 años o más.
- Superar un reconocimiento médico específico, obteniendo un certificado médico oficial de que “No padece enfermedad o defecto físico o psíquico que pueda suponer peligrosidad en los trabajos a desarrollar de forma que resulta apto para realizar trabajos con maquinaria minera móvil”.
- Conocer las prestaciones, mantenimiento normal y las limitaciones de la máquina y haber sido instruido en los preceptos y disposiciones contenidas en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (formación).
- Y finalmente superar un examen realizado por la autoridad minera.

La acreditación se da máquina a máquina, de forma que, si has de manejar un bulldozer, una pala y un dumper, debes estar en posesión de una autorización para cada una de esas máquinas, cumpliendo en todos los casos, los requisitos antes citados (revisión médica, formación, prácticas y examen).

Las prácticas han de ser supervisadas por una persona que tenga los conocimientos y experiencia necesarios para instruir y supervisar el trabajo, ayudándote a resolver los problemas diarios que se puedan presentar.

Durante las primeras 80 horas de prácticas, el operador en prácticas deberá estar acompañado, permanentemente, por un supervisor, que instruirá y mejorará su formación.

Recuerda que las prácticas han de realizarse únicamente con el tipo de máquina para la que has solicitado el carnet, en nuestro caso el carnet de retroexcavadora.

Una vez finalizado el periodo de prácticas, la empresa donde las hayas realizado debe emitir un certificado de que has realizado y superado las prácticas.

El periodo máximo de prácticas es de un año natural o del tiempo que media entre dos convocatorias ordinarias para realizar el examen. Si durante este plazo no obtienes el carnet correspondiente, no podrás realizar ningún trabajo con maquinaria minera móvil.

5.2. Formación Preventiva para el Operador de Maquinaria Minera Móvil (Retroexcavadora):

La prevención de Riesgos Laborables pretende evitar los accidentes dentro del ámbito laboral. En los sectores como el minero, la elevada tasa de accidentes pone de manifiesto la necesidad de realizar acciones que logren reducir al máximo dicha siniestralidad. Es por ello que se vuelve necesaria una adecuada formación preventiva, sin perjuicio de la formación requerida en el artículo 19 de la referida Ley de Prevención de Riesgos Laborables. Se trata, en definitiva, de establecer el umbral de conocimientos preventivos, teóricos y prácticos, para cada puesto de trabajo en la actividad minera, que debe poseer el profesional que lo desempeña.

Mediante la Instrucción Técnica Complementaria, ITC 02.1.02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, se regula la "Formación preventiva habilitante para el desempeño del puesto de trabajo", siendo esta formación preventiva habilitante para el desempeño del puesto de trabajo, por lo que es obligatoria para cualquier trabajador que desempeña su trabajo en centros adscritos a actividades mineras.

La formación será presencial con una duración mínima de 20 horas, siendo de mínimo 5 horas en el caso de ser una actualización y reciclaje de contenidos que, para el puesto de operador de retroexcavadora será necesario realizarlo cada 2 años.

5.3. Contenido Mínimo de la Formación Preventiva:

En el contenido mínimo de la formación preventiva se regula en la Resolución de 9 de Junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que aprueba la especificación técnica Nº 2001-1-08 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior" de la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. En el anexo II se adjunta el BOE que recoge la Resolución anteriormente citada.

5.3.1. Definición de los Trabajos:

Definición de todas las tareas desarrolladas en el puesto de trabajo de cada máquina en particular. Duración de 1 hora lectiva.

5.3.2. Técnicas Preventivas y de Protección Específicas al Puesto de Retroexcavadora de Vertido:

Duración de 11 horas lectivas. Peligros asociados a las siguientes tareas.

- a) Antes de comenzar el trabajo:
 - Revisión de la máquina antes de su puesta en marcha, incluyendo los sistemas que inciden en la seguridad.
 - Acceso al puesto del operador o a los puntos de mantenimiento.
 - Operaciones básicas de mantenimiento.
 - Embarque sobre góndola para su transporte.
 - Remolcado.
 - Cambios de accesorios.
- b) Durante el trabajo:
 - Arranque del motor.
 - Preparación de la máquina para la ejecución de los trabajos.
 - Carga de material.
 - Descarga de material sobre otras máquinas.
 - Elevación de cargas no paletizadas.
 - Estacionamiento de la máquina.
 - Peligros residuales asociados a la máquina en particular, especificados en el manual de instrucciones de la máquina.
 - Medidas preventivas y protección indicadas por los fabricantes de los equipos para la realización del mantenimiento.
 - Posibles prescripciones o limitaciones impuestas por los talleres de reparación y/o mantenimiento a cada máquina en particular.
 - Equipos de protección colectiva e individual.
 - Primeros auxilios.
 - Plan de emergencia y evacuación.

5.3.3. Equipos, Herramientas o Medios Auxiliares de la Retroexcavadora de Vertido:

Duración de 3 horas lectivas.

- Conocimiento general de la máquina y de sus accesorios.
 - Limitaciones técnicas en el uso previsto de la máquina, según especificaciones del fabricante.
 - Elementos y sistemas de seguridad asociados a la máquina:
 - Bloqueos de seguridad; bloqueo mecánico del equipo de trabajo.
 - Bloqueo mecánico del bastidor articulado y bloqueo mecánico de los mandos del equipo de trabajo.
 - Bloqueo mecánico de la superestructura, bloqueo del sistema hidráulico retroexcavadora hidráulica de cadenas.
 - Bloqueos de la transmisión.
 - Controles de presión y temperatura de los sistemas principales.
 - Resguardos de correas y ventiladores.
 - Indicadores de advertencia y peligro.
 - Cinturón de seguridad y anclajes.
 - Freno de rotación de excavadoras hidráulicas de cadenas.
 - Dispositivos de iluminación.
 - Estructura de protección FOPS de excavadoras hidráulicas de cadenas.
 - Espejos retrovisores y espejos de seguridad.
 - Dispositivos de acoplamiento rápido de accesorios.
 - Manual de instrucciones.
-

5.3.4. Control y Vigilancia sobre el Lugar de Trabajo y su Entorno:

Duración de 2 horas lectivas.

- Conocimiento de dispositivos de seguridad para el control y vigilancia del funcionamiento de la maquina:
 - Manómetros.
 - Termómetros.
 - Indicadores de nivel.
 - Panel de alarmas acústicas y luminosas.
 - Indicador de carga.
- Control y vigilancia del lugar de trabajo según procedimientos internos.

5.3.5. Interferencias con otras Actividades:

Duración de 2 horas lectivas.

- Protocolos/procedimientos establecidos cuando se ejecuten trabajos de forma simultánea, en especial:
 - Carga y descarga en la proximidad de otros vehículos, maquinaria o personal.
 - Procedimientos seguros de comunicación con personas en el exterior (recepción de órdenes de trabajo).
 - Reparaciones, revisiones y mantenimiento.
 - Circulación por pistas, accesos y frentes de explotación.

5.3.6. Normativa y Legislación:

Duración 1 hora lectiva.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables:
 - Derechos y obligaciones.
 - Instrucciones de trabajo.
 - Disposiciones internas de seguridad.
-

6. IDENTIFICACION DE TAREAS

6.1. INTRODUCCION:

Actualmente, se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. De hecho, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborables, que transpone la Directiva Marco 89/391/CEE, establece como una obligación del empresario:

- Planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos.
- Evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

Esta obligación ha sido desarrollada en el capítulo III, artículos 3 al 7 del Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿Es segura la situación de trabajo realizada? El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- Análisis del riesgo, mediante el cual se:
 - Identifica el peligro.
 - Se estima el peligro, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El análisis del riesgo se deduce proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo. El proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar Gestión del Riesgo. En la Figura 1 se representa el esquema de la Gestión del Riesgo.

Si la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
 - Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.
-

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello, deberán considerar los resultados de:

- a) Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores.
- b) Las actividades para la reducción y el control de los riesgos.
- c) El análisis de la situación epidemiológica.

Además de lo descrito, las evaluaciones deberán revisarse periódicamente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de la empresa.

Finalmente, la evaluación de riesgos ha de quedar documentada, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- a) Identificación de puesto de trabajo.
 - b) El riesgo o riesgos existentes.
 - c) La relación de trabajadores afectados.
 - d) Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
 - e) Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.
-

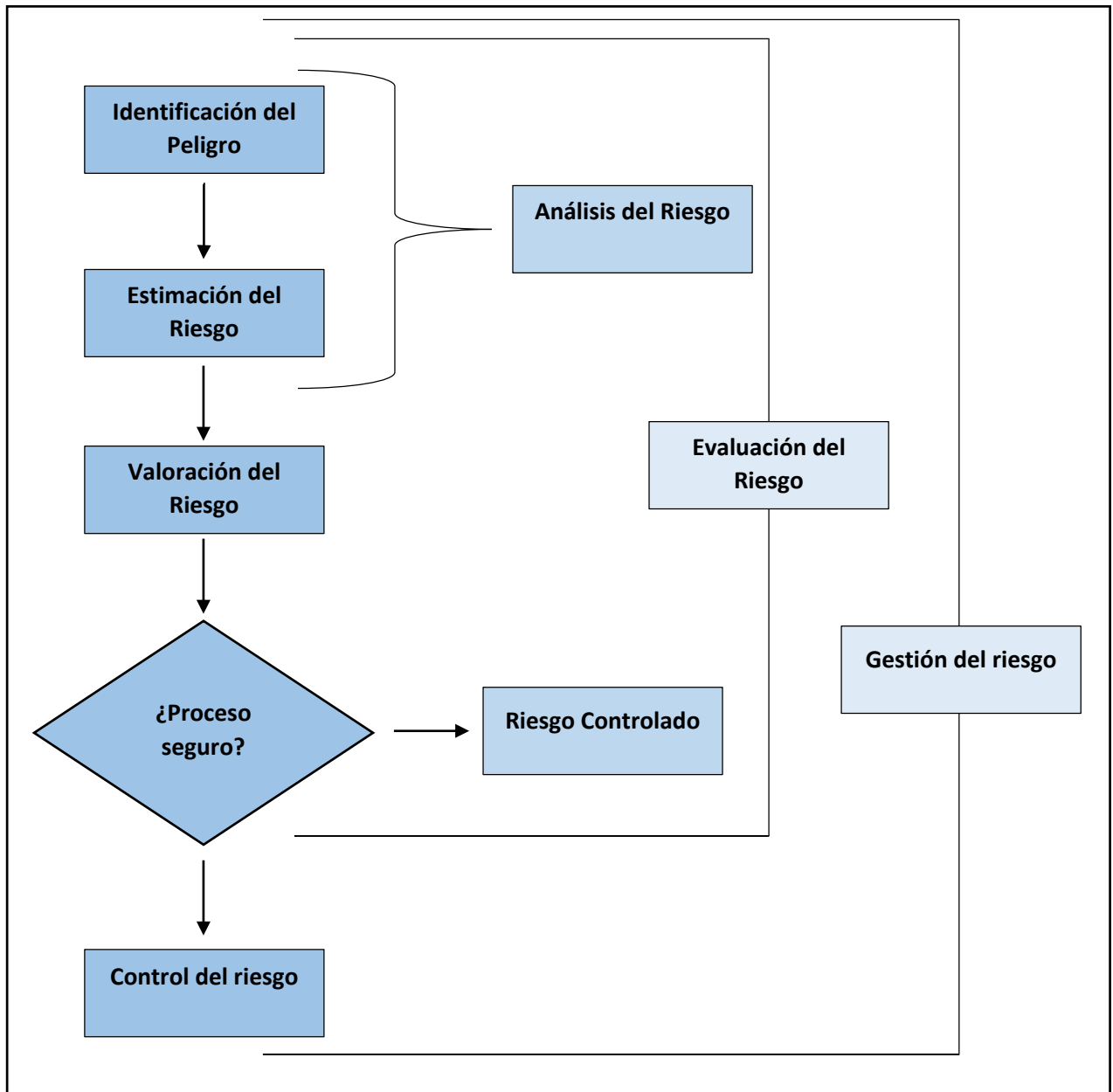


Figura 6-1. Esquema de Gestión del Riesgo.

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c) Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d) Tareas definidas.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- a) Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b) Lugares donde se realiza el trabajo.
- c) Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d) Otras personas que pueden ser afectadas por las actividades de trabajo.
- e) Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- f) Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g) Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h) Herramientas manuales movidas a motor utilizadas.
- i) Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j) Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k) Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l) Energías utilizadas.
- m) Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n) Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o) Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p) Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q) Medidas de control existentes.
- r) Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

El siguiente paso sería analizar los riesgos. Para ello, primero identificamos los peligros. Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Por último, tenemos que realizar la estimación del riesgo. Para llevar a cabo la estimación, determinamos la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra el daño:

Para determinar la severidad del daño, debe considerarse:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b) Naturaleza del daño, graduándolo.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

Lo expuesto anteriormente, describe un proceso general de las partes que conlleva la realización de una evaluación de riesgos.

