UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

SELECCIÓN DE CAMIONES MINEROS PARA LA EXPLOTACIÓN DE 125 MILLONES DE TONELADAS DE MINERAL PARA EL PROYECTO MINERO SHAHUINDO

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO MECÁNICO

ALEXANDER FELIPE ACUACHE QUISPE

PROMOCIÓN 2010 – II

LIMA-PERU

2014

)EDIC TORIA

A mis padres, mis hermanas, mi esposa e hijo por el cariño y el apoyo que siempre me brindan.

ÍNDICE

CAPÍTULO V

PRÓLOGO

Actualmente el Perú, considerado como un país con gran potencial minero, en los últimos años ha tenido un incremento en el desarrollo de nuevos proyectos mineros que tratan de maximizar la eficiencia de sus sistemas de trabajo para aumentar la producción y reducir los costos, mediantes los nuevos avances tecnológicos en la ingeniería.

Es por ello que muchas de las actuales empresas mineras que están desarrollando nuevos proyectos mineros, necesitan hacer estudios de factibilidad, asignando maquinarias, secuencias de producción, manejo de materiales, etc. que pueden ser evaluados para evitar actividades costosas en el tiempo y así disminuir el riesgo de decisiones tempranas y explorar un campo más amplio de posibles soluciones.

El presente Informe muestra un estudio para la selección de camiones mineros, con el objetivo de reducir costos y llegar a la producción anual requerida en un nuevo proyecto minero llamado Shahuindo que se realizara en el departamento de Cajamarca a través de la empresa minera Sulliden de origen Canadiense, la cual producirá concentrado de oro y plata durante 9 años a inicios del 2017.

En el Capítulo I, se desarrolla la introducción donde se describe los antecedentes, el planteamiento del problema, el objetivo, la justificación, los alcances y limitaciones del presente informe.

El Capítulo II, corresponde al marco teórico, las cuales describen el proceso productivo y las herramientas que usaremos para la selección de equipos.

El Capítulo III, corresponde a generalidades básicas del proyecto Shahuindo, las cuales describen la ubicación y características del proyecto.

El Capítulo IV, corresponde al análisis para la selección de equipos, donde se determinara el modelo y número de equipos.

El Capítulo V, se describe el análisis de costos de operación y posesión y los costos anuales de todos los sistemas.

Finalmente se presentan las conclusiones del informe y las recomendaciones para la selección adecuada de camiones mineros. También se presentan documentos anexos que contienen información técnica que ayudarán a comprender algunos tópicos del presente informe.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En el año 2009 la empresa Sullidin inicia las exploraciones para determinar la ubicación y el potencial de los yacimientos de oro y plata, luego durante 2011 y 2012 se prosiguió con las exploraciones, determinándose un incremento en el potencial de mineralización del terreno, con lo que se determina una producción de 125 millones de toneladas de mineral a explotar por cada año de operación, además de determinar a corto plazo reservas minerales que representan solamente alrededor del 40% de onzas de oro del total del recurso mineral y a largo plazo excelentes y numerosos zonas a explorar.

En la Figura 1.1 se muestran los avances de los permisos requeridos para poder empezar la explotación minera, entre ellos incluye los componentes de los documentos del estudio de impacto ambiental (EIA), etapas de los talleres con las comunidades, presentación del EIA, audiencia pública, permiso para la construcción de la sub estación eléctrica y aprobación del EIA

Figura 1.1 Avances de los permisos

En la Figura 1.2 se muestra las fechas de los avances de los permisos y la posible fecha de inicio de la explotación minera.

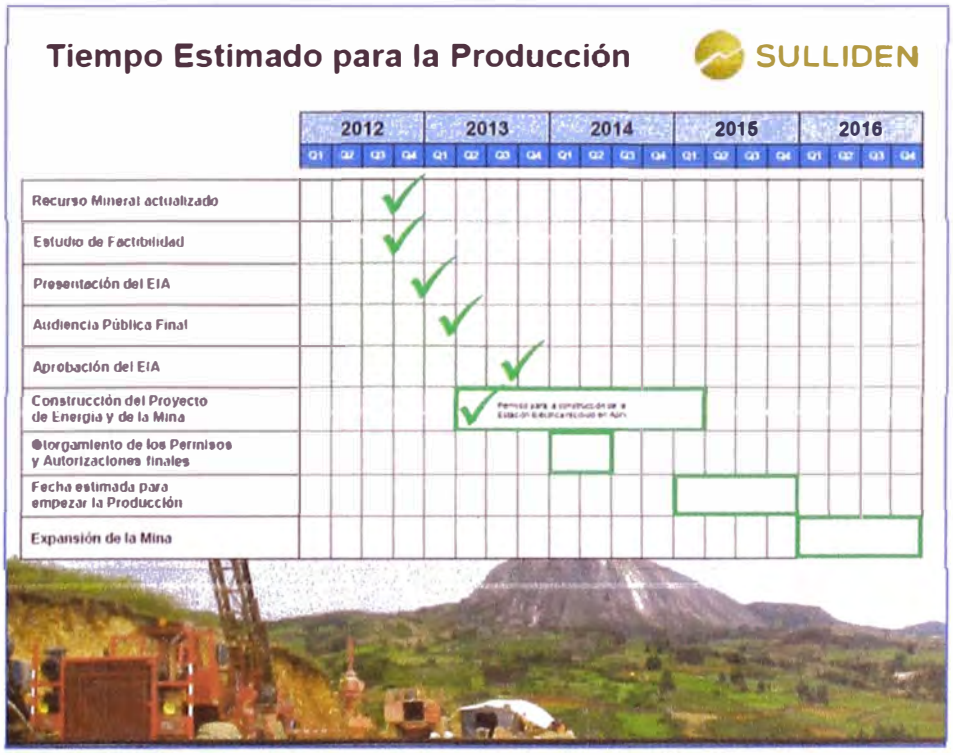


Figura 1.2.Tiempo Estimado para la Producción

1.2 Planteamiento del problema

Las palas, camiones de transporte, cargadoras y perforadoras, constituyen unidades primordiales en las minas a cielo abierto.

La compra de estas unidades requiere una gran inversión de parte del comprador. Es por esto que es importante planificar bien la obra y seleccionar el equipo adecuado para no exceder los costos estimados y obtener ganancias una vez finalizada las operaciones, además una mala determinación en la selección de estos camiones aumentara la probabilidad no cumplir con la producción requerida.

Hay que tener en cuenta que los costos de mantenimiento y costos operacionales de una mina a cielo abierto, se encuentran normalmente en el rango de 0.70 a 1.00 dólar por tonelada, dependiendo de la dureza y lo abrasivo de la roca, los costos de energía y costos laborales locales, etc.

En la figura 1.3, se muestra una distribución porcentual aproximada de los costos de las actividades relacionadas al movimiento de tierras.

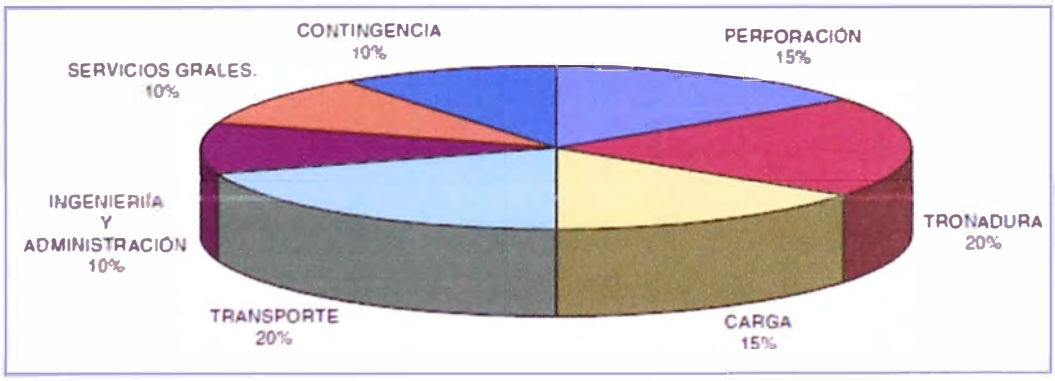


Figura 1.3.Distribución de los costos en Movimiento de Tierras

1.3 Objetivo

Seleccionar la relación óptima entre el equipo de carguío y acarreo, que puedan cumplir con el requerimiento de producción de 125 millones de toneladas de mineral que se extraerán en 9 años.

1.4 Justificación

Actualmente el Perú, considerado como un país con gran potencial Minero, ha tenido en los últimos años un incremente en el desarrollo de nuevos proyectos mineros, por lo que se requiere maximizar la eficiencia del sistema de trabajo para de aumentar la producción y reducir costos en todos sus procesos.

Para este caso la empresa Sulliden con el desarrollo de su proyecto minero Shahuindo, necesita conocer cuál será la flota de equipos de acarreo y carguío que usara para poder cumplir con el requerimiento de producción durante todo el tiempo de vida de su proyecto, minimizando los costos que estos involucren.

Cabe resaltar que estos equipos en los últimos años han mejorado sus tecnologías aumentado sus velocidades, capacidades de carga, reducción de consumos de combustible y otros. Por lo que una adecuada selección nos dará una gran ventaja en el aumento de la productividad.

1.5 Alcances

El presente informe contempla las siguientes actividades:

- Describir el proceso de movimiento de tierras en la minería, identificando los equipos necesarios para la extracción de mineral.
- Describir todas las herramientas necesarias que nos ayudaran en la selección de los camiones mineros.
- Describir las características del proyecto, como la ubicación, avances y potencial minero.

- Seleccionar los equipos adecuados para la extracción de mineral, calculando su cantidad y modelo para llegar al cumplimiento de la producción planificada.
- Realizar el análisis de los costos que involucra la extracción de mineral, calculando los costos de operación y posesión de los equipos para determinar productividad del sistema.

1.6 Limitaciones

Para la sección de equipos mineros se deben de considerar ciertos factores que afectan directamente a la producción durante todo el tiempo de vida del proyecto. Unas de estas variables son las rutas de acarreo y retorno, las velocidades máximas de trabajo, el diseño de las vías, el tipo de material, los turnos y horas de trabajo, la capa de rodadura y otros. Para nuestros cálculos se está considerando que muchos de estos factores son constantes durante la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción del proceso productivo

2.1.1. Proceso de movimiento de tierras

El proceso de minería a cielo abierto involucra diferentes etapas que son llevadas durante el desarrollar un proyecto, dentro de estas etapas se encuentran:

2.1.1.1. Exploración

Consiste en la búsqueda del yacimiento en el terreno, con el propósito de conocer las características cualitativas y cuantitativas del mineral.

Figura 2.1. Exploración

2.1.1.2. Perforación

Se realiza la perforación del suelo para encontrar las vetas de mineral y posteriormente se perfora para iniciar r la voladura, se realizan 2 tipos de perforación:

- Perforación Primaria
- Perforación Secundaria

2.1.1.3. Disparo

En este subproceso se realiza la carga de los taladros con la mezcla explosiva consistente en nitrato, aluminio, petróleo y fulminantes. También se tiende la malla de guías con pólvora y se colocan los retardadores, en función de un previo diseño.

2.1.1.4. Carguío

Se realiza el carguío de los materiales. Esta actividad es realizada por las palas, y/o cargadores frontales.

Las palas se desplazan por medio de orugas y funcionan con energía eléctrica o combustible. Los cargadores se desplazan por medio de ruedas y funcionan con combustible. Estos equipos se encuentran agrupados por flotas de acuerdo a características particulares.

Figura 2.2. Carguío

2.1.1.5. Acarreo

En esta actividad se realiza el transporte de material de desmonte hacia los botaderos, mineral de alta ley hacia la chancadora y el mineral de baja ley hacia los depósitos de lixiviación. El acarreo se realiza con camiones que tienen gran capacidad de carga. Estos camiones siguen rutas determinadas para llegar a sus destinos.

Figura 2.3. Acarreo

2.1.1.6. Descarga y chancado

El mineral de alta ley es transportado y descargado en sistemas de chancadoras que están compuestas por una chancadora primaria y una o más chancadoras secundarias.

2.1.1.7. Transporte de mineral

Luego del chancado el mineral es transportado por un sistema de fajas hacia una tolva de almacenamiento, para luego ser descargado en camiones y finalmente ser trasladados y descargados en las pilas de lixiviación.

Figura 2.4. Transporte del mineral

2.1.1.8. Procesamiento del mineral

El mineral acumulado en las pilas de lixiviación es tratado mediante la aspersión de una solución diluida de cianuro de sodio, esta solución cianurada hace contacto con el oro y la plata disolviéndolas, producto de esta disolución se genera una solución rica en oro y plata que pasa por un proceso conocido como Merrill Crowe, con el que se consigue precipitar el oro y la plata utilizando polvo de zinc, este precipitado es retenido en filtros prensa, para finalmente ser fundido y obtener el producto final denominado como "dore", es decir, lingotes de 20 Kilos conteniendo 80% de plata y 20% de oro.

2.1.2. Equipos involucrados en el proceso productivo.

2.1.2.1. Equipos de carguío

- **Palas**

  Existen dos tipos principales de palas, las mecánicas y las hidráulicas. Ambos tipos pueden tener la misma capacidad desde el punto de vista eléctrico, utilizando un cable alimentador o

mediante un motor diésel. Las unidades operadas mediante motores diésel, tienen costos operacionales y de mantención considerablemente más altos, pero tienen la ventaja de no requerir de un elaborado sistema de distribución de energía eléctrica para alimentarlos. Se utilizan principalmente en áreas distantes en donde la energía no se encuentra disponible a un costo razonable, o en aquéllas áreas cuyas condiciones climáticas y/o topográficas son severas y, por lo tanto, resulta difícil o imposible mantener un sistema de distribución de energía.

Figura 2.5. Carguío de una pala mecánica

La Figura 2.5., muestra una pala mecánica típica cargando un enorme camión de transporte. La flecha vertical indica la altura de la polea de punto ascendente, dimensión a menudo utilizada para definir la altura máxima y segura del banco operativo, lo que constituye un parámetro de diseño básico e importante

Figura 2.6. Altura de un banco de material

La Figura 2.6., es un ejemplo de un banco, el cual es demasiado alto para la pala que se utilizó para extraerlo. Se pueden distinguir las marcas de los dientes de la pala. La pala es incapaz de alcanzar el nivel superior del banco. El área de la cresta no puede ser controlada por la pala, lo que resulta en condiciones operativas difíciles.

Figura 2.7.Carguio con menor ángulo de giro.

La Figura 2.7., es otra vista de una pala mecánica realizando una operación de carga. Aquí el camión se encuentra en posición, con tal de minimizar el ángulo de rotación, lo que resulta en una operación de carga muy eficiente.

Figura 2.8. Carguío de una pala hidráulica

Figura 2.8., es una vista de una pala hidráulica cargando a un camión minero. Las palas mecánicas se han empleado por muchos años en cambio las palas hidráulicas grandes son relativamente nuevas. Las palas mecánicas, son más sólidas y confiables. Su acción excavadora consiste en un movimiento de empuje, recoge y movimiento ascendente. Las palas hidráulicas grandes son relativamente nuevas, pero se han hecho muy populares. Estas, son capaces de variar la inclinación del balde, lo cual estimula la eficiencia de la excavación. Los dos tipos de palas son tractores-orugas armadas y pueden rotar 360 grados en un círculo de rodillo

Cargadores Frontales.

Figura 2.9. Carguío de un cargador frontal

La Figuras 2.9., es una vista de un cargador frontal diseñado para realizar excavaciones en roca. La diferencia principal entre estos tipos de máquinas y los dos tipos de palas descritas anteriormente es que éstos son de goma neumática. Tienen algunas ventajas sobre las palas, incluyendo una mayor movilidad y un costo capital más bajo para una capacidad de producción equivalente. La movilidad aquí constituye una gran característica en el sentido de ser capaz de trasladarse hacia otras áreas dentro de la mina para la mezcla de materiales, etc. Por ejemplo, un cargador frontal podría desplazarse 2 km. hacia el interior de la mina en menos de 5 minutos, en tanto que una pala podría tardar 5 horas, dependiendo de cada situación en particular.

Algunas unidades muy grandes se utilizan actualmente en la industria, incluyendo el Caterpillar 994 y Letourneau 1800, cuya capacidad de balde, se encuentra en el rango de los 40 metros cúbicos. El tiempo de carga de camiones y el tiempo entre cargas, son mucho mayores al compararlo con el de las palas. Más que

simplemente rotar sobre un círculo de rodillo, como es el caso de la pala, el cargador frontal debe maniobrar una operación.

En general, los camiones no pueden tomar posición como ocurre con el método de doble reverso de palas y camiones. Esto es por razones de seguridad, en que el cargador frontal se desplaza hacia su punto operativo. La capacidad de excavar al ras y generar un suelo nivelado, no constituye una muy buena operación, y los costos de mantención y operacionales tienden a ser más altos

2.1.2.2. Equipos de acarreo

- **Por el tipo de transmisión:** Existen dos tipos principales de camiones en la industria minera, los mecánicos y los eléctricos.

Camiones eléctricos

Estos son operados mediante motores diésel donde la energía de rotación producida por combustión es transmitida a un alternador que generara energía eléctrica, luego esta energía será es transmitida a los motores armados en los cubos de las ruedas,

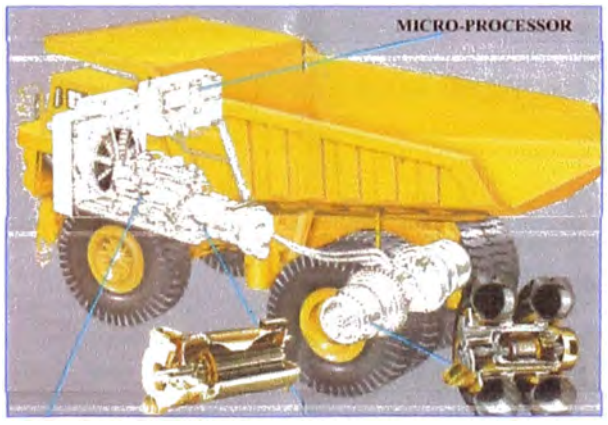


Figura 2.10. Sistema de transmisión de un camión eléctrico

Durante la acción de frenado, la energía eléctrica generada por el movimiento del camión, se alimenta dentro de un banco de resistores y se disipa como calor. Estos camiones también tienen un sistema de frenos convencional para el uso de bajas velocidades y cualquier situación de emergencia. La transmisión eléctrica de la energía es normalmente más uniforme y eficiente, con menos desgaste natural de los componentes.

Camiones mecánicos

Durante varias décadas pasadas, los camiones más grandes utilizados en la industria, han sido del tipo eléctrico, pero los camiones mecánicos han vuelto a este mercado sólo ahora último y con bastante éxito.

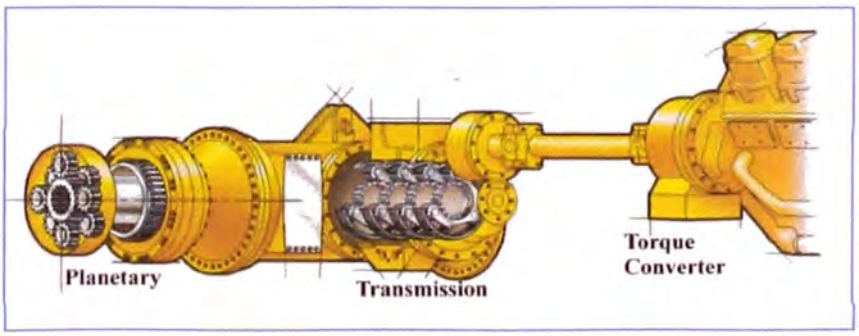


Figura 2.11. Sistema de transmisión de un camión mecánico

- **Por el tipo de tolva.**

Camiones tolva

Estos camiones que en su diseño tienes 2 ejes, son los que más se encuentran en obra debido a su versatilidad, flexibilidad en la descarga, además puedes trasportar material de cualquier tamaño

de carga y son buenos para subir pendientes entre 10% a 12% y con altos valores de resistencia a la rodadura.

Pero no son económicos para trasportar material a grandes distancias y necesitan buenos caminos para el acarreo de material.

Figura 2.12. Camiones Tolva

Camiones de descarga inferior

Son buenos para trasportar cargas a grandes distancias pero necesitan vías de acarreo con bajas pendientes menores a 6% y baja resistencia a la rodadura, además necesita lugares específicos para realizar las descargas.

Figura 2.13. Camiones de descarga inferior

Camiones kress

Estos camiones son usados principalmente en el acarreo de carbón y resultan de la combinación de los camiones de descarga trasera e inferior: Una de sus ventajas es que pueden doblar curvas cerradas, pero su rendimiento decae al acarrear material por rutas con altas pendientes y también al aumentar su carga de acarreo, además requieren una facilidad para descargar.

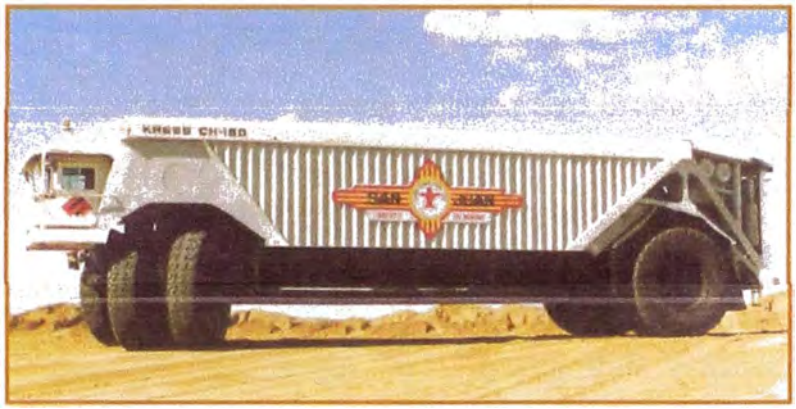


Figura 2.14. Camiones kress

2.2. Herramientas

2.2.1. Ciclo total de acarreo y retorno

El tiempo de ciclo de un camión corresponde al tiempo promedio que demora el camión en recorrer un circuito de transporte.

$$Tcar = Ta + Tr + Tdc + Tmd$$

$Tcar$: $Ciclo\ total\ de\ acarreo\ y\ retorno$

Ta: $Tiempo\ de\ acarreo$

Tr: $Tiempo\ de\ retorno$

Tdc: $Tiempo\ de\ descarga\ del\ camión$

Tmd: $Tiempo\ de\ maniobra\ del\ camión\ en\ el\ zona\ descarga.$

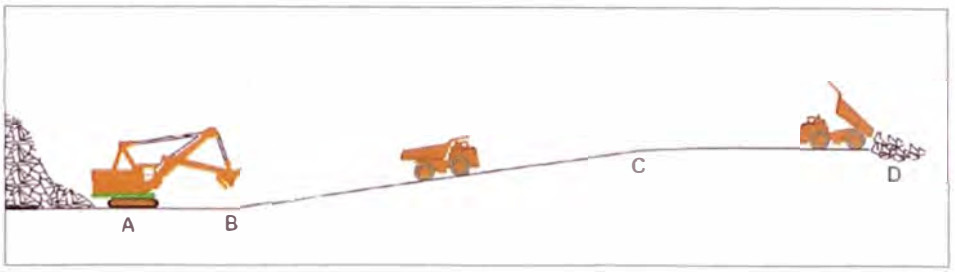


Figura 2.15. Ciclo de transporte en un sistema discontinuo

El tiempo de ciclo de un camión depende, entre otras cosas, de las esperas requeridas en los puntos de carga y descarga, de interferencias con vehículos más lentos durante el recorrido (los cuales no pueden ser sobrepasados) y de la velocidad que los distintos conductores proceden bajo variadas condiciones.

2.2.2. Ciclo total de carga

Es el tiempo requerido para cargar un camión. Para realizar una descarga las palas, las cuales rotan de manera circular requieren de mucho menos tiempo que los cargadores frontales, los cuales tienen que trasladarse desde el banco de extracción hasta el camión. El tiempo también depende de la compatibilidad entre el equipo de carguío y acarreo, de las condiciones de excavación, y del tamaño de los equipos.

Para nuestros cálculos se considerara la siguiente fórmula:

$$Tcc = Tdp + (N - 1) * Tp + Tmc$$

Tcc: $Ciclo\ total\ de\ carga$
Tdp: $Tiempo\ de\ descarga\ por\ pasada$
N: $Numero\ de\ ciclos\ de\ carguío$
Tp: $Tiempo\ de\ ciclo\ por\ pasada$
Tmc: $Tiempo\ de\ maniobra\ del\ camión\ en\ el\ zona\ de\ carga$

2.2.3. Pendiente de la ruta de transporte

Es la diferencia en elevación del eje central de la ruta expresado como porcentaje de la distancia horizontal a lo largo del mismo eje. Por ejemplo una pendiente de -10% representa una caída vertical de 10 metros en 100 metros horizontales.

2.2.4. Resistencia a la rodadura

La fricción entre las cubiertas y la superficie de la ruta actúan en oposición al movimiento del camión. La resistencia a la rodadura se expresa en porcentaje debido para poder sumarla en el caso de pendientes positivas o restarla en el caso de pendientes negativas a la pendiente de la ruta de transporte y de esta manera determinar la resistencia total de la ruta. La resistencia total se utiliza tanto en los gráficos de frenado dinámico como en los de rendimiento.

La resistencia a la rodadura es el resultado de la fuerza fricción que ocurre entre los neumáticos del camión y la superficie de la ruta de transporte. Esta fuerza friccional es tangente a los neumáticos del camión, es decir paralelo a la superficie de tierra, y actúa en la dirección opuesta al movimiento del camión. Cuanto mayor es el peso del camión, mayor es la resistencia a la rodadura.

La resistencia a la rodadura se expresa como porcentaje del componente del peso del camión que es normal (perpendicular) a la superficie de la tierra. El componente normal del peso del camión varía dentro del perfil del transporte en función de la carga útil del camión y de la pendiente de la ruta. La resistencia de la rodadura también depende del tipo de superficie sobre la cual se desplace el camión (liso o áspero) Por lo tanto,

la resistencia a la rodadura sufre variaciones a lo largo del perfil del transporte. El diagrama siguiente ilustra la manera de la cual la resistencia a la rodadura cambia con la pendiente de la ruta de transporte.

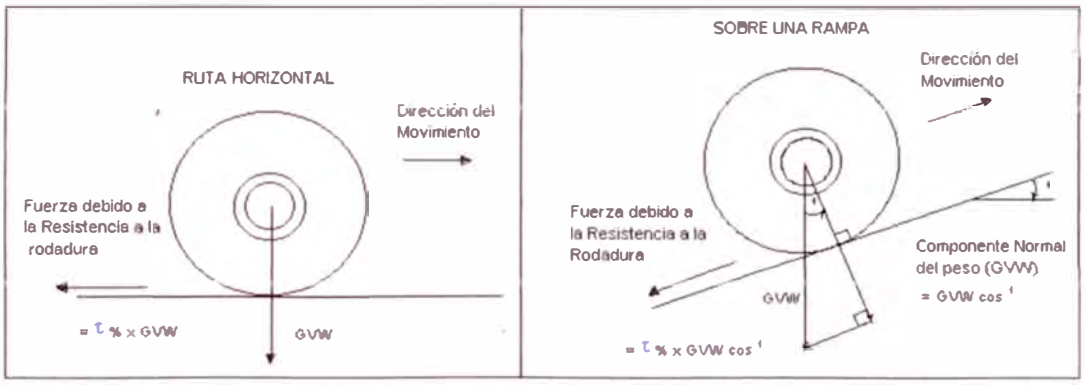


Figura 2.16. Determinación del coeficiente de rodadura según la pendiente

2.2.5. Curva de tracción

La velocidad de un camión desplazándose a lo largo de un tramo ascendente de la ruta de transporte puede calcularse conociendo la fuerza de tracción del camión. Esta fuerza actúa en dirección paralela a la superficie de la ruta de transporte generada por la potencia de tracción del camión durante la aceleración.

La curva tracción de rendimiento muestra la fuerza disponible en función de la velocidad del camión durante periodos de aceleración y es normalmente utilizada para determinar la velocidad máxima estable que el camión puede sostener cuando avanza cargado en rampas ascendentes.

Los gráficos de rendimiento representan la capacidad del camión para desarrollar fuerza de tracción la cual decrece con el aumento de la

velocidad o bien representa la fuerza suministrada por el motor que actúa a lo largo de la ruta para propulsar el camión.

2.2.6. Curva de retardo

La velocidad de un camión desplazándose a lo largo de un tramo descendiente de la ruta puede calcularse conociendo la fuerza de retardo propia del camión. La curva de retardo representa la capacidad del sistema de frenos del camión durante la desaceleración. La fuerza del sistema dinámico de frenado dada por el gráfico de retardo representa la fuerza suministrada por el sistema de frenos que actúa a lo largo de la superficie de la ruta para frenar el camión.

2.2.7. Disponibilidad mecánica

Corresponde al porcentaje de tiempo en que el equipo está mecánicamente disponible para operar y realizar la función para la que está diseñada, en relación con el tiempo total. Esta disponibilidad se expresa como un porcentaje.

La disponibilidad está definida de la siguiente manera

$$Dm = \frac{TT - MT}{TT}$$

$Dm: Disponibilidad\ mecánica$

$TT: Tiempo\ total\ programado$

$TM: Tiempo\ de\ mantenimiento$

El tiempo de mantención incluye tanto la mantención programada y las fallas de los equipos.

O también lo podemos expresar de la siguiente manera:

$$Dm = \frac{TBF}{TBF + TTR}$$

$TBF: Tiempo\ entre\ fallas$

$TTR: Tiempo\ de\ reparación$

2.2.8. Eficiencia del sistema de trabajo

Es el porcentaje de la tasa de producción teórica que se alcanza con la máquina. Reducciones se deben a:

- Problemas con la maquina
- Personal
- Condiciones de trabajo
- Se puede expresar como:

$$Eficiancia\ \ del\ sistema\ de\ trabajo = \frac{Tiempo\ medio\ de\ minutos\ a\ capacidad\ plena\ en\ una\ hora}{60\ minutos}$$

2.2.9. Eficiencia del operador

Es la experiencia y conocimientos que demuestra el operador, esto se refleja en el cuidado del equipo y en la reducción de los tiempos de ciclo. Estas eficiencias han ido mejorando con el tiempo ya que los equipos de movimiento de tierras, cada vez son más accesibles, mejorando la performance para una mejor comodidad de operación.

2.2.10. Factor de llenado del cucharon

La carga útil del cucharón depende del tamaño y forma del cucharón, de la fuerza de plegado y de ciertas características del suelo, este ajuste se debe corregir por:

- Angulo de reposo del material (variable y depende del tipo de material a manejar).
- Capacidad de formar una pila en la pala.
- Habilidad del operador al cargar la pala.

CAPÍTULO III

GENERALIDADES DEL PROYECTO

3.1 Ubicación del proyecto

El Proyecto Shahuindo se encuentra ubicado en un distrito de vasta producción aurífera situado al norte del Perú a una cómoda altura de 2,900 metros (9,500 pies). Esta área cuenta con una excelente infraestructura que incluye una carretera asfaltada y línea de alta tensión, ambas a 10km de la mina. El Proyecto Shahuindo se encuentra rodeado de diversas minas de lixiviación de oro de bajo costo y poco capital, incluyendo la mina aurífera Lagunas Norte de Barrick, 30 km al sur y la Mina Yanacocha, operada por la compañía minera Newmont, 80 km al norte. El Proyecto Shahuindo, de propiedad absoluta, cubre 9,218 hectáreas de concesiones mineras en el Departamento de Cajamarca y se encuentra ubicado en una región históricamente minera, 80 kilómetros al sur de Cajamarca, capital de la región y 15 kilómetros al oeste de la ciudad de Cajabamba. El proyecto se encuentra aproximadamente a 2,900 metros (9,500 pies) de altura en un área con excelente infraestructura y fácil acceso a los servicios de agua y electricidad.

Figura 3.1. Ubicación del proyecto

3.2 Datos del proyecto

- El Proyecto Shahuindo se encuentra ubicado entre un grupo de minas de clase mundial en un cinturón de alta producción aurífera al norte del Perú.

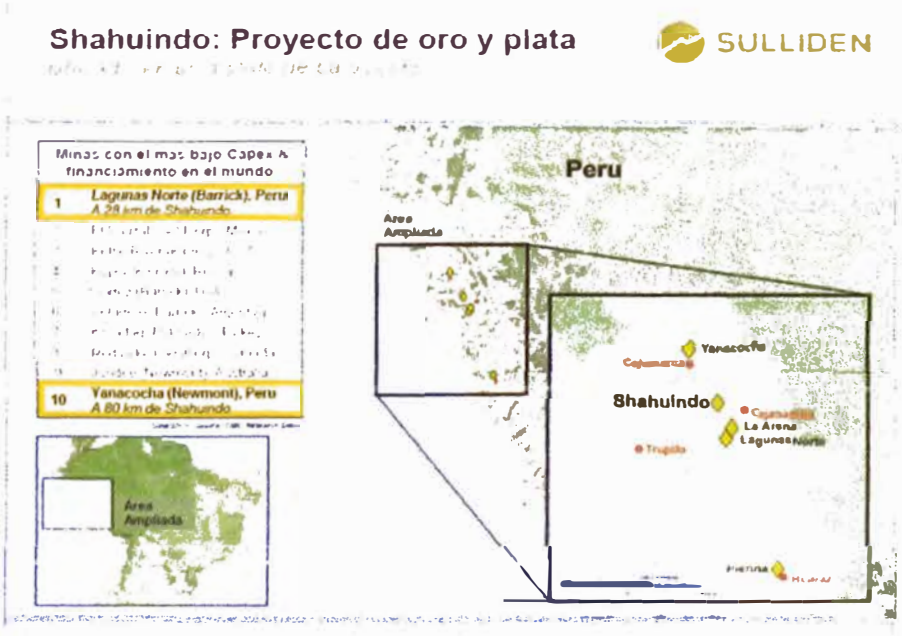


Figura 3.2. Ubicación estratégica del proyecto

- Sulliden se encuentra enfocada en la realización de estudios paralelos de ingeniería y crecimiento minero con el objetivo de iniciar el proceso de producción a inicios del 2017.
- De acuerdo al informe técnico del National Instrument 43-101 anunciado en septiembre del año 2012, el nuevo estimado de recursos minerales es el siguiente:
  - Los recursos minerales medidos e indicados de oro en óxidos aumentan a 2.438.000 onzas.
  - Los recursos minerales inferidos de oro aumentan a 1.628.000 onzas.
  - Los recursos minerales medidos e indicados de plata aumentan a 33.370.000 onzas.
  - Los recursos minerales inferidos de plata aumentan a 46.560.000 onzas.