6.2. Identificación de Tareas:

Por lo tanto, lo primero que hay que realizar en una evaluación de riesgos, es la identificación del puesto de trabajo y las tareas que tenga que realizar el operario en su jornada laboral. Para ello, se ha realizado una visita al centro de trabajo para obtener la información necesaria para obtener la información al respecto. En la siguiente tabla, se expone las tareas que realiza el operador retroexcavadora de vertido. En el anexo III, se adjunta la misma tabla con más detalle.

Asignación de Tareas	Puesto: Operador Retroexcavadora de Vertido
1º	Revisión visual de la maquina
2º	Revisión visual del frente de trabajo
3º	Realización de la tarea de vertido
4º	Revisión visual de la máquina después de la jornada de trabajo y Estacionamiento de la misma
5º	Repostaje de combustible
6º	Realización del mantenimiento de la maquina
7º	Carga de Dumpers con la Retroexcavadora

Tabla 6-1. Asignación de tareas para el puesto de operador de Retroexcavadora de Vertido.

7. DESCRIPCION DE TAREAS

7.1. Introducción:

Una vez se han identificado las tareas que realiza el operador de la retroexcavadora de vertido, procedemos a describir detalladamente las tareas que lleva a cabo en su jornada laboral, para así realizar de manera más correcta la identificación de riesgos asociados al puesto de trabajo en cuestión.

7.2. 1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina:

Esta revisión visual se realiza al comienzo de la jornada laboral, antes de comenzar a trabajar con máquina. En esta revisión se tiene que comprobar lo siguiente:

Antes de arrancar el motor se verifica exhaustivamente la zona para eliminar las condiciones inusuales que podrían resultar peligrosas (presencia de personas, objetos bajo la máquina, zanjas, etc.). El operador tiene que comprobar que no hay materiales inflamables alrededor del motor y de la batería, así como combustibles, pérdidas de aceites o restos de combustibles.

Antes de subir al vehículo, el operador tiene que suprimir del calzado todas las partículas de lodo u otros materiales que podrían acumularse sobre los pivotes de los pedales impidiendo que estos vuelvan a su posición de descanso. Para subir y bajar de la cabina se hace de cara a la escala, utilizando los asideros y todos los escalones. Como mínimo han de utilizarse tres puntos de apoyo en todo momento.

Otras comprobaciones fundamentales que tiene que realizar el operador de la máquina antes de arrancar el motor serían las siguientes:

- El freno de estacionamiento o bloqueador de las orugas está accionado.
- La palanca de cambios se encuentra en punto muerto.
- El útil o accesorios de la máquina están en reposo.
- El volante y el asiento están ajustados y bloqueados en una posición que resulte cómoda para realizar el trabajo.

También se comprobará que todas las indicadores de la pantalla de información de la máquina tengan valores correctos. También comprobará que todos los espejos y luces de la máquina funcionen correctamente y estén limpios.

7.3. 2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo:

Momentos previos a la realización de la tarea de vertido por parte del operador, éste tiene que comprobar el estado del frente, para determinar si es seguro realizar la operación de vertido.

7.4. 3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido:

Para realizar correctamente la tarea de vertido, el operador de la retroexcavadora tiene que realizar lo siguiente:

- Se inicia el trabajo de vertido con una rampa hasta que alcance una altura similar a la del balancín de la máquina (3 metros), y se continuará a esta altura hasta finalizar el vertido del banco sobre el que se está trabajando.
- Se procederá al vertido dejando un hueco delante de la máquina para evitar que la pila de material conforme se vaya cargando caiga en este hueco, de tal forma, que si apareciese un bloque o bolo, éste caería sobre el hueco y no alcanzaría a la máquina.
- Una vez finalizado el vertido a esta altura, se continúa en sentido inverso al vertido de los 3 metros que restan.

En la siguiente secuencia de imágenes, se muestra a la retroexcavadora de vertido realizando la tarea de vertido.



Imagen 7-1. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, realizando la carga de material.



Imagen 7-2. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, realizando el vertido del material al banco inferior.



Imagen 7-3. La retroexcavadora sobre la pila de material a una altura aprox. de 3 metros, volviendo a la posición de la primera imagen para realizar la carga de material.

En el anexo IV se presenta un plano de cómo se realiza esta tarea.

7.5. 4º Tarea. Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento:

El operador de la retroexcavadora de vertido, una vez finalizada la tarea de vertido, procederá a estacionar la máquina en un lugar seguro, lo más cercano al frente posible. Para ello, el operador colocará la máquina lo más alejada posible del pie y borde del banco.

La máquina tendrá que colocarla en una superficie horizontal (nunca en pendiente) con el equipo de carga sobre el suelo y se apagará el motor, tras dejarlo funcionar al menos 5 minutos sin carga para enfriar el motor, salvo en el caso de que se trate de una emergencia.

Para finalizar, se chequeará visualmente la máquina para comprobar que todo está correctamente.

7.6. 5º Tarea. Repostaje de Combustible:

Para realizar el repostaje de combustible de la retroexcavadora, se realizará previamente un estacionamiento de la máquina, tal y como se indica en el apartado anterior, sobre una superficie horizontal y con la máquina colocada lo más alejada posible del pie y borde del banco.

El transporte y posterior carga del combustible en la máquina se realiza mediante bomba de abastecimiento con depósito auxiliar de 1000 Lt homologado para el transporte de combustibles. Para el manejo del depósito auxiliar de 1000 Lt de combustible se usará un equipo adecuado con pinzas portapalets.

7.7. 6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina:

Previamente a la realización de cualquier mantenimiento o reparación de la máquina, ésta tendrá que ser estacionada por el operador de forma segura, tal y como se ha dispuesto en la tarea de estacionamiento de la máquina (se estacionará sobre una superficie horizontal y con la máquina colocada lo más alejada posible del pie y borde del banco).

Para la realización del mantenimiento o reparación se seguirá lo dispuesto en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Retroexcavadora.

7.8. 7º Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora:

Eventualmente, en la jornada laboral del operador de la retroexcavadora de vertido, éste tendrá que realizar la carga de volquetes mineros.

Para realizar la operación de la forma más eficiente, el operador creará una rampa hasta que alcance una altura similar a la del balancín de la máquina (3 metros). De esta forma, se aprovecha todo el potencial de la máquina para realizar la operación de carga.

El operador del volquete minero tendrá que posicionarse con la caja del camión justo debajo del cazo de la retroexcavadora. El operador de la retroexcavadora hará sonar la bocina para indicar al operador del dumper que se ha posicionado de manera correcta.

En caso de que el volquete no cuente con estructura FOPS, el operador tendrá que abandonar la cabina y colocarse en un lugar seguro antes de que la retroexcavadora proceda al vertido de su carga.

8. IDENTIFICACION DE RIESGOS DE CADA TAREA

8.1. Introducción:

Una vez identificados los puestos de trabajo y analizadas las tareas de cada uno de estos puestos, podemos identificar los peligros y riesgos asociados a ellos utilizando cualquiera de los listados de clasificación existentes.

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Tanto el I.N.S.H.T. como otros organismos relacionados con la prevención de riesgos laborales utilizan el sistema que desde la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) se recomienda, por ello y por unificar los criterios utilizaremos el mismo sistema.

Las situaciones de riesgo más frecuentes en las explotaciones mineras a cielo abierto tiene relación con las condiciones de los lugares de trabajo, la capacitación y formación del personal, el mantenimiento inadecuado de la maquinaria, el incumplimiento del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias, la utilización de equipos y maquinaria incumpliendo la normas de seguridad básicas así como la no observación de las Disposiciones Internas de Seguridad cuando estas últimas existen en la explotación.

Una vez realizado el análisis de las estadísticas de accidentes en explotaciones mineras y de siniestralidad del sector, se exponen a continuación los riesgos más comunes en las explotaciones a cielo abierto.

01. Caídas a distinto nivel o taludes.
 02. Caídas al mismo nivel.
 03. Desplome de objetos o derrumbamientos del terreno.
 04. Caída de objetos manipulados.
 05. Desprendimiento de objetos.
 06. Pisada sobre objetos.
 07. Choque contra objetos inmóviles.
 08. Choque contra objetos móviles.
 09. Golpes, corte o erosiones por objetos y herramientas.
 10. Impacto de partículas o fragmentos volantes.
 11. Atrapamiento entre y por objetos.
 12. Vuelco de máquina o vehículo.
 13. Sobreesfuerzos.
 14. Exposición al frío o al calor.
 15. Quemaduras por contacto.
-

16. Contactos eléctricos (directos e indirectos).
17. Exposición a sustancias nocivas.
18. Contacto con sustancias causticas.
19. Exposición a radiaciones.
20. Riesgo de explosión.
21. Riesgo de incendio.
22. Contactos con seres vivos.
23. Atropello de vehículos.
24. Ruido.
25. Vibraciones.
26. Polvo, humos, vapores y polvo de sílice.
27. Enfermedades causadas por otros agentes.
28. Fatiga física o mental.

Para una mejor comprensión de cada uno de los riesgos, se incorporan algunos criterios básicos de orientación para la aplicación de los diferentes factores de riesgo en el anexo V.

8.2. Cuestionario:

Para ayudar en la identificación de los riesgos del operador de retroexcavadora de vertido, se ha confeccionado un cuestionario. Este cuestionario se le ha pasado al operador de la máquina que se utiliza en la operación de vertido en la cantera El Zacacho. A continuación, se expone el cuestionario que se le ha pasado al operador en cuestión (en el anexo VI se encuentra el cuestionario con más detalle):

Cuestionario	Si	No
El conductor de la retroexcavadora dispone de la autorización y de los medios pertinentes.	X	
Se dispone de una DIS que regula las labores de vertido en el frente mediante retroexcavadora.	X	

Cuestionario	Si	No
El personal utiliza los estribos para acceder y abandonar su puesto.	X	
El conductor no sube o baja del vehículo con el motor en marcha.	X	
La cabina tiene un diseño ergonómico (dispone de aire acondicionado, calefacción, asientos cómodos y espaciosos, mandos al alcance del conductor, buena visibilidad, etc.).	X	
La retroexcavadora dispone de estructura ROPS (antivuelco) y estructura FOPS (antiproyecciones).	X	
Los cambios de posición (salvo tramos muy cortos) se realizan con el brazo en la dirección de la marcha.	X	
Los cambios de posición a media ladera se hacen con el brazo en la parte alta de la pendiente, para aumentar la estabilidad.	X	
Cuando existe riesgo de caída por talud o riesgo de colisión, existen protecciones y señales eficaces.	X	

Cuestionario	Si	No
Las operaciones de vertido se inician únicamente tras un completo reconocimiento de la maquinaria y del acopio para prevenir averías y desprendimientos de material.	X	
El vehículo dispone de alarma de marcha atrás y de los restantes dispositivos de seguridad en condiciones de utilización.	X	
El área de trabajo se encuentra despejada de peatones y de personal ajeno a las operaciones y se restringe el acceso.	X	
Se dispone de una persona que dirige la operación.	X	
Se dispone de topes o dispositivos de gran resistencia en bordes de taludes.		X
La zona de trabajo de la máquina no está al alcance de elementos peligrosos (líneas eléctricas, tuberías presurizadas, etc.).		X
La zona de trabajo permite que la retroexcavadora trabaje de forma estable y sin deslizamientos.	X	

Cuestionario	Si	No
El conductor, cuando realiza el mantenimiento de su máquina, dispone de las herramientas y equipo necesario (en especial para manipulación de cargas pesadas).	X	
El conductor, cuando realiza el mantenimiento de su máquina, dispone de los equipos de protección adecuados (gafas, guantes, etc.).	X	X
El conductor, cuando realiza el mantenimiento de su máquina, lo realiza a máquina parada.	X	
El repostaje de la retroexcavadora se realiza a máquina parada.	X	X
El conductor de la retroexcavadora respeta las normas y DIS de circulación establecidas y maniobra con prudencia, evitando excesos de velocidad.	X	
El interior de la cabina se encuentra en buen estado de orden y limpieza.	X	

Cuestionario	Si	No
En caso de anomalías o averías, el operador detiene inmediatamente las operaciones, estaciona la máquina con señalización visible y comunica las anomalías detectadas.	X	
El conductor realiza una inspección previa del terreno y de la maquinaria antes de empezar a trabajar.	X	
Se trabaja a distinto nivel y simultáneamente con otras operaciones.	X	
La retroexcavadora no se utiliza para otras operaciones ajenas al movimiento de material (transporte de personal o equipos, izado de personal, etc.).		X
La retroexcavadora trabaja muy cerca del talud o de zanjas, trincheras, etc.	X	
El trabajo produce situaciones de fatiga mental.		X
El trabajo produce situaciones de fatiga visual.		X
El trabajo produce situaciones de fatiga postural.		X
Se han hecho mediciones de ruido en el puesto de trabajo.	X	

Cuestionario	Si	No
Se han hecho mediciones de polvo en el puesto de trabajo.	X	
Realiza su trabajo de forma aislada o con pocas posibilidades de contacto con otras personas.	X	

Tabla 8-1. Cuestionario respondido por el operador de la Retroexcavadora de Vertido.

8.3. Identificación de Riesgos:

Antes de realizar la valoración de riesgos, se expone una tabla resumen de todos los riesgos identificados, en función de la tarea que realice el operador de la retroexcavadora de vertido. En el anexo VII se encuentra una tabla de todos los riesgos identificados con más detalle.

8.3.1. 1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina:

1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
06	Pisada sobre objetos
07	Choque contra objetos inmóviles
08	Choque contra objetos móviles
11	Atrapamiento entre y por objetos
15	Quemaduras por contacto

Tabla 8-2. Riesgos identificados para la 1º Tarea-Revisión Visual de la Máquina.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la parte trasera de la retroexcavadora o a la cabina de la misma, y resbala y cae al suelo. También se puede dar el caso que la maquina este estacionada en un lugar incorrecto, cercano al borde de un talud, y el operador caiga por él.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, en la aproximación a la retroexcavadora. También se puede dar el caso que ocurra en la parte

trasera de la retroexcavadora, mientras realiza la revisión visual de los componentes mecánicos de ésta.

Riesgo 06: Pisada sobre objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador pisa un objeto punzante, herramienta u otra cosa, en su aproximación a la retroexcavadora, o en la parte trasera de la retroexcavadora o en la propia cabina de ésta. Por ello, es importante mantener en correcto estado de limpieza la zona de trabajo y la propia máquina de trabajo.

Riesgo 07: Choque contra objetos inmóviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador choca con su propio cuerpo con algún saliente de la maquina por desconocimiento del lugar de trabajo, o porque se encuentra distraído, o por la falta de visibilidad, ya sea por las inclemencias del tiempo o por la cercanía a una pista con mucha trasiego de vehículos o maquinas.

Riesgo 08: Choque contra objetos móviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual de las partes mecánicas de la retroexcavadora con éstas en funcionamiento. Este factor se acrecienta por la falta de visibilidad en los desplazamientos o por el desconocimiento del lugar de la trabajo.

Riesgo 11: Atrapamiento entre y por objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual de las partes mecánicas de la retroexcavadora con éstas en funcionamiento y con ropa holgada, así como complementos susceptibles de ser atrapados.

Riesgo 15: Quemaduras por contacto. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual de las partes mecánicas de la retroexcavadora con éstas en funcionamiento y toca cualquier parte mecánica que este caliente. También se puede dar el caso que la maquina haya sido puesta en marcha por otra persona sin su conocimiento, y éste al realizar la revisión visual toque cualquier parte que todavía este caliente.

8.3.2. 2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo:

2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
03	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno
06	Pisada sobre objetos
07	Choque contra objetos inmóviles
08	Choque contra objetos móviles
11	Atrapamiento entre y por objetos

Tabla 8-3. Riesgos identificados para la 2º Tarea-Revisión Visual del frente de Trabajo.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la cabina de la retroexcavadora, y resbala y cae al suelo. También se puede dar el caso que la maquina este estacionada en un lugar incorrecto, cercano al borde de un talud, y el operador caiga por él.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, en la aproximación a la retroexcavadora. También se puede dar el caso que ocurra en la aproximación al frente para realizar la revisión visual de éste, al estar el banco de trabajo con grandes bloques.

Riesgo 03: Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador se aproxima al frente de trabajo y éste se encuentra en un estado de seguridad deficiente y se desprende una roca o todo a una parte del frente.

Riesgo 06: Pisada sobre objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador pisa un objeto punzante, herramienta u otra cosa, en su aproximación a la retroexcavadora, o en su aproximación al frente que tiene que visionar. Por ello, es importante mantener en correcto estado de limpieza la zona de trabajo y la propia máquina de trabajo.

Riesgo 07: Choque contra objetos inmóviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador choca con su propio cuerpo con algún saliente de la maquina por desconocimiento del lugar de trabajo, o porque se encuentra distraído, o por la falta de visibilidad, ya sea por las inclemencias del tiempo o por la cercanía a una pista con mucha trasiego de vehículos o maquinas.

Riesgo 08: Choque contra objetos móviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador se ha aproximado con la maquina en marcha y al ir a comprobar el estado del frente, el operador no ha conectado el bloqueo de la máquina, y ésta comienza a desplazarse, pudiendo alcanzar al operador con la pluma o con cualquier otra parte de la máquina.

Riesgo 11: Atrapamiento entre y por objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual del frente de trabajo, y al bajar de la retroexcavadora en funcionamiento, se engancha en alguna parte móvil de la máquina por llevar ropa holgada, así como complementos susceptibles de ser atrapados.
-

8.3.3. 3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido:

3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
03	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno
12	Vuelco de la maquina o vehículo
16	Contactos eléctricos (directos o indirectos)
20	Riesgos de explosión
23	Atropello de vehículos
24	Ruido
25	Vibraciones
26	Polvo y polvo de sílice
27	Enfermedades causadas por otros agentes
28	Fatiga física o mental

Tabla 8-4. Riesgos identificados para la 3º Tarea-Realización de la Tarea de Vertido.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la cabina de la retroexcavadora, y resbala y cae al suelo. Esto ocurre cuando el operador realiza una parada para descansar o realizar sus necesidades.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, al realizar una parada de descanso o para realizar sus necesidades, al estar en el banco de trabajo con grandes bloques.

Riesgo 03: Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador al trabajar cerca de la pila de material volado, parte de este se desprende y alcanza a la máquina.

Riesgo 12: Vuelco de la maquina o vehículo. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador ha posicionado la máquina de manera incorrecta sobre la pila de material donde está realizando el trabajo. Para que esto no ocurra, el operador tiene que realizar previamente una plataforma de trabajo lo más horizontal posible. También puede darse el caso de que se aproxime mucho al borde de un banco y caiga por éste.

Riesgo 16: Contactos eléctricos (directos o indirectos). Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el trabajo de vertido se realiza en las cercanías de alguna línea de distribución eléctrica, habiendo la posibilidad de que la máquina entre en contacto con ésta. En las zonas de trabajo habituales de la retroexcavadora de vertido, ésta circunstancia no se da.

Riesgo 20: Riesgos de explosión. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el trabajo de vertido se realiza en las cercanías de alguna línea de distribución de gas, o de cualquier otra conducción a presión. En las zonas de trabajo habituales de la retroexcavadora de vertido, ésta circunstancia no se da. También se puede dar el caso que por algún fallo mecánico de la retroexcavadora se produzca una explosión.

Riesgo 23: Atropello de vehículos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador de la retroexcavadora realiza un traslado y no respeta las normas de circulación de la explotación. También puede darse que el operador de la retroexcavadora si respete las normas de circulación pero otra máquina o vehículo de la explotación no las respete y ocurra un accidente en un momento dado.

Riesgo 24: Ruido. Análisis-Causas del riesgo:

- La máquina cuando está en funcionamiento emite gran cantidad de ruido, para ello el operador tiene que trabajar con la puerta y la ventana de la cabina cerradas. El operador puede recibir también gran cantidad de ruido al bajar de la máquina, si lo hace con ésta en funcionamiento.

Riesgo 25: Vibraciones. Análisis-Causas del riesgo:

- La máquina cuando está en funcionamiento emite gran cantidad de vibraciones. Para evitar que el operador reciba todas estas vibraciones, la máquina cuenta con un sillón antivibraciones. El operador tiene que encargarse de que este sillón se encuentre en perfecto estado de limpieza y mantenimiento.

Riesgo 26: Polvo y polvo de sílice. Análisis-Causas del riesgo:

- Al realizar el movimiento de tierras en el vertido se emiten grandes cantidades de polvo. Para evitar que el operador reciba todo este polvo, éste tiene que trabajar con la puerta y la ventana de la cabina cerradas.

Riesgo 27: Enfermedades causadas por otros agentes. Análisis-Causas del riesgo:

- Se producen este tipo de enfermedades profesionales al trabajar con una mala postura. Para ello el operador tiene que mantener su zona de trabajo (la cabina de la máquina) en perfecto estado.

Riesgo 28: Fatiga física o mental. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el ritmo de trabajo es alto o monótono. Para evitar la fatiga mental o física, el operador puede realizar breves paradas para descansar durante su jornada laboral.
-

8.3.4.Revisión Final de la Maquina y Estacionamiento:

4º Tarea. Revisión Final de la Maquina y Estacionamiento	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
06	Pisada sobre objetos
07	Choque contra objetos inmóviles
11	Atrapamiento entre y por objetos
15	Quemaduras por contacto

Tabla 8-5. Riesgos identificados para la 4º Tarea-Revisión Final de la Máquina y Estacionamiento.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la cabina de la retroexcavadora, y resbala y cae al suelo.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, al realizar la revisión final de la máquina, al haber estacionado la maquina en un lugar con un suelo irregular.

Riesgo 06: Pisada sobre objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador pisa un objeto punzante, herramienta u otra cosa, cuando realiza la revisión visual final de la máquina. Por ello, es importante mantener en correcto estado de limpieza la zona de trabajo y la propia máquina de trabajo.

Riesgo 07: Choque contra objetos inmóviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador choca con su propio cuerpo con algún saliente de la maquina por desconocimiento del lugar de trabajo, o porque se encuentra distraído, o por la falta de visibilidad, ya sea por las inclemencias del tiempo o por la cercanía a una pista con mucha trasiego de vehículos o maquinas.

Riesgo 11: Atrapamiento entre y por objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual final de la máquina, al bajar de la retroexcavadora, ésta está en funcionamiento, se engancha en alguna parte móvil de la máquina por llevar ropa holgada, así como complementos susceptibles de ser atrapados.

Riesgo 15: Quemaduras por contacto. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza la revisión visual de las partes mecánicas de la retroexcavadora, habiendo estado la máquina toda la jornada laboral en funcionamiento y toca cualquier parte mecánica que todavía este caliente.

8.3.5.Repostaje de Combustible:

5º Tarea. Repostaje de Combustible	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
04	Caída de objetos manipulados
15	Quemaduras por contacto
20	Riesgo de explosión
21	Riesgo de incendio

Tabla 8-6. Riesgos identificados para la 5º Tarea-Repostaje de Combustible.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la cabina de la retroexcavadora, y resbala y cae al suelo.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, al conectar la manguera para la carga de carburante, al haber estacionado la máquina en un lugar con un suelo irregular.

Riesgo 04: Caída de objetos manipulados. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador lleva consigo la manguera para el trasiego de combustible y se le cae sobre el mismo.

Riesgo 15: Quemaduras por contacto. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador toca alguna parte candente de la máquina.

Riesgo 20: Riesgo de explosión. Análisis-Causas del riesgo:

- Al utilizar un pequeño equipo de bombeo para realizar el trasiego de combustible, en un momento dado puede ocurrir una explosión debido a una obstrucción del equipo de trasiego.

Riesgo 21: Riesgo de incendio. Análisis-Causas del riesgo:

- Al producirse cualquier foco de ignición en contacto con el combustible que se está trasegando. Por ello, queda totalmente prohibido fumar, utilizar dispositivos móviles o cualquier foco de ignición que pueda favorecer la combustión del combustible.

8.3.6. Mantenimiento o Reparaciones de la maquina:

6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la maquina	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
04	Caída de objetos manipulados
05	Desprendimiento de objetos
06	Pisada sobre objetos
07	Choque contra objetos inmóviles
09	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas
11	Atrapamiento entre y por objetos
13	Sobreesfuerzos
14	Exposición al frío o al calor
15	Quemaduras por contacto
16	Contactos eléctricos (directos o indirectos)
19	Exposición a radiaciones
23	Atropello de vehículos
24	Ruido
26	Polvo, humos, vapores y polvo de sílice

Tabla 8-7. Riesgos identificados para la 6º Tarea-Mantenimiento o Reparaciones de la Máquina.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador, al realizar un mantenimiento a la máquina, sube o baja de la cabina de la retroexcavadora o de la parte trasera de la máquina, resbala y cae al suelo.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, o en la parte trasera de la máquina, donde se encuentra realizando el mantenimiento.

Riesgo 04: Caída de objetos manipulados. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador lleva consigo cualquier tipo de herramienta con la que tiene que efectuar el mantenimiento a la máquina y ésta cae sobre el mismo al resbalarse la herramienta de donde la lleva sujeta.