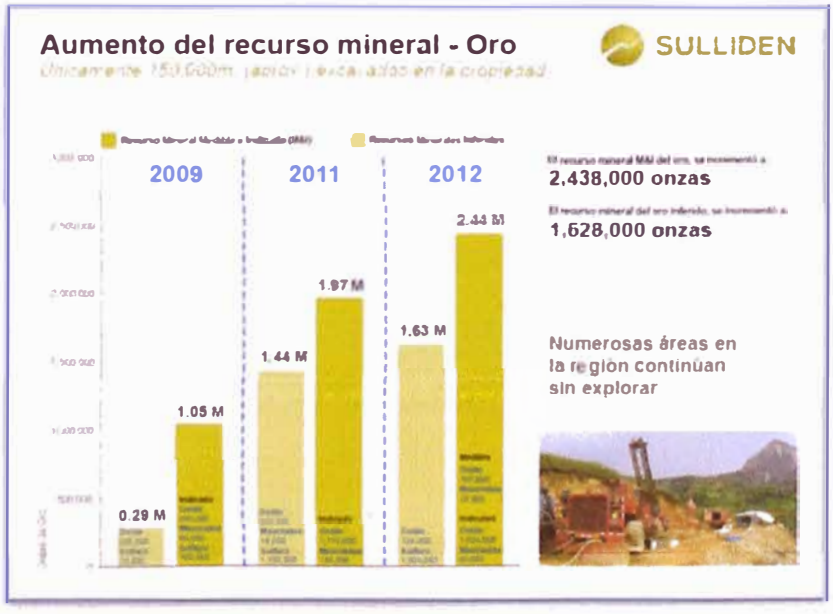


Figura 3.3. Aumento del recurso mineral - Oro

- Excelente potencial de crecimiento minero continúo. El actual yacimiento minero sigue abierto en todas las direcciones y en profundidad.

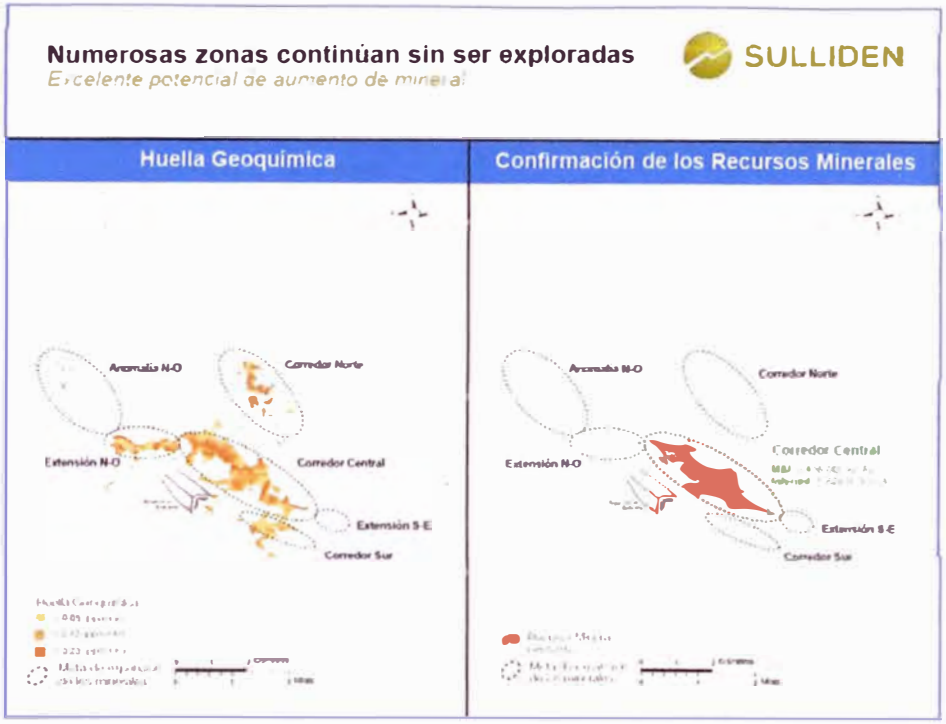


Figura 3.4. Zonas sin explotación

- Importante evaluación preliminar culminada en febrero del año 2010:
  - Producción aurífera anual promedio de 105,000 onzas con un costo operativo en efectivo de $403/onza.
  - $ 875/ onza de oro, valor neto actual (NPV, por sus siglas en inglés) antes de impuestos de $ 119,102.000 con una tasa de descuento de 8% que genera una tasa de rentabilidad interna (IRR, por sus siglas en inglés) de 43.3%.
  - Excelentes oportunidades para mejorar el aspecto económico del proyecto para el estudio de factibilidad.

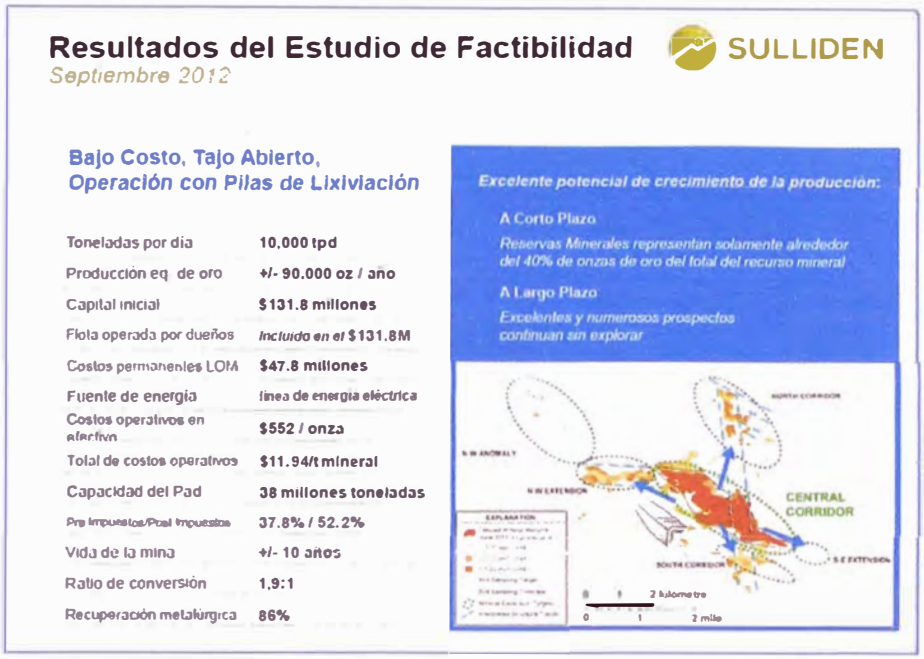


Figura 3.5. Resultados de Estudio de Factibilidad

- El proceso para la obtención de permisos de explotación, incluyendo el Estudio de Impacto Ambiental, se encuentra en marcha a cargo de las empresas peruanas de gran prestigio Ausenco Vector y Social Capital Group.

Figura 3.6. Avances de los permisos

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE SELECCIÓN

4.1 Consideraciones previas

4.1.1. Producción Requerida

De acuerdo al requerimiento de producción de mina y a la relación entre el mineral y el desmonte de 1:1, las producciones diarias del proyecto serán de:

- Mineral : 37,000 ton /día

  Desmonte : 37,000 ton /día

4.1.2. Velocidad máximas de acarreo

De acuerdo a las normas de seguridad y medio ambiente de mina, el proyecto deberá considerar una velocidad máxima de 50km/h, tanto en acarreo como en retorno, además de tener en cuenta lo siguiente:

- 25 Km/h en bajada cargado.
- 40 Km/h en recta o subida cargado.

4.1.3. Resistencia a la rodadura

Para esta selección se considerara una resistencia a la rodadura de 2 y 3% de acuerdo a las condiciones que se tengas (2% para la vía de acarreo y 3% para las zonas de carga y descarga).

Para un óptimo traslado de material se recomienda que siempre exista una cuadrilla de equipos, conformada por un tractor, cargador frontal,

motoniveladora y rodillo, los que harán que la resistencia a la rodadura se mantenga casi constante al valor asumido.

4.1.4. Densidad de material

Para el estudio se considera la densidad del material suelto, el cual se produce después de la voladura del terreno, en nuestro caso el cliente ya hizo un estudio y determino que la densidad del material es de:

- 1.8 TON/m^3

4.1.5. Horas de operación

Para esta activad de explotación minera se está considerando trabajar un total de 22 horas por día distribuidas en dos turnos de trabajo. Y 2 horas se usaran para el horario de comidas.

Programadas diarias – 22 hrs "2 turnos"

4.1.6. Altura de Banco

Para nuestro caso, de acuerdo a las características del terreno (Macizo Rocoso), las que se definen mediante la Mecánica de rocas, Geomecánica y Geología estructural y donde se terminan parámetros como:

Propiedades físicas, propiedades mecánicas, teoría de fallas, teoría de la elasticidad, RQD, Q, etc. Y mediante los estudios de los límites económicos.

Obtenidos estos resultados, el cliente determina las técnicas de perforación y voladura, seleccionando el tamaño del equipo de perforación y de la carga a emplear. Como resultado se determinara la altura de banco a formar.

- 13 – 14 metros

4.1.7. Características de las rutas

La planificación del proyecto minero involucra haber hecho estudios para la ubicación de los yacimientos, botaderos, pads de lixiviación y planta de chancado. Ya ubicados estos puntos principales, se determinara las rutas típicas para los equipos de acarreo, las que se usaran durante la explotación del mineral.

Tabla 4.1. Características de las rutas

	% de Up hill	Pendiente max.
Mineral	93%	9.9%
Desmonte	73%	9.9%

Tabla 4.2. Rutas de acarreo y retorno para el desmonte

		Waste Hauls					
		Segment Haul			Segment Return		
Pit to Dump		**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Año 1	Pendiente (%)	9.9%	2.0%	0.0%	0.0%	2.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	500	550	500	500	550	500
Año 2	Pendiente (%)	9.9%	2.0%	0.0%	0.0%	2.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	1,000	550	500	500	550	1000
Año 3	Pendiente (%)	9.9%	4.5%	0.0%	0.0%	4.5%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	1,000	700	500	500	700	1000
Año 4	Pendiente (%)	9.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	800	400	200	200	400	800
Año 5	Pendiente (%)	9.9%	5.5%	-3.0%	-3.0%	5.5%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	700	200	300	300	200	700
Año 6	Pendiente (%)	9.9%	9.9%	0.0%	0.0%	9.9%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	1,100	600	500	500	600	1100
Año 7	Pendiente (%)	9.9%	2.0%	0.0%	0.0%	2.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	900	550	500	500	550	900
Año 8	Pendiente (%)	9.9%	-8.0%	0.0%	0.0%	-8.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	500	600	500	500	600	500
Año 9	Pendiente (%)	9.9%	-8.0%	0.0%	0.0%	-8.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	500	300	500	500	300	500

Tabla 4.3. Ruta de acarreo y retomo para el mineral

		Ore Hauls																	
		Segment Haul									Segment Return								
Pit to Crusher		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Año 1	Pendiente (%)	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%						2.0%	9.9%	-1.5%	9.9%					
	Longitud Tramo (m)	500	550	750	350						350	750	550	500					
Año 2	Pendiente (%)	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%						2.0%	9.9%	-1.5%	9.9%					
	Longitud Tramo (m)	1000	550	750	350						350	750	550	1000					
Año 3	Pendiente (%)	9.9%	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%					9.9%	-1.5%	9.9%	9.9%	2.0%				
	Longitud Tramo (m)	1000	400	550	750	350					750	550	400	1000	350				
Año 4	Pendiente (%)	9.9%	-8.0%	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%				-1.5%	9.9%	-8.0%	9.9%	9.9%	2.0%			
	Longitud Tramo (m)	800	1500	400	550	750	350				550	400	1500	800	750	350			
Año 5	Pendiente (%)	9.9%	-8.0%	-8.0%	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%			9.9%	-8.0%	-8.0%	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%		
	Longitud Tramo (m)	700	500	1500	400	550	750	350			400	1500	500	700	550	750	350		
Año 6	Pendiente (%)	9.9%	9.9%	9.9%	2.0%						2.0%	9.9%	9.9%	9.9%					
	Longitud Tramo (m)	1100	450	750	350						350	750	450	1100					
Año 7	Pendiente (%)	9.9%	9.9%	2.0%							2.0%	9.9%	0.099						
	Longitud Tramo (m)	900	750	350							350	750	900						
Año 8	Pendiente (%)	9.9%	9.9%	2.0%	2.0%						2.0%	2.0%	9.9%	9.9%					
	Longitud Tramo (m)	500	1600	400	350						350	400	1600	500					
Año 9	Pendiente (%)	9.9%	8.8%	-7.0%	-8.0%	-8.0%	9.9%	-1.5%	9.9%	2.0%	-8.0%	-7.0%	8.8%	9.9%	9.9%	-1.5%	9.9%	-8.0%	8.8%
	Longitud Tramo (m)	500	200	450	500	1500	400	550	750	350	500	450	200	500	750	550	400	1500	200

4.1.8. Eficiencia del sistema de trabajo

Para nuestro análisis se está asumiendo una eficiencia del sistema de trabajo de 83%, lo cual nos indica que, el tiempo efectivo trabajado en 1 hora, es de 50 minutos.

$$\text{Producción al 83\% de eficiencia del ciclo de carga del camión.} = \text{Producción al 100\% de eficiencia del Ciclo de carga del camión.} \times \frac{\text{50 minutos Tiempo actual de trabajo}}{\text{60 min.}}$$

4.1.9. Disponibilidad mecánica

Para toda la vida útil de la maquina durante los 9 años de operación, Se está considerando una eficiencia mecánica del 87%.

4.1.10. Eficiencia del operador

Durante toda la vida del proyecto habrá una rotación permanente de los operadores, además se los capacitara para mejorar las técnicas de trabajo y buena respuesta en el cuidado del equipo. Para nuestro caso se asumirá una eficiencia del 90%.

4.2. Selección del equipo de carguío

De acuerdo a las características del plan de extracción que se ven en las dos tablas de las rutas de acarreo y retomo, se observa que habrá 2 puntos fijos de carguío, uno para el mineral y otro para el desmonte. Debido a esto, no será necesario tener un equipo de carguío que tenga que desplazarse de un punto a otro para cumplir con la producción requerida.

Además el plan de minado indica que la altura de los bancos económicamente viable para el proyecto, será de aproximadamente entre 13 y 14 metros, lo que nos hace pensar que podría ser una pala hidráulica debido a su gran alcance en comparación de un cargador frontal.

A esto se suma la ubicación geográfica del proyecto donde hay un elevado porcentaje de precipitación fluvial que se extiende por más de 5 meses. Esto afectara al desgaste de las rutas de acarreo y más aun a las zonas de carga y descarga por tener una gran cantidad de material suelto que absorbe fácilmente la humedad del ambiente. Por lo que el trabajo de un equipo con llantas podría ser deficiente en estas zonas.

Todas estas observaciones nos indican que el equipo idóneo para el carguío de camiones, será una Pala, y como hemos visto anteriormente la pala hidráulica sería la más adecuada.

Al revisar los catálogos de productos, se pude determinar que los equipos recomendados para trabajar con la altura de banco indicada son: la Para RH90 y la RH120.

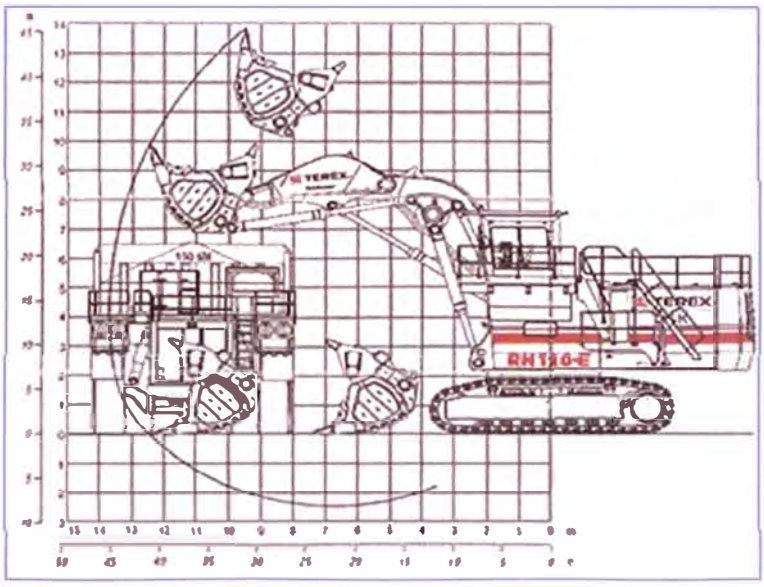


Figura 4.1. Altura máxima de posicionamiento de la pala RH90

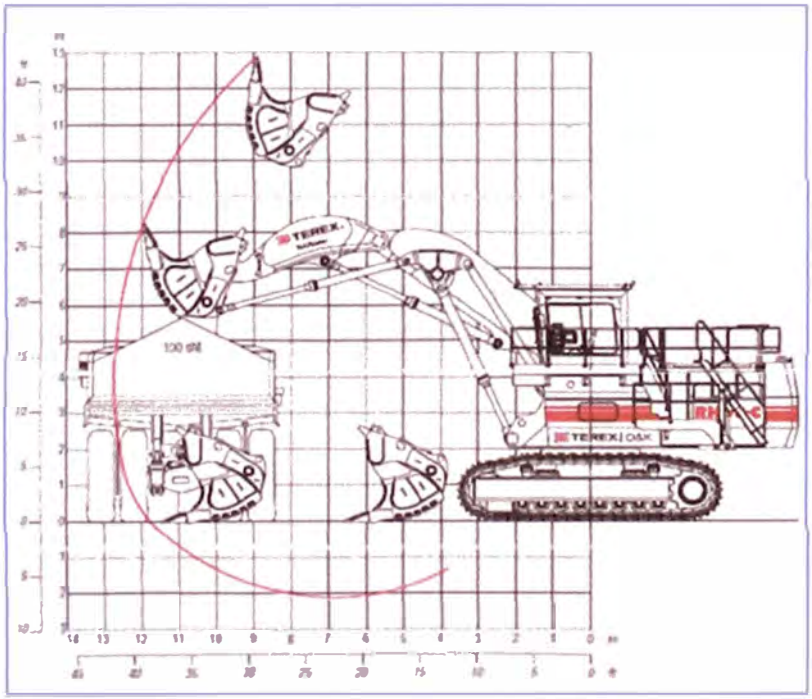


Figura 4.2. Altura máxima reposicionamiento de la pala RH120

Tabla 4.4. Características de los equipos de carguío

	RH90	RH120
Capacidad del cucharón (m3)	10	15
Densidad de trabajo (Ton/m3)	1.8	1.9
Peso (kg)	17500	27800
Potencia (KW) 2 motores	858	1044
Fuerza de excavación(KN)	870	1370
Max Altura descarga(m)	10.1	10.7
Max Altura de excavación (m)	12.7	13.7

4.3. Selección del equipo de acarreo

La compatibilidad de carga consiste en encontrar el sistema óptimo también llamado combinación de modelo de máquinas para una aplicación específica. Utiliza el número de pases óptimos o ajuste de pasadas que la unidad de carga debe requerir para cargar el camión de acarreo.

Se recomienda que el número de pasadas este entre 3 a 5 para cargadores de rueda grandes y de 3 a 6 para excavadoras y palas hidráulicas. El número de pasadas se calcula dividiendo la capacidad del camión entre la capacidad de carga del cucharón.

Caterpillar maneja datos para determinar la compatibilidad del equipo de *carguío* con el de acarreo. La tabla 5 muestra esta compatibilidad.

Tabla 4.5. Compatibilidad recomendada entre los equipos de carguío y acarreo

Sistemas para movimiento de tierras y minería Cat Producción por hora de 50 minutos

Toneladas métricas	Tons EE.UU.	Herramienta de carga	Pasadas	Camión
2.270/2.450	2.500/2.700	994F HL	7	793D/F
2.450/2.700	2.700/3.000	994F	5	789C
2.270/2.450	2.500/2.700	994F HL	6	789C
2.450/2.700	2.700/3.000	994F	4	785C/785D
1.800/2.000	2.000/2.200	993K HL	6	785C/785D
1.800/2.000	2.000/2.200	993K	4	777D/777F
1.530/1.710	1.700/1.900	992K	4-5	777D/777F
1.180/1.360	1.300/1.500	990H	3-4	773F
800/1.000	880/1.100	988H	3	770
2.720/2.900	3.000/3.200	5230B ME*	7	793D/F
2.540/2.720	2.800/3.000	5230B FS*	8	793D/F
2.630/2.810	2.900/3.100	5230B ME*	6	789C
~~2.450/2.630~~	~~2.700/2.900~~	~~5230B FS*~~	~~6~~	~~789C~~
2.540/2.720	2.800/3.000	5230B ME*	5	785C/785D
2.360/2.540	2.600/2.800	5230B FS*	5	785C/785D
1.900/2.100	2.100/2.300	5130B ME*	7	785C/785D
1.700/1.900	1.700/2.100	5130B FS*	7	785C/785D
1.800/2.000	2.000/2.200	5130B ME*	5	777D/777F
1.540/1.810	1.700/2.000	5130B FS*	5	777D/777F
910/1.090	1.000/1.200	385 LL ME	7	773F
730/820	800/1.000	5090B FS*	7	773F
730/910	800/1.000	385 LL ME	5	770
630/820	700/900	5090B FS*	5	770

Para nuestro caso estamos usando 2 modelos de palas de la marca Bucyrus que actualmente han sido compradas por la línea Caterpillar. Además para nuestro análisis se está considerando un total de 5 pasadas para manipular un material que tiene una densidad suelta de 1,8 Ton/m3 tanto para la pala RH90 y la RH120 que actualmente son la 5130B y 5230B en la marca Caterpillar.

Por ser un material suelto de voladura y a esto sumamos la buena penetración que tienen las palas hidráulica frontales, se asume un factor de llenado del 97%

Tabla 4.6. Factor de llenado por caracterizas del material.

FACTORES DE LLENADO DEL CUCHARÓN

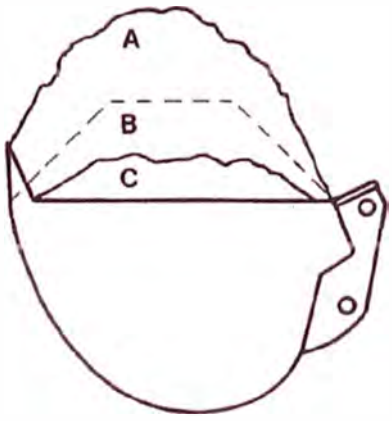
Material suelto	Factor de llenado
Áridos húmedos mezclados	95-100 %
Áridos uniformes hasta de 3 mm (1/8")	95-100
3 mm-9 mm (1/8"-3/8")	90-95
12 mm-20 mm (1/2"-3/4")	85-90
24 mm (1") y más	85-90
Roca de voladura	
Buena	80-95 %
Media	75-90
Mala	60-75
Otro	
Mezclas de roca y tierra	100-120 %
Marga húmeda	100-110
Tierra vegetal, piedras, raíces	80-100
Materiales cementados	85-95

NOTA: Los factores de llenado del cucharón cargador pueden ser afectados por la penetración del cucharón, la fuerza de desprendimiento, el ángulo de inclinación hacia atrás, el perfil del cucharón y las herramientas de corte tales como los dientes del cucharón o cuchillas empernables reemplazables.

NOTA: Para obtener los factores de llenado del cucharón de excavadoras hidráulicas, consulte la carga útil de los cucharones en la sección de excavadoras hidráulicas.

Tabla 4.7. Visualización del factor de llenado.

Material	Gama de factor de llenado (porcentaje de la capacidad colmada del cucharón)
Marga mojada o arcilla arenosa	A – 100-110 %
Arena y grava	B – 95-110 %
Arcilla dura y compacta	C – 80-90 %
Roca bien fragmentada por voladura	60-75 %
Roca mal fragmentada por voladura	40-50 %



Ya definido el equipo de carguío se procederá a seleccionar el modelo y tamaño del equipo de acarreo, para esto se calculara la posible carga que podrá llevar un camión que es cargado por una Pala RH90 o RH120 con un total de 5 pasadas y un factor de llenado promedio de 97%.

$$Capacidad\ de\ Carga\ del\ Camión = N°Pasadas * FLL * capacidad\ del\ cucharón$$

$FLL: Factor\ de\ llenado$

Tabla 4.8. Capacidad de carga del camión

	RH90	RH120
Capacidad del Cucharón (m3)	10	15
Numero de Pasadas	5	5
Factor de llenado	97%	
Capacidad de Carga (Ton)	87.3	130.95

Al revisar los catálogos de los equipos, se puede deducir que los posibles equipos de acarreo que podrán cargar las 87.3 Ton y 130.95 Ton serán el camión 777G y el camión 785D. Además tendremos que escoger que tipo de tolva usaran, para esto dividimos las capacidades de carga entre la densidad del material (1.8 Ton/m3) obteniendo 48.5 m3 y 72.75 m3 de volumen por lo que se podrán usar tolvas con piso de doble declive.

Tabla 4.9. Capacidad de carga del camión 777G

MODELO	777G	
Tipo de caja	Piso de doble declive	
Peso bruto del vehículo	164.654 kg	363.000 lb
Peso del chasis*	51.848 kg	114.305 lb
Peso de la caja	16.075 kg	5.439 lb
Carga útil sin revestimiento	96.731 kg	213.256 lb
Peso de revestimiento estándar	5.695 kg	12.555 lb
Carga útil ideal**	91.036 kg	200.711 lb
Capacidad:		
A ras (SAE)	42 m^3	54,6 yd^3
Colmada (2:1) (SAE)	60,2 m^3	78,6 yd^3

Tabla 4.10. Capacidad de carga del camión 785D

MODELO	785D	
Tipo de caja	Piso de doble declive	
Peso bruto objetivo de la máquina §	249.433 kg	550.000 lb
Peso básico de la máquina*	46.921 kg	103.443 lb
Accesorios**	35.144 kg	77.479 lb
Peso de la caja sin revestimiento***	22.997 kg	50.700 lb
Revestimiento completo	8.113 kg	17.886 lb
Peso en orden de trabajo de la máquina	113.175 kg	249.508 lb
Escombros (3 % del peso en orden de trabajo de la máquina)	3.395 kg	7.485 lb
Peso en orden de trabajo vacío	116.570 kg	256.993 lb
Carga útil ideal §	132,9 *tons métricas*	146,5 *tons EE.UU.*
Capacidad:		
Colmado (2:1) (SAE), caja básica	78 m^3	102 yd^3
Colmado (2:1) (SAE) con extensiones laterales estándar	91 m^3	119 yd^3

4.4. Compatibilidad de los equipos

4.4.1. Determinación de ciclo total de acarreo y retorno

Para poder determinar el ciclo total de acarreo y retorno, primero será necesario determinar los tiempos de acarreo y retorno

4.4.1.1. Determinación de los tiempos de acarreo y retorno

Una vez determinado los posibles equipos de acarreo. Se procederá a determinar el tiempo de ciclo teórico, con ayuda de las curvas tracción y retardo que caracterizan a cada camión, las cuales depende del valor porcentual de inclinación de cada uno de los tramos de las ruta y del porcentaje de resistencia a la rodadura, la que se sumara o restaran, dependiendo de si el camión baja o su sube una cuesta ya sea cargado o descargado.

Para un camión que sube una cuesta la pendiente total efectiva tomara la siguiente forma:

$$Pendiente\ total\ efectiva = Pendiente + Resistencia\ a\ la\ rodadura$$

Y para un camión que baja una cuesta la pendiente total efectiva será:

$$Pendiente\ total\ efectiva = Pendiente - Resistencia\ a\ la\ rodadura$$

Para nuestro análisis se tomara como ejemplo la ruta de acarreo de desmonte que se usara durante el primer año.

Tabla 4.11. Características de la ruta de acarreo y retorno de desmonte durante el primer año

		Waste Hauls					
		Segment Haul			Segment Return		
Pit to Dump		**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Año 1	Pendiente (%)	9.9%	2.0%	0.0%	0.0%	2.0%	9.9%
	Longitud Tramo (m)	500	550	500	500	550	500

Se observa que el primer tramo tiene una pendiente del 9.9%. Por lo que la pendiente efectiva para una resistencia de rodadura del 3%, será de 13% al subir una cuesta y de 7% al bajar la cuesta.

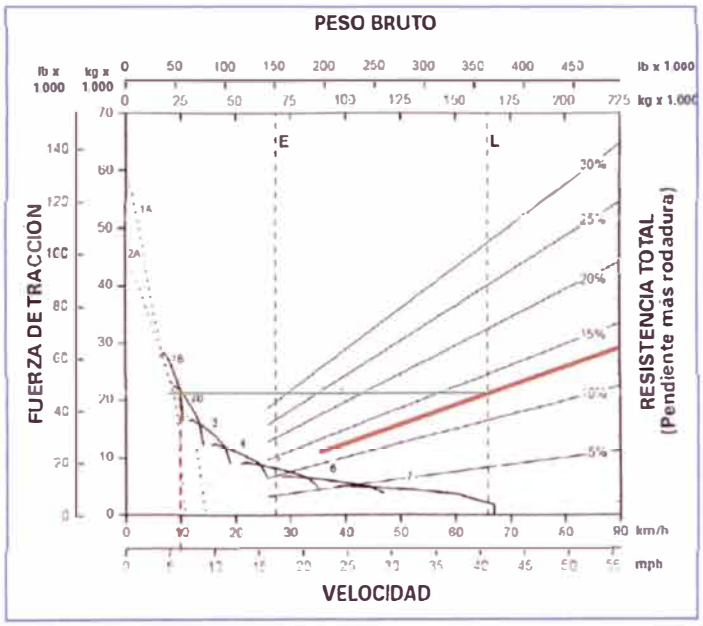


Figura 4.3. Curva de tracción del camión 777G

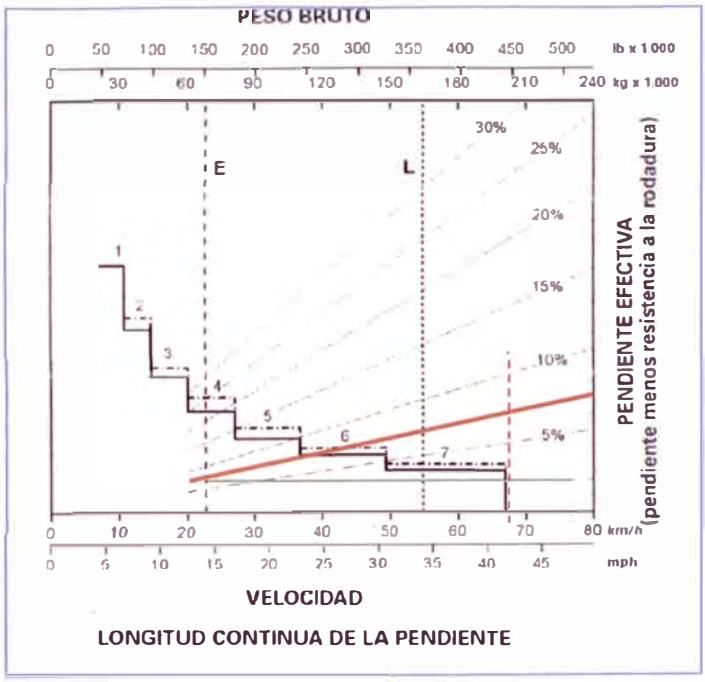


Figura 4.3. Curva de retardo del camión 777G

Analizando las gráficas de tracción y retardo se observa que en el primer tramo la velocidad del camión será 10Km/h al subir cargado con material de desmonte y de 67 Km/h al bajar sin material. Con esto podemos determinar el tiempo que tomara en camión en subir y bajar este primer tramo.

Antes de determinar las velocidades en cada tramo, debemos considerar algunas restricciones de seguridad en mina, para nuestro caso el cliente, determino no exceder de 50Km/h.

Lo que nos dice que la velocidad de retorno en vacío y con pendiente a favor no será de 67 Km/h si no será de 50Km/h

$$Velocidad = \frac{Distancia}{Tiempo}$$

Ya determinada las velocidades de acarreo y retomo, se procederá a determinar el tiempo que demorar el camión en recorrer el primer tramo tanto en subida como en bajada.

Para el acarreo cargado con pendiente en contra y a una velocidad de 10Km/h el camión demorara 3 minutos y para el retorno en vacío y con pendiente a favor a una velocidad de 50Km/h el camión demorara 0.6 minutos.

Este análisis se puede realizar de forma manual. Pero debido a gran número de rutas que varían durante toda la vida del proyecto, se usara

un programa de computadora llamado TALPAC, que nos facilitara este análisis.

Para que este programa pueda realizar el cálculo del tiempo de ciclo se introducirán las curvas tracción, retardo, carga útil, peso bruto del camión y las rutas de acarreo con las velocidades límites máximas.

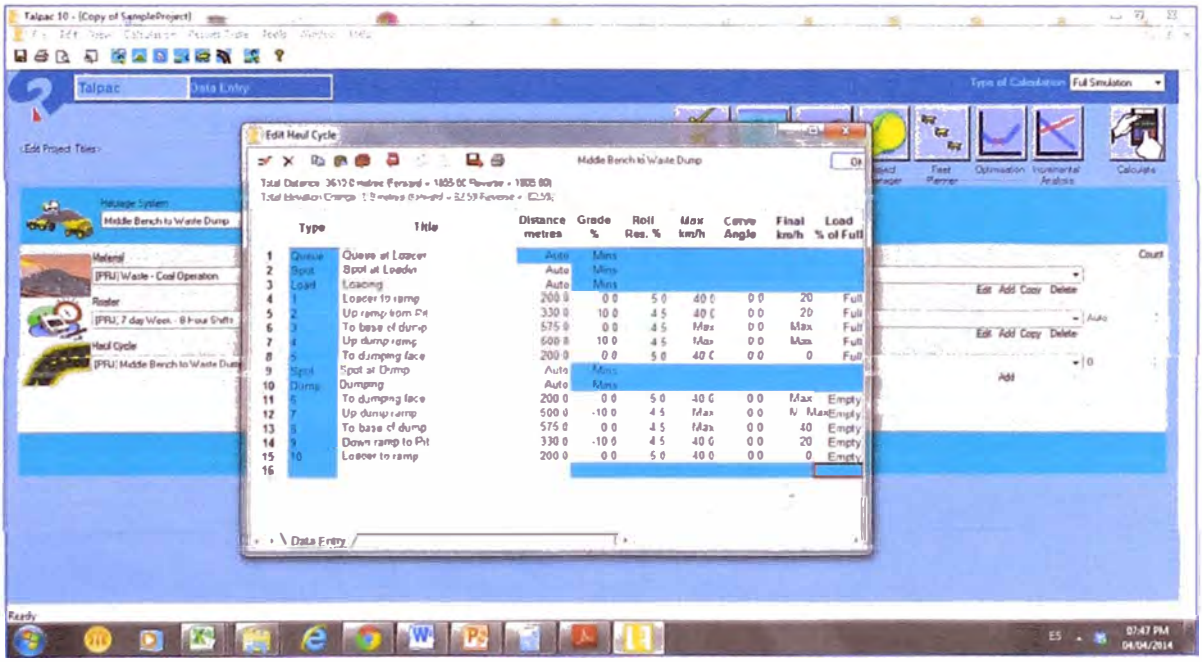


Figura 4.4. Ingreso de las Rutas de acarreo en el Programa Talpac.