Riesgo 05: Desprendimiento de objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador necesita la ayuda de una grúa o similar para elevar una pieza de la retroexcavador y ésta se precipita sobre el operador. También puede darse el caso de que otras personas estén transportando una pieza sobre el nivel del operador y ésta pieza se precipite sobre el operador.

Riesgo 06: Pisada sobre objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando la zona de trabajo de mantenimiento no se encuentra en correcto estado de limpieza y ordenada, por lo que en caso de que no esté limpia ni ordenada existe el riesgo de pisar cualquier tipo de herramienta punzante que estemos utilizando en el mantenimiento.

Riesgo 07: Choque contra objetos inmóviles. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador choca con su propio cuerpo con algún saliente de la maquina por desconocimiento del lugar de trabajo, o porque se encuentra distraído, o por la falta de visibilidad, ya sea por las inclemencias del tiempo o por la cercanía a una pista con mucha trasiego de vehículos o maquinas.

Riesgo 09: Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador utiliza por ejemplo una herramienta de corte y con el movimiento de ésta entra en contacto con cualquier parte del cuerpo del operador.

Riesgo 11: Atrapamiento entre y por objetos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza algún tipo de mantenimiento a la máquina, con ésta en funcionamiento, se engancha en alguna parte móvil de la máquina por llevar ropa holgada, así como complementos susceptibles de ser atrapados.

Riesgo 13: Sobreesfuerzos. Análisis-Causas del riesgo:

- Al realizar el operador de la retroexcavadora un sobreesfuerzo al izar una carga pesada o al realizar un levantamiento o movimiento desde una posición incorrecta.

Riesgo 14: Exposición al frío o al calor. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza el mantenimiento oportuno a la intemperie, y ella hay condiciones extremas climatológicas, ya sea frío o calor.

Riesgo 15: Quemaduras por contacto. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador realiza algún tipo de mantenimiento de las partes mecánicas de la retroexcavadora con éstas en funcionamiento y toca cualquier parte mecánica que este caliente. También se puede dar el caso que la maquina haya sido puesta en marcha por otra persona sin su conocimiento o previamente, y éste al realizar el mantenimiento correspondiente toque cualquier parte que todavía este caliente.

Riesgo 16: Contactos eléctricos (directos o indirectos). Análisis-Causas del riesgo:

- Se presenta cuando accidentalmente se ha puesto en tensión partes metálicas de la retroexcavadora y el operador toca esa parte de la máquina.

Riesgo 19: Exposición a radiaciones. Análisis-Causas del riesgo:

- Se puede presentar en caso de que el operador realice una soldadura a la máquina, ya sea por soldadura (radiación óptica) o soldadura eléctrica (no ionizantes), y el operador no cuente con el equipo de protección adecuado para el tipo de soldadura que este realice. También puede darse el caso de la exposición a la radiación solar por parte del operador cuando se encuentre a la intemperie.
-

Riesgo 23: Atropello de vehículos. Análisis-Causas del riesgo:

- Se presenta cuando el mantenimiento se realiza en un lugar no adecuado, en las proximidades de una pista con mucho tránsito de vehículos, con el consiguiente aumento de este riesgo. También puede darse el caso de que la maquina se ponga accidentalmente en marcha y atropelle al operador.

Riesgo 24: Ruido. Análisis-Causas del riesgo:

- La máquina cuando está en funcionamiento emite gran cantidad de ruido, para ello, si tiene que realizar el mantenimiento con el motor en marcha, el operador tiene que utilizar un equipo de protección auditivo ajustado al nivel de emisión de ruido de la retroexcavadora.

Riesgo 26: Polvo y polvo de sílice. Análisis-Causas del riesgo:

- Si el operador realiza el mantenimiento de la maquina en la cercanía de máquinas que estén realizando trabajos de movimientos de tierra o en la cercanía de una pista con un alto tráfico de vehículos o maquinas, estará recibiendo grandes cantidades de polvo. Por lo tanto, el operador tiene que elegir un lugar adecuado para realizar el mantenimiento.

8.3.7.Carga de Dumpers con la Retroexcavadora:

7º Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora	
Código	Riesgo
01	Caídas a distinto nivel o taludes
02	Caídas al mismo nivel
03	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno
12	Vuelco de máquina o vehículo
16	Contactos eléctricos (directos o indirectos)
20	Riesgos de explosión
23	Atropello de vehículos
24	Ruido
25	Vibraciones
26	Polvo, humos, vapores y polvo de sílice
27	Enfermedades causadas por otros agentes
28	Fatiga física o mental

Tabla 8-8. Riesgos identificados para la 7º Tarea-Carga de Dumpers con la Retroexcavadora.

Riesgo 01: Caídas a distinto nivel o taludes. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador sube o baja de la cabina de la retroexcavadora, y resbala y cae al suelo. Esto ocurre cuando el operador realiza una parada para descansar o realizar sus necesidades.

Riesgo 02: Caídas al mismo nivel. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador resbala, tropieza o cae en el mismo suelo de trabajo, al realizar una parada de descanso o para realizar sus necesidades, al estar en el banco de trabajo con grandes bloques.

Riesgo 03: Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador al trabajar cerca de la pila de material volado, parte de este se desprende y alcanza a la máquina.

Riesgo 12: Vuelco de la maquina o vehículo. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador ha posicionado la máquina de manera incorrecta sobre la pila de material donde está realizando el trabajo. Para que esto no ocurra, el operador tiene que realizar previamente una plataforma de trabajo lo más horizontal posible. También puede darse el caso de que se aproxime mucho al borde de un banco y caiga por éste.

Riesgo 16: Contactos eléctricos (directos o indirectos). Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el trabajo de vertido se realiza en las cercanías de alguna línea de distribución eléctrica, habiendo la posibilidad de que la máquina entre en contacto con ésta. En las zonas de trabajo habituales de la retroexcavadora de vertido, ésta circunstancia no se da.

Riesgo 20: Riesgos de explosión. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el trabajo de vertido se realiza en las cercanías de alguna línea de distribución de gas, o de cualquier otra conducción a presión. En las zonas de trabajo habituales de la retroexcavadora de vertido, ésta circunstancia no se da. También se puede dar el caso que por algún fallo mecánico de la retroexcavadora se produzca una explosión.

Riesgo 23: Atropello de vehículos. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el operador de la retroexcavadora realiza un traslado y no respeta las normas de circulación de la explotación. También puede darse que el operador de la retroexcavadora si respete las normas de circulación pero otra máquina o vehículo de la explotación no las respete y ocurra un accidente en un momento dado.

Riesgo 24: Ruido. Análisis-Causas del riesgo:

- La máquina cuando está en funcionamiento emite gran cantidad de ruido, para ello el operador tiene que trabajar con la puerta y la ventana de la cabina cerradas. El operador puede recibir también gran cantidad de ruido al bajar de la máquina, si lo hace con ésta en funcionamiento.

Riesgo 25: Vibraciones. Análisis-Causas del riesgo:

- La máquina cuando está en funcionamiento emite gran cantidad de vibraciones. Para evitar que el operador reciba todas estas vibraciones, la máquina cuenta con un sillón antivibraciones. El operador tiene que encargarse de que este sillón se encuentre en perfecto estado de limpieza y mantenimiento.
-

Riesgo 26: Polvo y polvo de sílice. Análisis-Causas del riesgo:

- Al realizar el movimiento de tierras en el vertido se emiten grandes cantidades de polvo. Para evitar que el operador reciba todo este polvo, éste tiene que trabajar con la puerta y la ventana de la cabina cerradas.

Riesgo 27: Enfermedades causadas por otros agentes. Análisis-Causas del riesgo:

- Se producen este tipo de enfermedades profesionales al trabajar con una mala postura. Para ello el operador tiene que mantener su zona de trabajo (la cabina de la máquina) en perfecto estado.

Riesgo 28: Fatiga física o mental. Análisis-Causas del riesgo:

- Ocurre cuando el ritmo de trabajo es alto o monótono. Para evitar la fatiga mental o física, el operador puede realizar breves paradas para descansar durante su jornada laboral.
-

9. VALORACION DE RIESGOS DE CADA TAREA

9.1. Introducción:

Una vez realizado el cuestionario orientador e identificado los riesgos a los que está sometido el operador de la retroexcavadora de vertido de la cantera El Zacacho, en sus diferentes tareas durante su jornada laboral, estamos en disposición de realizar la estimación del riesgo. Este proceso lo realizaremos mediante dos métodos, como se comentó anteriormente, con el fin de comparar los resultados obtenidos.

9.2. Valoración del Riesgo:

Una vez que se han definido las tareas (análisis de tareas), los riesgos y se han asociado a los diferentes trabajadores de la explotación, se está en condiciones de realizar la valoración de los riesgos presentes.

Esta valoración, bien sea inicial o de revisión de otra valoración anterior, va a permitir al empresario estar en condiciones de adoptar las acciones preventivas necesarias para reducir los accidentes y las enfermedades profesionales dentro de su empresa.

No existe un método mecánico de valoración de los riesgos que asocie automáticamente un valor a una situación de riesgo.

La preparación previa a la evaluación, la experiencia en la realización de evaluaciones similares, así como la formación del evaluador, etc., juegan aquí un papel preponderante.

9.3. ¿Qué Métodos o Procedimientos se Proponen?

Existen distintos métodos o procedimientos que pueden utilizarse, de ellos se proponen en este trabajo dos métodos.

El primero de ellos es el indicado en la propuesta del Comité Técnico de AENOR/CTN 81/AH, ampliamente difundido por el I.N.S.H.T. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

El segundo de ellos –desarrollado por E.S.M.- se denomina: “Evaluación de Riesgos con Resultados a la Planificación” y permite realizar una valoración más exhaustiva de los riesgos, tratando de objetivizar aún más cada uno de ellos.

9.3.1.Método I.N.S.H.T.:

Estimación del riesgo: Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del daño: Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño, graduándolo en:
 - Ligeramente dañino.
 - Dañino.
 - Extremadamente dañino.

En la tabla siguiente se explican los conceptos de daño anteriores.

Ligeramente dañino	Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, (dolor de cabeza, disconfort, etc.).
Dañino	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, etc. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer, silicosis y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Tabla 9-1. Descripción de las diferentes naturalezas del daño para el método I.N.S.H.T.

Probabilidad de que ocurra el daño: La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio.

Probabilidad ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
Probabilidad MEDIA	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
Probabilidad BAJA	El daño ocurrirá raras veces.

Tabla 9-2. Descripción de las diferentes probabilidades de que ocurra el daño para el método I.N.S.H.T.

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y a sus consecuencias esperadas.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañinas	Dañinas	Extremadamente Dañinas
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	Intolerable

Tabla 9-3. Método I.N.S.H.T. para estimar los niveles de riesgo.

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Riesgo	Acción y Temporización
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzarse ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 9-4. Descripción de los diferentes niveles de riesgo para el método I.N.S.H.T.

9.3.2.Método E.S.M.:

El método está basado en el control y valoración de los siguientes parámetros:

- Situación actual.
- Exposición del trabajador para una jornada de trabajo.
- Probabilidad.
- Daños personales.
- Daños materiales.

De acuerdo con los criterios establecidos en las tablas siguientes.

Situación (S)		
Valor	Calificación	Comentario Orientador
1	Aceptable	Alguna vez durante la jornada de trabajo.
2	Mejorable	Varias veces durante la jornada de trabajo.
5	Deficiente	Hasta media jornada, sumando incluso tiempos parciales.
10	Muy deficiente	Más de media jornada de trabajo.

Tabla 9-5. Descripción de los diferentes niveles de "Situación Actual" para el método E.S.M.

Exposición del Trabajador (E_t) – para una jornada de trabajo		
Valor	Calificación	Comentario Orientador
1	Esporádica	Alguna vez durante la jornada de trabajo.
2	Poca	Varias veces durante la jornada de trabajo.
3	Media	Hasta media jornada, sumando incluso tiempos parciales.
4	Permanente	Más de media jornada de trabajo.

Tabla 9-6. Descripción de los diferentes niveles de “Exposición del Trabajador para una jornada de trabajo” para el método E.S.M.

Probabilidad (P_R)		
Valor	Calificación	Comentario Orientador
1	Rara	Se sabe que puede producirse, pero no se ha producido nunca, ni se tiene referencias de haber ocurrido.
2	Baja	Se puede producir.
3	Media	Se produce alguna vez, pero no de forma habitual.
4	Alta	Se produce de forma habitual a lo largo de la jornada.

Tabla 9-7. Descripción de los diferentes niveles de “Probabilidad” para el método E.S.M.