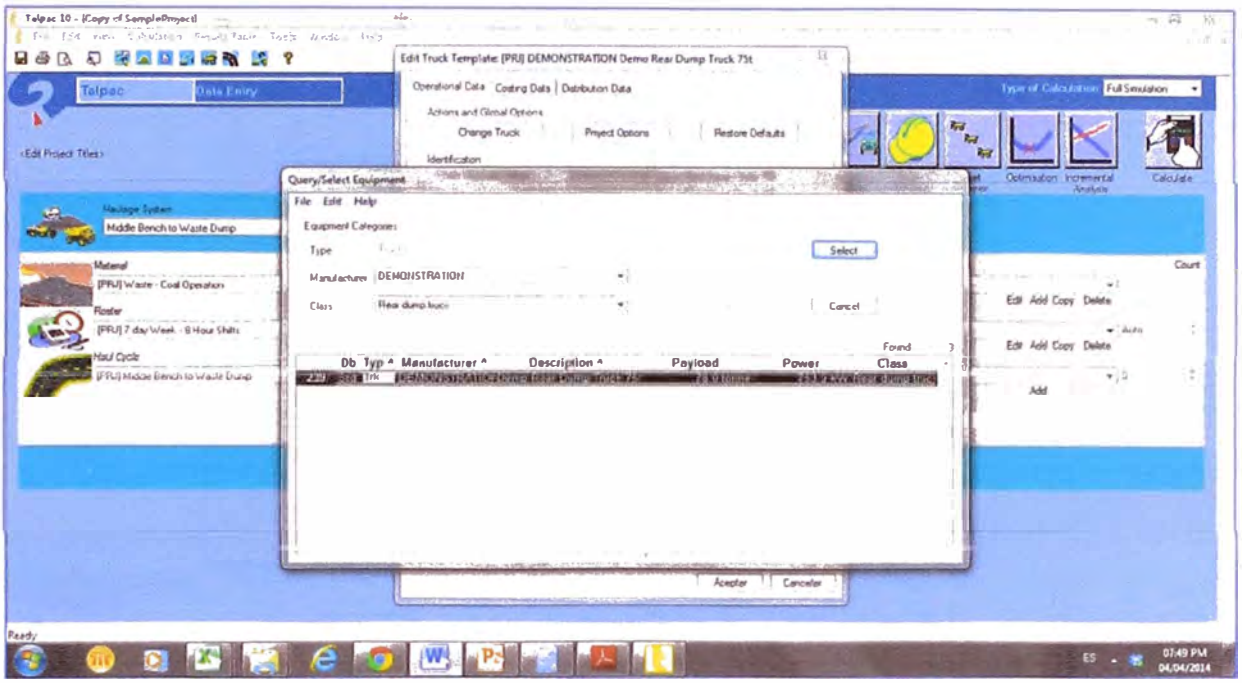


Figura 4.5. Ingreso de las características del equipos de acarreo

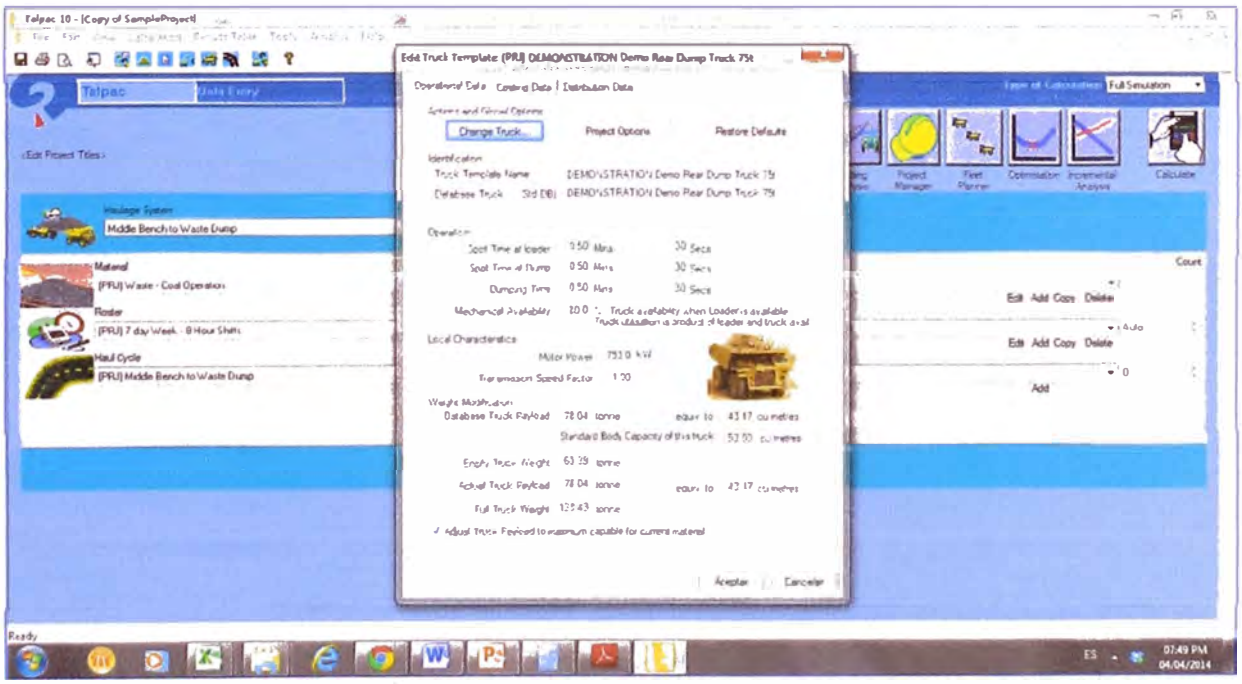


Figura 4.6. Ingreso de los límites máximos de carga del camión

Tabla 4.12. Tiempos de Acarreo y Retomo proyectada a los 9 años de Operación.

AÑO	777 G		7785D	
	MINERAL	DESMONTE	MINERAL	DESMONTE
1	13.27	7.46	13.66	7.78
2	17.11	11.29	17.60	11.72
3	19.74	12.89	20.29	13.07
4	26.97	8.29	27.34	8.54
5	28.98	7.87	29.30	8.17
6	19.30	14.93	19.86	15.37
7	14.32	10.52	14.74	10.93
8	19.05	8.76	19.65	8.85
9	30.82	7.09	31.38	7.20

Ya determinados los tiempos de acarreo y retomo, se procede a hallar el ciclo total de acarreo y retorno, para esto en base de datos históricos que se manejan en la empresa Ferreyros SA, se considerara al tiempo de descarga y maniobra del camión igual a 1 minuto.

$$Tcar = Ta + Tr + Td + Tmd$$

$Tcar$: $Ciclo\ total\ de\ acarreo\ y\ retorno$

Ta: $Tiempo\ de\ acarreo$

Tr: $Tiempo\ de\ retorno$

Tdc: $Tiempo\ de\ descarga\ del\ camión$

Tmd: $Tiempo\ de\ maniobra\ del\ camión\ en\ la\ zona\ de\ descarga$

Al remplazar estos datos en la formula indicada se podrá terminar el ciclo total de acarreo y retomo para cada una de las rutas proyectadas a los 9 años de operación.

Tabla 4.13. Ciclos totales de acarreo y retomo para el primer año de operación

Equipo de Acarreo	AÑO 1 777G	AÑO 1 785D
Distancia de acarreo (km)	**2.150**	**2.150**
Ciclo de acarreo (min)	**9.361**	**9.714**
Ciclo de maniobra y descarga (min)	**1.000**	**1.000**
Ciclo de retorno (min)	**3.910**	**3.948**
Ciclo de acarreo, retorno y maniobra (min)	**14.27**	**14.66**

4.4.2. Determinación de ciclo total de carga

Para poder determinar el ciclo total de carga de la pala, la empresa Ferreyros SA. Maneja algunos datos históricos, los cuales han sido recolectados en campo, en base a trabajos típicos que se realizan en las minas.

$$Tcc = Tdc + (N - 1) * Tp + Tmc$$

Tcc: $Ciclo\ total\ de\ carga$

Tdp: $Tiempo\ de\ descarga\ por\ pasada$

N: $Numero\ de\ ciclos\ de\ carguío$

Tp: $Tiempo\ de\ ciclo\ por\ pasada$

Tmc: $Tiempo\ de\ maniobra\ del\ camion\ en\ la\ zona\ de\ carga$

De acuerdo a la formula mostrada, podemos determinar el ciclo total de carga asumiendo algunos datos como: Tiempo de descarga del cucharon, Tiempo de ciclo por pasada y Tiempo de maniobra del camión.

Tabla 4.14. Ciclos totales de carga para el primer año de operación

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH90-C	AÑO 1 RH120-E
Tiempo de descarga del cucharón (seg)	7.0	7.0
Tiempo de ciclo de pasada (seg)	25.0	26.0
Número de ciclos de carguío por ciclo de carga	5	5
Tiempo de maniobra del camión (seg)	10.0	10.0
Ciclo total de carga (min)	1.95	2.00

4.4.3. Determinación del número de equipos.

Ya determinado el ciclos total de carga y ciclo total de acarreo y retorno se procederá a determinar la cantidad de palas y camiones que requiriere el proyecto.

4.4.3.1. Cálculo del número de palas mineas.

Para poder calcular el número de palas que puedan cumplir con la producción, se deberá saber cuánto puede producir una al cargar un camión. Para ello se divide la capacidad de carga del camión, entre el ciclo total de carga correspondiente a cada pala compatible y se multiplicara por las eficiencia de operación, eficiencia del sistema de trabajo y por la disponibilidad mecánica. Con esto tendremos la producción horaria de cada sistema pala camión la cual proyectaremos al requerimiento diario de producción tanto para el mineral como para el desmonte.

Tabla 4.15. Cálculo de producción para el primer año de operación

Equipos	RH90 y 777G	RH120 y 785D
Tiempo de Carga (min)	1.95	2.02
Capacidad de Carga del Camión (Ton)	87.3	130.95
Producción equipo 100% eficiencia (TM/h)	2686.2	3889.6
Eficiencia del operador (%)	90%	
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%	
Disponibilidad mecánica (%)	87%	
Producción equipo (TM/hr)	1745.7	2527.8
Horas trabajadas	11	
Turnos	2	
Producción(TM/dia)	38405.5	55611.9

En el cuadro se observa que la producción diaria de la pala RH90 con el camión 777G es de 38 405 TM/día, lo cual nos indica que solo una pala RH90 podrá cumplir con los 37000Ton/h de mineral y otra para los 37000Ton/h de desmonte.

Al igual, una pala RH120 podrá cumplir con el requerimiento de mineral y otra para el requerimiento de desmonte.

4.4.3.2. Cálculo del número óptimo de camiones

El número de camiones óptimos se define como la cantidad de camiones que podrán hacer que el equipo de carguío este en constante trabajo. Si es que el número de camiones reales es menor al número optimo, habrán tiempos no productivos del equipo de carguío, lo cual elevara el tiempo de ralentí y el aumento del consumo de combustible. Y si el número de camiones reales excede al número optimo, se producirán colas de camiones producto de sus esperas, lo que también aumentara el ralentí y consumo de combustible de los camiones.

$$N°Oc. = \frac{Tcar + Tcc}{Tcc}$$

Tcc: $Ciclo\ total\ de\ carga$

$Tcar$: $Ciclo\ total\ de\ acarreo\ y\ retorno$

$N°Oc$: $Numero\ óptimo\ de\ camiones$

Para nuestro caso el número de camiones durante el primer año que acarrearan mineral será de:

Tabla 4.16. Cálculo del número óptimo de camiones

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH90-C y 777G	AÑO 1 RH120-E y 785D
Ciclo total de carga (min)	**1.95**	**2.02**
Ciclo de acarreo, retomo y maniobra (min)	**14.27**	**14.66**
Número de Camiones Óptimos	**8.3**	**8.3**

Del cuadro se observa que el número de camiones óptimos para transportar mineral durante el primer año es de 8.3 camiones, pero este dato no será solución, ya que no podemos decir que 8.3 camiones podrán trabajar con una pala, por lo que tendríamos que redondearlo a un número entero menor o mayor a 8.3. Para esto se hará un análisis de producción que nos determinara el valor adecuado para el cumplimiento de la producción y ahorro de costos.

4.5. Análisis de la producción

Para poder determinar la producción, se debe de conocer cuántos ciclos de acarreo realiza el camión en una hora.

$$N°CiclosA. = \frac{60}{Tcc + Tcar}$$

Tabla 4.17. Cálculo del número de ciclos de acarreo durante el primer año

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH90-C y 777G	AÑO 1 RH120-E 785D
Ciclo total de carga (min)	**1.95**	**2.02**
Ciclo total de acarreo y retorno (min)	**14.27**	**14.66**
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/h)	**3.7**	**3.6**
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/tumo)	**40.7**	**39.6**
Ciclos real de acarreo por camión (Ciclos/turno)	**40.0**	**39.0**

Del cuadro se observa que un camión 777G realiza 3.7 ciclos por hora y proyectados a un jornal de trabajo de 11 horas, se obtendrán 40.7 ciclos, lo cual en la vida real no puede ser posible por esto lo redondeamos al menor mínimo entero obteniendo 40 ciclos por tumo para el 777G y 39 ciclos para el camión 785D.

Ahora para obtener el la producción total del sistema se multiplicara el número de ciclos de acarreo de un camión en un día por el número total de camiones los cuales para nuestro caso puede ser de 8 o 9, a esto sumamos el efecto que producen la eficiencia del sistema de trabajo, disponibilidad mecánica y eficiencia del operador.

$$Producción\ por\ dia\ (100\%) = Ciclos\ de\ acarreo\ por\ camión * N°\ de\ camiones$$

$$Producción\ del\ sistema = Producción(100\%) * Et * Eo * Dm$$

Et: $Eficiencia\ del\ sistema\ de\ ltrabajo$

Eo: $Eficiencia\ del\ operador$

Dm: Disponibilidad mecánica

Tabla 4.18. Cálculo de producción del sistema pala camión durante el primer año

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH90-C y 777G	AÑO 1 RH120-E y 785D
Ciclos real de acarreo por camión (Ciclos/turno)	**40.0**	**39.0**
Capacidad de Carga (Ton)	**87.3**	**131.0**
Número de camiones 1	8	8
Número de camiones 2	9	9
Numero de Tumos	2	2
Eficiencia del operador (%)	90%	90%
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%	83%
Disponibilidad mecánica (%)	87%	87%
Producción del sistema (8 camiones) (TM/día)	**36311**	**53104**
Producción del sistema (9 camiones) (TM/día)	**40849**	**59742**

Ya determina la producción del sistema, tenemos que verificar si es que el sistema pala camiones llega a cumplir con la producción requerida por la mina.

$$Cumplimiento(\%) = \frac{Producción\ del\ sistema}{Producción\ requerida}$$

Tabla 4.19. Cálculo del cumplimiento de producción durante el primer año

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH90-C y 777G	AÑO 1 RH120-E y 785D
Producción del sistema (8 camiones) (TM/día)	**36,311**	**53,104**
Producción del sistema (9 camiones) (TM/día)	**40,849**	**59,742**
Producción Requerida (TM/día)	37,000	37,000
Cumplimiento de Producción % (8 camiones)	98%	144%
Cumplimiento de Producción %(9 camiones)	110%	161%

Del cuadro se observa que el cumplimiento del sistema pala RH90 con 8 camión 777G será de 98% y del sistema pala RH90 con 9 camiones será de 110%.

Se debe tener en cuenta que en un sistema donde la cantidad de camiones es menor a la óptima originan tiempos de espera por parte de la pala y si la cantidad de camiones es mayor a la óptima también se originaran esperas y colas por parte de los camiones, demás que un cumplimentó mayor al 100% podría traer problemas en la programación del proyecto pues cada planta procesadora tiene un límite de producción al igual que la capacidad de almacenamiento en un pad de lixiviación.

Para reducir al mínimo los efectos de no usar la cantidad de camiones óptimos y llegar al cumplimiento del 100% de producción, se tomara un total de 8 camiones para el sistema de la pala RH90.

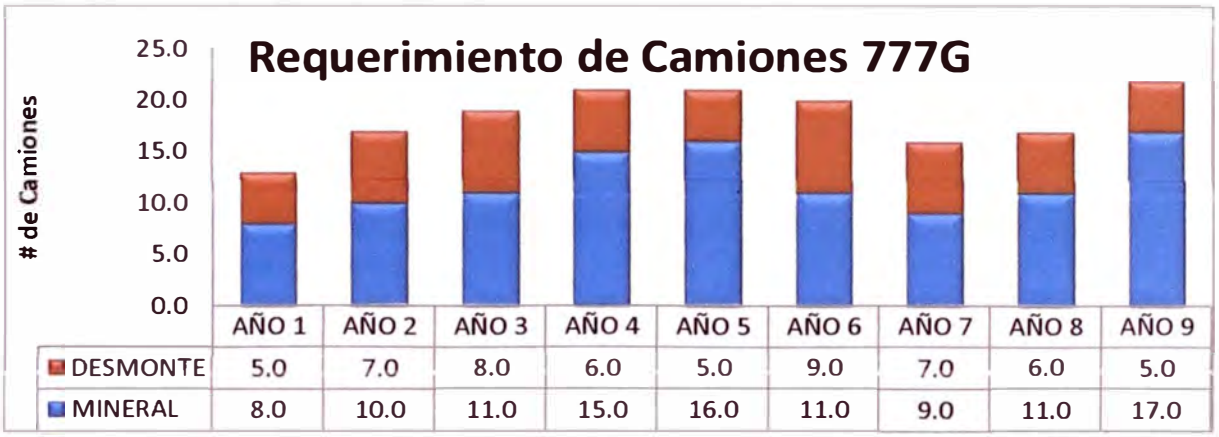
En el caso del sistema de la pala RH120, al usar 8 y 9 camiones el cumplimiento excede del 100%, esto nos indica que el número total de camión deberá ser menor si es que se requiera llegar al a los 37000 Ton diarias de producción.

Tabla 4.20. Cálculo del cumplimiento de producción durante el primer año

Equipo de Carguío	AÑO 1 RH120-E y 785D
Capacidad de Carga (Ton)	**131.0**
Número de camiones 1	5
Número de camiones 2	6
Numero de Turnos	2
Eficiencia del operador (%)	90%
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%
Disponibilidad mecánica (%)	87%
Producción del sistema (5 camiones) (TM/día)	**33,190**
Producción equipo (6 camiones) (TM/día)	**39,828**
Producción Requerida(TM/día)	37,000
Cumplimiento de Producción (5 camiones)	90%
Cumplimiento de Producción (6 camiones)	108%

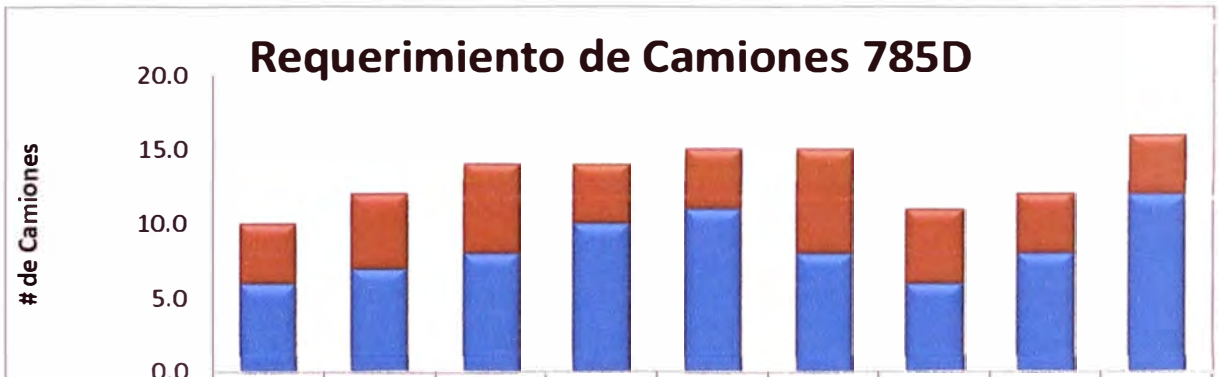
Entonces para poder cumplir con los 37000 Ton diarias de producción se tendrá que usar un total de 6 camiones que harán que se llegue a un 108% de cumplimiento.

- Analizando todo el sistema durante los 9 años de operación, se determina que la cantidad camiones varía constantemente llegando a un máximo de 22 camiones 777G y 16 camiones 785D.



	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
DESMONTE	5.0	7.0	8.0	6.0	5.0	9.0	7.0	6.0	5.0
MINERAL	8.0	10.0	11.0	15.0	16.0	11.0	9.0	11.0	17.0

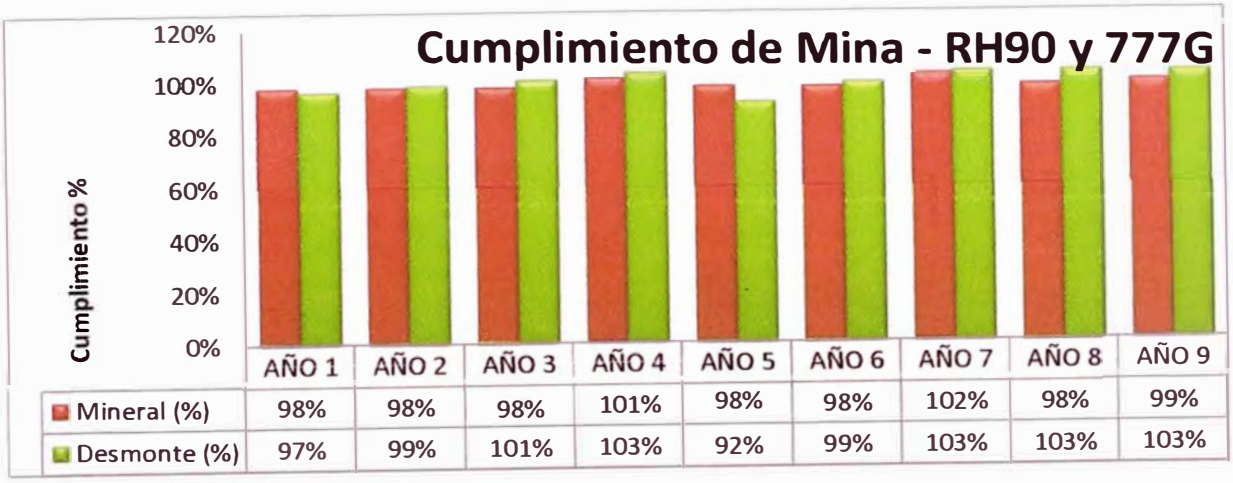
Figura 4.7. Requerimiento de camiones 777G en los 9 años de operación



	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
DESMONTE	4.0	5.0	6.0	4.0	4.0	7.0	5.0	4.0	4.0
MINERAL	6.0	7.0	8.0	10.0	11.0	8.0	6.0	8.0	12.0

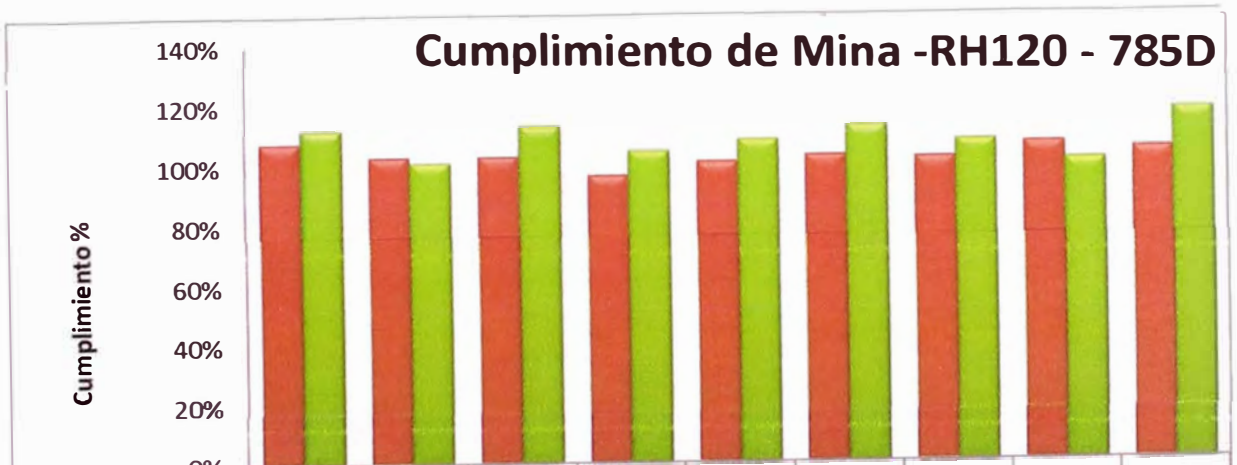
Figura 4.8. Requerimiento de camiones 785D en los 9 años de operación

- Analizando el cumplimiento se determina que habrá un 99% de cumplimiento al usar los camiones 777G y 106% al usar los camiones 785D



	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
Mineral (%)	98%	98%	98%	101%	98%	98%	102%	98%	99%
Desmonte (%)	97%	99%	101%	103%	92%	99%	103%	103%	103%

Figura 4.9. Cumplimiento de producción al usar los camiones 777G



	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
Mineral (%)	108%	103%	103%	97%	101%	103%	102%	107%	105%
Desmonte (%)	112%	101%	113%	105%	109%	113%	108%	101%	118%

Figura 4.10. Cumplimiento de producción al usar los camiones 785D

- Analizando las holguras, las cuales se definen como la relación entre la cantidad de camiones óptimos y reales, se observa que habrá una holgura de 2% al usar los camiones 777G y de 29% al usar los camiones 785D.

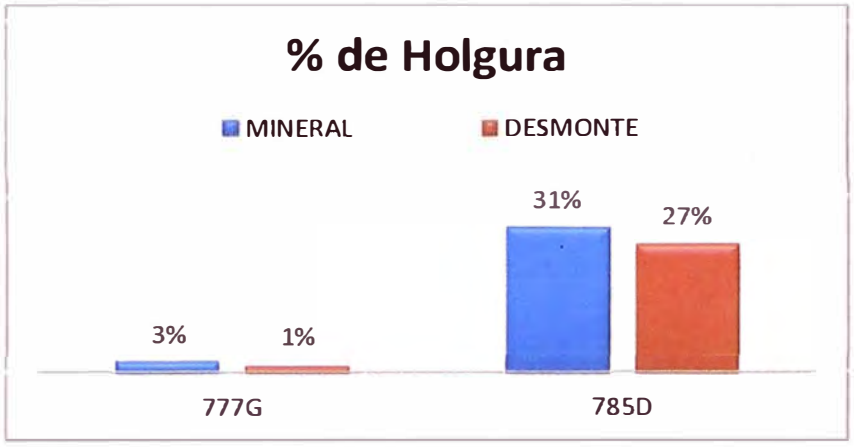


Figura 4.11. Porcentaje de holgura al usar los camiones 777G y 785D

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE COSTOS

5.1 Cálculo de los costos de operación y posesión de los equipos

5.1.1 Costo de posesión

Para calcular el costo de operación tenemos que considera:

- ***Valor de Rescate***

$$\%\ de\ rescate = 66.429 * Tt^{-0.603}$$

$$Valor\ de\ rescate = \%\ de\ rescate * P$$

$Tt : Tiempo\ total\ de\ trabajo\ (Horas\ totales)$

$P : Precio\ del\ Equipo$

- ***Costo Financiero***

$$Costo\ finaciero = Vt * Duración - I_0$$

$$I_0 = Deuda\ a\ finaciar(\%) * P$$

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{Vt}{(1+TEM)^{t_M}} - I_0$$

$$(1+TEA)^{t_A} = (1+TEM)^{t_M}$$

VAN : *Valor actual neto*

(*Para hallar el* Vt *haremos que el* VAN *sea igual a* 0)

Vt : *Representa los flujos de caja en cada periodo t.*

n : *Es el número de períodos considerado*

I_0 : *Es el valor del desembolso inicial de la inversión*

TEA : *Tasa efectiva anual*

TEM : *Tasa efectiva mensual*

t_A: *Numero de años*

t_M: *Numero de meses*

Consideraciones:

Tabla 5.1. Valores asumidos para calcular el costo de posesión

777G		
Tiempo (Hrs totales)	**26500**	
Costo financiero:		
a	**Deuda a Financiar (%)**	**50%**
b	**TEA (%)**	**12%**
c	**Duración (Años)**	**5**

Considerando las formulas del valor de rescate y los datos asumidos en la tabla 5.1. Se calculara el porcentaje y valor de rescate.

El cual será de 14%.

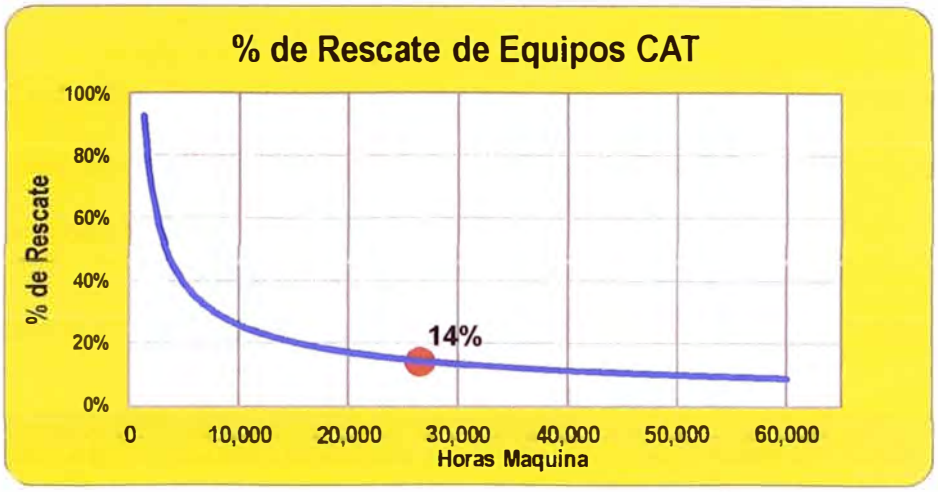


Figura 5.1.Variación del porcentaje de valor de rescate durante el tiempo de vida del proyecto

Tabla 5.2. Cálculo del costo de posesión 777G

Costo de Posesión	
Inversión	**Total**
Inversión Inicial Equivalente (USD)	1,371,045.00
Inversión Residual Equivalente (USD)	195,971.16
Total Inversión (USD/h)	**44.34**
Costo Financiero (USD/h)	**9.21**
Costo de Posesión (USD/h)	**53.55**

5.1.2 Costo de operación

Los costos de operación son aquellos destinados a mantener un activo en su condición existente o a modificarlo para que vuelva a estar en condiciones apropiadas de trabajo.

5.1.2.1 Mantenimiento preventivo y atención en campo

Para poder determinar todos los costos del mantenimiento preventivo, se usara una base de datos, donde se registran los costos de mantenimiento

ya sea para intervenir mantenimientos para el cambio de filtros sellos, empaques, aceites, grasas, refrigerantes y análisis SOS, sin considerar la mano de obra.

Tabla 5.3.Cálculo del costo por mantenimiento preventivo y atención en campo 777G

Mantenimiento preventivo y atención en campo	Total
Mantenimiento preventivo sin fluidos (Filtros, sellos, empaquetaduras) (USD/h)	3.84
Fluidos (Aceites, grasas y refrigerantes) (USD/h)	4.89
SOS (Análisis de fluidos) (USD/h)	0.22
Mantenimiento preventivo y atención en campo (USD/h)	**8.95**

5.1.2.2 Reparaciones

Al igual que el mantenimiento preventivo se usara una base de datos que involucra los mantenimientos totales (Overhaul), mantenimientos generales y eventuales no programados, a los que tampoco se les considerara la mano de obra.

Tabla 5.4. Cálculo del costo de reparaciones 777G

Reparaciones	Total
Overhaul - Componentes Mayores	12.88
Overhaul - Componentes Media vida	1.18
Overhaul - Componentes Menores	3.41
Overhaul - Cilindros hidráulicos	1.63
Mantenimiento General	0.85
Reparaciones de chasis/tolvas/bulldozer/cucharón/varillajes	
Eventualidades (No programados)	5.56
Reparaciones (USD/h)	**25.51**

5.1.2.3 Neumáticos

Los neumáticos son los elementos de desgaste de mayor costo en un camión minero, es por esto que en toda mina debe existir una cuadrilla de equipos que realicen el mantenimiento de la vía para evitar cortes y desgaste y así aumentar su vida útil.

Para nuestro cálculo de costos se considerara:

$$Costo\ de\ neumaticos: \frac{Nn * CU}{f}$$

Nn: $Numero\ de\ neumaticos$

CU: $Costo\ unitario\ de\ los\ neumaticos$

f: $Frecuencia\ de\ cambio$

Tabla 5.5. Cálculo del costo de los neumáticos 777G

Neumáticos	Total
Frecuencia	4,500.00
Costo Unitario	15,000.00
# de Neumáticos	6.00
Neumáticos (USD/h)	**20.00**

5.1.2.4 Combustible

Caterpillar maneja ratios de consumo de combustible para cada uno de sus equipos, al revisar su manual observamos que en el rango medio alto habrá un consumo de combustible de 19.8 gal/h.

Tabla 5.6. Ratios de consumo de combustible del camión minero 777G

Modelo	Bajo		Media		Alto	
	litros (L)	gal EE.UU.	litros (L)	gal EE.UU.	litros (L)	gal EE.UU.
777D	37,5-56,3	9,9-14,9	56,3-75,0	14,9-19,8	75,0-93,8	19,8-24,8
777G	37,5-56,2	9,9-14,8	56,2-75,0	14,8-19,8	75,0-93,7	19,8-24,8

Tabla 5.7. Cálculo del costo de consumo de combustible 777G

Combustible	Total
Consumo de Combustible (gal/h)	19.80
Costo de Combustible (USD/gal)	4.09
Combustible (USD/h)	**80.90**

5.1.2.5 Operador

Es el costo que se designa a los operadores por el trabajo realizado, la que dependerá de la experiencia y la calificación que se tenga.

$$Costo\ de\ operación = Sm * N°Op * Fs$$

Sm: $Salalario\ mensual$

$N°Op$: $Numero\ de\ operadores$

Fs: $Factor\ de\ costo\ sobre\ el\ salario$

Tabla 5.8. Cálculo del costo del operador 777G

Operador	Total
Salario Mensual/Operador (USD/mes)	1,153.85
Operadores Requeridos/Máquina	3.00
Factor de costo sobre el salario	1.45
Operación/Mes (USD)	5,019.23
Horas Máquina Trabajadas (h/mes)	441.67
Operador (USD/h)	**11.36**

5.1.2.6 Gestión de equipos

Corresponde a todos los gastos producidos por el servicio de mantenimiento, como mano de obra e inspecciones realizadas por los especialistas.

Tabla 5.9. Costo de gestión de equipos 777G

Gestión de Equipos	Total
Servicio en campo (MO para MttoPrev e Inspecciones)	5.11
Gestión de Equipos (USD/h)	**5.11**

5.1.2.7 Mantenimiento no programado

Se refiere a todas las actividades de mantenimiento que no se han programado.

Tabla 5.10. Costo de mantenimiento no programado 777G

Mantenimiento no Programado	Total
Servicio en campo (R&I y atención de eventualidades no programados)	10.37
Mantenimiento no Programado (USD/h)	**10.37**

Ya determinada todas los costos de operación podremos determinar el costo total de operación, sumando todos los costos relacionados.

Costo de Operación (USD/h)	162.21

Para poder determinar el costo total de operación y posesión, bastara sumar ambos valores.

Tabla 5.11. Costo Total de Operación y Posesión 777G

Costo de Posesión (USD/h)	53.55
Costo de Operación (USD/h)	162.21
Costo Total de Operación y Posesión (USD/h)	215.76

5.2. Cálculo de los costos anual de la flota de equipos

Para poder determinar el costo anual de la flota de equipos primero se necesita conocer la productividad, para esto usaremos la siguiente relación:

$$Productividad = \frac{Producción}{Costo\ total\ de\ Operación\ y\ Posición}$$

Ya determinada la productividad procederemos a calcular el costo total de la producción multiplicando la productividad con el saldo de material a mover.

Tabla 5.12. Productividad y costos para el primer año de acarreo de mineral

Productividad y Costos		
	AÑO 1	
	RH90	777G
Costo total - Operación y Posesión - (USD/OperH)	**411.99**	**215.67**
MCM - PRODUCTIVIDAD (TM/USD) - Valor Actual Neto	**4.0**	**1.0**
MCM - Total de material a extraer (TM)	**13,320,000**	**13,320,000**
MCM - Costo Por Proceso de Producción (USD)	**3,324,877**	**13,924,274**
MCM - Costo Total de Producción (USD)	**17,249,151**	

- Analizando los costos de ambos sistemas durante los 9 años de operación, se determina que usar camiones 785D aumenta los costos a casi 5 millones en comparación a usar camiones 777G.

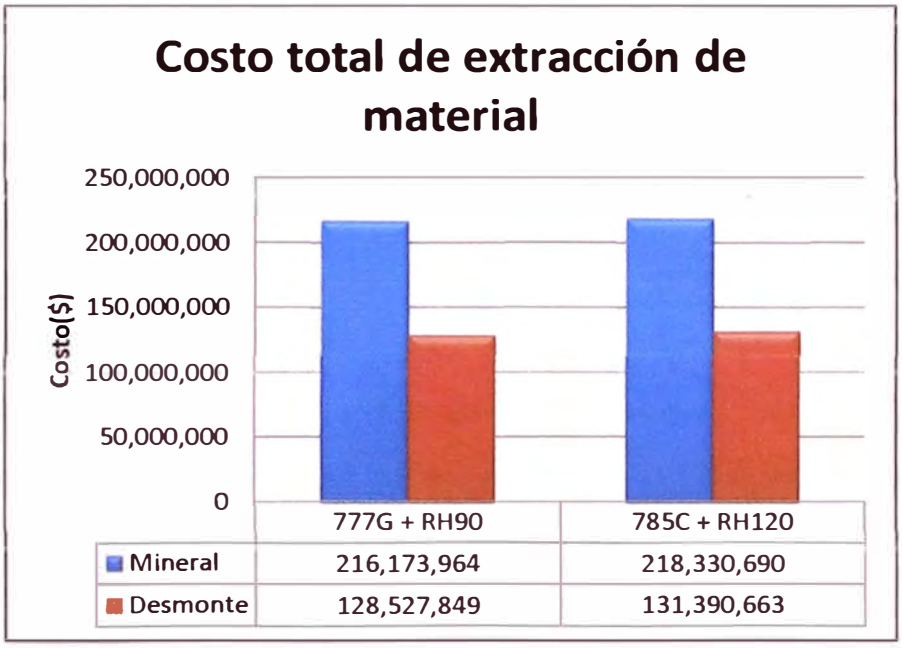


Figura 5.2.Costos totales de producción del proyecto

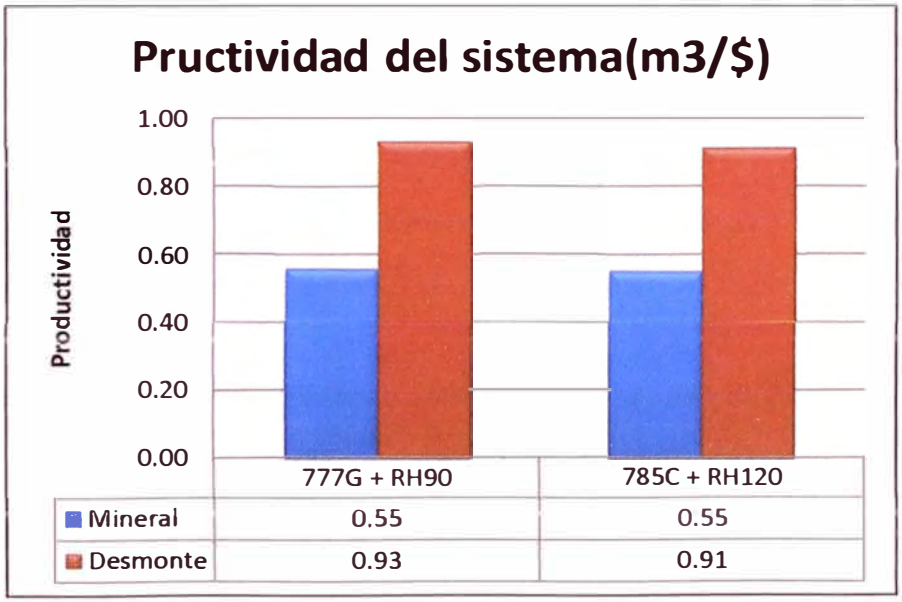


Figura 5.3. Productividad total del sistema

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➢ Conclusiones:

1. Se demostró mediante el análisis de producción y costos, que la compatibilidad optima entre los equipos de carguío y acarreo, las darán las palas RH90 y los camiones 777G, debido a que esta relación da un cumplimento cercano al 100%y una holgura de 3 % y 1 % para el traslado de mineral y desmonte. Además de darnos un ahorro de 3 millones de dólares en comparación al sistema pala camión RH120 y 785D.

2. Se demostró que una cantidad de camiones óptima por cada equipo de carguío, hace más eficiente el trabajo de extracción de mineral, debido a que un número de camiones óptimo reduce los tiempos de espera, los cuales aumentan los costos del sistema. Esto se ve en el alto porcentaje de holgura que presenta el sistema pala camión RH120 y 785D el cual es de 31% y 27% para el traslado de mineral y desmonte.

3. Se determinó que la compatibilidad optima entre el equipo de carguío y acarreo, determina un factor importante en la productividad del sistema ya que evitan el aumento del tiempo de carga y la formación de colas de camiones.

➢ Recomendaciones

1. Dada a que la cantidad de camiones mineros varía durante todo el tiempo de vida del proyecto, se recomienda comprarlos paulatinamente, de acuerdo al requerimiento de producción.

2. Debido a que el valor de recuperación de un equipo disminuye en forma exponencial, se recomienda evaluar hasta qué punto pueden trabajar de forma rentable, ya que si las condiciones de trabajo no son adecuadas, el equipo podría devaluarse rápidamente.

3. Cada vez que la programación de mina nos determine puntos fijos de carguío, es recomendable usar palas en vez de cargadores frontales, ya que una pala aumentara la productividad del sistema debido a la técnica de doble carguío por cada uno de sus lados, lo cual minimiza el tiempo de maniobra de los camiones al ingresar al área de carga.

4. Se recomienda tener una buena fragmentación del terreno para mejorar los factores de llenado del cucharon al momento de realizar la carga de los camiones.

5. Para poder mejorar la eficiencia en el acarreo y retorno de material, se recomienda usar señales informativas para mejorar el desempeño de los camiones. Estas señales limitaran las velocidades de acuerdo a las pendientes de cada tamo y evitaran cambios repentinos en la marcha de los camiones.

6. Para poder mantener los ciclos total de acarreo y retomo se recomienda hacer un mantenimiento constante de las vías y así conservar la resistencia a la rodadura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Rendimiento de Caterpillar Versión 42.
2. Tópicos de Ingeniería en Minas a Rajo Abierto por Dr. Peter N. Calder
3. INTERCADE por D. Tadeusz , S Golonski
4. Fuente: Presentación corporativa, Información para inversionista, Reporte del Proyecto

   http://www.sulliden.com/
5. MAPS. Caterpillar.
6. Fuente: Brochures de equipos

   www.cat.com
7. Principios de Economía por N. Gregory Mankiw

ANEXOS

TABLA DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

Categoría de Servicio	Cantidad	Opcion de Reparación	Evento	Frecuencia	Eventos	Trabajo	Piezas	Venta	Tarifa(USD/h)
Service Category	Qty	Repair Option	Firts	Next		Labor	Parts		
01 Overhaul - Major	1 00	1000 010 ENGINE REMOVE & INSTALL	14.000 00	14.000 00	1 00	4 400 00	4 437 59	8.615 71	0 33
01 Overhaul - Major	1 00	1000 020 ENGINE RECONDITION	14.000 00	14.000 00	1 00	20 500 00	116 481 63	158 641 55	5 99
01 Overhaul - Major	1 00	3030 010 TRANSMISSION REMOVE & INSTALL	14 000 00	14.000 00	1 00	1980	30 28	3.511 62	0 13
01 Overhaul - Major	1 00	3030 020 TRANSMISSION RECONDITION	14.000 00	14.000 00	1 00	6.750 00	36 202 85	49 452 71	1 87
01 Overhaul - Major	1 00	3101 010 TORQUE CONVERTERREMOVE & INSTALL	14.000 00	14.000 00	1 00	1.320 00	66 53	1.383 20	0 05
01 Overhaul - Major	1 00	3101 020 TORQUE CONVERTER RECONDITION	14 000 00	14 000 00	1 00	2.500 00	17.222 64	21 641 51	0 82
01 Overhaul - Major	1 00	3258 010 DIFFERENTIAL REMOVE & INSTALL	14.000 00	14 000 00	1 00	1.320 00	141 52	1 454 44	0 05
01 Overhaul - Major	1 00	3258 020 DIFFERENTIAL RECONDITICN	14 000 00	14 000 00	1 00	1.500 00	13 073 22	19 099 56	0 72
01 Overhaul - Major	2 00	4008 010 FINAL DRIVE BK & WHEEL REMOVE & INSTALL	14.000 00	14 000 00	1 00	1 320 00	4 033 52	5 151 84	0 19
01 Overhaul - Major	2 00	4008 020 FINAL DRIVE, BK & WHEEL RECONDITION	14.000 00	14.000 00	1 00	2 750 00	43 954 76	51.346 52	1 94
01 Overhaul - Major	2 00	4201 010 WHEEL REMOVE & INSTALL	14.000 00	14 000 00	1 00	660 00	59 15	716 19	0 03
01 Overhaul - Major	2 00	4201 020 WHEEL RECONDITION	14.000 00	14.000 00	1 00	2 300 00	14 522 56	20 372 43	0 77
02 Overhaul - Middle	2 00	1052 010 TURBOCHARGERREMOVE & INSTALL	7 000 00	14 000 00	2 00	110 00	139 03	484 16	0 02
02 Overhaul - Middle	2 00	1052 020 TURBOCHARGER RECONDITION	7 000 00	14 000 00	2 00	200 00	4 444 73	8 844 59	0 33
02 Overhaul - Middle	1 00	1256 010 FUEL TRANSFER PUMP REMOVE & INSTALL	7 000 00	14.000 00	2 00	110 00	19 84	257 70	0 01
02 Overhaul - Middle	1 00	1256 020 FUEL TRANSFER PUMP RECONDITION	7.000 00	14.000 00	2 00	50 00	758 93	1 541 97	0 06
02 Overhaul - Middle	12 00	1290 020 UNIT INJECTOR RECONDITION	7.000 00	14 000 00	2 00	25 00	1 137 99	2.212 18	0 08
02 Overhaul - Middle	1 00	1361 010 WATERPUMP REMOVE & INSTALL	7.000 00	14.000 00	2 00	165 00	47 35	419 97	0 02
02 Overhaul - Middle	1 00	1361 020 WATER PUMP RECONDITION	7.000 00	14.000 00	2 00	50 00	1 548 99	3 043 08	0 11
02 Overhaul - Middle	1 00	1405 010 ALTERNATOR REMOVE & INSTALL	7.000 00	7 000 00	3 00	110 00	393 93	1 452 70	0 05
02 Overhaul - Middle	1 00	1405 020 ALTERNATOR RECONDITION	7.000 00	7 000 00	3 00	50 00	1.087 34	3 248 92	0 12
02 Overhaul - Middle	1 00	1453 010 ELECTRIC STARTING MOTOR REMOVE & INSTALL	7 000 00	7.000 00	3 00	110 00	73 90	540 62	0 02
02 Overhaul - Middle	1 00	1453 020 ELECTRIC STARTING MOTOR RECONDITION	7 000 00	7 000 00	3 00	50 00	3 181 43	9 217 08	0 35
03 Overhaul - Minor	1 00	1063 010 AFTERCOOLER REMOVE & INSTALL	7 000 00	7.000 00	3 00	110 00	332 32	1 277 11	0 05
03 Overhaul - Minor	1 00	1063 020 AFTERCOOLER RECONDITION	7 000 00	7 000 00	3 00	200 00	5 967 72	17 608 00	0 66
03 Overhaul - Minor	1 00	1273 010 FUEL TANK REMOVE & INSTALL	14.000 00	14.000 00	1 00	165 00	327 79	476 40	0 02
03 Overhaul - Minor	1 00	1273 020 FUEL TANK RECONDITION	14.000 00	14.000 00	1 00	800 00	871 32	1 627 75	0 06
03 Overhaul - Minor	1 00	1353 010 RADIATOR REMOVE & INSTALL	14 000 00	14 000 00	1 00	1 320 00	185 91	1.456 61	0 06
03 Overhaul - Minor	1 00	1353 020 RADIATOR RECONDITION	14 000 00	14 000 00	1 00	1 200 00	6 910 58	8 357 15	0 32
03 Overhaul - Minor	1 00	1356 020 FAN RECONDITION	45.000 00	45 000 00	0 00	100 00	6 306 18	0 00	0 00
03 Overhaul - Minor	1 00	1359 010 HR FAN DRIVE REMOVE & INSTALL HYDRAULIC	14 000 00	14 000 00	1 00	330 00	587 71	583 32	0 04
03 Overhaul - Minor	1 00	1359 020 HR FAN DRIVE RECONDITION HYDRAULIC	14 000 00	14 000 00	1 00	500 00	5 903 54	5 823 46	0 22
03 Overhaul - Minor	1 00	1374 010 T3 HYDRAULIC OIL COOLER REMOVE & INSTALL TRANSMISSION	14 000 00	14 000 00	1 00	110 00	405 65	495 37	0 02
03 Overhaul - Minor	1 00	1374 020 T3 HYDRAULIC OIL COOLER RECONDITION TRANSMISSION	14 000 00	14 000 00	1 00	50 00	2 146 18	2 088 87	0 08
03 Overhaul - Minor	1 00	1802 010 REFRIGERANT COMPRESSOR REMOVE & INSTALL	7.000 00	7.000 00	3 00	110 00	85 48	573 62	0 02
03 Overhaul - Minor	1 00	1802 020 REFRIGERANT COMPRESSOR RECONDITION	7.000 00	7.000 00	3 00	50 00	1 278 00	3 792 30	0 14
03 Overhaul - Minor	1 00	3066 010 TRANSMISSION OIL PUMP REMOVE & INSTALL	14.000 00	14 000 00	1 00	110 00	211 95	311 35	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	3066 020 TRANSMISSION OIL PUMP RECONDITION	14 000 00	14 000 00	1 00	250 00	1 357 21	1 539 35	0 06
03 Overhaul - Minor	1 00	3253 020 MV DRIVE SHAFT RECONDITION MAIN	14.000 00	14 000 00	1 00	220 00	4.041 48	4 059 41	0 15
03 Overhaul - Minor	1 00	3259 020 B AXLE SHAFT RECONDITION BOTH SIDES	32 000 00	32 000 00	0 00	200 00	12 575 50	0 00	0 00
03 Overhaul - Minor	1 00	3260 020 AXLE HOUSING ASSEMBLY RECONDITION	16 000 00	16.000 00	1 00	1 760 00	5 053 54	11 802 85	0 45
03 Overhaul - Minor	1 00	4261 010 FR BRAKE/SLACK ADJUSTER REMOVE & INSTALL FRONT	16 000 00	16 000 00	1 00	110 00	25 99	134 69	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	4261 010 RE BRAKE/SLACK ADJUSTERREMOVE & INSTALL REAR	16.000 00	16.000 00	1 00	110 00	21 06	130 01	0 00
03 Overhaul - Minor	1 00	4261 020 FR BRAKE/SLACK ADJUSTER RECONDITION FRONT	16 000 00	16.000 00	1 00	100 00	92 32	187 70	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	4261 020 RE BRAKE/SLACK ADJUSTER RECONDITION REAR	16.000 00	16.000 00	1 00	100 00	54 72	151 98	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	4263 010 BRAKE ACCUMULATOR REMOVE & INSTALL	15 000 00	15.000 00	1 00	110 00	11 33	120 76	0 00
03 Overhaul - Minor	1 00	4263 020 BRAKE ACCUMULATOR RECONDITION	15 000 00	15 000 00	1 00	150 00	1 408 65	1 488 22	0 06
03 Overhaul - Minor	1 00	4306 010 STEERING PUMP REMOVE & INSTALL	14 000 00	14 000 00	1 00	220 00	41 63	259 55	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	4306 020 STEERING PUMP RECONDITION	14 000 00	14 000 00	1 00	400 00	3 218 75	3 457 81	0 13
03 Overhaul - Minor	1 00	5051 010 MV HYDRAULIC CONTROL VALVE REMOVE & INSTALL MAIN	16 000 00	16 000 00	1 00	330 00	29 34	357 87	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	5051 020 MV HYDRAULIC CONTROL VALVE RECONDITION MAIN	16 000 00	16 000 00	1 00	400 00	4 900 29	5 065 28	0 19
03 Overhaul - Minor	1 00	5073 010 VC GEAR PUMP REMOVE & INSTALL TORQUE CONVERTER	15 000 00	15 000 00	1 00	110 00	257 74	364 35	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	5073 020 VC GEAR PUMP RECONDITION TORQUE CONVERTER	15 000 00	15 000 00	1 00	200 00	9 442 97	9 176 82	0 35
03 Overhaul - Minor	1 00	5083 010 HYDRAULIC HOIST PUMP REMOVE & INSTALL	15 000 00	15 000 00	1 00	165 00	17 25	181 39	0 01
03 Overhaul - Minor	1 00	5083 020 HYDRAULIC HOIST PUMP RECONDITION	16 000 00	16 000 00	1 00	400 00	4 136 59	4 329 68	0 15
03 Overhaul - Minor	1 00	5713 010 ELECTRIC HYDRAULIC PUMP REMOVE & INSTALL	15 000 00	15 000 00	1 00	110 00	378 94	469 59	0 02
03 Overhaul - Minor	1 00	5713 020 ELECTRIC HYDRAULIC PUMP RECONDITION	15 000 00	15 000 00	1 00	200 00	2 166 08	2 257 78	0 09

Categoria de Servicio	Cantidad	Opcion de Reparación	Evento	Frecuencia	Eventos	Trabajo	Piezas	Venta	Tarifa(USD/h)
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	4300 010 STEERING CYLINDER REMOVE & INSTALL	13.000 00	13.000 00	2 00	220 00	1 291 27	2 890 41	0 11
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	4300 020 STEERING CYLINDER RECONDITION	13 000 00	13 000 00	2 00	400 00	467 56	7 590 36	0 29
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	5102 010 LIFT/HOIST CYLINDER REMOVE & INSTALL	14,000 00	14 000 00	1 00	440 00	1 350 30	1.780 79	0 07
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	5102 020 LIFT/HOIST CYLINDER RECONDITION	14.000 00	14 000 00	1 00	600 00	3 292 86	8 327 22	0 31
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	7201 010 FR SUSPENSION CYLINDER REMOVE & INSTALL FRONT	16.000 00	16.000 00	1 00	440 00	1 798 14	2 148 23	0 08
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	7201 010 RE SUSPENSION CYLINDER REMOVE & INSTALL REAR	16 000 00	16 000 00	1 00	440 00	754 34	1 156 62	0 04
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	7201 020 FR SUSPENSION CYLINDER RECONDITION FRONT	16.000 00	16,000 00	1 00	900 00	4,132 33	11,425 71	0 43
04 Overhaul - Hydraulic Cylinders	2 00	7201 020 RE SUSPENSION CYLINDER RECONDITION REAR	16 000 00	16.000 00	1 00	800 00	3 717 34	7 931 47	0 30
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7501 540 PM 1 PERFORM	250 00	500 00	53 00		217 90	10 971 27	0 41
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7502 540 PM 2 PERFORM	500 00	1 000 00	27 00		1 485 70	38 108 21	1 44
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7503 540 PM 3 PERFORM	1.000 00	2 000 00	13 00		1 802 80	22 754 58	0 84
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7504 540 PM 4 PERFORM	2 000 00	2 000 00	13 00		2 367 90	29 450 57	1 11
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7521 540 50 SVC HOUR MAINTENANCE PERFORM	50 00	50 00	530 00		0 00	0 00	0 00
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7525 540 INI F 500 SVC HOUR MAINTENANCE PERFORM INITIAL FIRST ONE	500 00	99 999 00	1 00		0 00	0 00	0 00
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	752E 540 INI F 8 SVC HR MAINTENANCE PERFORM INITIAL FIRST ONE	8 00	99 999 00	1 00		790 60	751 07	0 03
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7543 540 6000 SVC HOUR MAINTENANCE PERFORM	6 000 00	12 000 00	2 00		7 30	13 87	0 00
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7545 540 3000 SVC HOUR MAINTENANCE PERFORM	3.000 00	6.000 00	4 00		7 30	27 74	0 00
05 Preventive Maintenance w/o Fluids	1 00	7548 540 12000SVC HOUR MAINTENANCE PERFORM	12,000 00	12 000 00	2 00		7 30	13 87	0 00
06 General Maintenance	1 00	1355 510 S THERMOSTAT/WATER TEMP REG REPLACE SET (ALL)	6.000 00	6.000 00	4 00		205 60	781 28	0 03
06 General Maintenance	1 00	1401 510 S BATTERY REPLACE SET (ALL)	6 000 00	6 000 00	4 00		2 047 70	7 781 26	0 29
06 General Maintenance	1 00	7312 010 SEAT ASSEMBLY REMOVE & INSTALL	12 000 00	12 000 00	2 00		105 00	199 50	0 01
06 General Maintenance	1 00	7312 020 SEAT ASSEMBLY RECONDITION	12 000 00	12 000 00	2 00		4.098 00	7,786 20	0 29
06 General Maintenance	1 00	7320 510 FI AIR CONDITIONER REPLACE FILTER	1.000 00	1 000 00	26 00		106 80	2 637 96	0 10
06 General Maintenance	1 00	7322 510 A/C RECEIVER/DRYER REPLACE	2 000 00	2 000 00	13 00		77 40	956 89	0 04
06 General Maintenance	1 00	7327 510 SEAT BELT REPLACE	6 000 00	6 000 00	4 00		631 30	2 398 94	0 09
07 Fluids	1 00	1348 044 ENGINE OIL DRAIN & REFILL	250 00	250 00	106 00		487 50	49 091 25	1 85
07 Fluids	1 00	1395 044 NL ENGINE COOLANT DRAIN & REFILL EXTENDED LIFE	12 000 00	12,000 00	2 00		1 152 40	2 189 56	0 08
07 Fluids	1 00	1395 538 CXT ENGINE COOLANT ADD COOLANT EXTENDER	6 000 00	12 000 00	2 00		73 20	139 08	0 01
07 Fluids	1 00	3080 044 TRANSMISSION OIL DRAIN & REFILL	1.000 00	1 000 00	26 00		1 074 30	26 535 21	1 00
07 Fluids	1 00	3258 044 OC DIFFERENTIAL DRAIN & REFILL OIL	2 000 00	2 000 00	13 00		990 00	12 225 50	0 46
07 Fluids	2 00	4050 044 OC FINAL DRIVE DRAIN & REFILL OIL	2 000 00	2 000 00	13 00		184 60	2 279 81	0 09
07 Fluids	2 00	4201 044 OC FRT WHEEL DRAIN & REFILL OIL FRONT	500 00	500 00	53 00		33 60	1 691 75	0 05
07 Fluids	1 00	4300 044 OC STEERING SYSTEM DRAIN & REFILL OIL	1 000 00	1 000 00	26 00		245 60	6 061 02	0 23
07 Fluids	1 00	5050 044 OC HYDRAULIC SYSTEM DRAIN & REFILL OIL	2 000 00	2 000 00	13 00		563 40	11 774 49	0 44
07 Fluids	1 00	7000 085 MACHINE LUBRICATE	50 00	50 00	530 00		33 60	16 917 60	0 64
07 Fluids	1 00	7502 086 PM 2 LUBRICATE	500 00	500 00	53 00		11 20	563 92	0 02
07 Fluids	1 00	7504 085 PM 4 LUBRICATE	2 000 00	2 000 00	13 00		11 20	138 32	0 01
08 SOS	1 00	1348 008 ENGINE OIL TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM	250 00	250 00	106 00		13 00	1 309 10	0 05
08 SOS	1 00	1395 008 L1 ENGINE COOLANT TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM LEVEL ONE	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	1 00	3080 008 TRANSMISSION OIL TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	1 00	3258 008 OC DIFFERENTIAL TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM OIL	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	2 00	4050 008 OC FINAL DRIVE TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM OIL	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	2 00	4201 008 OC FRT WHEEL TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM OIL FRONT	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	1 00	4300 008 OC STEERING SYSTEM TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM OIL	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
08 SOS	1 00	5050 008 OC HYDRAULIC SYSTEM TAKE&ANAL S-O-S SAMP FROM OIL	500 00	500 00	53 00		13 00	654 55	0 02
13 Unscheduled	1 00	1000 900 ENGINE MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10.518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	1360 900 ENGINE COOLING SYSTEM MISCELLANEOUS REPAIRS	6.000 00	6.000 00	4 00		2 757 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	1400 900 ELECTRIC SYSTEM MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	3030 900 TRANSMISSION MISCELLANEOUS REPAIRS	6.000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	4250 900 BRAKING SYSTEM MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	4300 900 STEERING SYSTEM MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	5057 900 HYDRAULIC HOSES/LINES MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	5057 900 PWT HYDRAULIC HOSES LINES MISCELLANEOUS REPAIRS POWER TRAIN	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	5501 900 AIR SYSTEM CONTROL MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	7050 900 FRAME MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	7250 900 BODY MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	7320 900 AIR CONDITIONER MISCELLANEOUS REPAIRS	6 000 00	6 000 00	4 00		2 757 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	7325 900 ROPS/FOPS CAB MISCELLANEOUS REPAIRS	6.000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40
13 Unscheduled	1 00	7540 900 AUTO LUBRICATION SYSTEM MISCELLANEOUS REPAIRS	6.000 00	6 000 00	4 00		2 767 90	10 518 02	0 40

REGISTRO DE LOS CALCULOS DE TIEMPOS DE CICLO, CARCATERISTICAS DE CARGUÍO, PRODUCCION y COSTOS

Ferreyros CAT

OPCIÓN 1: 777G - RR3

Sub Gerencia Comercial de Servicios

Shahuindo 777F - 001 | Fecha: 30/10/12

MINERAL

Tiempos de Ciclo

Equipo de Carguío	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Tiempo de descarga del cucharón (seg)	7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0	
Tiempo de ciclo de pasada (seg)	25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0	
Número de ciclos de carguío por ciclo de carga	5		5		5		5		5		5		5		5		5	
Maniobras ineficientes (seg)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Tiempo de maniobra del camión (seg)	10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0	
Ciclo total de carga (min)	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.
Equipo de Acarreo																		
Distancia de acarreo (km)		2.150		2.650		3.050		4.350		4.750		2.650		2.000		2.850		5.200
Ciclo de acarreo (min)		9.361		12.223		14.509		18.650		19.849		14.089		10.373		13.810		20.914
Consumo de Combustible en Acarreo (Litros)		26.33		35.27		42.41		38.74		36.97		43.90		32.30		43.03		36.65
ciclo de maniobra y descarga (min)		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000
Ciclo de retorno (min)		3.910		4.884		5.230		8.315		9.135		5.216		3.951		5.242		9.907
Consumo de Combustible en Retorno (Litros)		2.15		2.15		2.09		11.65		14.81		0.70		0.70		1.35		17.46
Ciclo de acarreo, retorno y maniobra (min)	N.A.	14.27	N.A.	18.11	N.A.	20.74	N.A.	27.97	N.A.	29.98	N.A.	20.30	N.A.	15.32	N.A.	20.05	N.A.	31.82
Ciclo de acarreo + Ciclo total de carga (min)	N.A.	16.22	N.A.	20.06	N.A.	22.69	N.A.	29.92	N.A.	31.93	N.A.	22.25	N.A.	17.27	N.A.	22.00	N.A.	33.77
Consumo de Combustible (litros/hr Op)	N.A.	105.57	N.A.	111.95	N.A.	117.68	N.A.	101.06	N.A.	97.29	N.A.	120.26	N.A.	114.64	N.A.	121.02	N.A.	96.13

Acoplamiento y Características del Carguío

Acoplamiento de Flota	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Cantidad de Equipos de Acarreo Real	8.0		10.0		11.0		15.0		16.0		11.0		9.0		11.0		17.0	
Número de camiones óptimo por equipo de carguío	8.3		10.3		11.6		15.3		16.4		11.4		8.9		11.3		17.3	
Tiempo de espera de camiones (seg)	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	SI	15.6	NO	N.A.	NO	N.A.
Tiempo de espera de la Pala (seg)	SI	4.7	SI	3.3	SI	6.8	SI	2.7	SI	2.8	SI	4.4	NO	N.A.	SI	3.0	SI	2.2
Caracteristicas del Carguío																		
Capacidad de cucharón/tolva (m3)	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0
Densidad del material LCM (TM/m3)	1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8	
Factor de Llenado (%)	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%
Carga Útil por pasada (TM)	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3

Producción

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Ciclos de carga (Ciclos/hr)	29.6		29.9		29.1		30.1		30.1		29.7		30.8		30.0		30.2	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/hr)	3.7		3.0		2.6		2.0		1.9		2.7		3.4		2.7		1.8	
Ciclos de carga (Ciclos/turno)	320.0		320.0		319.0		330.0		320.0		319.0		333.0		319.0		323.0	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/turno)	40.0		32.0		29.0		22.0		20.0		29.0		37.0		29.0		19.0	
Producción equipo 100% eficiencia (m3/hr)	1435	175	1451	143	1411	128	1459	97	1458	91	1438	131	1492	166	1455	132	1465	86
Producción equipo 100% eficiencia (TM/hr)	2583	323	2612	261	2540	231	2626	175	2624	164	2589	235	2686	298	2619	238	2637	155
Producción equipo 100% eficiencia (m3/turno)	15520	1940	15520	1552	15472	1407	16095	1067	15520	970	15472	1407	18151	1795	15472	1407	15666	922
Producción equipo 100% eficiencia (TM/turno)	27936	3492	27936	2794	27849	2532	28809	1921	27936	1746	27849	2532	29071	3230	27849	2532	28198	1659
Eficiencia del operador (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Disponibilidad mecanica (%)	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Producción equipo (TM/hr)	1,679	210	1,697	170	1,650	150	1,707	114	1,706	107	1,683	153	1,746	194	1,702	155	1,714	101
Producción (M3/hr)	933	117	943	94	917	83	948	63	948	59	935	85	970	108	946	86	952	56
Producción equipo (TM/turno)	18,155	2,269	18,155	1,816	18,099	1,645	18,723	1,248	18,155	1,135	18,099	1,645	18,893	2,099	18,099	1,645	18,316	1,078
Producción (M3/día)	20,520	2,565	20,744	2,074	20,172	1,834	20,862	1,391	20,846	1,303	20,585	1,876	21,336	2,371	20,801	1,891	20,944	1,232
Producción(TM/día)	36,936		37,340		36,309		37,551		37,522		37,016		38,465		37,442		37,699	
Producción(TM/día)	36,311		36,311		36,197		37,445		36,311		36,197		37,786		36,197		36,657	
Producción Requerida (TM/día)	37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000	
Cumplimiento (%)	98.1%		98.1%		97.8%		101.2%		98.1%		97.8%		102.1%		97.8%		99.1%	

Productividad y Costos

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Costo total - Operación y Posesión - (USD/Oper Hr)	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67
MCM - PRODUCTIVIDAD (TM/USD) - Valor Actual Neto	4.0	1.0	4.0	0.8	4.0	0.7	4.1	0.5	4.0	0.5	4.0	0.7	4.2	0.9	4.0	0.7	4.0	0.5
MCM - Total de material a extraer (TM)	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000
MCM - Costo Por Proceso de Producción (USD)	3,324,877	13,924,274	3,324,877	17,405,342	3,335,299	19,205,895	3,324,123	15,316,862	3,324,877	27,848,548	3,335,299	19,205,895	3,195,077	15,052,269	3,335,299	19,205,895	3,293,995	29,314,261
MCM - Costo Total de Producción (USD)	17,249,151		20,730,219		22,541,194		28,546,984		31,173,424		22,541,194		18,248,346		22,541,194		32,608,256	
MCM - Costo Total de Proyecto (USD)									216,173,564									