Daños Materiales (D_m)		
Valor	Calificación	Comentario Orientador
1	Escasos	Pequeños daños materiales (hasta 80€ aprox.). Paralización de la máquina o de la producción en el puesto menor a 1 hora.
2	Pocos	Daños entre 80 y 800€ aprox. Paralización de la máquina o de la producción en el puesto durante varias horas.
3	Medios	Daños entre 800 y 80.000€ aprox. Paralización de la máquina o de la producción en el puesto de 1 a 2 días.
4	Altos	Daños entre 80.000 y 400.000€ aprox. Paralización de 3 días a 1 semana.
5	Elevados	Daños mayores de 400.000€ aprox. Paralización mayor a 1 semana.

Tabla 9-8. Descripción de los diferentes niveles de “Daños Materiales” para el método E.S.M.

Daños Personales (D_p)		
Valor	Calificación	Comentario Orientador
1	Escasos	Heridas leves sin baja.
2	Pocos	Lesiones con baja.
3	Graves	Lesiones con baja y/o Incapacidad Temporal.
4	Muy Graves	Incapacidad Permanente, amputaciones, pérdidas de movilidad, etc.
5	Muerte	Muerte del trabajador o de varios trabajadores.

Tabla 9-9. Descripción de los diferentes niveles de “Daños Personales” para el método E.S.M.

Una vez valorado cada uno de ellos, se debe aplicar la fórmula que se describe a continuación:

$$I_R = S \times E_t \times P_R \times (D_p + D_m)$$

Este valor de Indicador del Riesgo nos permitirá, más tarde, planificar las actuaciones en función del número de trabajadores que puedan verse afectados en ese puesto de trabajo.

Indicador del Riesgo (I_R)		
Valor	Calificación	Actuación
0-10	Trivial	No requiere actuación alguna, seguir controlando. Eliminación –si es posible- a lo largo plazo.
10-16	Tolerable	Estudiar medidas para eliminarlo, control periódico. Eliminar a medio plazo.
20-40	Moderado	Atención específica y eliminación o disminución del riesgo, pero no urgente, eliminar a corto plazo.
50-90	Importante	Requiere atención urgente. Eliminar o disminuir con urgencia.
100-150	Muy Grave	Atención inmediata, corrección inmediata, interrumpir el trabajo hasta que el riesgo haya disminuido. Actuación inmediata.
160-400	Intolerable	Riesgo grave e inminente. Paralizar la actividad hasta que el riesgo haya sido eliminado o haya disminuido. Actuación prioritaria.

Tabla 9-10. Descripción de los diferentes niveles de “Indicador de Riesgo” para el método E.S.M.

9.4. Resultados de la Evaluación de Riesgos:

Seguidamente, se exponen las tablas resúmenes con la valoración de los riesgos según los dos métodos citados anteriormente, para cada tarea del operador de la retroexcavadora de vertido. En el anexo VIII y IX, se adjuntan todas las tablas con más detalle.

9.4.1.1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina:

METODO I.N.S.H.T.				1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Pisada sobre objetos (06)	X			X			X				
Choque contra objetos móviles (08)	X					X			X		
Atrapamiento entre y por objetos (11)	X				X			X			
Quemaduras por contacto (15)	X				X			X			

Tabla 9-11. Valoración de riesgos para la 1º Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.			1º Tarea. Revisión Visual de la Máquina			
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Pisada sobre objetos (06)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (8)

Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Choque contra objetos inmóviles (07)	Accept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (2)
Choque contra objetos móviles (08)	Accept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Escasos (1)	Trivial (5)
Atrapamiento entre y por objetos (11)	Accept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Quemaduras por contacto (15)	Accept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)

Tabla 9-12. Valoración de riesgos para la 1º Tarea por el método E.S.M.

9.4.2.2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo:

METODO I.N.S.H.T.				2º Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	X					X			X		
Pisada sobre objetos (06)	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles (07)	X			X			X				

Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Atrapamiento entre y por objetos (11)	X				X		X				

Tabla 9-13. Valoración de riesgos para la 2ª Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.			2ª Tarea. Revisión Visual del Frente de Trabajo			
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (8)
Pisada sobre objetos (06)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (8)
Choque contra objetos inmóviles (07)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (2)
Choque contra objetos móviles (08)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Escasos (1)	Trivial (5)
Atrapamiento entre y por objetos (11)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)

Tabla 9-14. Valoración de riesgos para la 2ª Tarea por el método E.S.M.

9.4.3.3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido:

METODO I.N.S.H.T.				3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	X				X			X			
Vuelco de la maquina o vehículo (12)	X					X			X		
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	X				X			X			
Riesgos de explosión (20)	X				X			X			
Atropello de vehículos (23)	X					X			X		
Ruido (24)	X				X			X			
Vibraciones (25)	X			X			X				
Enfermedades causadas por otros agentes (27)	X				X			X			
Fatiga física o mental (28)	X				X			X			

Tabla 9-15. Valoración de riesgos para la 3º Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.		3º Tarea. Realización de la Tarea de Vertido				
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (8)
Vuelco de la maquina o vehículo (12)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Graves (3)	Elevados (5)	Moderada. (32)
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Altos (4)	Trivial (7)
Riesgos de explosión (20)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Altos (4)	Trivial (7)
Atropello de vehículos (23)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Medios (3)	Tolerable (14)
Ruido (24)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moderada. (32)
Vibraciones (25)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moderada. (32)
Polvo y polvo de sílice (26)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moderada. (32)
Enfermedades causadas por otros agentes (27)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Fatiga física o mental (28)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)

Tabla 9-16. Valoración de riesgos para la 3º Tarea por el método E.S.M.

9.4.4.4º Tarea. Revisión Final de la Maquina y Estacionamiento:

METODO I.N.S.H.T.				4º Tarea. Revisión Final de la Maquina y Estacionamiento							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Pisada sobre objetos (06)	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles (07)	X			X			X				
Atrapamiento entre y por objetos (11)	X				X			X			
Quemaduras por contacto (15)	X				X			X			

Tabla 9-17. Valoración de riesgos para la 4º Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.			4º Tarea. Revisión Final de la Maquina y Estacionamiento			
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (6)
Pisada sobre objetos (06)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (8)
Choque contra objetos inmóviles (07)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (2)

Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Atrapamiento entre y por objetos (11)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Quemaduras por contacto (15)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)

Tabla 9-18. Valoración de riesgos para la 4ª Tarea por el método E.S.M.

9.4.5.5ª Tarea. Repostaje de Combustible:

METODO I.N.S.H.T.				5ª Tarea. Repostaje de Combustible							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Caída de objetos manipulados (04)	X			X			X				
Quemaduras por contacto (15)	X				X			X			
Riesgo de explosión (20)	X					X			X		
Riesgo de incendio (21)	X					X			X		

Tabla 9-19. Valoración de riesgos para la 5ª Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.			5º Tarea. Repostaje de Combustible			
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (6)
Caída de objetos manipulados (04)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (3)
Quemaduras por contacto (15)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Riesgo de explosión (20)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Elevados (5)	Trivial (9)
Riesgo de incendio (21)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Elevados (5)	Trivial (9)

Tabla 9-20. Valoración de riesgos para la 5º Tarea por el método E.S.M.

9.4.6.6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la maquina:

METODO I.N.S.H.T.			6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la maquina								
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Caída de objetos manipulados (04)	X			X			X				

Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Desprendimiento de objetos (05)	X				X			X			
Pisada sobre objetos (06)	X			X			X				
Choque contra objetos inmóviles (07)	X			X			X				
Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas (09)	X					X			X		
Atrapamiento entre y por objetos (11)	X					X			X		
Sobreesfuerzos (13)	X				X			X			
Quemaduras por contacto (15)	X				X			X			
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	X				X			X			
Exposi. a radiaciones (19)	X				X			X			
Atropello de vehículos (23)	X					X			X		
Ruido (24)	X				X			X			
Polvo, humos, vapores y polvo de sílice (26)		X		X				X			

Tabla 9-21. Valoración de riesgos para la 6ª Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.		6º Tarea. Mantenimiento o Reparaciones de la maquina				
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (6)
Caída de objetos manipulados (04)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (3)
Desprendimiento de objetos (05)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (3)
Pisada sobre objetos (06)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (8)
Choque contra objetos inmóviles (07)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (2)
Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas (09)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Escasos (1)	Trivial (5)
Atrapamiento entre y por objetos (11)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Sobreesfuerzos (13)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Exposi. al frio o al calor (14)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Escasos (1)	Escasos (1)	Trivial (8)
Quemaduras por contacto (15)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Pocos (2)	Trivial (6)
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Pocos (2)	Trivial (6)

Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Exposi. a radiaciones (19)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Atropello de vehículos (23)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Pocos (2)	Trivial (6)
Ruido (24)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Graves (3)	Escasos (1)	Tolerable (16)
Polvo, humos, vapores y polvo de sílice (26)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Graves (3)	Escasos (1)	Tolerable (16)

Tabla 9-22. Valoración de riesgos para la 6ª Tarea por el método E.S.M.

9.4.7.7ª Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora:

METODO I.N.S.H.T.				7ª Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora							
Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	X				X			X			
Caídas al mismo nivel (02)	X				X			X			
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	X				X			X			
Vuelco de la maquina o vehículo (12)	X					X			X		
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	X				X			X			
Riesgos de explosión (20)	X				X			X			
Ruido (24)	X				X			X			
Vibraciones (25)	X			X			X				

Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	IM	IN
Polvo y polvo de sílice (26)	X				X			X			
Enfermedades causadas por otros agentes (27)	X				X			X			
Fatiga física o mental (28)	X				X			X			

Tabla 9-23. Valoración de riesgos para la 7ª Tarea por el método I.N.S.H.T.

METODO E.S.M.			7ª Tarea. Carga de Dumpers con la Retroexcavadora			
Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Caídas a distinto nivel o taludes (01)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (4)
Caídas al mismo nivel (02)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Pocos (2)	Escasos (1)	Trivial (6)
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno (03)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Escasos (1)	Trivial (8)
Vuelco de la máquina o vehículo (12)	Mejor. (2)	Poca (2)	Rara (1)	Graves (3)	Elevados (5)	Moderada. (32)
Contactos eléctricos (directos o indirectos) (16)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Altos (4)	Trivial (7)
Riesgos de explosión (20)	Acept. (1)	Espor. (1)	Rara (1)	Graves (3)	Altos (4)	Trivial (7)

Riesgo Identificado	Situac. (S)	Exposi. (Et)	Probabil. (Pr)	Daños Person. (Dp)	Daños Mater. (Dm)	Indic. de Riesgo (IR)
Atropello de vehículos (23)	Mejor. (2)	Espor. (1)	Rara (1)	Muy Graves (4)	Medios (3)	Tolerable (14)
Ruido (24)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moder. (32)
Vibraciones (25)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moder. (32)
Polvo y polvo de sílice (26)	Acept. (1)	Poca (2)	Alta (4)	Graves (3)	Escasos (1)	Moder. (32)
Enfermedades causadas por otros agentes (27)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)
Fatiga física o mental (28)	Acept. (1)	Poca (2)	Baja (2)	Pocos (2)	Escasos (1)	Tolerable (12)

Tabla 9-24. Valoración de riesgos para la 7ª Tarea por el método E.S.M.

9.5. Comparación Final entre los Métodos I.N.S.H.T. y E.S.M.:

La mayor diferencia entre los dos métodos es la cuantificación del riesgo. En el método I.N.S.H.T., esta cuantificación del riesgo se puede considerar que es más subjetiva, ya que solo tiene en cuenta para valorar el riesgo dos variables.

En el caso del método E.S.M., la cuantificación del riesgo se puede considerar que es más objetiva, ya que para obtener la valoración del riesgo utiliza 5 variables. Además, cada una de estas variables puede tomar entre 4 y 5 valores diferentes. Por lo tanto, éste método se podría considerar más completo.

Una vez comparados la utilización de los dos métodos de valoración de riesgos utilizados, pasamos a comparar los resultados. Comparando todos los resultados, resalta a simple vista que el método E.S.M. podría ser más “conservador” a la hora de valorar el riesgo que el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Esto se debe a que en el método E.S.M., la fórmula empírica que utiliza para el cálculo del valor del riesgo prioriza más en la "Situación Actual", la "Exposición del Trabajador para una Jornada de Trabajo" y en la "Probabilidad" que en los "Daños Materiales" y "Daños Personales".

En el caso del Método I.N.S.H.T., las dos variables con la que cuenta este método, la "Probabilidad" y las "Consecuencias", tienen la misma importancia.

En definitiva, para poder realizar un análisis más completo se recomienda utilizar el Método E.S.M., aunque también hay que decir que el Método I.N.S.H.T es totalmente válido para realizar una evaluación de riesgos.

10. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

10.1. Introducción:

Una vez realizada la evaluación de los riesgos de las tareas identificadas para el puesto de operador de la Retroexcavadora de Vertido, procedemos a realizar el procedimiento de trabajo para cada tarea del operador.