Ferreyros CAT

OPCIÓN 1: 777G - RR3

Sub Gerencia Comercial de Servicios	
Shahuindo 777F - 001	Fecha: 30/10/12

DESMONTE

Tiempos de Ciclo

Equipo de Carguío	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Tiempo de descarga del cucharón (seg)	7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0	
Tiempo de ciclo de pasada (seg)	25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0		25.0	
Número de ciclos de carguío por ciclo de carga	5		5		5		5		5		5		5		5		5	
Maniobras ineficientes (seg)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Tiempo de maniobra del camión (seg)	10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0	
Ciclo total de carga (min)	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.	1.95	N.A.
Equipo de Acarreo																		
Distancia de acarreo (km)		1.550		2.050		2.200		1.400		1.200		2.200		1.950		1.600		1.300
Ciclo de acarreo (min)		5.04		7.90		9.05		5.71		5.54		10.71		7.33		5.94		4.57
Consumo de Combustible en Acarreo (Litros)		15.47		24.40		28.05		17.51		16.75		33.19		22.62		11.67		11.67
ciclo de maniobra y descarga (min)		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000
Ciclo de retorno (min)		2.41		3.39		3.84		2.58		2.33		4.22		3.19		2.82		1.73
Consumo de Combustible en Retorno (Litros)		2.50		2.50		2.42		1.47		1.58		1.28		2.50		5.03		3.14
Ciclo de acarreo, retorno y maniobra (min)	N.A.	8.46	N.A.	12.29	N.A.	13.89	N.A.	9.29	N.A.	8.87	N.A.	15.93	N.A.	11.52	N.A.	9.76	N.A.	7.30
Ciclo de acarreo + Ciclo total de carga (min)	N.A.	10.41	N.A.	14.24	N.A.	15.84	N.A.	11.24	N.A.	10.82	N.A.	17.88	N.A.	13.47	N.A.	11.71	N.A.	9.25
Consumo de Combustible (litros/hr Op)	N.A.	103.64	N.A.	119.36	N.A.	115.41	N.A.	101.30	N.A.	101.68	N.A.	115.66	N.A.	111.86	N.A.	85.61	N.A.	96.06

Acoplamiento y Características del Carguío

Acoplamiento de Flota	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Cantidad de Equipos de Acarreo Real	5.0		7.0		8.0		6.0		5.0		9.0		7.0		6.0		5.0	
Número de camiones óptimo por equipo de carguio	5.3		7.3		8.1		5.8		5.5		9.2		6.9		6.0		4.7	
Tiempo de espera de camiones (seg)	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	SI	27.5	NO	N.A.	NO	N.A.	SI	10.5	NO	N.A.	SI	30.0
Tiempo de espera de la Pala (seg)	SI	7.9	SI	5.1	SI	1.8	NO	N.A.	SI	12.8	SI	2.2	NO	N.A.	SI	0.1	NO	N.A.
Caracteristicas del Carguio																		
Capacidad de cucharón/tolva (m3)	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0	10.0	60.0
Densidad del material LCM (TM/m3)	1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8	
Factor de Llenado (%)	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%	97%	81%
Carga Útil por pasada (TM)	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3	17.5	87.3

Producción

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Ciclos de carga (Ciclos/hr)	28.8		29.5		30.3		30.8		27.7		30.2		30.8		30.8		30.8	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/hr)	5.8		4.2		3.8		5.1		5.5		3.4		4.4		5.1		6.2	
Ciclos de carga (Ciclos/turno)	315.0		322.0		328.0		336.0		300.0		324.0		336.0		336.0		335.0	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/turno)	63.0		46.0		41.0		56.0		60.0		36.0		48.0		56.0		67.0	
Producción equipo 100% eficiencia (m3/turno)	15278	3056	15617	2231	15908	1989	16296	2716	14550	2910	15714	1746	16296	2328	16296	2716	16248	3250
Producción equipo 100% eficiencia (TM/turno)	27500	5500	28111	4016	28634	3579	29333	4889	26190	5238	28285	3142	29333	4190	29333	4889	29246	5849
Eficiencia del operador (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Eficiencia delsistema de trabajo (%)	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Disponibilidad mecanica (%)	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Producción equipo (TM/turno)	17,872	3,574	18,269	2,610	18,609	2,326	19,083	3,177	17,021	3,404	18,382	2,042	19,063	2,723	19,063	3,177	19,006	3,801
Producción(TM/día)	35,743		36,538		37,218		38,126		34,041		36,765		38,126		38,126		38,013	
Producción Requerida (TM/día)	37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000	
Cumplimiento (%)	96.6%		98.8%		100.6%		103.0%		92.0%		99.4%		103.0%		103.0%		102.7%	

Productividad y Costos

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G	RH90-C ME	777G
Costo total - Operación y Posesión - (USD/Oper Hr)	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67	411.99	215.67
MCM - PRODUCTIVIDAD (TM/USD) - Valor Actual Neto	3.9	1.5	4.0	1.1	4.1	1.0	4.2	1.3	3.8	1.4	4.1	0.9	4.2	1.1	4.2	1.3	4.2	1.6
MCM - Total de material a extraer (TM)	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000
MCM - Costo Por Proceso de Producción (USD)	3,377,652	8,840,809	3,304,225	12,108,064	3,243,782	13,584,658	3,166,549	9,945,910	3,546,535	9,282,849	3,283,829	15,471,415	3,166,549	11,603,562	3,166,549	9,945,910	3,176,002	8,312,999
MCM - Costo Total de Producción (USD)	12,218,461		15,412,289		16,828,440		13,112,459		12,829,384		18,755,244		14,770,111		13,112,459		11,489,001	
MCM - Costo Total de Proyecto (USD)	128,527,849																	

Ferreyros CAT

OPCIÓN 2: 785D - RR3

Sub Gerencia Comercial de Servicios	
Shahuindo 785C HAA - 001	Fecha: 30/10/13

MINERAL

Tiempos de Ciclo

Equipo de Carguio	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Tiempo de descarga del cucharón (seg)	7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0	
Tiempo de ciclo de pasada (seg)	26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0	
Número de ciclos de carguio por ciclo de carga	5		5		5		5		5		5		5		5		5	
Maniobras ineficientes (seg)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Tiempo de maniobra del camión (seg)	10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0	
Ciclo total de carga (min)	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.
Equipo de Acarreo																		
Distancia de acarreo (km)		2.150		2.650		3.050		4.350		4.750		2.650		2.000		2.850		5.200
Ciclo de acarreo (min)		9.714		12.690		15.074		17.777		18.493		14.680		10.811		14.414		19.494
Consumo de Combustible en Acarreo (Litros)		39.838		53.298		64.076		58.369		55.688		66.299		48.801		65.095		55.533
ciclo de maniobra y descarga (min)		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000
Ciclo de retorno (min)		3.948		4.914		5.214		9.567		10.809		5.184		3.927		5.237		11.883
Consumo de Combustible en Retorno (Litros)		4.030		4.030		3.911		23.239		29.730		1.325		1.325		2.950		34.868
Ciclo de acarreo, retorno y maniobra (min)	N.A.	14.66	N.A.	18.60	N.A.	21.29	N.A.	28.34	N.A.	30.30	N.A.	20.86	N.A.	15.74	N.A.	20.65	N.A.	32.38
Ciclo de acarreo + Ciclo total de carga (min)	N.A.	16.68	N.A.	20.62	N.A.	23.30	N.A.	30.36	N.A.	32.32	N.A.	22.88	N.A.	17.75	N.A.	22.67	N.A.	34.39
Consumo de Combustible (Litros/hr Op)	N.A.	157.82	N.A.	166.80	N.A.	175.04	N.A.	161.27	N.A.	158.58	N.A.	177.33	N.A.	169.40	N.A.	160.11	N.A.	157.70

Acoplamiento y Características del Carguío

Acoplamiento de Flota	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Cantidad de Equipos de Acarreo Real	6.0		7.0		8.0		10.0		11.0		8.0		6.0		8.0		12.0	
Número de camiones óptimo por equipo de carguio	8.3		10.2		11.6		15.1		16.0		11.3		8.8		11.2		17.1	
Tiempo de espera de camiones (seg)	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.
Tiempo de espera de la Pala (seg)	SI	45.8	SI	55.8	SI	53.8	SI	61.2	SI	55.3	SI	50.6	SI	56.5	SI	49.0	SI	51.0
Caracteristicas del Carguio																		
Capacidad de cucharón/tolva (m3)	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0
Densidad del material LCM (TM/m3)	1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8	
Factor de Llenado (%)	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%
Carga Util por pasada (TM)	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0

Producción

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Ciclos de carga (Ciclos/hr)	21.6		20.4		20.6		19.8		20.4		21.0		20.3		21.2		20.9	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/hr)	3.6		2.9		2.6		2.0		1.9		2.6		3.4		2.6		1.7	
Ciclos de carga (Ciclos/turno)	234.0		224.0		224.0		210.0		220.0		224.0		222.0		232.0		228.0	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/turno)	39.0		32.0		28.0		21.0		20.0		28.0		37.0		29.0		19.0	
Producción equipo 100% eficiencia (m3/turno)	17024	2837	16296	1928	16296	2037	15278	1528	16005	1455	16296	2037	18151	2692	16878	2110	16587	1382
Producción equipo 100% eficiencia (TM/turno)	30642	5107	29333	4190	29333	3667	27500	2750	28809	2619	29333	3667	29071	4845	30380	3798	29857	2489
Eficiencia del operador (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Disponibilidad mecanica (%)	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Producción equipo (TM/turno)	19,914	3,319	19,063	2,723	19,063	2,383	17,872	1,787	18,723	1,702	19,063	2,383	18,893	3,149	19,744	2,468	19,404	1,617
Producción(TM/dia)	39,828		38,126		38,126		35,743		37,445		38,126		37,786		39,488		38,807	
Producción Requerida (TM/dia)	37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000	
Cumplimiento (%)	107.6%		103.0%		103.0%		96.6%		101.2%		103.0%		102.1%		106.7%		104.9%	

Productividad y Costos

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Costo total - Operación y Posesión - (USD/Oper Hr)	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08
MCM - PRODUCTIVIDAD (TM/USD) - Valor Actual Neto	3.52	0.97	3.37	0.79	3.37	0.69	3.16	0.52	3.31	0.50	3.37	0.69	3.34	0.92	3.49	0.72	3.43	0.47
MCM - Total de material a extraer (TM)	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000
MCM - Costo Por Proceso de Producción (USD)	3,787,473	13,776,944	3,956,556	16,790,450	3,956,556	19,189,314	4,220,327	25,585,753	4,028,494	26,865,040	3,956,556	19,189,314	3,992,201	14,521,643	3,820,123	18,527,614	3,887,143	28,278,990
MCM - Costo Total de Producción (USD)	17,564,416		20,747,206		23,145,871		29,806,079		30,893,534		23,145,871		18,513,844		22,347,737		32,166,133	
MCM - Costo Total de Proyecto (USD)									218,330,690									

Ferreyros CAT

OPCIÓN 2: 785D - RR3

Sub Gerencia Comercial de Servicios	
Shahuindo 785C HAA - 001	Fecha: 30/10/13

DESMONTE

Tiempos de Ciclo

Equipo de Carguío	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Tiempo de descarga del cucharón (seg)	7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0		7.0	
Tiempo de ciclo de pasada (seg)	26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0		26.0	
Número de ciclos de carguío por ciclo de carga	5		5		5		5		5		5		5		5		5	
Maniobras ineficientes (seg)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Tiempo de maniobra del camión (seg)	10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0	
Ciclo total de carga (min)	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.	2.02	N.A.
Equipo de Acarreo																		
Distancia de acarreo (km)		1.550		2.050		2.200		1.400		1.200		2.200		1.950		1.600		1.300
Ciclo de acarreo (min)		5.284		8.259		9.454		5.954		5.807		11.158		7.665		5.535		4.750
Consumo de Combustible en Acarreo (Litros)		23.805		37.258		42.681		26.787		25.519		50.323		34.573		17.677		17.677
Ciclo de maniobra y descarga (min)		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000		1.000
Ciclo de retorno (min)		2.492		3.458		3.613		2.587		2.359		4.213		3.265		3.316		2.455
Consumo de Combustibleen Retorno (Litros)		4.850		4.850		3.281		2.741		2.846		2.357		4.850		9.760		5.866
Ciclo de acarreo, retorno y maniobra (min)	N.A.	8.78	N.A.	13.73	N.A.	14.07	N.A.	9.54	N.A.	9.17	N.A.	16.37	N.A.	11.93	N.A.	9.85	N.A.	8.20
Ciclo de acarreo + Ciclo total de carga (min)	N.A.	10.79	N.A.	14.73	N.A.	16.08	N.A.	11.56	N.A.	11.18	N.A.	18.39	N.A.	13.95	N.A.	11.87	N.A.	10.22
Consumo de Combustible (Litros/hr Op)	N.A.	158.31	N.A.	171.48	N.A.	171.47	N.A.	153.29	N.A.	152.19	N.A.	171.89	N.A.	169.60	N.A.	138.72	N.A.	138.20

Acoplamiento y Características del Carguío

Acoplamiento de Flota	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Cantidad de Equipos de Acarreo Real	4.0		5.0		6.0		4.0		4.0		7.0		5.0		4.0		4.0	
Número de camiones óptimo por equipo de carguío	5.4		7.3		8.0		5.7		5.5		9.1		6.9		5.9		5.1	
Tiempo de espera de camiones (seg)	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.	NO	N.A.
Tiempo de espera de la Pala (seg)	SI	40.9	SI	55.8	SI	39.8	SI	52.4	SI	46.7	SI	36.6	SI	46.4	SI	57.0	SI	32.3
Características del Carguío																		
Capacidad de cucharón/tolva (m3)	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0	15.0	78.0
Densidad del material LCM (TM/m3)	1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8	
Factor de llenado (%)	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%	97%	93%
Carga útil por pasada (TM)	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0	26.2	131.0

Producción

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Ciclos de carga (Ciclos/hr)	22.2		20.4		22.4		20.8		21.5		22.8		21.5		20.2		23.5	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/hr)	5.6		4.1		3.7		5.2		5.4		3.3		4.3		5.1		5.9	
Ciclos de carga (Ciclos/turno)	244.0		220.0		246.0		228.0		236.0		245.0		235.0		220.0		256.0	
Ciclos de acarreo por camión (Ciclos/turno)	61.0		44.0		41.0		57.0		59.0		35.0		47.0		55.0		64.0	
Producción equipo 100% eficiencia (m3/turno)	17751	4638	18005	3201	17897	2983	16587	4147	17169	4292	17824	2546	17088	3419	16005	4001	18624	4656
Producción equipo 100% eficiencia (TM/turno)	31952	7988	28809	5762	32214	5369	29857	7464	30904	7726	32083	4583	30773	6155	28809	7202	33523	8381
Eficiencia del operador (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Eficiencia del sistema de trabajo (%)	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Disponibilidad mecanica (%)	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Producción equipo (TM/turno)	20,765	5,191	18,723	3,745	20,935	3,489	19,404	4,851	20,084	5,021	20,890	2,979	19,999	4,000	18,723	4,681	21,786	5,447
Producción(TM/día)	41,530		37,445		41,871		38,807		40,169		41,701		39,998		37,445		43,573	
Producción Requerida (TM/día)	37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000		37,000	
Cumplimiento (%)	112.5%		103.0%		113.3%		105.1%		108.6%		115.6%		108.9%		102.3%		118.8%	

Productividad y Costos

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9	
	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D	RH120-E-ME	785D
Costo total - Operacion Y Posesión - (USD/Oper Hr)	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08	514.77	312.08
HCM - PRODUCTIVIDAD (TM/USD) - Valor Actual Neto	3.67	1.51	3.31	1.09	3.70	1.02	3.43	1.41	3.55	1.46	3.68	0.87	3.53	1.17	3.31	1.36	3.85	1.59
HCM - Total de material a extraer (TM)	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000	13,320,000
HCM - Costo Por Proceso de producción (USD)	3,632,248	8,808,210	4,028,494	12,211,382	3,602,718	13,104,896	3,887,143	9,426,330	3,755,373	9,106,793	3,617,423	15,351,452	3,771,356	11,431,932	4,028,494	9,769,106	3,461,987	8,395,325
HCM - Costo Total de Producción (USD)	12,440,458		16,239,875		16,707,615		13,313,473		12,862,169		18,968,874		15,203,288		13,797,599		11,857,312	
HCM - Costo Total de Proyecto (USD)									131,390,663									

BROCHURE DEL CAMION MINERO 777G

777G

Off-Highway Truck

Engine (Tier 4 Final)		
Engine Model	Cat® C32 ACERT™	
Gross Power – SAE J1995	765 kW	1,025 hp
Net Power – SAE J1349	683 kW	916 hp
Engine (Tier 2 Equivalent)		
Engine Model	Cat® C32 ACERT™	
Gross Power – SAE J1995	765 kW	1,025 hp
Net Power – SAE J1349	704 kW	945 hp
Weights – Approximate (Tier 4 Final)		
Target Gross Machine Weight	164 654 kg	363,000 lb
Weights – Approximate (Tier 2 Equivalent)		
Target Gross Machine Weight	164 654 kg	363,000 lb

Operating Specifications (Tier 4 Final)		
Nominal Payload (100%)	90.4 tonnes	99.6 tons
Maximum Payload (110%)	99.4 tonnes	109.6 tons
Not to Exceed Payload (120%)*	108.5 tonnes	119.6 tons
Body Capacity – SAE 2:1	64.1 m^3	83.8 yd^3
Operating Specifications (Tier 2 Equivalent)		
Nominal Payload (100%)	90.8 tonnes	100 tons
Maximum Payload (110%)	99.8 tonnes	110 tons
Not to Exceed Payload (120%)	109 tonnes	120 tons
Body Capacity – SAE 2:1	64.1 m^3	83.8 yd^3

• Capacity with flat floor X Body with liner.

* Refer to the Caterpillar 10/10/20 Payload Policy for maximum gross vehicle weight limitations.

eatures

Series Customer Requirements
meet safety and regulatory requirements
machine available when scheduled to work
performance that promotes low owning and operating costs
provide an operating environment that enhances productivity

i Series Quality
i Series is backed by comprehensive virtual alidation, prototype testing and over 25,000 hours f work in the hands of customers prior to production.

i Series Performance
he 777G has 7% more torque and new transmission ontrols that deliver quick haul cycles with utomotive-quality shifting and comfort.

i Series Economics
i Series introduces new fuel saving strategies nd component life goals to help manage life ycle costs.

i Series Safety
With improved designs that impact braking, raction control, object detection and egress, i Series is setting new standards of safety n this size class of truck.

Sustainable Designs
The 777G reaches new levels of sustainability using less fuel, producing fewer emissions for the U.S. and reducing sound levels by 50% for the operator.

Contents

Since its introduction, in 1977, the Cat® 777 off-highway truck has set the standard in the industry for durability and value. With the introduction of the G Series, Caterpillar introduces a truck with new levels of performance, productivity, and operator comfort.

The 777G has new ways to save fuel and extend filter and component life, helping customers manage their life cycle costs.

Available as either U.S. EPA Tier 4 Final for the U.S. and Canada or Tier 2 Equivalent for all other regions, the 777G is ready to work.

The Operator Experience

Best in the industry

Operator Confidence

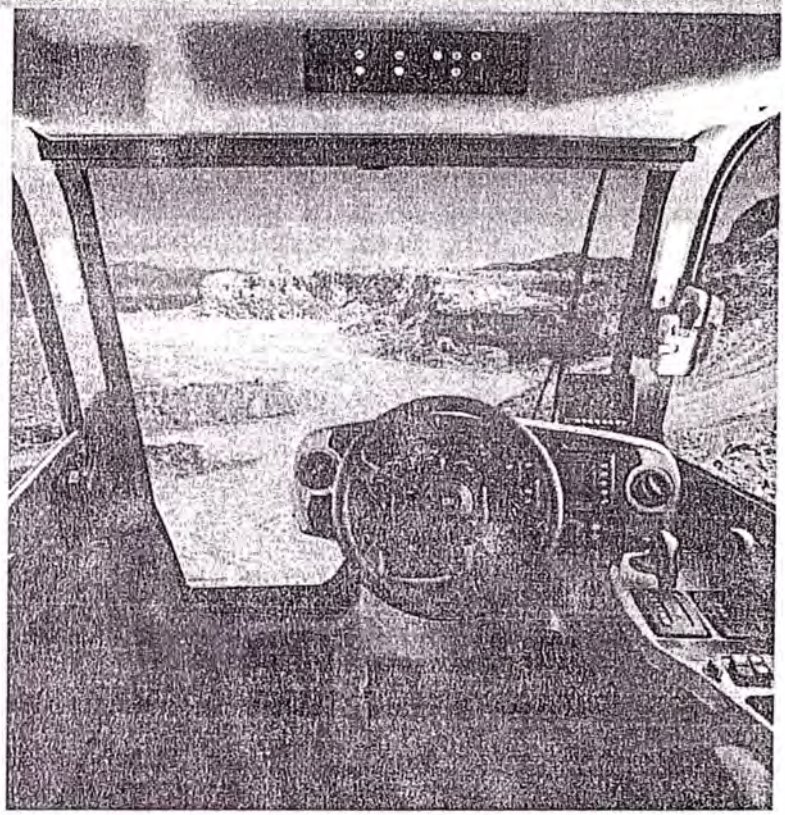
- Ergonomics that put controls within reach
- New braking performance and design
- Engine braking option for Automatic Retarding Control
- Improved retarder lever ergonomics and activation
- Mirror options including heated and concave
- Seating that adjusts to individual needs with suspension and three point harness
- Seating for trainer or folds up for additional work space
- In-cab fluid level monitoring
- VIMS™ machine event warnings and messaging

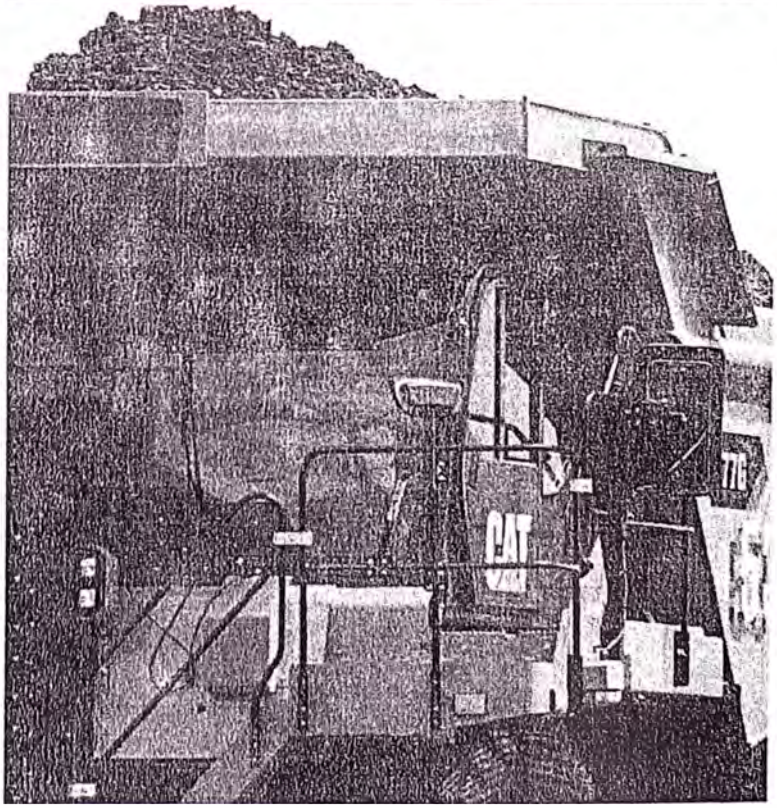
Operator Comfort

- Industry leading access system, with low effort climbing and three points of contact
- Exceptionally smooth machine performance
- Quiet, sound reduced environment
- Automatic temperature control
- Cat Comfort Seat is Series III with vibration reduction
- Electric window – left side
- New foot rest addition

Operator Safety

- Emergency egress out right side, hinged window
- Enhanced ROPS/FOPS design
- Secondary braking
- Ground level daily checks
- TKPH/TMPH tire monitoring system
- Warnings via Advisor display
- Body up speed limited, can be set by customer
- New tread plate design on access system; better traction; sheds material from walkways





Performance

Intelligent application of power and technology

Power

The Cat C32 ACERT™ diesel engine is delivering 7% more torque to the drive train. As a result, a more robust rear axle housing with optional filtration and force lubrication have been designed to handle the higher levels of performance.

Technology

G Series introduces a new planetary powershift transmission control strategy called APECS. APECS takes the benefits of ECPC (Electronic Clutch Pressure Control) and adds part throttle shifting and torque shift management. The result is exceptionally smooth automotive-type shifting and ride quality. APECS also retains torque and momentum through the shifts; increasing performance on grades. The result is quick starts from a stand still and exceptionally smooth shift and ride quality.

Intelligence

The Traction Control System on G Series trucks is now steering sensitive to differentiate between tire spin or high speed turns. The system uses the hydraulically applied service brakes (vs. spring applied secondary brakes) allowing it to engage sooner and at lower speeds. The benefit is a return to traction sooner, reducing tire wear and preserving cycle times.

Fuel Saving Strategies

Solutions that support your lowest cost per ton

Fuel Saving Strategies

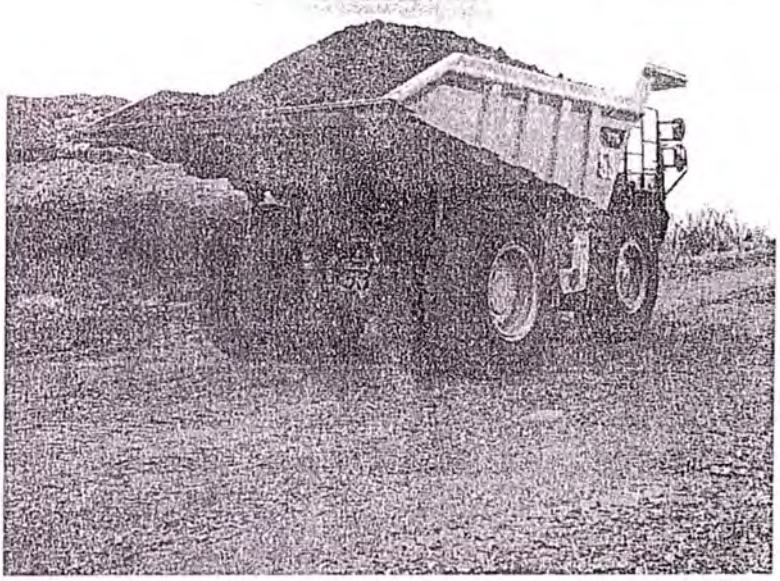
- **Standard Economy Mode** – G Series can adjust engine power based on your individual needs. With this feature, fuel savings are achieved by reducing power between 0.15 to 15 percent.

  Adaptive Economy Mode – New for G Series – requires a baseline for production from you. As the truck goes through the haul cycle, it constantly evaluates your baseline against opportunities to reduce power and save fuel. It's fully automatic with no special operation required.

- **Speed Limiting** – while you can continue to gear limit your G Series trucks, Caterpillar offers another alternative you can utilize which is the new speed limiting feature. Speed limiting allows the truck to travel at a more efficient engine speed and gear selection.

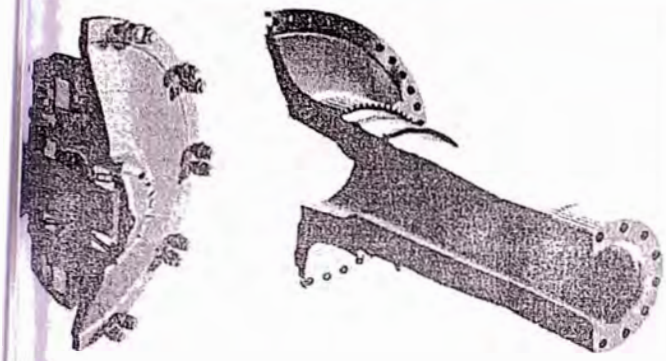
- **Auto Neutral Idle** – as the 777G waits for the loader or crusher while idling in a forward gear, the transmission will automatically slip into a neutral state to avoid stalling the torque converter and raising engine rpm. As soon as the operator releases the brake or applies throttle, the truck is instantly back in the forward gear.

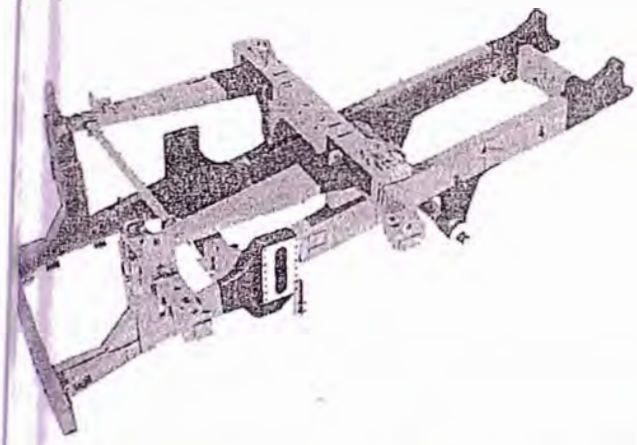
- **Engine Idle Shutdown** – when your G Series truck is in park and idles for more than a preset time, the truck will initiate engine shutdown to conserve fuel. This feature can be time adjusted or turned on or off according to your specific needs.

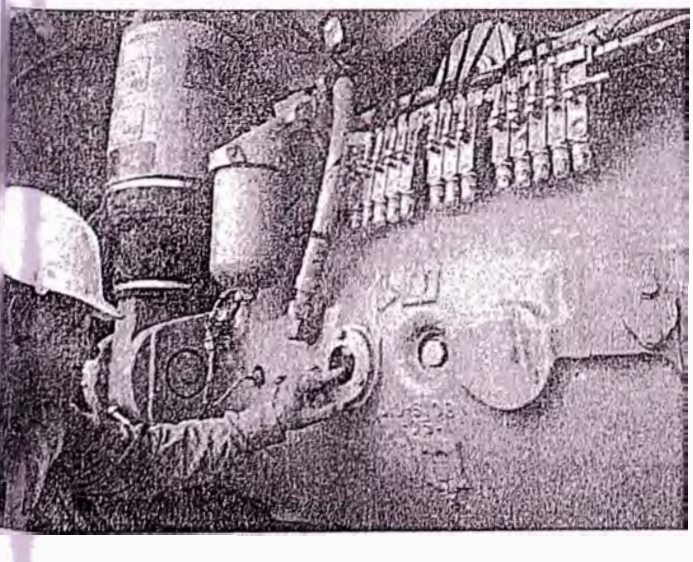


Structural Integrity

Designed for years of off-road service







Braking Performance

Caterpillar has made hydraulic "wet disc" braking standard on all four corners of the 777G. In addition, parking brake actuation is now included on front wheels as well as back wheels. These new standard features increase the braking performance and slope holding capabilities of the truck.

G Series has increased the number of springs in its brake design. This increases the force available to disengage the brakes ensuring clearances are maintained, reducing wear.

A new brake wear indicator can be found on the rear wheels to help you monitor brake life.

Extending brake life can also be achieved by choosing the optional Cat Engine Brake. This Caterpillar design works in conjunction with the automatic retarder control (ARC) to slow the machine.

Rear Wheel Steel Spindles

G Series wheel spindles are solid steel and interchangeable from one side to the other extending their useful service life.

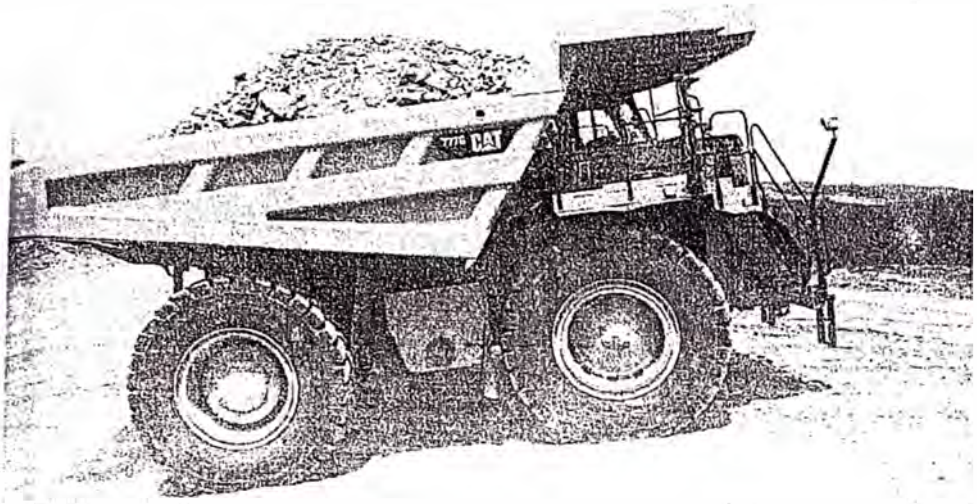
Inverted Rear Cylinders

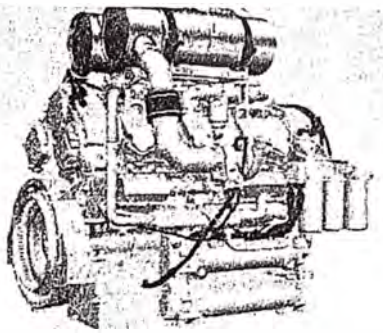
For G Series, Caterpillar has inverted the rear suspension cylinders to better protect the rods, keeping them cleaner for longer durations.

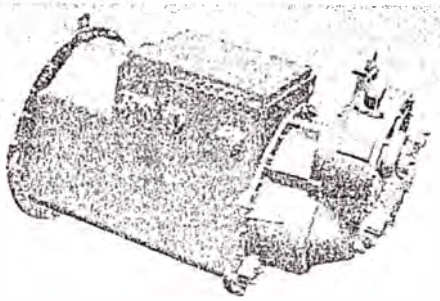
Structures

The 777G frame has adjustments to the front bumper that improve the approach angle of the truck. Mild steel, box section construction, castings in high stress areas and a high percentage of robotic welding provide long life, ease of welding in the field and reliable performance.

To support the additional torque being produced by the 777G power train, Caterpillar has updated the design of the rear axle housing making it larger with a built-in site gauge to facilitate daily maintenance checks. Customers can choose optional rear axle filtration and forced lubrication for long-life durability in challenging applications.







Power Train

Application specific designs for industry leading performance

Engine

The 777G is powered by the updated Cat C32 ACERT diesel engine.

- For the 777G, the engine and torque converter are producing 7% more usable torque giving the truck new performance levels and quick haul cycles.
- Cat MEUI™ injectors provide high pressure, fine atomization for fuel efficient response to loads.
- Low pressure fuel lines from the tank to the engine simplify service.
- The C32 is carefully balanced with vibration controls that reduce noise and protect against unnecessary harmonics.
- Cooling is provided by either a demand fan (standard for Tier 4 Final machines) or a conventional cooling fan.
- Ground level kill switch for safety.
- Excellent high-altitude capability.

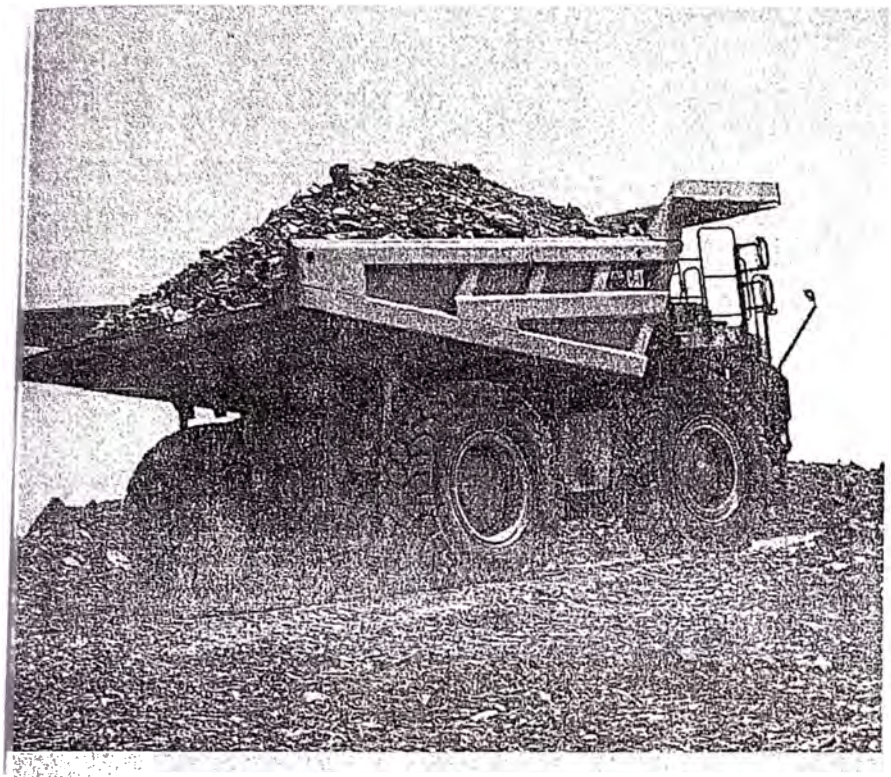
Planetary Powershift Transmission

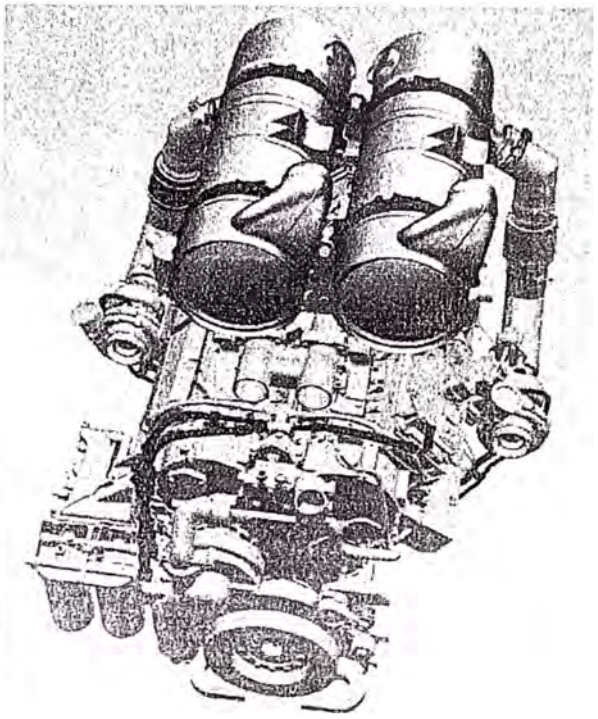
With new control strategies, this proven transmission is better than ever.

- New software controls called APECS provide protection with enhanced electronic clutch pressure control.
- APECS also includes Torque Shift Management that provides quick, responsive travel through the gears and improved performance on grades.
- In addition, Part Throttle Shifting provides an automotive-quality ride.

Special Package Options

- A mud guard package includes engine enclosures to help prevent excessive material build up.
- Caterpillar offers an "XQ," or extra quiet, package offering additional sound suppression.





Emission Controls

Reduced emissions using simple to use, reliable solutions

Tier 4 Final Emission Controls

Caterpillar offers a simple and robust U.S. EPA Tier 4 Final passive solution. Other than normal maintenance, thi system requires no additional input or intervention by the operator.

NO_x Reduction

Supported by cleaner burning, ultra-low sulfur diesel fuel and low ash oils, Caterpillar uses its engine-mounted NO_x Reduction System (NRS) to cool combustion chamber temperatures and control NO_x production.

Particulate Matter Reduction

Located on top of the engine are two diesel oxidation catalysts (DOC canisters), one for each exhaust outlet. These DOC canisters reduce particulate emissions.

Tier 4 Final C32 ACERT engines are equipped with MEUI-C injectors. These injectors offer exceptional fuel atomization for engines running at slower speeds. MEUI-C injectors have an improved fuel shut off response time, saving fuel and reducing emissions.

Note that Tier 4 Final equipped machines require the use of ultra-low sulfur diesel fuel and CJ-4 low ash engine oil.

For customers purchasing trucks outside of the U.S. or Canada, Caterpillar offers emission controls similar to those used for Tier 2 regulations.

i Series Body Strategy

odies to meet your application and material needs

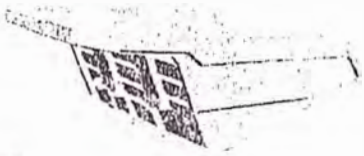
:cause no job site or material is identical, Caterpillar offers customers several body options. Whether you run on steep ades, off load to a crusher, or haul lightweight material, aterpillar can accommodate with dual slope, flat floor and al bodies designed for lightweight materials. In addition, el and rubber liner options provide additional protection.

aterpillar's 10/10/20 Policy

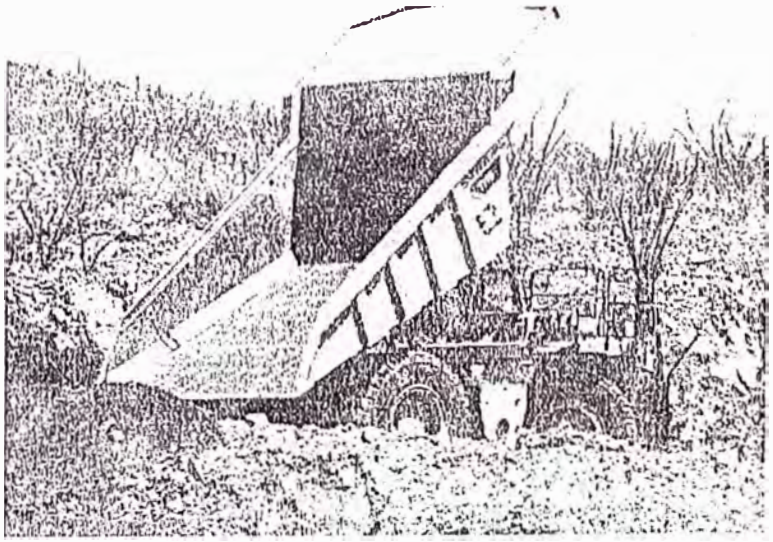
aterpillar's 10/10/20 Payload Guidelines are in place to lp you maximize component life and the availability of ur truck. Your Cat dealer can further explain the 10/10/20 olicy. For optimum body life, Caterpillar recommends that 10% payloads occur no more than 10% of the time and at the average of all loads equal the nominal payload. ayloads in excess of 120% of nominal exceed the truck's esign parameters.

(1)

(2)



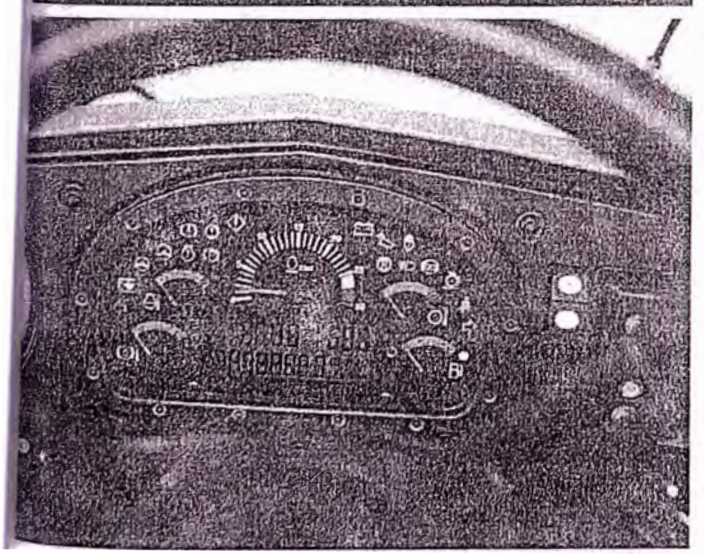
(3)



1) Dual Slope Body 2) X Body 3) Coal Body

Machine Information and Monitoring

owering your cost per ton with vital fleet information



Your G Series truck has the ability to communicate (and receive) valuable information. Information that can lead you to producing at a lower cost per ton.

Instrument Cluster

The instrument cluster is used by the operator for quick and simple machine information at a glance. This display also warns the operator with solid lights (Category 1 Warnings) or flashing lights (Category 2 or 3 Warnings) as well as an audible alarm when an event is occurring.

Cat Advisor Display

The Advisor Display has five menus:

1. **Operator:** allows 10 people to set up individual profiles and preferences.
2. **Monitor:** displays four parameters per screen including

   Payload – there are three sections, Payload State; Payload and Target.

   Payload State – will display "Loading"; "Last Pass" or "Loaded."

   Payload – displays the calculated payload weight, weight is taken twice to confirm.

   Target – displays the target payload.
3. **Service:** diagnostics including events, data logger, parameters, calibrations and more.
4. **Settings:** set specific targets for autolube intervals, speed limit and more.
5. **Service Mode:** a portal to password protected parameters.

VIMS™

Vital Information Management System (VIMS™) is the hardware and software behind the machine information and payload tracking that comes through the Advisor display on your 777G truck. VIMS is standard and comes with the Truck Production Management System and Ton Kilometer Per Hour (TKPH) feature to provide production reporting as well as real time load information to the loader operator. TKPH provides valuable tire health information and can be set up to slow the truck when calculated tire limits are being reached.

k Production Management System (TPMS)

IS – Cat Truck Production Management System will help get the best return on your truck investment by making you're hauling appropriate payloads with every cycle.

Indicator side lights show the loader operator when they are on their last pass and when the truck is fully loaded.

TPMS stores 2,400 payload cycles; reports on weights, haul cycle times, distances, with date and time stamps.

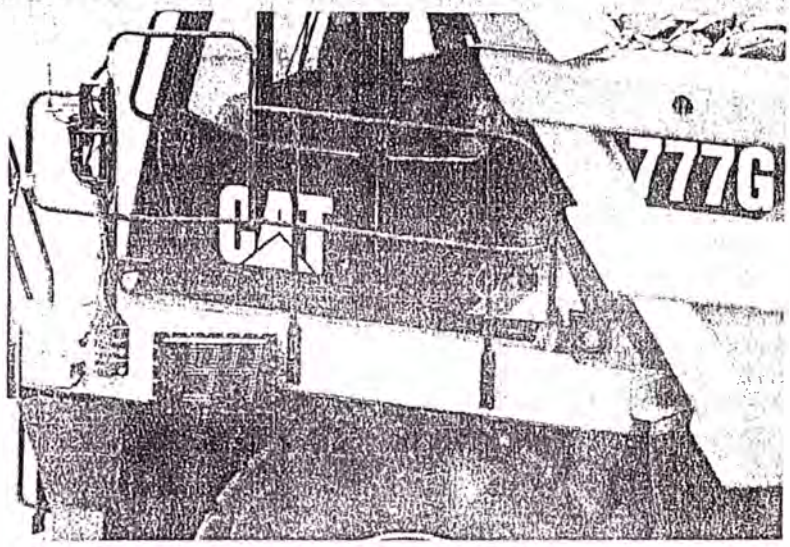
Kilometer per Hour (TKPH), Ton Mile per Hour (TMPH) Monitoring

; program takes the payload value from TPMS, combines .th ambient air temperature, machine speed and the ıufacturer's TKPH (TMPH) rating for your tires and ulates tire condition continuously. As a tire approaches alculated limits, the operator gets a warning inside the This Caterpillar exclusive feature is an important tool our efforts to extend tire life.

Product Link

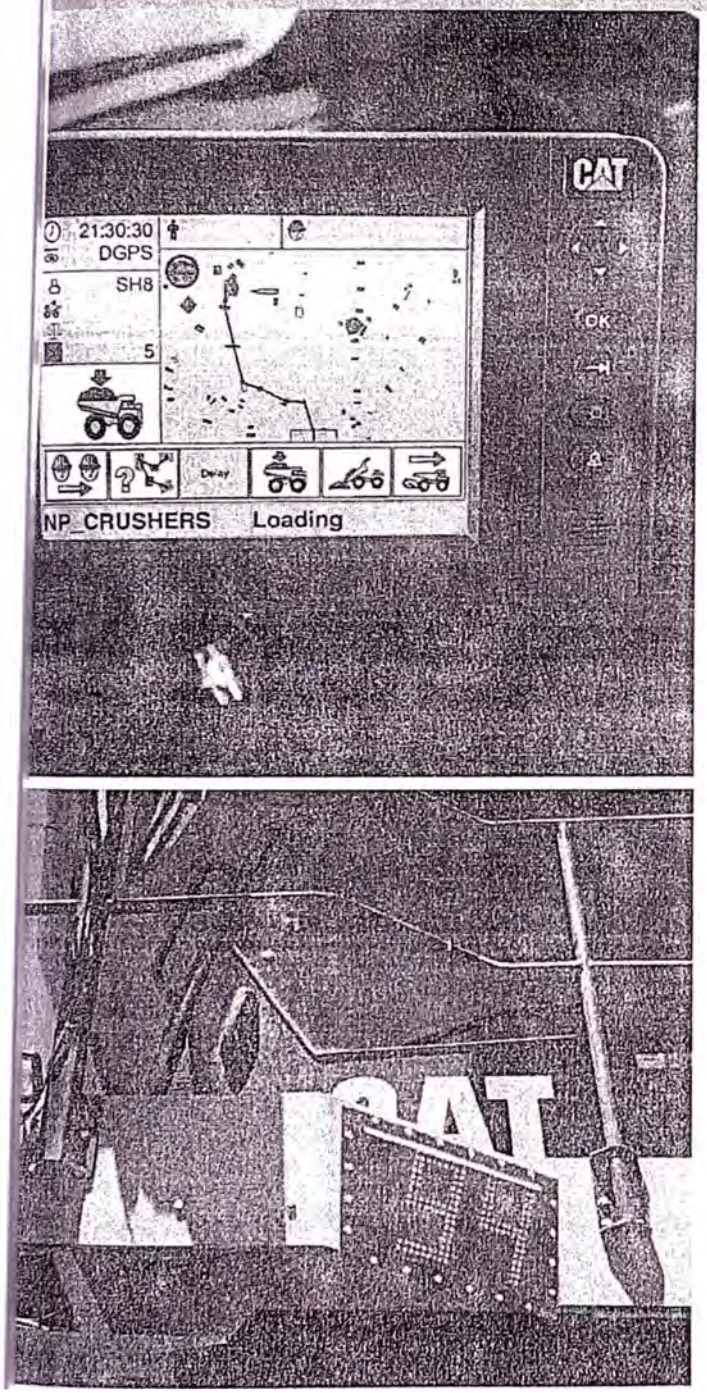
Product Link allows remote monitoring of equipment to ›rove overall fleet-management effectiveness. Product Link eeply integrated into machine systems. Events and gnostic codes, as well as hours, fuel, idle time and other ailed information are transmitted to a secure web based ›lication, VisionLink™. VisionLink includes powerful ›ls to convey information to users and dealers, including pping, working and idle time, fuel level and more.

roduct Link licensing not available in all areas. Please consult your 'at dealer for availability.



;at MineStar System

ficiently manage your fleet, machine health and enhance safety



Cat MineStar™ System is the industry's broadest suite of integrated mine operations and mobile equipment management technologies, configurable to suit your operation's needs. Its capability sets – Fleet, Terrain, Detect, Health and Command – contain a range of technologies that let you manage everything from fleet assignment and condition monitoring to remote and autonomous control. The 777G can be equipped with many of these advanced technologies.

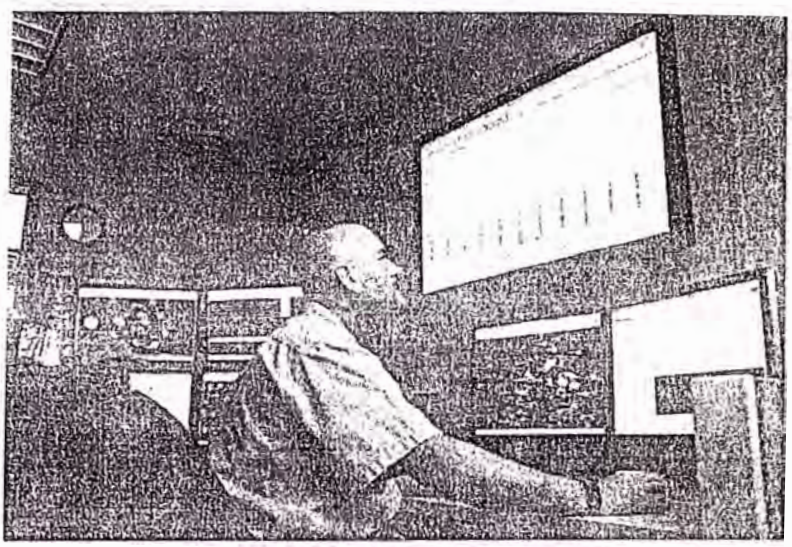
Fleet

Fleet makes it easy to keep your operation running safely and at peak performance, with real-time control. This optional system consists of on-machine and office technologies, enabling your operations to easily drill down for detailed views and analysis, determine the impact of operational changes prior to implementing them, and analyze reporting on selectable groups of assets down to individual machines.

Fleet can work with data from all types of assets and equipment – including off-highway trucks, wheel loaders, motor graders, wheel dozers, shovel , light duty vehicles and equipment from other manufacturers – helping you reduce costs per ton, enhance productivity and boost overall site profitability.

Detect

Object Detection, one of the capabilities of Detect, comes standard on the 777G. Using a combination of radars, an in-cab display, and multiple cameras, Object Detection provides equipment operators with enhanced awareness for increased ·itc safety. At tartup, slow speed operation or whenever a machine stops for a set period of time, the touch screen display alerts the operator when objects have entered critical areas around the equipment. Radars communicate with the in-cab display to provide a visual indication of where objects are relative to the machine along with proximity bars to inform the operator of distance to the detected object. The system can be configured for distance or speed-ba ed standby mode. Both visual and audible warnings are provided when an object has been detected while the machine is in gear and attempts to move towards the object. An optional radar wash feature keeps debris off the cameras and radars, enabling your system to run effectively all shift long.



lth

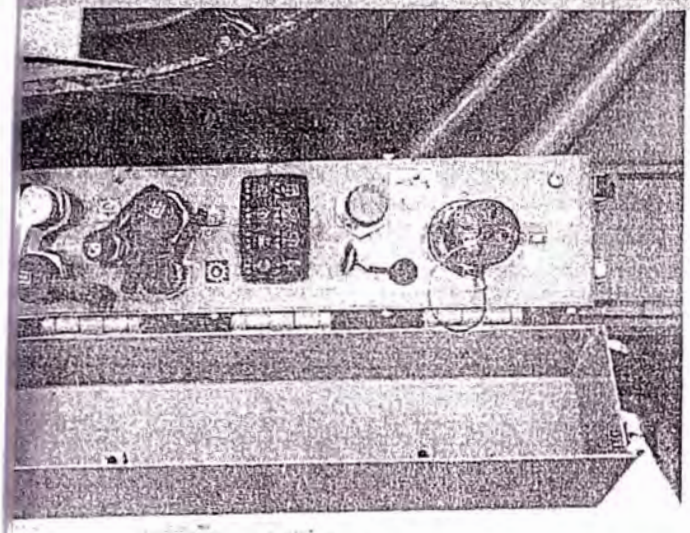
ntifying many types of potential equipment problems
failure, Health works to minimize unscheduled downtime
roductivity loss. Plus, it helps keep your 777G operating
in check by streamlining service and maintenance
gement and scheduling. This optional system includes
rehensive maintenance and service planning capabilities.
bles managers to track what equipment is due for service,
dule repairs and maintenance, see what procedures have
performed and monitor how the machine is performing
it goes back to work.

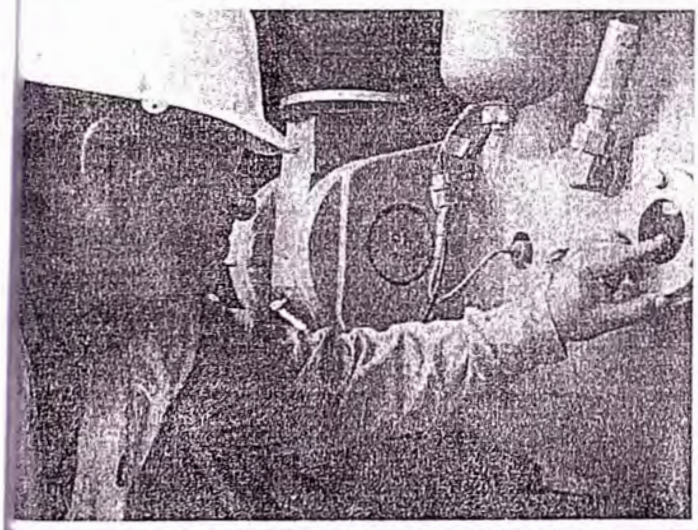
lth can also help identify issues beyond the equipment,
ding problem areas within the mine site itself. With GNSS
ing capabilities, it generates reports showing where health
operational alerts occur. That can help you spot site
blems – such as suboptimal haul road conditions – that
t machine health, machine availability and asset life.

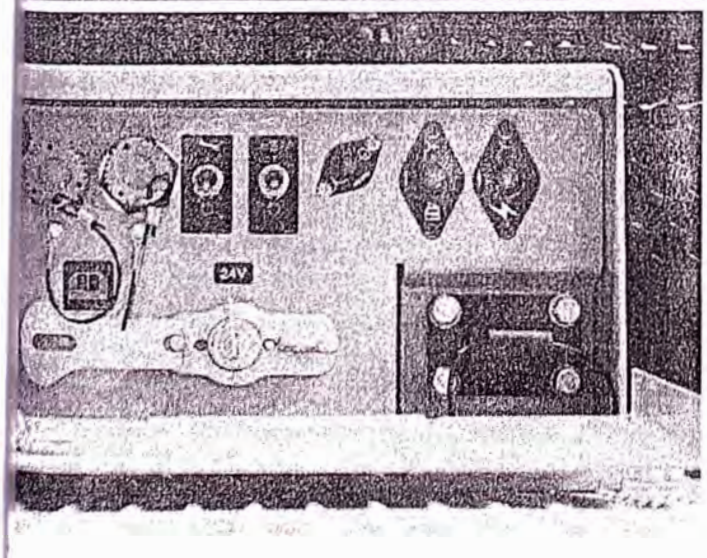
more information on Cat MineStar System capabilities
mining.cat.com/miningtechnology.

Serviceability

Clean, convenient, time-saving solutions







G Series will introduce time-saving service improvements to help reduce your costs associated with maintaining your fleet.

Fluid Fill Service Center

A new optional fluid fill service center is located on the left front side of the machine. Technicians can check the level of all machine fluids including:

- Transmission/torque converter hydraulic oil
- Hoist/Brake hydraulic oil
- Diesel fuel
- Engine oil
- Engine coolant

A lighted keypad will indicate three green lights if the fluid level is full, two green lights if the fluid level is at normal levels, and one light if fluid should be added.

Cab Fluid Level Monitoring

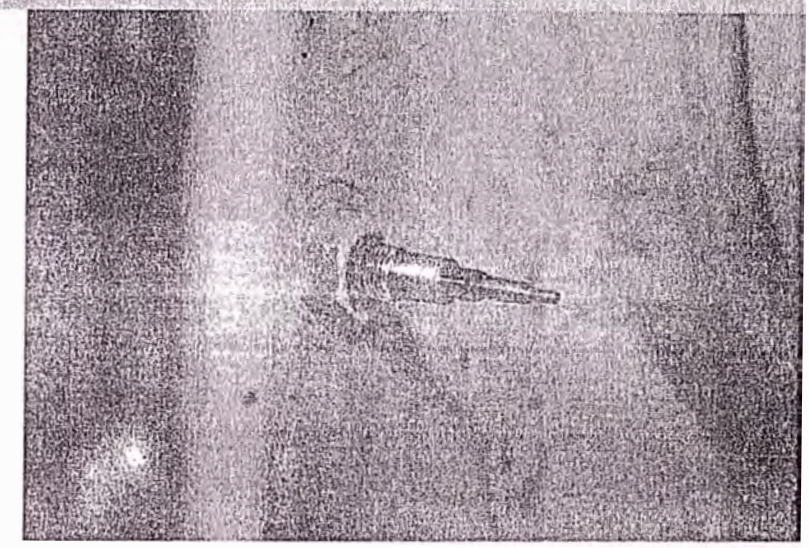
Operators are notified when a fluid level is approaching its low level threshold, allowing them to take action in a timely manner.

Electrical Service Center

An Electrical Service Center is also at ground level located on the right front bumper of the machine.

This service center offers connections to:

1. Master Disconnect Switch
2. Auxiliary Start Receptacle
3. Light
4. VIMS Port
5. ET Port
6. Hydraulics Lockout
7. Engine Lockout
8. Breaker – Engine Control
9. Breaker – Alternator
10. Breaker – Main Electrical



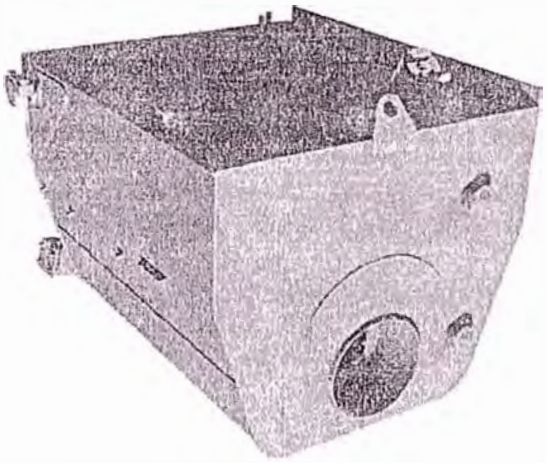
e Wear Indicator

ries trucks will come equipped from the factory with a le, time-saving brake wear indicator on the left rear wheel provides technicians with a visible indicator for rear break levels.

rs

to improved hydraulic system updates which have e the system more efficient, Caterpillar is able to extend aulic filter life to 1,000 hours under normal operating itions. All engine filters are conveniently grouped and y accessible.

777G fuel tank comes in two sizes: 1135 L/300 gal and 4 L/350 gal. It features fast fill at the tank with the port ssed to avoid damage. New sight gauges indicate 1/4 and fill levels. A capacitive fuel level indicator provides real e fuel level information.

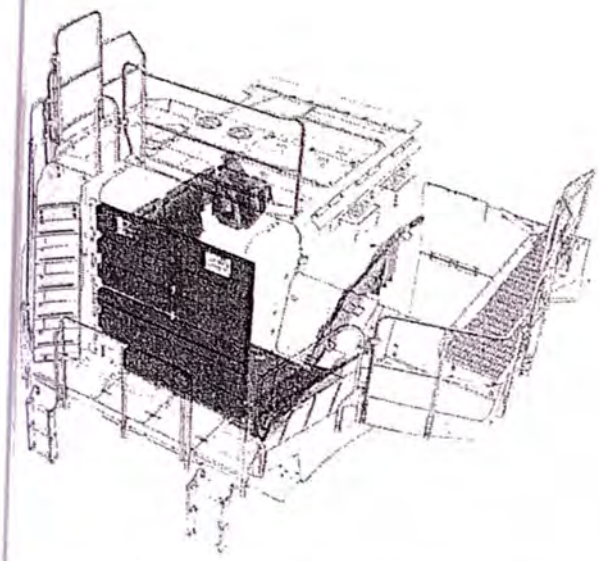


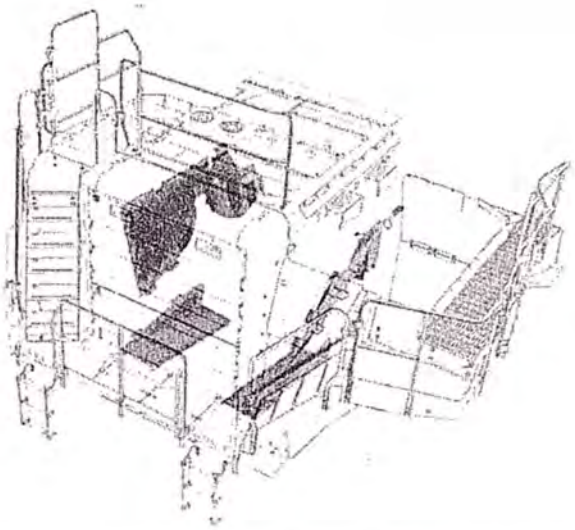
Air Filter Precleaner

optional precleaner is available for cab air filters. s option can significantly extend your filter life and ice intervals.

ht Side Platform

e right side platform on the 777G has been designed cifically to handle customer attachments that may lude mandatory fire suppression hardware.





Special Packages

Options to meet your needs

XQ Sound Suppression Package

For environments sensitive to sound, the XQ package reduces the spectator noise level of the machine to 112 dB(A) using both the ISO 6393 and ISO 6395 test procedures. This test result has an accuracy of plus or minus 1 dB(A). This package includes a noise reduced Cat C32 engine, panels that enclose the engine compartment and sound reduction material within the radiator cowl. Sound reduction material in the cab is standard on the truck. Tier 2 trucks shipping outside of the U.S. and Canada will come equipped with a demand fan for the XQ package.

Mud Package

Caterpillar offers a mud package that encloses the engine compartment and helps protect against sticky, difficult material that could affect machine performance or maintenance. Black rubber mud flaps are standard equipment on the machine.

Safety

for the continued success of your people and business

t trucks offer operators a comfortable, confident ride
:h safety features that help them stay informed, alert
d in control.

fety

Ground level daily check points

Excellent visibility using mirrors and Object Detection with its in cab display

Solid, stable walking/working platforms with good traction, material shedding, handrails

Emergency egress from within the cab through a hinged right-side window

Ground level electrical service box for lockout/tag out, steering system lockout

Ground level optional fluid fill center with level check keypad

Secondary steering, engages automatically

Three levels of braking (service, secondary, engine) and a red foot pedal for secondary brakes

ROPS/FOPS structures in cab

Brake wear indicator

Three point harness operator seat belt

Trainer seat with lap belt

Body up gear limiting

Haul road speed limiting

Automatic Retarder Control, smooth predictable performance

New Traction Control System, returns the truck to solid footing sooner

In cab fluid level monitoring for operator

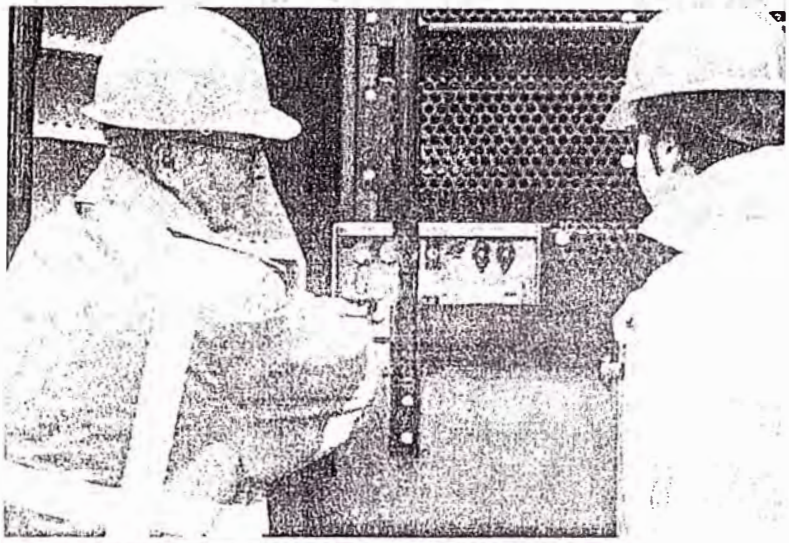
TKPH/TMPH – Tire Monitoring System

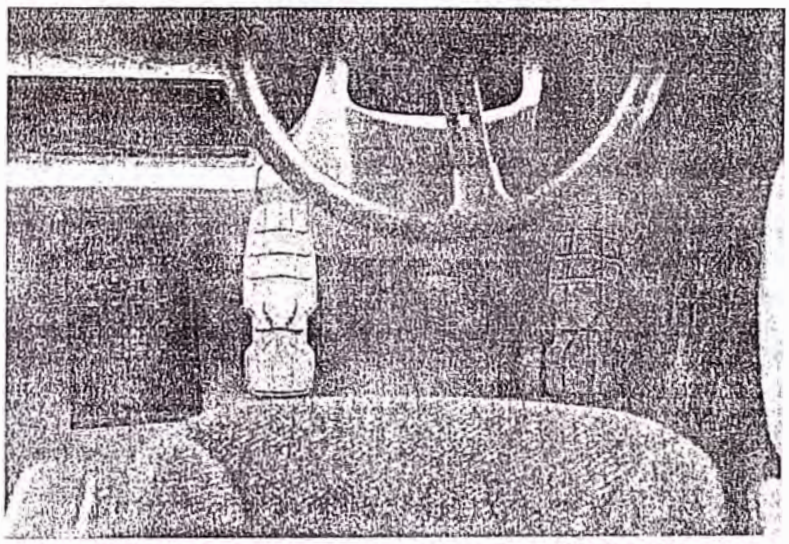
Truck Production Monitoring System (TPMS) providing payload, fuel, segment and cycle time information

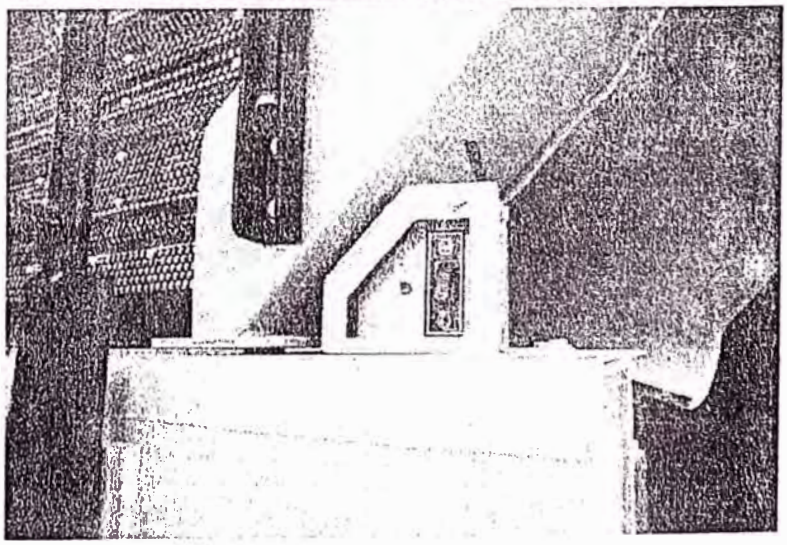
Engine overspeed protection using ARC

Three levels of warning for parameters outside of their working zones

Ground level fuel shut off switch to stop the engine







Sustainability

Sustainability benefits us all

At Caterpillar, sustainable designs have always been a priority. Cat trucks have historically offered industry leading availability, life cycles and parts commonality. Today we offer even more ways to reduce our impact on the environment.