Con este documento, se persigue que el operador de la máquina tenga conocimiento de los riesgos que conlleva realizar el trabajo con la Retroexcavadora, y que tenga un documento en el que explique con detalle cómo realizar las tareas de la manera más segura posible.

Por ello, en el anexo X, se presenta un documento ideado para poder ser entregado a cualquier operador y que comprenda los riesgos asociados al trabajo que desarrolla en la explotación. También se han expuesto unas normas de seguridad básicas que tendrán que seguir el operador en su trabajo y estancia en la cantera donde trabaje.

Este documento puede servir para cualquier otro puesto de trabajo de una explotación minera, solo teniendo que desarrollar correctamente las tareas específicas de cada puesto de trabajo.

10.2. Medidas Preventivas:

Para hacer más completo el documento, se han redactado unas medidas preventivas en función de los riesgos obtenidos en el apartado anterior del presente trabajo. Estas medidas las tiene que tomar el operador de la Retroexcavadora de Vertido para que se hagan efectivas.

Medidas de Prevención a tomar por el Trabajador	
Riesgo	Medidas de Prevención y Protección
Caída de personas a distinto nivel	Utilización de arnés anticaída y escalera para mantenimiento del equipo de trabajo y seguir las instrucciones dadas por el fabricante para la realización del mantenimiento.
Caídas al mismo nivel	Subir y bajar de la máquina por los lugares habilitados para ello y compra de linterna manual para acceder y salir de la zona de trabajo de la retroexcavadora en horas de poca visibilidad.
Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno	Acercarse lo menos posible al borde del banco para el saneo del talud.
Desprendimiento de objetos	Dependiendo de la entidad de la piedra se procede al saneo de la misma con la retroexcavadora o se transita lo más alejado posible del pie del banco, prestando toda la atención.

Riesgo	Medidas de Prevención y Protección
Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas	No permanecer en la zona de posible caída del bulón y prestar atención a la tarea. Seguir el manual de instrucciones del fabricante.
Atrapamiento por y entre objetos	No situarse en la zona de movimiento del cazo al liberarlo de los bulones y colocar el cazo en posición y lugar estable que impida el movimiento según el manual de instrucciones. No introducir los dedos en el alojamiento donde se introduce el bulón durante el alineado para montar el mismo. Realizar el mantenimiento con la máquina parada y seguir el manual de instrucciones durante el mantenimiento.
Vuelco de maquina o vehículos	No acercarse al borde del talud. Al descender por pendientes colocar el cazo a 20-30 centímetros del suelo. En caso de pendientes extremas, extender el equipo de trabajo según manual de instrucciones. Cuando se produzca la parada imprevista del motor en una pendiente pronunciada, bajar el cazo al suelo y seguir lo que indica el manual de instrucciones.
Quemaduras por contacto	Esperar a que descienda la temperatura del aceite después de detener el trabajo para iniciar su cambio. Espera a que descienda la temperatura de cualquier caja que contenga líquidos a alta presión o temperatura.
Contactos eléctricos	Al circular junto a una línea eléctrica aérea, hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades del terreno al calcular las distancias. Seguir las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante en la manipulación de la batería. Arranque con batería auxiliar.
Exposición a radiaciones	Uso de protección solar.
Riesgo de explosión	Prohibido acercar elementos que puedan generar chispas o llamas a la batería. Aplicar el manual de instrucciones para trabajos de soldadura y oxicorte.
Riesgo de incendio	No repostar con la máquina en marcha. Señalar los depósitos de combustible con las señales de Riesgo de Incendio, Riesgo de Explosión y las de prohibición de hacer fuego y fumar. No acercar elementos que produzcan llamas o chispas en la batería. Aplicar el manual de instrucciones para trabajos de soldadura y oxicorte.

Riesgo	Medidas de Prevención y Protección
Atropello por vehículos	Para abandonar la máquina, colocar el cazo apoyado en el suelo, el freno de estacionamiento del giro accionado y desconectar el motor.

Tabla 10-1. Descripción de las medidas de prevención a tomar por el trabajador de la Retroexcavadora de Vertido.

10.3. Normas Generales de Seguridad:

Por lo tanto, se procede a explicar primeramente unas normas generales de seguridad para el trabajador de la Retroexcavadora de Vertido.

- Velara por su seguridad y salud en el centro de trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad.
- Conocerá y cumplirá las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) y aquellas otras normas de seguridad que se establezcan.
- Cumplirá las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas.
- Usará adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que se desarrolle la actividad.
- Nunca realizará trabajos y funciones para los que no esté autorizado.
- Informará de inmediato a su superior jerárquico directo, acerca de cualquier situación que a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la salud de los trabajadores, así como las anomalías detectadas.
- Cooperará con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Conocerá los dispositivos de seguridad, las señales de alarma y las salidas de emergencia o formas de evacuación del lugar de trabajo en caso de emergencia.
- Deberá conocer los planes de emergencia y de evacuación, así como lugar de ubicación y funcionamiento de los dispositivos contra incendios.
- No pondrá fuera de funcionamiento y utilizará correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Utilizará correctamente los medios y equipos de protección individual y colectivos facilitados, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- Cuando entre en una zona con señales de obligación de uso de equipos de protección personal, respetará estrictamente las indicaciones.

- Se preocupará de conservar en buen estado su ropa de trabajo, equipos de protección individual y los equipos puestos a su disposición por la empresa.
 - Es obligatorio el uso del casco de seguridad durante su estancia y tiempo de trabajo dentro de la explotación y/o en la planta de tratamiento.
 - No utilizara ropa y accesorios como anillos, relojes, pulseras, colgantes, etc. que puedan dar lugar a atrapamientos por partes móviles u otros riesgos. En caso de tener el cabello largo, deberá tenerlo recogido totalmente evitando que queden sueltas mechass, coletas, trenzas o cualquier tipo de prolongación que pudiera ser atrapada por elementos mecánicos.
 - Deberá colaborar en el orden y la limpieza de servicios, vestuarios y otras dependencias comunes del centro de trabajo. De igual modo mantendrá su lugar de trabajo limpio y ordenado.
 - Adoptará todas las precauciones necesarias para transitar por la planta o explotación de forma segura. Deberá ir provisto de chaleco o ropa reflectante de alta visibilidad.
 - Evitará aproximarse excesivamente a los vehículos y maquinaria en funcionamiento, y a las zonas con riesgo de caídas de rocas, deslizamiento, proyecciones, derrumbamiento, etc.
 - No abandonará el puesto de trabajo sin advertir al responsable de las operaciones y a los trabajadores que pudieran ver comprometida su seguridad por motivo de su ausencia.
 - Todo trabajador realizará su trabajo en condiciones aptas para el mismo, siendo apartado o relevado en caso de estar bajo los efectos de sueño, aturdimiento, drogas o alcohol.
 - Conocerá las técnicas básicas de primeros auxilios. En caso de producirse algún herido y no conocer dichas normas, deberá avisar de la circunstancia lo más rápidamente posible para que sea atendido adecuadamente.
 - El operador es el responsable del buen funcionamiento, mantenimiento y limpieza del equipo a su cargo.
 - Conocerá perfectamente el funcionamiento de la máquina, para ello dispondrá del manual de la operación de la Retroexcavadora de Vertido y conocerá perfectamente el trabajo que debe desarrollar.
 - Utilizar, mantener y cuidar los equipos de protección individual que le sean entregados.
 - Mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo. Manténgase la cabina de mando y cristales limpios, asegurándose de esta forma una buena visibilidad.
 - No acumular basura ni desperdicios.
 - Revisará el correcto estado y funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de que dispone la máquina de acuerdo con el Manual de Operación de la Retroexcavadora de Vertido.
 - No almacenar nada delante de los extintores ni controles eléctricos.
-

- Para el almacenaje de los elementos y componentes se utilizarán las zonas especialmente acondicionadas para ello, colocándolos convenientemente para evitar su deterioro y caída.
- Está prohibido anular o quitar dispositivos o sistemas de seguridad. En el caso de estar inservible o roto un dispositivo de seguridad se le comunicará al encargado que corresponda.
- Se respetará y cuidará la señalización existente.
- Durante la operación de repostado con gasóleo está prohibido fumar y tener el motor en marcha. No hacer fuego o utilizar elementos que produzcan chispas.
- Está prohibido almacenar en el equipo líquidos inflamables, aceites o combustibles.
- Se revisará el sistema y cableado eléctrico.
- Está prohibido el consumo del alcohol (no se pueden tomar bebidas alcohólicas incluso para almorzar o comer), drogas, etc. En el caso de tomar medicinas que puedan producir efectos secundarios como: somnolencia, náusea, vómitos, etc. no se trabajará, comunicándolo al encargado que corresponda.
- Está prohibido el transporte de personas en la cabina, sobre la máquina o mediante el equipo de carga.
- La retroexcavadora de vertido deberá estar detenida, sin realizar ninguna maniobra, para poder usar la emisora.
- Está prohibido abandonar el vehículo saltando desde la cabina al suelo. El vehículo se abandonará haciendo uso de las escaleras de peldaños y asideros.
- El repostado del equipo es aconsejable realizarlo al final de la jornada para evitar condensación. Durante esta operación está prohibido fumar, o estar en contacto con elementos que puedan provocar chispas, etc.
- Cuando tengan que realizarse trabajos de mantenimiento en los que sea necesario tener el motor en marcha, el chofer estará siempre en el asiento de la cabina teniendo controlada en todo momento la máquina y teniendo siempre una referencia visual sobre el otro trabajador que está comprobando el equipo.
- Está prohibido terminantemente sobrexcar el pie del banco.
- Está prohibido la realización de tareas distintas de la que se redacta en esta instrucción, en el caso de tener que ayudar a otro compañero realizando otra tarea seguirá en todo momento las indicaciones de éste.

En el caso de no poder desarrollar el trabajo según esta documentación y por tanto hacer frente a la responsabilidad adquirida dará cuenta al Encargado de Cantera, mediante conversación y reflejándolo por escrito en el parte de trabajo diario, de las dificultades que le aparecen para poder desarrollar su trabajo con responsabilidad y seguridad.

10.4. Puesta en Marcha:

- a. Inspeccionar los alrededores del equipo para comprobar que el equipo puede moverse en marcha. Antes de acceder a la cabina comprueba que no hay en los alrededores de la misma obstáculos o personas.
 - b. Comprueba visualmente que no hay elementos sueltos en la Retroexcavadora de Vertido: tornillos, bulones, latiguillos, etc. Comprueba que la fijación del caso es correcta. Comprueba visualmente que no hay fugas de aceite, líquido hidráulico o combustible.
 - c. Comprueba que las estructuras FOPS (Antiproyecciones) y ROPS (Antivuelco) no han sufrido daños.
 - d. Comprueba que la señalización de la Retroexcavadora de Vertido no ha sufrido daños o pérdidas.
 - e. Comprueba que todos los indicadores de dirección, frenado y luces de alumbrado funcionen correctamente y estén limpios. Comprueba que los espejos retrovisores, limpiaparabrisas, etc. están en perfecto estado y limpios.
 - f. Verifica los niveles del aceite del motor, líquido hidráulico y refrigerante.
 - g. Antes de subirse a la Retroexcavadora de Vertido, el operador comprobará que tiene el calzado y las manos limpias, exentas de grasa, aceites o barro. La Retroexcavadora de Vertido ha de estar totalmente inmovilizada para acceder a la cabina.
 - h. Se subirá al equipo sin dar saltos y manteniendo siempre tres puntos de apoyo. Al acceder a la cabina lo hará por la escala y peldaños manteniendo en todo momento tres puntos de apoyo. Los peldaños y pasamanos deben de estar limpios y exentos de barro, grasa, etc.
 - i. Si la máquina realiza trabajos a turnos, comprueba las incidencias o avisos que ha dejado el operador saliente en el parte de trabajo diario de la Retroexcavadora de Vertido.
 - j. Antes de la puesta en marcha, el operador hará sonar la bocina de la Retroexcavadora de Vertido en tres ocasiones e inspeccionará que no hay nadie reparando, revisando, etc.
 - k. Cuando sea necesario para la puesta en marcha el usar las baterías de otro vehículo se seguirán las instrucciones del manual de operación y se colocarán gafas protectoras.
 - l. Compruébese que los elementos de protección están debidamente colocados.
 - m. Ajusta el asiento a tu peso, altura e inclinación del respaldo según tus condiciones físicas.
 - n. Regula los espejos retrovisores para ver bien todos los ángulos.
 - o. Comprueba que el extintor está dentro de la cabina y que está en perfecto estado.
-

- p. Comprueba el buen funcionamiento de las luces y las señales acústicas de aviso.
- q. Colócate el cinturón de seguridad.
- r. Antes de iniciar el trabajo, observar el buen funcionamiento general de todos los elementos móviles.
- s. Los mandos de la Retroexcavadora de Vertido deben ser accionados con el conductor sentado en la cabina, nunca en otra posición.
- t. Asegúrese de que la puerta de la cabina y demás puertas de la maquina están bien cerradas.
- u. Verificaciones antes de la puesta en marcha del motor:
 - i. Control del nivel del aceite estando la maquina sobre un terreno horizontal.
 - ii. Control del nivel del líquido refrigerante.
 - iii. Control del nivel del combustible.
 - iv. Control del nivel del depósito del aceite hidráulico.
 - v. Conectar el calentador eléctrico previo.
- v. No se debe de hacer funcionar el motor de arranque por más de 30 segundos. Si el motor no arranca se debe esperar 2 minutos antes de volver a intentar arrancar el motor.