With G Series, Caterpillar is pleased to be releasing its first North American Tier 4 Final product – two years prior to the implementation of the regulation. In addition to reducing emissions, G Series offers lower operator sound levels and new ways to conserve fuel.

- Fuel conservation features: two fuel economy modes, speed limiting, Auto Neutral Idle, Engine Idle Shutdown, new Traction Control System
- Keeping the site clean with grouped service locations, ecology drains and convenient, optional fluid fill and electrical service centers
- Reducing operator cab noise levels by 50% from previous trucks
- Longer component life for tires using TCS and TKPH/TMPH
- Cat Reman parts offer recycling and reuse opportunities
- Longer service life for hydraulic oil filters (1,000 hrs), and air filters with precleaner installed
- Reduced emissions with Tier 4 Final emission controls (for North America) reducing No_x and Particulate Matter by 90% over Tier 3 as well as reduced emissions from fuel conservation
- Parts commonality with other Cat equipment

777G Off-Highway Truck Specifications

Engine (Tier 4 Final)

ngine Model	Cat® C32 ACERT™	
ngine Speed	1,800 rpm	
ross Power – AE J1995	765 kW	1,025 hp
et Power – AE J1349	683 kW	916 hp
et Power – SO 9249	683 kW	916 hp
let Power – /1269/EEC	683 kW	916 hp
ngine Power – SO 14396	752 kW	1,008 hp
eak Torque Speed	1,300 rpm	
let Torque	5044 N·m	3,720 lb-ft
ylinders	12	
ore	145 mm	5.7 in
troke	162 mm	6.4 in
)isplacement	32.1 L	1,959 in³

Engine (Tier 2 Equivalent)

ngine Model	Cat® C32 ACERT™	
ngine Speed	1,800 rpm	
Gross Power – SAE J1995	765 kW	1,025 hp
Net Power – SAE J1349	704 kW	945 hp
Net Power – ISO 9249	704 kW	945 hp
Net Power – 80/1269/EEC	704 kW	945 hp
Engine Power – ISO 14396	755 kW	1,012 hp
Peak Torque Speed	1,300 rpm	
Net Torque	5286 N·m	3,899 lb-ft
Cylinders	12	
Bore	146 mm	5.7 in
Stroke	162 mm	6.4 in
Displacement	32.1 L	1,959 in³

- Power rating applies at 1,800 rpm when tested under the specified condition for the specified standard.
- Ratings based on SAE J1995 standard air conditions of 25° C (77° F) and 100 kPa (29.61 Hg) barometer. Power based on fuel having API gravity of 35 at 16° C (60° F) and an LHV of 42 780 kJ/kg (18,390 BTU/lb) when engine used at 30° C (86° F).
- No engine derating required up to 2286 m (7,500 ft) for Tier 4 Final and 4600 m (15,000 ft) for Tier 2 Equivalent.
- Not regulated under EU Stage IV regulations due to power rating above 560 kW (750 hp).

Transmission (Tier 4 Final)

Forward 1	10.7 km/h	6.6 mph
Forward 2	14.6 km/h	9.1 mph
Forward 3	19.2 km/h	11.9 mph
Forward 4	26.7 km/h	16.6 mph
Forward 5	36.2 km/h	22.5 mph
Forward 6	48.6 km/h	30.2 mph
Forward 7	65.9 km/h	40.9 mph
Reverse	12.1 km/h	7.5 mph

Transmission (Tier 2 Equivalent)

Forward 1	10.7 km/h	6.6 mph
Forward 2	14.6 km/h	9.1 mph
Forward 3	19.2 km/h	11.9 mph
Forward 4	26.7 km/h	16.6 mph
Forward 5	36.2 km/h	22.5 mph
Forward 6	48.6 km/h	30.2 mph
Forward 7	65.9 km/h	40.9 mph
Reverse	12.1 km/h	7.5 mph

- Maximum travel speeds with standard 27.00R49 (E4) tires.

Final Drives

Differential Ratio	3.64:1
Planetary Ratio	4.80:1
Total Reduction Ratio	17.49:1

Brakes

Brake Surface Area – Front	40 846 cm²	6,331 in²
Brake Surface Area – Rear	102 116 cm²	15,828 in²
Brake Standards	ISO 3450:1996	

Body Hoists (Tier 4 Final)

Pump Flow – High Idle	458 L/min	120.9 gal/min
Relief Valve Setting – Raise	18 950 kPa	2,750 psi
Relief Valve Setting – Lower	3450 kPa	500 psi
Body Raise Time – High Idle	15 seconds	
Body Lower Time – Float	13 seconds	
Body Lower Time – High Idle	13 seconds	

Body Hoists (Tier 2 Equivalent)

Pump Flow – High Idle	458 L/min	120.9 gal/min
Relief Valve Setting – Raise	18 950 kPa	2,750 psi
Relief Valve Setting – Lower	3450 kPa	500 psi
Body Raise Time – High Idle	15 seconds	
Body Lower Time – Float	13 seconds	
Body Lower Time – High Idle	13 seconds	

Capacity – Dual Slope – 100% Fill Factor

Struck	41.9 m³	54.8 yd³
Heaped 2:1 (SAE)	60.2 m³	78.8 yd³

Capacity – X Body – 100% Fill Factor

Struck	43.1 m³	56.3 yd³
Heaped 2:1 (SAE)	64.1 m³	83.8 yd³

Capacity – Coal Bodies – 100% Fill Factor

SAE 2:1 for use with material densities of 1160 kg/m³ (1,950 lb/yd³)	89 m³	116 yd³
SAE 2:1 for use with material densities of 1040-1160 kg/m³ (1,750-1,950 lb/yd³)	106 m³	139 yd³
SAE 2:1 for use with material densities of 950-1040 kg/m³ (1,600-1,750 lb/yd³)	110 m³	144 yd³
SAE 2:1 for use with material densities less than 950 kg/m³ (1,600 lb/yd³)	126 m³	165 yd³

777G Off-Highway Truck Specifications

Weight Distributions – Approximate

Front Axle – Empty	46%
Front Axle – Loaded	33%
Rear Axle – Empty	54%
Rear Axle – Loaded	67%

Suspension

Empty Loaded Cylinder Stroke Front	74.7 mm	2.9 in
Empty Loaded Cylinder Stroke Rear	66 mm	2.5 in
Rear Axle Oscillation	5.4°	

Sound

Sound Standards

- The operator Equivalent Sound Pressure Level (Leq) is 73 dB(A) when SAE J1166 FEB2008 is used to measure the value for an enclosed cab. This is a work cycle sound exposure level. The cab was properly installed and maintained. The test was conducted with the cab doors and the cab windows closed.
- The exterior sound pressure level for the standard machine measured at a distance of 15 m (49 ft) according to the test procedures specified in SAE J88:2008, mid-gear moving operation is 83 dB(A) for Tier 4 Final trucks and 84 dB(A) for Tier 2 Equivalent.
- Hearing protection may be needed when operating with an open operator station and cab (when not properly maintained or doors/windows open) for extended periods or in a noisy environment.

Service Refill Capacities

Fuel Tank	795 L	210 gal
Cooling System – Tier 4 Final	240 L	63.4 gal
Cooling System – Tier 2 Equivalent	228 L	60.2 gal
Crankcase	109 L	28.7 gal
Differentials	227 L	59.9 gal
Final Drives (each)	76 L	20 gal
Steering System (includes tank)	53.6 L	14.1 gal
Brake Hoist System (includes tank)	444 L	117 gal
Brake Hoist System	322 L	85 gal
Torque Converter/ Transmission System	138.5 L	36.5 gal

Steering

Steering Standards	SAE J1511 FEB94 ISO 5010:1992	
Steer Angle	30.5°	
Turning Diameter – Front	25.3 m	83 ft
Turning Circle Clearance Diameter	28.4 m	93 ft

Tires

Standard Tire 27.00R49 (E4)

- Productive capabilities of the 777G truck are such that, under certain job conditions, TKPH (TMPH) capabilities of standard or optional tires could be exceeded and, therefore, limit production.
- Caterpillar recommends the customer evaluate all job conditions and consult the tire manufacturer for proper tire selection.

ROPS

ROPS/FOPS Standards

- ROPS (Rollover Protective Structure) for cab offered by Caterpillar meets ISO 3471:2008 ROPS criteria.
- FOPS (Falling Objects Protective Structure) meets ISO 3449:2005 Level II FOPS criteria.

Weight/Payload Calculation – Tier 4 Final Examples

777G – X Body (flat floor)		327-0400 Body System		363-5111 Body + Steel Liner		363-5112 Body + HD Steel Liner		363-5113 Body + Rubber Liner	
Base – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	20/10/12 (0.79/0.39/0.47)		20/10/12 (0.79/0.39/0.47)		20/10/12 (0.79/0.39/0.47)		20/10/12 (0.79/0.39/0.47)	
Liner – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	NA		12/10/6 (0.47/0.39/0.24)		16/10/10 (0.63/0.39/0.39)		102/10/10 (4.02/0.39/0.39)	
Payload Capacity		64.1 m³	(83.8 yd³)	63.5 m³	(83.1 yd³)	63.3 m³	(82.8 yd³)	60.9 m³	(79.7 yd³)
Target Gross Machine Weight	kg (lb)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)
Empty Chassis Weight	kg (lb)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)
Body System Weight	kg (lb)	15 851	(34,945)	20 676	(45,583)	22 249	(49,501)	23 042	(50,800)
Empty Machine Weight	kg (lb)	67 137	(148,036)	71 850	(158,428)	73 535	(162,144)	74 328	(163,892)
Attachments									
Fuel Tank Size	L (gal)	1136	(300)	1136	(300)	1136	(300)	1136	(300)
Fuel Tank – 100% Fill	kg (lb)	955	(2,106)	955	(2,106)	955	(2,106)	955	(2,106)
Debris Allowance – 2%	kg (lb)	1362	(3,003)	1456	(3,211)	1490	(3,285)	1525	(3,319)
Empty Operating Weight**	kg (lb)	68 092	(150,143)	74 011	(160,535)	74 490	(164,250)	75 283	(165,999)
Target Payload*	kg (lb)	95 200	(209,854)	90 393	(199,254)	88 674	(195,465)	87 865	(193,681)
Target Payload*	tonnes (tons)	95.2	(104.9)	90.4	(99.6)	88.7	(97.7)	87.9	(96.8)
10/10/20 Policy*									
Nominal Payload – 100%	kg (lb)	95 200	(209,854)	90 393	(199,254)	88 674	(195,465)	87 865	(193,681)
Maximum Working Payload – 110%	kg (lb)	104 720	(230,840)	99 432	(219,180)	97 541	(215,011)	96 652	(213,049)
Not to Exceed Payload – 120%	kg (lb)	114 240	(251,825)	108 471	(239,105)	106 409	(234,558)	105 438	(232,417)
Maximum Gross Machine Weight*	kg (lb)	182 332	(401,968)	181 276	(399,640)	180 899	(398,808)	180 721	(398,416)

777G – Dual Slope		242-3170 Body System		277-3212 Body + Steel Liner		277-3213 Body + Rubber Liner	
Base – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	20/10/12 (0.79/0.39/0.47)		20/10/12 (0.79/0.39/0.47)		20/10/12 (0.79/0.39/0.47)	
Liner – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	None		16/8/8 (0.63/0.31/0.31)		102/10/10 (4.02/0.39/0.39)	
Payload Capacity		60.1 m³	(78.6 yd³)	59.5 m³	(77.8 yd³)	57.0 m³	(74.6 yd³)
Target Gross Machine Weight	kg (lb)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)
Empty Chassis Weight	kg (lb)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)
Body System Weight	kg (lb)	16 075	(32,954)	21 770	(48,003)	23 017	(50,752)
Empty Machine Weight	kg (lb)	67 361	(146,039)	73 056	(161,088)	74 303	(163,837)
Attachments							
Fuel Tank Size	L (gal)	1136	(300)	1136	(300)	1136	(300)
Fuel Tank – 100% Fill	kg (lb)	955	(2,106)	955	(2,106)	955	(2,106)
Debris Allowance – 2%	kg (lb)	1344	(2,963)	1480	(3,264)	1505	(3,319)
Empty Operating Weight**	kg (lb)	68 316	(148,145)	74 011	(163,194)	75 258	(165,944)
Target Payload*	kg (lb)	94 994	(211,892)	89 163	(196,542)	87 891	(193,737)
Target Payload*	tonnes (tons)	95.0	(105.9)	89.2	(98.3)	87.9	(96.9)
10/10/20 Policy							
Nominal Payload – 100%	kg (lb)	94 994	(211,892)	89 163	(196,542)	87 891	(193,737)
Maximum Working Payload – 110%	kg (lb)	104 494	(233,081)	98 079	(216,196)	96 680	(213,111)
Not to Exceed Payload – 120%	kg (lb)	113 993	(254,271)	106 995	(235,850)	105 469	(232,485)
Maximum Gross Machine Weight*	kg (lb)	182 309	(402,416)	181 006	(399,045)	180 727	(398,429)

*Refer to Caterpillar 10/10/20 overload policy.

**Includes weight of all attachments.

777G Off-Highway Truck Specifications

Weight/Payload Calculation – Tier 4 Final Examples

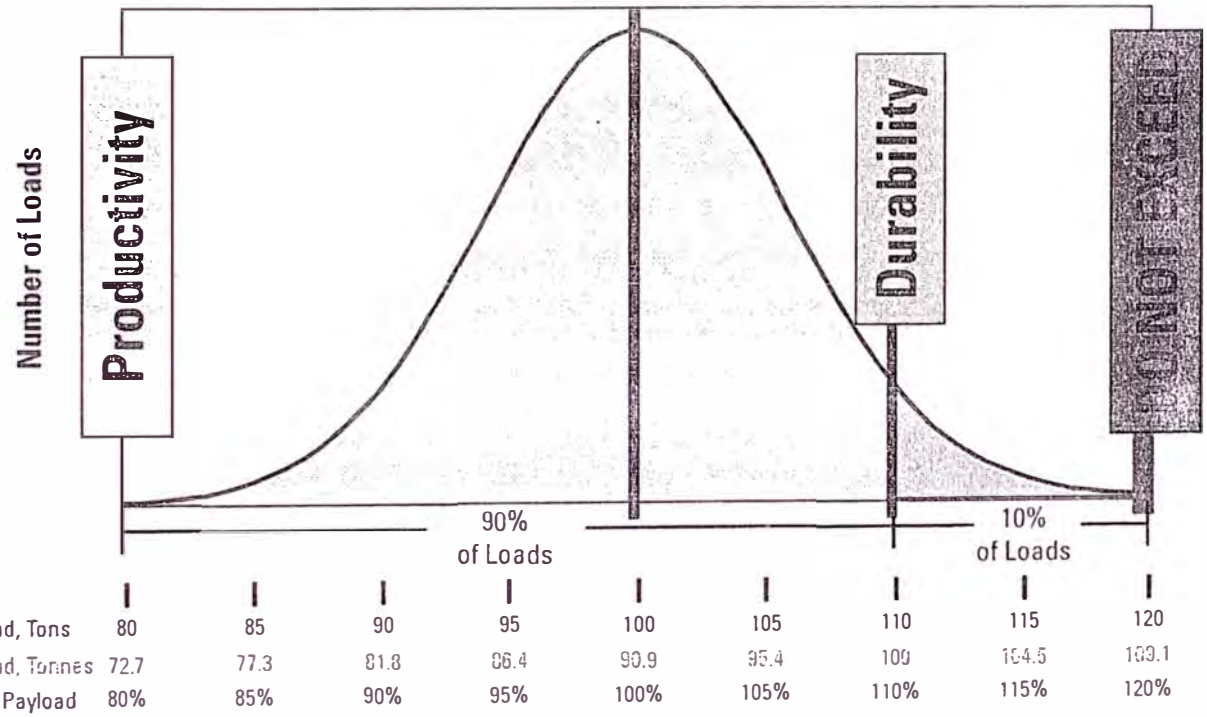
777G – Gateless Coal Body		321-5400 Body System		321-5410 Body System		321-5500 Body System		321-5500 Body System	
Base – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	14/10/10 (0.55/0.39/0.39)		14/10/10 (0.55/0.39/0.39)		14/10/10 (0.55/0.39/0.39)		14/10/10 (0.55/0.39/0.39)	
Liner – Floor/Sidewall/Frontwall	mm in	None		None		None		None	
Payload Capacity		89.3 m³	(116.8 yd³)	106 m³	(138.6 yd³)	110 m³	(143.9 yd³)	125.9 m³	(164.7 yd³)
Target Gross Machine Weight	kg (lb)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)	164 654	(363,000)
Empty Chassis Weight	kg (lb)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)	51 286	(113,085)
Body System Weight	kg (lb)	16 710	(36,839)	17 826	(39,300)	17 712	(39,048)	18 915	(41,700)
Empty Machine Weight	kg (lb)	67 996	(149,924)	69 112	(152,385)	68 998	(152,133)	70 200	(154,785)
Attachments									
Fuel Tank Size	L (gal)	1136	(300)	1136	(300)	1136	(300)	1136	(300)
Fuel Tank – 100% Fill	kg (lb)	955	(2,106)	955	(2,106)	955	(2,106)	955	(2,106)
Debris Allowance – 2%	kg (lb)	1379	(3,041)	1402	(3,090)	1399	(3,085)	1423	(3,138)
Empty Operating Weight**	kg (lb)	68 951	(152,030)	70 067	(154,491)	69 953	(154,239)	71 156	(156,891)
Target Payload*	kg (lb)	94 324	(207,929)	93 185	(205,419)	93 302	(205,676)	92 075	(202,971)
Target Payload*	tonnes (tons)	94.3	(104.0)	93.2	(102.7)	93.3	(102.8)	92.1	(101.5)
10/10/20 Policy									
Target Payload – 100%	kg (lb)	94 324	(207,929)	93 185	(205,419)	93 302	(205,676)	92 075	(202,971)
Target Payload – 110%	kg (lb)	103 756	(228,722)	102 504	(225,961)	102 632	(226,244)	101 282	(223,268)
Target Payload – 120%	kg (lb)	113 189	(249,515)	111 822	(246,503)	111 962	(246,811)	110 490	(243,565)
Maximum Gross Machine Weight*	kg (lb)	182 140	(401,545)	181 890	(400,994)	181 915	(401,050)	181 646	(400,456)

*Refer to Caterpillar 10/10/20 overload policy.

**Includes weight of all attachments.

The ideal hauling strategy that maximizes machine and machine component life is to *keep the* **mean** *of all payloads* **at or below the machine's rated target payload**.

- ☐ 90% of loads should fall into this range
- ☐ No more than 10% of loads should exceed 10% of the target payload
- ▩ No loads should be above 20% of the target payload

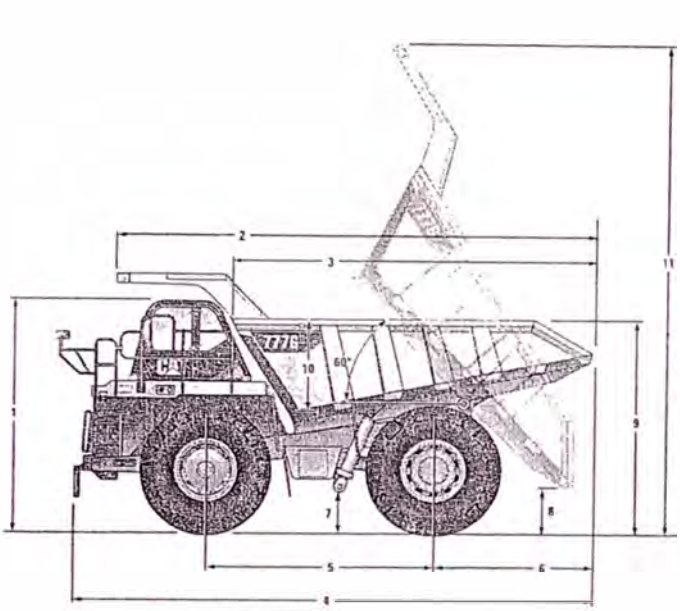


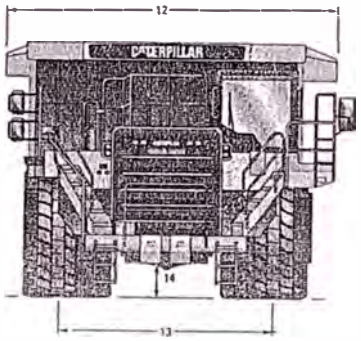
777G Payload, Tons	80	85	90	95	100	105	110	115	120
777G Payload, Tonnes	72.7	77.3	81.8	86.4	90.9	95.4	100	104.5	109.1
% of Target Payload	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%

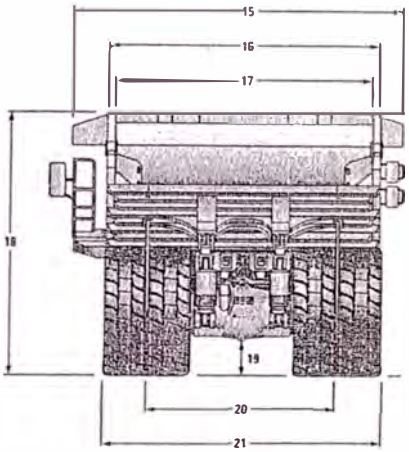
777G Off-Highway Truck Specifications

Dimensions

All dimensions are approximate.





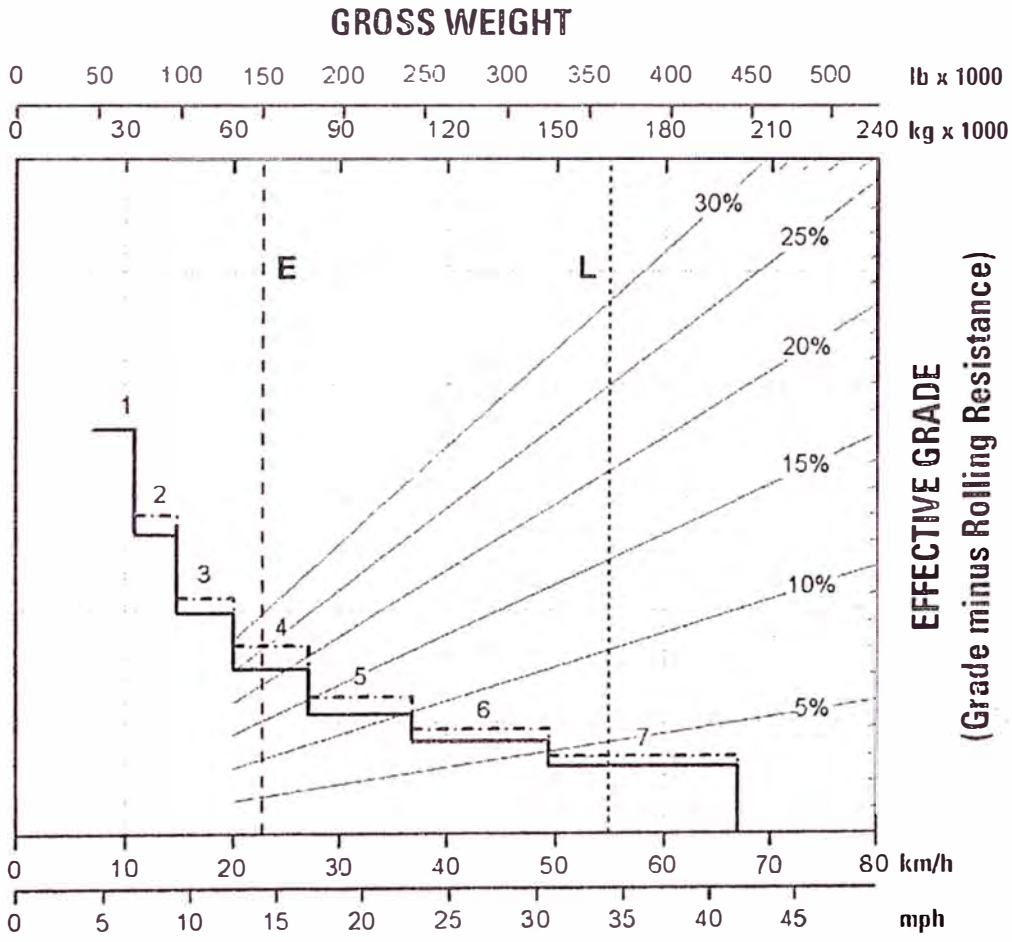


		Dual Slope		X Body		Coal Body 1		Coal Body 2	
	Height to Top of ROPS	4730 mm	15.50 ft	4730 mm	15.50 ft	4730 mm	15.50 ft	4730 mm	15.50 ft
2	Overall Body Length	9830 mm	32.20 ft	10 070 mm	33.04 ft	10 274 mm	33.71 ft	10 445 mm	34.27 ft
3	Inside Body Length	6580 mm	21.50 ft	7037 mm	23.09 ft	7562 mm	24.81 ft	7734 mm	25.37 ft
4	Overall Length	10 535 mm	34.50 ft	10 758 mm	35.30 ft	10 968 mm	35.98 ft	11 140 mm	36.55 ft
5	Wheelbase	4560 mm	14.90 ft	4560 mm	14.96 ft	4560 mm	14.96 ft	4560 mm	14.96 ft
6	Rear Axle to Tail	3062 mm	10.00 ft	3263 mm	10.71 ft	3473 mm	11.39 ft	3644 mm	11.96 ft
7	Ground Clearance	896 mm	2.90 ft	896 mm	2.94 ft	896 mm	2.94 ft	896 mm	2.94 ft
8	Dump Clearance	965 mm	3.10 ft	893 mm	2.93 ft	935 mm	3.07 ft	821 mm	2.69 ft
9	Loading Height – Empty	4380 mm	14.30 ft	4429 mm	14.53 ft	4851 mm	15.92 ft	5321 mm	17.46 ft
10	Inside Body Depth – Maximum	1895 mm	6.20 ft	1777 mm	5.83 ft	2223 mm	7.29 ft	2693 mm	8.84 ft
11	Overall Height – Body Raised	9953 mm	32.60 ft	10 071 mm	33.04 ft	10 319 mm	33.85 ft	10 319 mm	33.85 ft
12	Operating Width	6687 mm	21.90 ft	6687 mm	21.94 ft	6706 mm	22.00 ft	6706 mm	22.00 ft
13	Front Tire Width	4170 mm	13.60 ft	4170 mm	13.68 ft	4170 mm	13.68 ft	4170 mm	13.68 ft
14	Engine Guard Clearance	864 mm	2.80 ft	864 mm	2.83 ft	864 mm	2.83 ft	864 mm	2.83 ft
15	Overall Canopy Width	6200 mm	20.30 ft	6200 mm	20.34 ft	6404 mm	21.01 ft	6404 mm	21.01 ft
16	Outside Body Width	5524 mm	18.10 ft	5682 mm	18.64 ft	6365 mm	20.88 ft	6368 mm	20.89 ft
17	Inside Body Width	5200 mm	17.00 ft	5450 mm	17.88 ft	6150 mm	20.18 ft	6150 mm	20.18 ft
18	Front Canopy Height	5200 mm	17.00 ft	5370 mm	17.62 ft	5840 mm	19.16 ft	5840 mm	19.16 ft
19	Rear Axle Clearance	902 mm	2.90 ft	902 mm	2.96 ft	902 mm	2.96 ft	902 mm	2.96 ft
20	Rear Dual Tire Width	3576 mm	11.70 ft	3576 mm	11.73 ft	3576 mm	11.73 ft	3576 mm	11.73 ft
21	Overall Tire Width	5223 mm	17.10 ft	5223 mm	17.14 ft	5223 mm	17.14 ft	5223 mm	17.14 ft

Retarding Performance (Tier 4 Final)

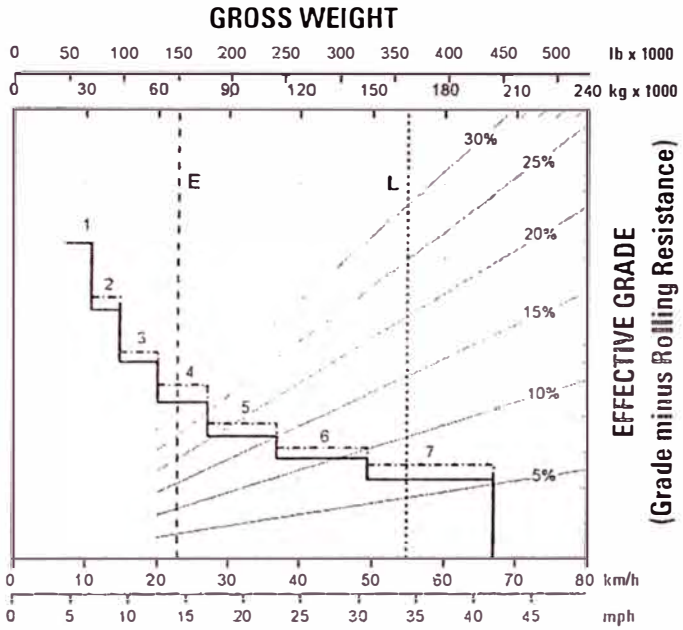
To determine retarding performance: Add lengths of all downhill segments and, using this total, refer to proper retarding chart. Read from gross weight down to the percent effective grade. Effective grade equals actual % grade minus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-effective grade point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum descent speed brakes can properly handle without exceeding cooling capacity. The following charts are based on these conditions: 32° C (90° F) ambient temperature, at sea level, with 27.00R49 (E4) tires.

NOTE: Select the proper gear to maintain engine rpm at the highest possible level, without overspeeding the engine. If cooling oil overheats, reduce ground speed to allow transmission to shift to the next lower speed range.