Si alguno de los puntos antes indicado no puede ser corregido se dará cuenta al encargado que corresponda para que de la solución al problema.

En caso de que el arranque del motor se haga con tiempo frio:

- a. Realice la operación de calentamiento concienzudamente. Si la maquina no se calienta completamente antes de que se accionen las palancas de control, la reacción de la maquina será lenta, y esto podría provocar accidentes graves.
- b. Si el electrolito de la batería se congela, no cargue la batería ni arranque el motor con una fuente de alimentación diferente. Existe el riesgo de que se incendie el electrolito de la batería y provoque la explosión de esta. Antes de cargar o arrancar el motor con una fuente de alimentación diferente, derrita el electrolito de la batería y, antes de arrancar, compruebe que no existen fugas de electrolito.

10.5. Parada y Estacionamiento:

- a) La Retroexcavadora de Vertido se estacionará en el frente por lo que se colocará lo más alejada posible del pie y borde del banco.
-

- b) Se colocará la maquina en una superficie horizontal con el equipo de carga sobre el suelo y se apagará el motor. Nunca se estacionará en una pendiente. Se hará según marca el fabricante en el manual de operaciones.
- c) Está prohibido apagar el motor repentinamente desde la plena carga, salvo en caso de que se trate de una emergencia.
- d) Dejase funcionar el motor unos 5 minutos sin carga para enfriar el motor.
- e) Bájese la presión del circuito hidráulico.
- f) Oprímase el botón de paro el tiempo que sea necesario, hasta que se detenga el motor.
- g) Sáquese la llave de contacto.
- h) Desconéctese el interruptor principal de baterías cuando termine la jornada de trabajo.
- i) Cuando abandone la máquina, coloque la palanca de bloqueo en la posición LOCK y pare el motor.
- j) En el caso de que exista otro turno, indicar en el parte de trabajo diario (PTD) los comentarios oportunos.
- k) Cierre siempre la puerta de la cabina del operador, y utilice la llave para bloquear todo el equipamiento, con el fin de evitar que una persona no autorizada conduzca la máquina. Retire siempre la llave, llévela con usted y déjela en un lugar específico.
- l) Verificar el buen estacionamiento asegurándose que la maquina no puede rodar colocando calzos, etc.

10.6. Repostaje:

- a) Para realizar el repostaje se seguirá lo indicado en el apartado anterior 6. Parada y Estacionamiento.
 - b) No se puede fumar durante la operación de repostado de combustible.
 - c) Es obligatorio desconectar el teléfono móvil durante el repostaje.
 - d) El repostaje de la Retroexcavadora de Vertido en el frente se realiza mediante bomba de abastecimiento con depósito auxiliar de 1000 litros homologado para el transporte de combustibles. Está prohibido el transporte de combustibles en otro tipo de recipientes.
 - e) Extremar las precauciones en verano donde el combustible es más volátil y se gasifica con más facilidad.
 - f) Para el manejo del depósito auxiliar de 1000 litros de combustible se usará un equipo adecuado con punzas portapalets. No se puede manipular a mano.
-

10.7. Normas de Seguridad para el Cambio de Dirección de la Máquina:

- a. Maneje siempre la maquina sentado.
- b. No permita que nadie, con excepción del operador, se suba a la máquina.
- c. En el caso de alarmas equipadas con alarma para la conducción, compruebe que dicha alarma suena.
- d. Bloquee siempre la puerta y las ventanas del compartimento del operador en su posición (abierta o cerrada). En los emplazamientos de obra en los que exista peligro de vuelco de objetos o entrada de estos en la cabina del conductor, compruebe que la puerta y las ventanas se encuentran bien cerradas.
- e. Si hay una zona en la parte posterior de la máquina que queda fuera de nuestra visión, coloque a una persona en funciones de señalizador. Cuide especialmente de no golpear a otras máquinas o personas al girar o balancear la máquina.
- f. Antes de la conducción, compruebe de nuevo que no hay nadie en la zona circundante, y que no hay obstáculos.
- g. Antes de conducir, coloque la máquina de tal forma que el cabestrante se encuentre detrás del asiento del conductor. Si el cabestrante se encuentra delante de la cabina del operador, la maquina se desplazara en dirección contraria a la indicada por el movimiento de la palanca (la marcha adelante y la marcha atrás se invierten, así como la dirección a izquierdas y la dirección a derechas). Extreme las precauciones durante el accionamiento de la maquina en esta situación.

10.8. Normas de Seguridad para la Conducción:

- a) Cuando se desplace sobre un terreno plano, mantenga el equipamiento de trabajo a una altura de 40 a 50 cm del suelo.
 - b) Cuando se desplace sobre un terreno accidentado, conduzca a poca velocidad y no maneje la dirección repentinamente. Hay peligro de vuelco de la máquina. El equipo de trabajo podría golpear la superficie del terreno y hacer que la maquina perdiera el equilibrio, o podría dañar la maquina o las estructuras de la zona.
 - c) Cuando se desplace sobre un terreno accidentado o sobre pendientes pronunciadas, gire siempre el conmutador de auto-deceleración hasta la posición OFF (anular) si la maquina dispone de esta.
 - d) Evite, siempre que sea posible, desplazarse sobre obstáculos. Si la maquina tiene que pasar sobre un obstáculo, mantenga el equipo de trabajo lo más cercano posible al terreno y conduzca a velocidad baja. Nunca pase sobre
-

obstáculos que hagan que la maquina se incline de modo pronunciado hacia un lado.

- e) Durante la conducción o realización de los trabajos, mantenga siempre la distancia de seguridad con las personas, estructuras u otras máquinas, para evitar entrar en contacto con ellos.
- f) Al pasar sobre puentes o estructuras, compruebe primero que la estructura es lo suficientemente resistente para soportar el peso de la máquina.
- g) Al realizar trabajos en túneles, debajo de puentes, bajo cables eléctricos u otros lugares en los que existen limitaciones de altura, maneje lentamente y sea extremadamente cuidadoso en no permitir que el equipo de trabajo golpee algún objeto.

10.9. Operaciones en Pendientes:

Para evitar que la máquina vuelque o resbale sobre un lado, haga lo que sigue:

- a) Mantenga el equipo de trabajo de 20 a 30 cm sobre el suelo aproximadamente. En caso de emergencia, haga descender el equipo de trabajo directamente sobre el suelo para ayudar a detener la máquina.
 - b) Para conducir sobre pendientes ascendentes, coloque la maquina con el asiento del conductor en el lado de la pendiente ascendente; para conducir sobre pendientes, coloque el asiento del conductor del operador en el lado de la pendiente descendente. Durante la conducción, compruebe que el terreno situado bajo la maquina es seguro.
 - c) Cuando ascienda por una pendiente pronunciada, extienda el equipo de trabajo hacia delante para mejorar el equilibrio, mantenga el equipo de trabajo de 20 a 30 cm, aproximadamente, por encima del terreno, y conduzca a poca velocidad.
 - d) Al conducir cuesta abajo, reduzca el régimen del motor, mantenga la palanca de desplazamiento cerca de la posición de punto muerto y desplácese a baja velocidad.
 - e) Desplácese en línea recta cuando suba o baje una pendiente. Conducir con un determinado ángulo o cruzando la pendiente es muy peligroso.
 - f) No gire en las pendientes ni se desplace a través de ellas. Descienda a un plano firme para modificar la posición de la máquina. A continuación, regrese de nuevo a la pendiente.
 - g) Desplácese a poca velocidad sobre hierba, hojas secas o placas de acero húmedas. Incluso en pendientes suaves existe el peligro de que la maquina pueda patinar.
-

10.10. Operaciones o Tareas:

- a) Se deben verificar después del arranque todos los pilotos e instrumentos de funcionamiento. Se repetirá esta verificación cada 20 minutos para asegurar una detección de cualquier fallo, lo cual repercutirá sobre la seguridad de la máquina y del conductor.
 - b) Si se quedan encendidos alguno de los pilotos indicados en los dos puntos anteriores se dará cuenta al encargado que corresponda y se reflejará en el parte de trabajo diario (PTD).
 - c) Está prohibido manejar la Retroexcavadora de Vertido sin estar sentado en el asiento, con los pies dentro de la cabina y con el cinturón de seguridad abrochado.
 - d) Los desplazamientos de la máquina no deben hacerse en dirección transversal a una pendiente.
 - e) El grupo motriz de la retroexcavadora debe estar en la posición trasera, según sea el sentido de la marcha, cuando se traslada a través de una pendiente.
 - f) Cuando el recorrido de la máquina sea en bajada debe utilizarse la marcha lenta.
 - g) Cuando se marcha con la máquina se debe elevar el cazo del suelo según indique el fabricante en el manual de instrucciones.
 - h) El cambio de dirección en sentido contrario debe realizarse únicamente con la máquina detenida.
 - i) Se ajustará la velocidad de la máquina a las condiciones de la pista.
 - j) No se deben efectuar virajes en hondonadas o cambios de rasante pronunciados.
 - k) Durante los traslados de la máquina, la posición de la estructura superior respecto del tren de rodaje debe ser una alineación recta.
 - l) Las pendientes máximas remontables serán las reflejadas en el manual de instrucciones del fabricante.
 - m) La velocidad de marcha para el traslado de la retroexcavadora por pendientes será lenta: 2 Km/h.
 - n) No se deben reducir las revoluciones del motor con el fin de frenar la marcha.
 - o) Para el frenado del giro de la estructura superior se aplicará lo prescrito por el fabricante en el manual de instrucciones.
 - p) No se puede allanar el terreno haciendo uso del giro, si se puede limpiar pero cuando la cantidad de material a mover sea muy pequeña con relación a la capacidad del caso.
 - q) Se estará atento a la aparición de vibraciones o ruidos anómalos, y en su caso, parar la máquina y avisar al encargado que corresponda, reflejándolo en el parte de trabajo diario (PTD).
 - r) No se debe dejar funcionar al ralentí durante mucho tiempo.
-

- s) Se respetarán las señales de tráfico interno.
- t) No se está permitido leer, oír música, o hallarse bajo los efectos del alcohol.
- u) Antes de realizar cualquier operación con la Retroexcavadora de Vertido se debe de preparar una superficie llana y estable de trabajo.

10.10.1. Tarea de Vertido:

- a) Previamente a la realización de la tarea de vertido se asegurará de que la barrera de piedra de escollera está colocada a 60 metros del pie del banco de la plaza de cantera para evitar que el vertido de eventuales bolos puedan alcanzar a los volquetes de frente, etc. que puedan circular por la pista que une el punto de carga y vertido en tolva del primario. No obstante, el operador de la Retroexcavadora de Vertido avisará por la emisora de que va a verter un bolo a los operadores de volquetes de frente y pala de frente, los cuales detendrán si es preciso la marcha para no circular por el tramo donde pueden ser alcanzados por el bolo aun siendo imposible que se dé tal circunstancia. Solamente realizará el vertido del bolo el operador del equipo mecánico de vertido cuando haya recibido respuesta por parte de los operadores de volquete del frente y pala de frente.
 - b) En los bancos que estén por debajo de un punto de vertido se señalizará y prohibirá el acceso mediante el uso de vallas o balizas y la correspondiente señalización de advertencia de riesgo por caída de objetos y prohibición de paso de vehículos y personas.
 - c) Como medida de precaución adicional, se advertirá mediante el uso de emisora que se va a verter material desde un lugar determinado y que no se debe acceder a la zona de vertido. La persona responsable de realizar esta advertencia será el chofer de la Retroexcavadora de Vertido que va a realizar las operaciones de vertido.
 - d) La operación de vertido con la retroexcavadora se realizará siguiendo el siguiente procedimiento:
 - Se inicia el trabajo de vertido con una rampa hasta que alcance una altura similar a la del balancín de la maquina (3 metros), y se continuará a esta altura hasta finalizar el vertido del banco sobre el que se está trabajando.
 - Se procederá al vertido dejando un hueco delante de la máquina para evitar que la pila de material conforme se vaya cargando caiga en este hueco, de tal forma, que si apareciese un bloque o bolo, éste caería sobre el hueco y no alcanzaría a la máquina.
 - Una vez finalizado el vertido a esta altura, se continúa en sentido inverso al vertido de los 3 metros que restan.
 - e) Cuando por visión directa se observe la aparición de alguna masa de material que forma parte de la voladura pero que no está desplazada, y que no ha sido arrastrada por el proceso de vertido; se actuará de la siguiente manera:
-

- Se saneará subiendo al banco inmediatamente superior con la retroexcavadora.
 - Cuando no se pueda realizar el procedimiento anterior se ejecutará una rampa desde el propio banco de vertido hasta alcanzar una altura desde la cual se pueda alcanzar dicha masa de material sin peligro alguno.
- f) Está prohibido sobrexcar el talud del banco o del vertido.

10.10.2. Transporte de Piedras Gruesas:

- a) Solo podrán transportarse bolos que queden alojados completamente en la cuchara de la Retroexcavadora de Vertido.
- b) El bolo debe de ser tal que no exceda su peso la máxima capacidad de carga de la Retroexcavadora de Vertido.
- c) Una vez cargado el bolo debe de transportarse al punto de descarga con el cazo lo más próximo al suelo y a una velocidad adecuada para evitar que se pueda mover el bolo.

10.10.3. Trabajos Cerca de Líneas Eléctricas Aéreas:

- a) No se trabajará a menos de 10 metros de una línea eléctrica aérea, si es necesario se señalará con el uso de balizas y vallas. Esta distancia de seguridad hay que mantenerla siempre independientemente de que la línea sea de Alta o Baja tensión.
- b) Para cruzar por debajo de una línea de Baja tensión debes hacerlo a través de los pasos que estén destinados a éste fin, que estarán señalizados como tales, 25 metros antes del paso. Asegúrate de que la cuchara esta bajada y lo más próxima al suelo.
- c) Si debes de realizar un trabajo debajo de una línea o dentro de la distancia de seguridad debes de asegurarte que la línea no tiene tensión y que permanecerá así hasta que se acabe el trabajo.
- d) Si te trasladas paralelamente a una línea eléctrica la distancia de seguridad es de 15 metros.

10.10.4. Carga de Volquetes Mineros (Dumpers):

- a) Limpia y nivela la zona mientras esperas al equipo de transporte.
 - No inclines hacia delante el cazo mientras explanas el terreno, para evitar dañarlo.
 - Mantén la parte inferior del cazo paralela al suelo.
 - b) Cambia el punto de ataque a la pila de material cada cierto número de ciclos de carga.
 - c) Da las instrucciones necesarias a los operadores de equipos de transporte para que coloque correctamente el equipo.
 - Utiliza los códigos de señales establecidos.
 - La distancia entra la retroexcavadora y el volquete tiene que permitir subir el cazo sin reducir la velocidad.
-

- d) Antes de la carga, comprueba que ninguna persona se encuentra en la zona de movimiento del equipo ni ha accedido a la caja del dumpers.
- Empieza cargando por el centro. Si la caja es muy larga, comienza por delante.
 - Al descargar el cazo, procura no girarlo hasta los topes de los cilindros para evitar un desgaste más rápido.
 - Evita derramar material ni sobrecargar el volquete. No sueltes el material desde gran altura.
 - Cuando se cargue rocas de tamaño escollera, asegúrate de que los bloques están bien distribuidos y de forma estable.
- e) Una carga correcta y eficiente consiste en llenar la caja de los camiones y dumpers con el mínimo número de ciclos sin realizar derrames de material.
- f) Cuando descargues sobre la caja, hazlo si es posible con el viento a la espalda.
- Mejorarás tu visibilidad.
 - Evitarás afectar al motor.
 - Ten cuidado de no golpear al volquete durante toda la operación.
- g) Queda prohibido pasar las cargas de la retroexcavadora por encima de la cabina del equipo de transporte.
- h) En caso de que el equipo de transporte no tenga la cabina reforzada, con una estructura de protección anticaída de objetos (FOPS), el operador de éste equipo de transporte tendrá que abandonarlo antes del inicio de la carga, poniéndose el casco y el chaleco reflectante, situándose en lugar seguro.

10.10.5. Operaciones Sobre Pendientes:

- a) Cuando trabaje sobre pendientes, existe el peligro de que la maquina pierda la estabilidad y vuelque al girar o manejar el equipo de trabajo. Esto podría producir lesiones graves o daños a la propiedad, por lo que provéase siempre de un lugar estable al realizar estas operaciones y maneje la maquina con cuidado.
- b) No gire el equipo de trabajo desde arriba hacia abajo de la pendiente cuando el cazo este cargado. Esta operación es peligrosa, y podría hacer que la maquina volcase.
- c) Si la maquina va a ser utilizada sobre una cuesta, apile tierra hasta formar una plataforma que mantenga la maquina lo más horizontal posible.

10.10.6. Operaciones Prohibidas:

- a. No excave las paredes de los bancos. Existe el peligro de que puedan caer rocas, o de que el saliente se derrumbe y caiga sobre la parte superior de la máquina.
- b. No excave demasiado profundo justo delante de la máquina. El terreno sobre el que se apoya la maquina puede desmoronarse y hacer que esta caiga.
- c. Para hacer más fácil la salida si existe algún problema, coloque las orugas en ángulo recto al arcén o al borde del banco, con el cabestrante en la parte posterior, cuando realice las operaciones.
-

- d. No realice trabajos de demolición bajo la máquina. Existe riesgo de que la máquina se desestabilice y vuelque.
- e. Cuando realice trabajos de demolición, no lo haga sobre su cabeza. Existe riesgo de caída de trozos rotos o de que edificio se derrumbe y provoque lesiones graves o daños a la propiedad.
- f. No emplee la fuerza de impacto del equipo de trabajo al trabajar con el martillo. Existe riesgo de que se produzcan daños en el equipo de trabajo y de lesiones personales graves, causados por la proyección de pedazos de material, o de que la máquina vuelque como reacción del impacto.
- g. Generalmente, es más probable que la máquina vuelque cuando el equipo de trabajo se encuentra en el lateral, que cuando se encuentra en la parte delantera o posterior.
- h. Cuando utilice un martillo o cualquier otro equipo de trabajo pesado, existe el riesgo de que la máquina pierda el equilibrio y vuelque. Si trabaja sobre suelo plano, así como sobre pendientes:
 - No baje, gire o detenga repentinamente el equipo de trabajo.
 - No extienda o repliegue repentinamente el cilindro de la pluma. Existe el riesgo de que el impacto haga que la máquina vuelque.

10.11. Condiciones Especiales:

En el caso de que por circunstancias excepcionales como pueden ser niebla, lluvia, viento, etc. que puedan limitar la visión, comprometer la seguridad, etc. se detendrán los trabajos indicándolo al Encargado de Cantera.

Se aplicará lo dicho anteriormente y se señalizará e informará al resto de operadores que puedan verse afectados por la detección del equipo haciendo uso de la emisora.

Queda prohibida la circulación en el banco donde se vaya a proceder a la voladura.

Se permite la circulación en bancos superiores o inferiores de la explotación, mientras se carga la voladura. Una vez cargada y antes de proceder a colocar los detonadores, queda prohibida la circulación de cualquier vehículo, excepto los propios del personal que participa en ella.

10.12. Averías en la Zona de Trabajo:

- a) Bajar el equipo de trabajo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
-

- b) Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- c) Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- d) Para cualquier avería, releer el manual de operación y mantenimiento de la retroexcavadora de vertido. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- e) No servirse nunca de una pala para levantar la máquina.

10.13. Mantenimiento:

Previamente a la realización de cualquier mantenimiento se estacionará el equipo según se ha indicado en el punto 6. Parada y Estacionamiento. Se aplicará lo dispuesto en las medidas de seguridad de estacionamiento.

Para la realización del mantenimiento se seguirá lo dispuesto en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Retroexcavadora de Vertido. En el anexo XI, se adjunta Información sobre Mantenimiento Seguro expuesto en el Manual de la Retroexcavadora.

Cuando se realiza el mantenimiento en la zona de trabajo, previamente realizar las siguientes acciones:

- a) Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las cadenas.
- b) Colocar el cazo apoyado en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- c) Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- d) No quedarse sobre las cadenas, bajo el cazo o el brazo.
- e) No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- f) Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- g) No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- h) Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Cuando se realiza el mantenimiento en un taller, previamente realizar las siguientes acciones:

- a) Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
 - b) No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
 - c) No fumar.
 - d) Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
 - e) Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
-

- f) Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador, o de cualquier depósito que contengan algún líquido que este caliente.
- g) Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo, cuando se realice el vaciado del aceite, vigilar que no esté quemado.
- h) Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- i) Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- j) Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- k) Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- l) Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

10.14. Trabajos Auxiliares en la Máquina:

10.14.1. Cambios del Equipo de Trabajo:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones que se dan en el manual de operación y mantenimiento de la Retroexcavadora de Vertido.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el operador necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

10.14.2. Transporte de la Máquina:

- Estacionar el remolque en zona llana.
 - Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
 - Seguir escrupulosamente las indicaciones que se dan en el manual de operación y mantenimiento de la Retroexcavadora de Vertido.
 - Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Bajar el cazo en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
 - Si el cazo no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
 - Quitar la llave de contacto.
-

10.15. Aporte Final:

Como aporte final, comentar que el operador que maneja la Retroexcavadora de Vertido es el responsable único del buen funcionamiento del equipo en todos los aspectos, por ello ante cualquier irregularidad que suponga falta de seguridad no usará la Retroexcavadora de Vertido y lo comunicará al encargado que corresponda.

Los trabajos que no estén descritos en este documento o en el Manual de Operación y Mantenimiento de la Retroexcavadora de Vertido están prohibidos y serán responsabilidad del operador que los realice.

Para trabajar con seguridad es obligatorio conocer y comprender sin ninguna duda el Manual de Operación y Mantenimiento, pues en él están especificadas cuales son las limitaciones de operación de la Retroexcavadora de Vertido, cómo se debe de trabajar y qué trabajos se pueden realizar.

Se estará atento al trabajo en todo momento y a la tarea que se está desempeñando. Por ello, está prohibido la lectura, escuchar música, etc., es decir, cualquier actitud que distraiga la atención sobre la conducción o tarea que se esté realizando.

Solamente está permitido leer la documentación entregada, pero no se puede leer y conducir al mismo tiempo.

11. BIBLIOGRAFIA

- <http://www.teknodidaktika.es/seguridad-minera>
 - Manual de Prevención de Riesgos para Conductores y Operadores de Maquinaria Minera Móvil de la CARM.
 - Manual para la Elaboración del Documento de Seguridad y Salud Laboral de la CARM.
 - Manual de Utilización y Mantenimiento de la Retroexcavadora Komatsu PC800-8.
 - Artículo implementación del método de vertido en la Cantera El Zacacho de Arimesa. Revista Ingeopres: actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente. Nº138, 2005.
 - Nota técnica (NTP 122): Retroexcavadora. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
 - Nota técnica (NTP 126): Máquinas para Movimiento de Tierras. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
-

12. CONCLUSION

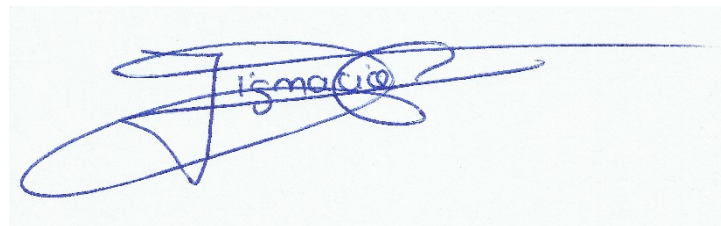
A modo de conclusión final, comentar la necesidad de fomentar la seguridad y los estudios de seguridad en la industria extractiva para que llegue el día en el que no se produzcan accidentes en este sector. Comentar también que el desarrollo profesional del ingeniero actual, además de otras facetas, tiene que orientarse al concepto del trabajo seguro, tratando de contribuir con sus estudios y desarrollos en la medida de lo posible en el avance y mejora de la sociedad pero siempre como primera prioridad la seguridad de los trabajadores.

Con esta última reflexión, se da por concluido el Proyecto Fin de Grado con nombre "Realización de un Procedimiento de Trabajo para una Retroexcavadora en la Concesión Directa de Explotación "El Zacacho", de la empresa Áridos del Mediterráneo, S.A. (Arimesa)".

Muchas gracias.

Este documento ha sido elaborado y desarrollado por el que suscribe a continuación, asegurando la veracidad de todos los datos considerados mediante la firma del proyecto.

Cartagena a 5 de Octubre de 2015.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ignacio". The signature is stylized with large loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo.: José Ignacio Gracia Franco