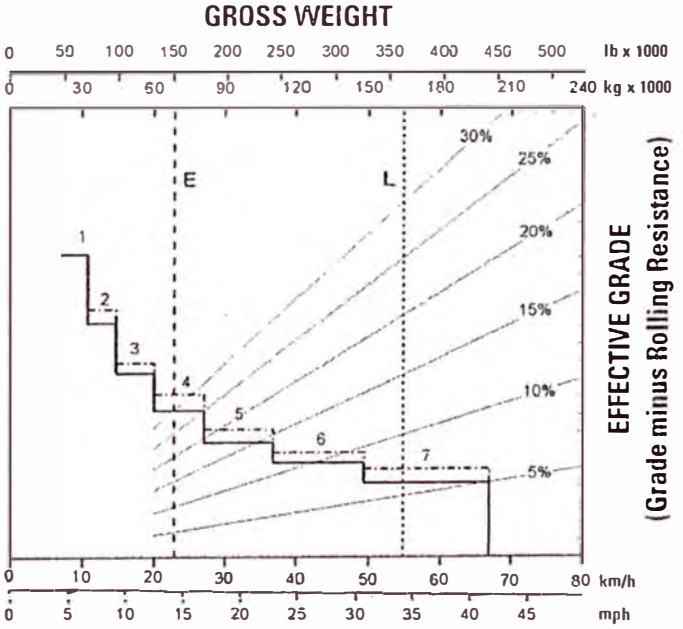


Continuous Grade Length

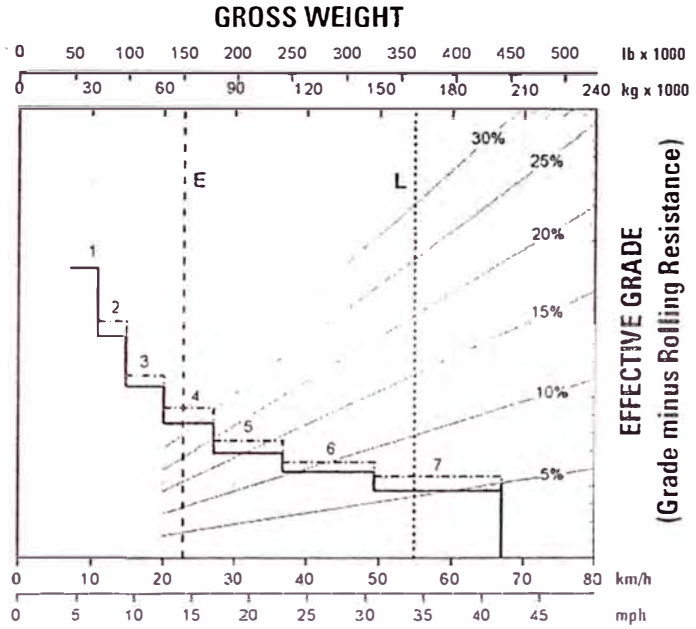
Retarding Performance (Tier 4 Final)



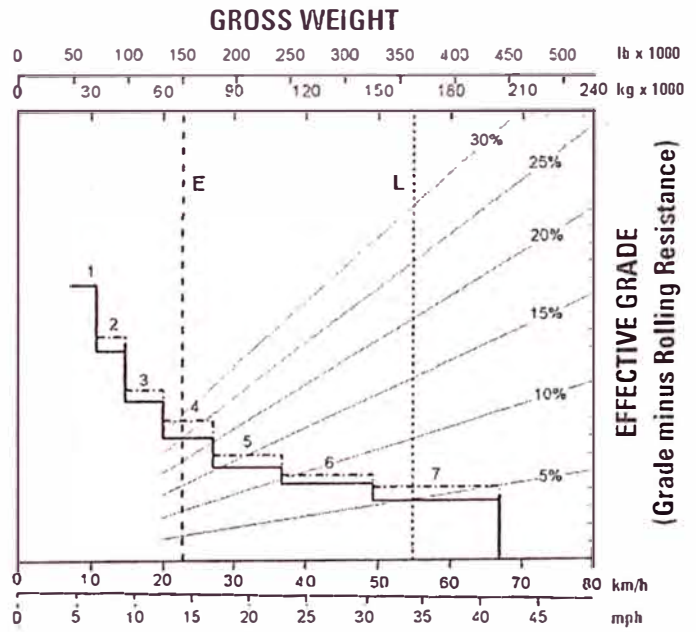
Grade Distance – 450 m (1,500 ft)



Grade Distance – 600 m (2,000 ft)



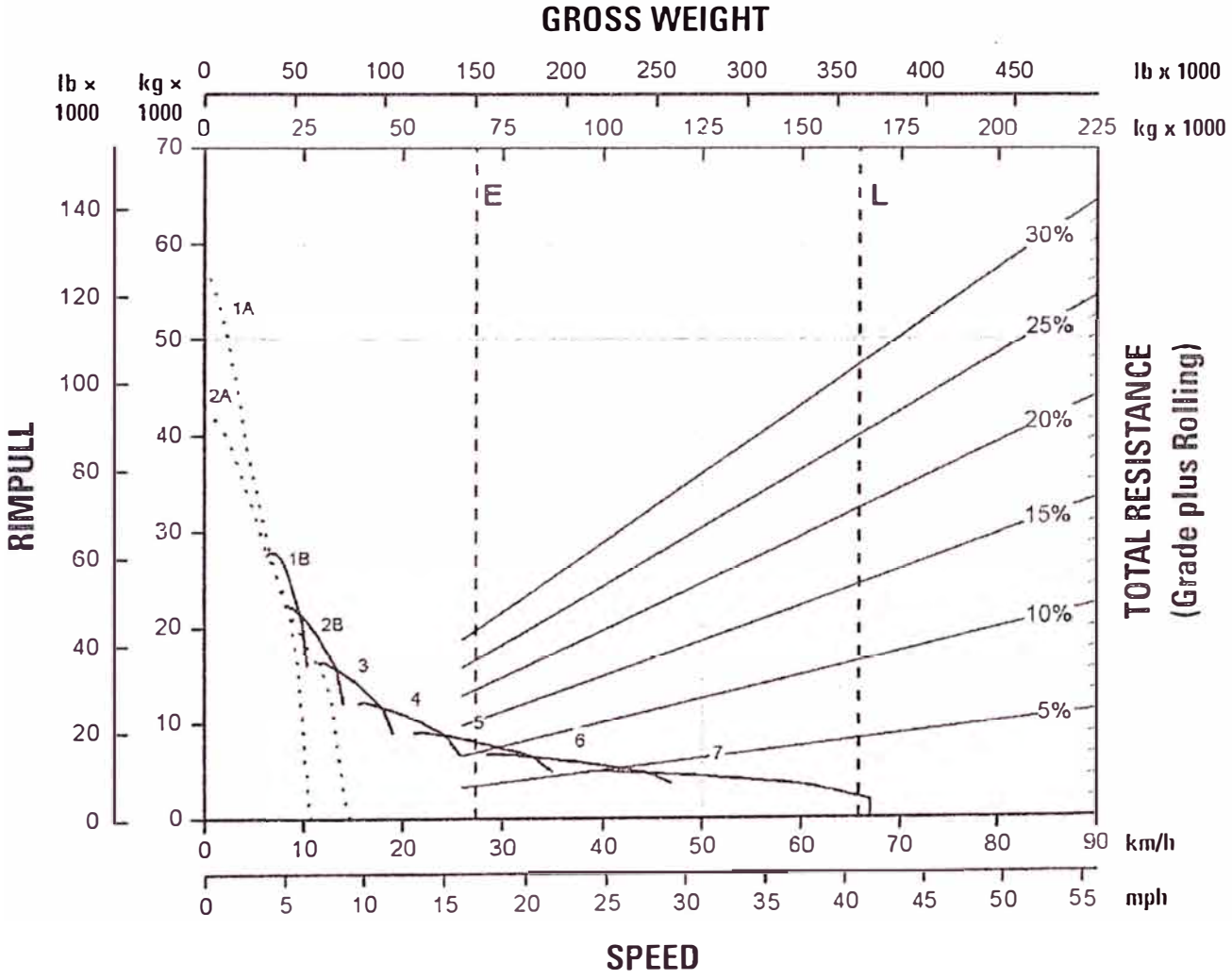
Grade Distance – 900 m (3,000 ft)



Grade Distance – 1500 m (5,000 ft)

Gradeability/Speed/Rimpull (Tier 4 Final)

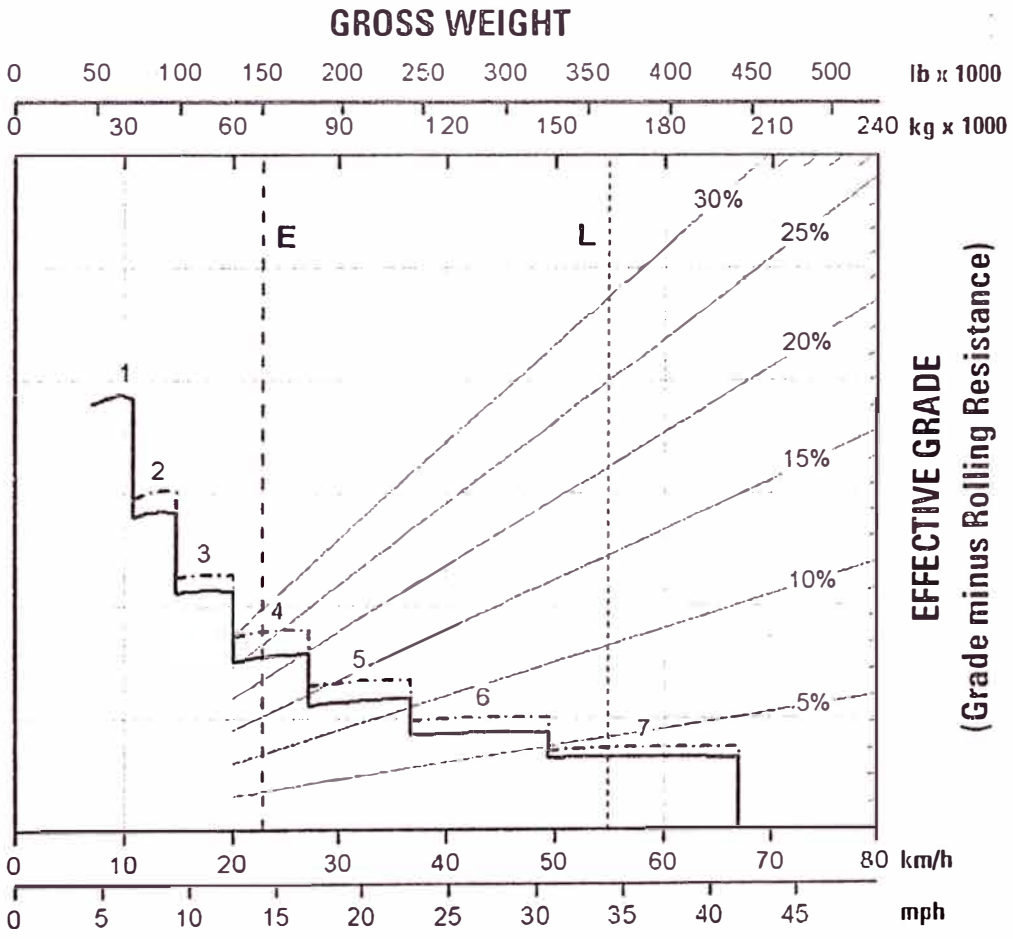
To determine gradeability performance: Read from gross weight down to the percent of total resistance. Total resistance equals actual percent grade plus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-resistance point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum speed. Usable rimpull will depend upon traction available and weight on drive wheels.



Retarding Performance (Tier 2 Equivalent)

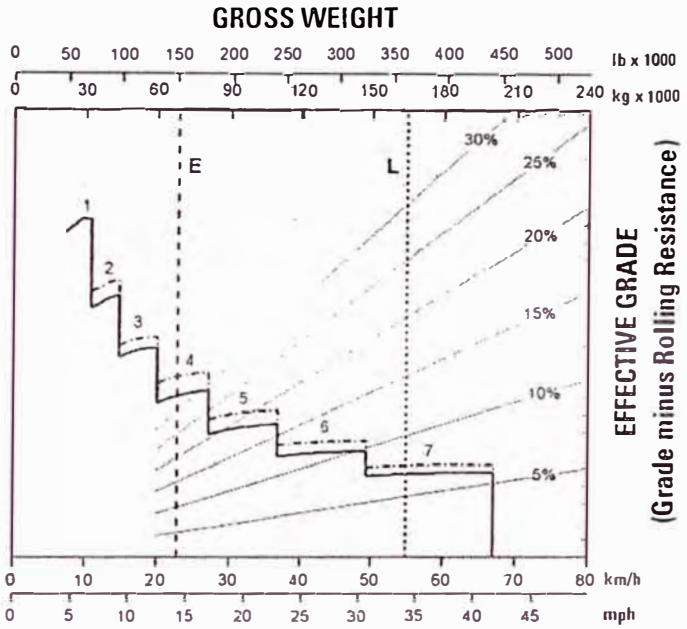
To determine retarding performance: Add lengths of all downhill segments and, using this total, refer to proper retarding chart. Read from gross weight down to the percent effective grade. Effective grade equals actual % grade minus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-effective grade point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum descent speed brakes can properly handle without exceeding cooling capacity. The following charts are based on these conditions: 32° C (90° F) ambient temperature, at sea level, with 24.00R35 (E4) tires.

NOTE: Select the proper gear to maintain engine rpm at the highest possible level, without overspeeding the engine. If cooling oil overheats, reduce ground speed to allow transmission to shift to the next lower speed range.

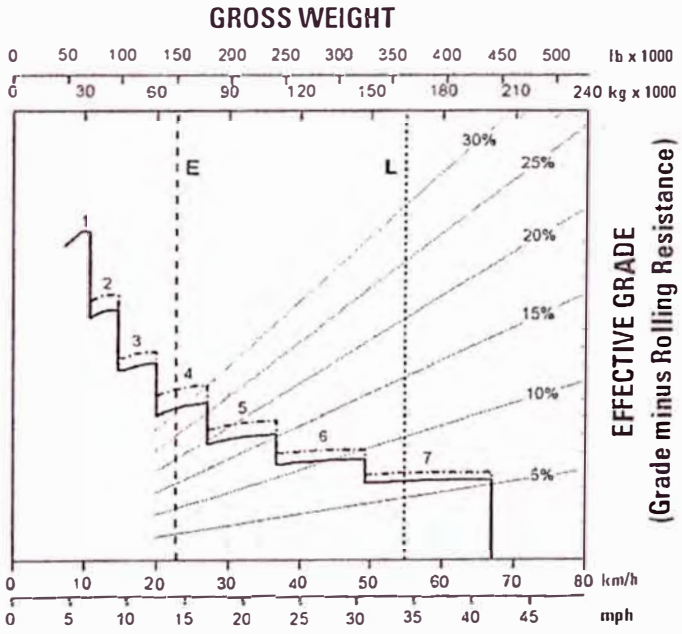


Continuous Grade Length

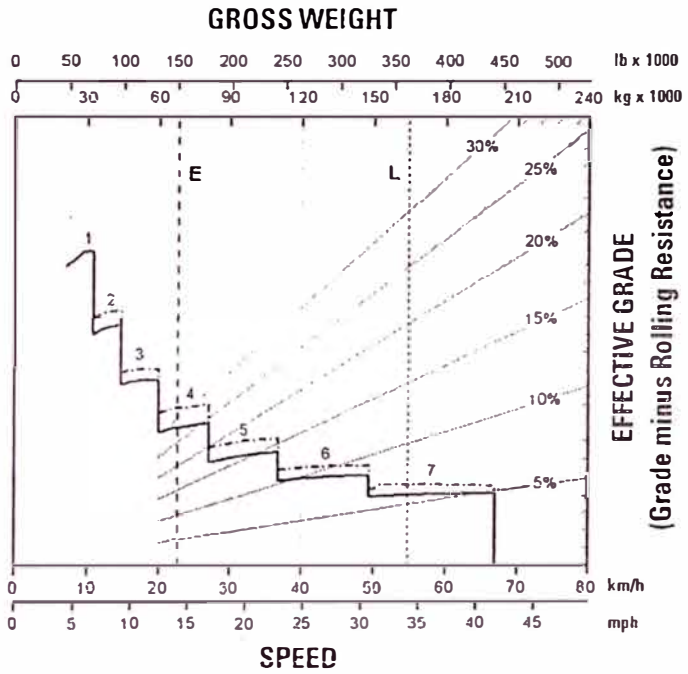
Retarding Performance (Tier 2 Equivalent)



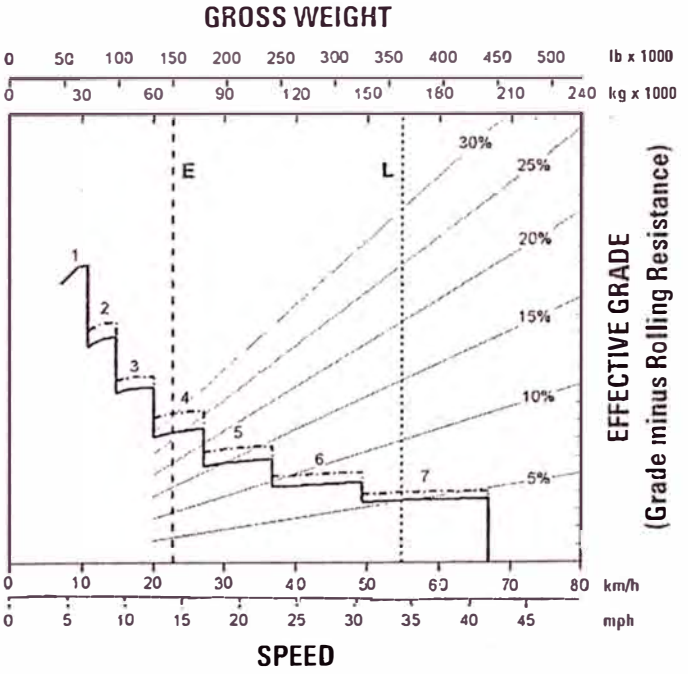
Grade Distance – 450 m (1,500 ft)



Grade Distance – 600 m (2,000 ft)



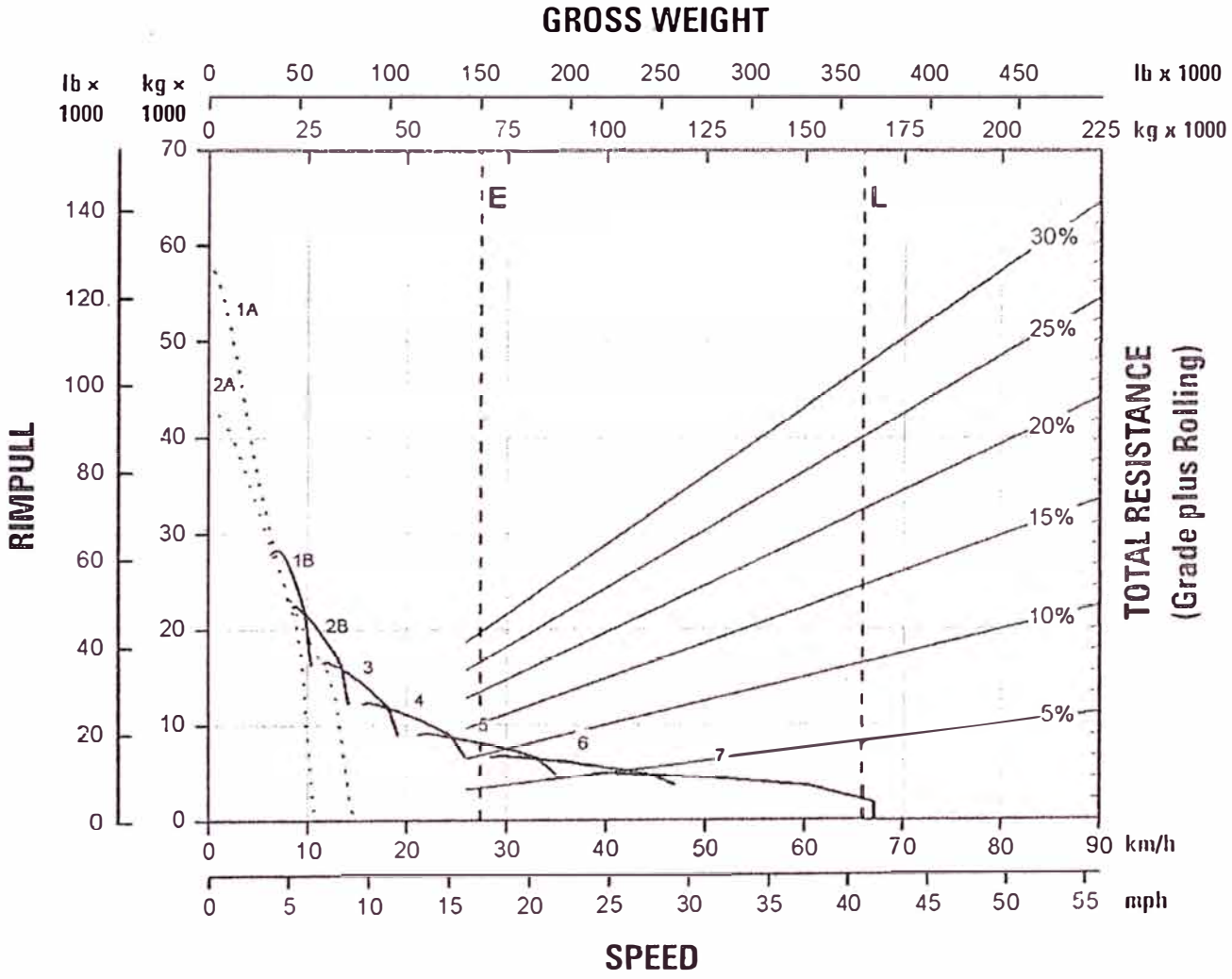
Grade Distance – 900 m (3,000 ft)



Grade Distance – 1500 m (5,000 ft)

Gradeability/Speed/Rimpull (Tier 2 Equivalent)

To determine gradeability performance: Read from gross weight down to the percent of total resistance. Total resistance equals actual percent grade plus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-resistance point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum speed. Usable rimpull will depend upon traction available and weight on drive wheels.



777G Standard Equipment

Standard equipment may vary. Consult your Cat dealer for details.

POWER TRAIN

Autostall
Engine idle shutdown
Air-To-Air Aftercooler (ATAAC)
Aircleaner with precleaner (2)
Automatic cold mode idle control
Electric priming pump
Electric cold weather start
(two starters and four batteries)
Ether starting aid
Exhaust, muffler
Fuel filter/water separator
QuickEvac™
Turbocharger (2)
Braking system:
- Brake wear indicator
- Automatic Retarder Control (ARC) (utilizes oil-cooled, multiple disc brakes)
- Brake release motor (towing)
- Manual retarder (utilizes oil cooled, multiple disc brakes)
- Oil-cooled, multiple disc (front/rear)
- Parking
- Secondary
- Service

Transmission
- Auto neutral idle
- APECS Software
- ECPC

Part Throttle Shifting
- 7 speed automatic powershift with Torque Shift Management electronic clutch pressure control
- Body up shift inhibitor
- Directional shift management
- Downshift inhibitor
- Neutral start switch
- Neutral coast inhibitor
- Reverse shift inhibitor
- Reverse neutralizer during dumping
- Programmable top gear selection

SUSPENSION SYSTEMS

Suspension, rear (EU Compliant)

ELECTRICAL

Alarm, backup
Alternator, 115 ampere
Auxiliary jump start receptacle
Batteries, maintenance-free, 12V (4), 190 amp-hour
Electrical system, 25 AMP, 24V to 12V converter
Lighting system
- Backup light (halogen)
- Directional signals/hazard warning. (front and rear LED)
- Headlights, (halogen) with dimmer
- Payload, indicator lights
- Operator access courtesy lights
- Side profile lights
- Stop/tail lights (LED)
- Service lights

MINESTAR ready

OPERATOR ENVIRONMENT

Air conditioning
Ashtray and cigarette lighter
Coat hook
Cup holders (4)
Diagnostic connection port, 24V
Entertainment Radio Ready
- 5 amp converter
- Speakers
- Antenna
- Wiring harness

Gauges/indicators
- Air cleaner service indicator
- Brake oil temperature gauge
- Coolant temperature gauge
- Hour meter
- Tachometer
- Engine overspeed indicator
- Fuel level
- Speedometer with odometer
- Transmission gear indicator

Heater/defroster (11 070 kCal/43,930 BTU)
Auto temp control
Fluid level monitoring
Hoist lever
Horn, electric
Light – dome
Light – courtesy
Load counter, automatic
Advisor display
VIMS
TPMS
Foot rest
Mirrors – heated
Power port, 24V and 12V (2)
ROPS cab, insulated/sound suppressed
Cat Comfort Series III
- full air suspension,
- retractable 3 point seat belt with shoulder harness

Steering wheel, padded, tilt and telescopic
Storage compartment
Sun visor
Throttle lock
Window, right side, hinged access/egress
Electric left side window control
Windshield wiper (intermittent) and washer
Tinted, laminated glass

TECHNOLOGY PRODUCTS

Product Link Ready (Level 1)
TKPH/TMPH (Tons Kilometer Per Hour/ Tons Mile Per Hour)
Object Detection (4 cameras, 4 radars)
Adaptive economy mode

GUARDS

Engine crankcase
Driveline
Fan and A/C

FLUIDS

Extended Life Coolant to –35° C (–30° F)

777G Standard Equipment

Standard equipment (cont'd)

OTHER STANDARD EQUIPMENT

Body mounting group
Body safety pin (secures body in up position)
Body down indicator
CD ROM parts book
Center mounted rims
Fuel tank (1136 L/300 gal)
Ground level battery disconnect
Ground level engine shutdown
Ground level grease fittings
Reservoirs (separate)
- Brake/hoist
- Steering
- Transmission/torque converter

Rims 19.5 × 49
Rock ejectors
Supplemental steering (automatic)
Tie down eyes
Tow hooks (front)/Tow pin (rear)
Vandalism protection locks
Wiggins fast fuel
Traction Control System (new version)
Attachment Zone

777G Optional Equipment

Optional equipment may vary. Consult your Cat dealer for details.

- Body heat
- Body liner
- Body side boards
- Cab precleaner
- Cat Engine Brake
- Clustered grease fittings
- Cold weather packages
- Extended Life Brakes
- Fluid fill service center
- HID lights
- Mirrors, convex
- Mirrors, heated
- Spare rim
- Visibility package (meets ISO 5006 requirements)
- Wheel chocks
- Work Area Vision System (WAVS)

777G Off-Highway Truck

For more complete information on Cat products, dealer services, and industry solutions, visit us on the web at **www.cat.com**

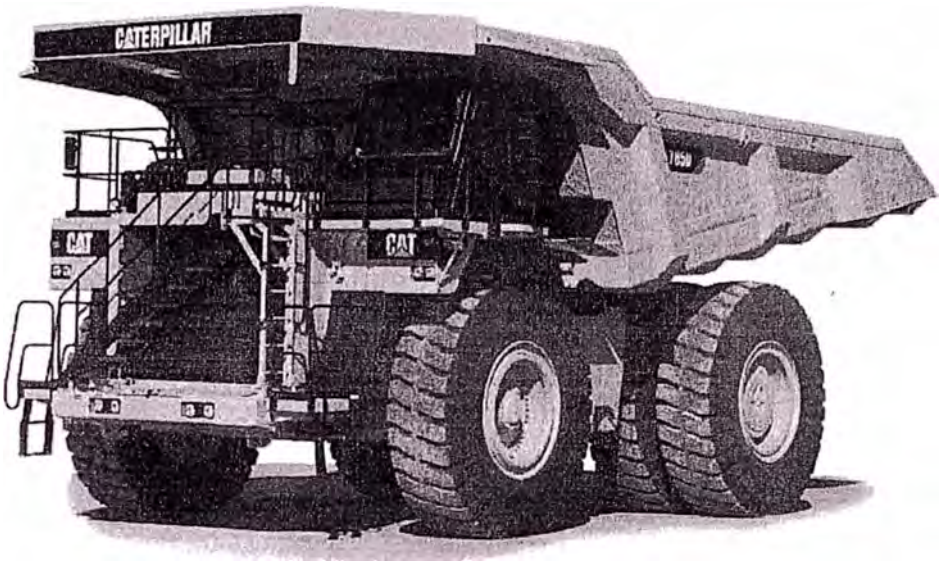
AEHQ6553 (01-2012)

BROCHURE DEL CAMION MINERO 785D

BROCHURE DEL CAMION MINERO 785D

Mining Truck

Engine		
Engine Model	Cat® 3512C HD	
Gross Power – SAE J1995	1082 kW	1,450 hp
Net Power – SAE J1349	1005 kW	1,348 hp
Weights – Approximate		
Gross Machine Operating Weight (GMW)	249 476 kg	550,000 lb



ontents

The 785D Mining Truck is engineered for performance, designed for comfort, and built to last. Developed specifically for high production mining and construction applications, the 785D Mining Truck keeps material moving at high volume to lower your cost-per-ton.

Rugged construction creates a durable machine. Easy maintenance procedures ensure high reliability and long life with low operating costs.

?ower Train – Engine

he Cat® 3512C HD engine delivers high power and reliability.

sign

e 3512C HD is a 12-cylinder, four-stroke design that uses ng, effective power strokes for more complete fuel combustion d optimum fuel efficiency.

A Compliant

Where applicable, the 3512C engine is compliant with U.S. nvironmental Protection Agency emission requirements.

ltitude Compensation

signed for maximum operating efficiencies at altitudes under 267 m (14,000 ft).

ligh Torque Rise

he 23 percent net torque rise provides unequalled lugging force luring acceleration, on steep grades and in rough underfoot onditions. Torque rise effectively matches transmission shift ints for maximum efficiency and fast cycle times.

:nhanced Life

ligh displacement, low rpm rating and conservative orsepower ratings mean more time on the haul roads nd less time in the shop.

)il Renewal System

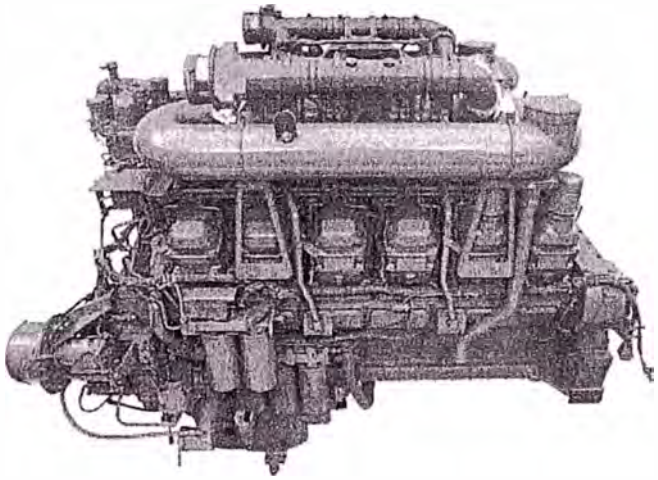
Optional oil renewal system extends engine oil change intervals rom 500 hours to 4,000 hours or more to increase machine vailability and reduce costs.

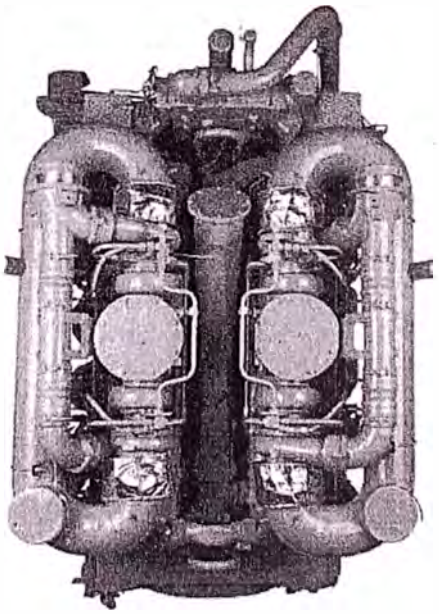
:ngine Protection

Computerized system electronically protects the engine during old starts, high altitude operation, air filter plugging, high exhaust temperature and engine overspeed (ARC). Optional Engine Pre-Lubrication builds up oil pressure before cranking providing additional wear protection.

Fuel Efficiency

The engine provides additional retarding by running against compression on downhill hauls. During retarding applications the engine ECM does not inject fuel into the cylinders for exceptional fuel economy.





ower Train – Transmission

nmatched operating efficiency in all mining conditions.

Mechanical Power Train

The Cat mechanical drive power train and power shift transmission provides unmatched operating efficiency and control on steep grades, in poor underfoot conditions, and on haul road with high rolling resistance.

1) Transmission

The at ix-speed planetary power hift transmis ion is matched with the direct-injection 3512 engine to deliver constant power over a wide range of operating speeds.

Robust Design

De igned to efficiently apply the higher hor epower of the 3512C engine, the proven planetary power shift transmission is built tough for long life between overhauls.

Transmission Chassis Control (TCC)

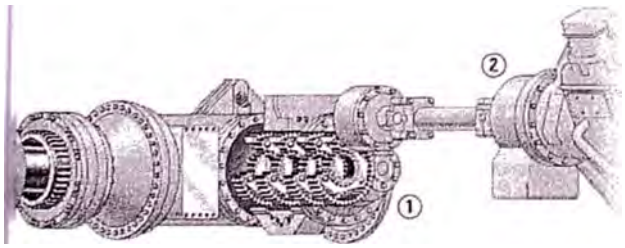
TCC uses electronically transferred engine rpm data to execute shifts at preset points for optimum performance, efficiency and clutch life.

2) Lock-Up Torque Converter

Combines maximum rimpull and cushioned shifting of torque converter drive with the efficiency and performance of direct drive. Engages at approximately 8 km/h (5 mph), delivering more power to the wheels.

3) Final Drives

at final drives work a a system with the planetary power shift transmission to deliver maximum power to the ground. Built to withstand the forces of high torque and impact loads, double reduction final drives provide high torque multiplication to further reduce drive train stress.



Wheels and Rims

Cast rear wheels and Cat center-mount rims are mounted using studs to minimize installation, maintenance and maximize durability.

Rear Axle Filtration

A new pump drive system provides continuous rear axle filtration. Benefits include cleaner oil, less down time and improved component life.

'ower Train – Transmission

nmatched operating efficiency in all mining conditions.

Mechanical Power Train

The Cat mechanical drive power train and power shift transmission provides unmatched operating efficiency and control on steep grades, in poor underfoot conditions, and on haul roads with high rolling resistance.

1) Transmission

The Cat six-speed planetary power shift transmission is matched with the direct-injection 3512C engine to deliver constant power over a wide range of operating speeds.

Robust Design

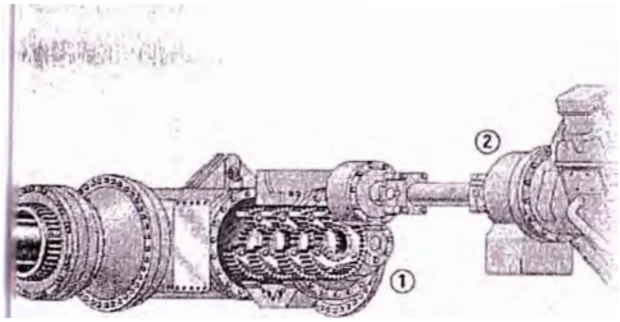
Designed to efficiently apply the higher horsepower of the 3512C engine, the proven planetary power shift transmission is built tough for long life between overhauls.

Transmission Chassis Control (TCC)

TCC uses electronically transferred engine rpm data to execute shifts at preset points for optimum performance, efficiency and clutch life.

2) Lock-Up Torque Converter

Combines maximum rimpull and cushioned shifting of torque converter drive with the efficiency and performance of direct drive. Engages at approximately 8 km/h (5 mph), delivering more power to the wheels.



3) Final Drives

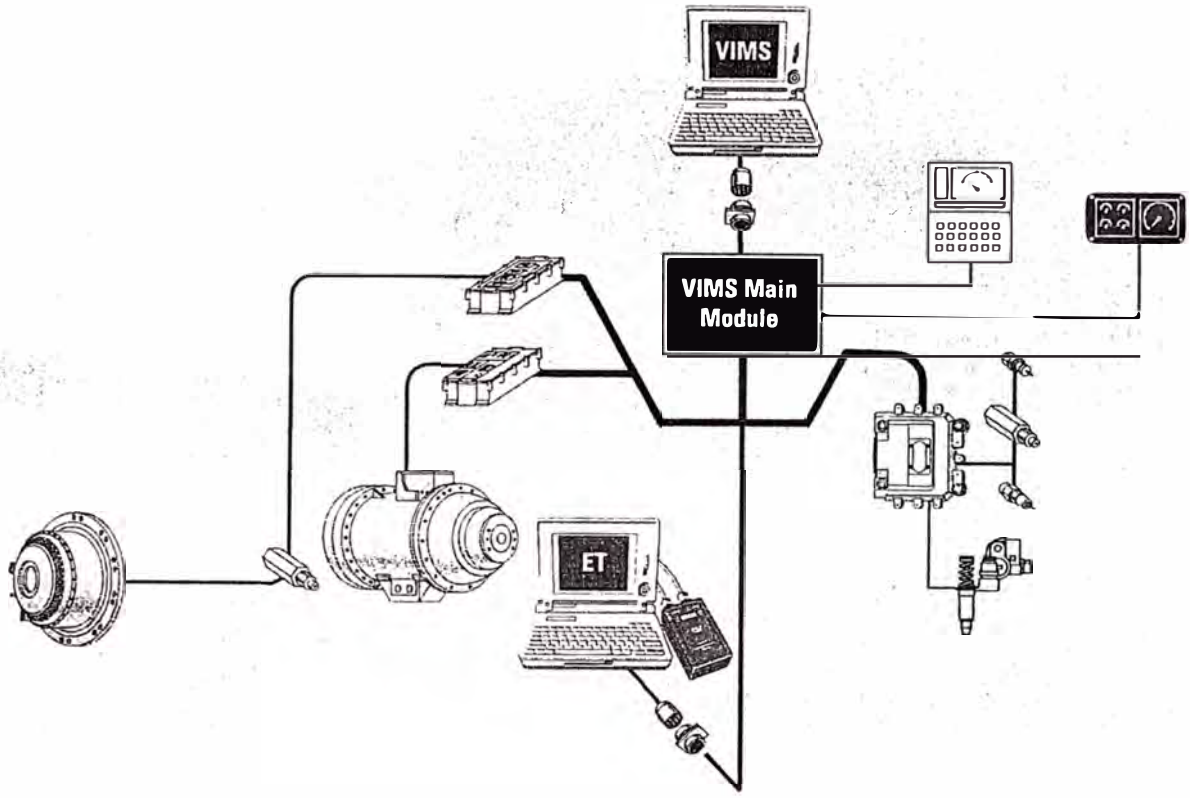
Cat final drives work as a system with the planetary power shift transmission to deliver maximum power to the ground. Built to withstand the forces of high torque and impact loads, double reduction final drives provide high torque multiplication to further reduce drive train stress.

Wheels and Rims

Cast rear wheels and Cat center-mount rims are mounted using studs to minimize installation, maintenance and maximize durability.

Rear Axle Filtration

A new pump drive system provides continuous rear axle filtration. Benefits include cleaner oil, less down time and improved component life.



Engine/Power Train Integration

Electronically optimizes overall truck performance.

Cat Data Link

Electronically integrates machine computer systems to optimize overall power train performance, increase reliability and component life, and reduce operating costs.

Electronic Technician (Cat ET)

Cat ET service tool provides service technicians with easy access to stored diagnostic data through the Cat Data Link to simplify problem diagnosis and increase machine availability.

Integrated Braking Control (IBC)

IBC integrates Automatic Retarder Control and Traction Control into one system for optimum performance and efficiency.

Body-up Reverse Neutralizer

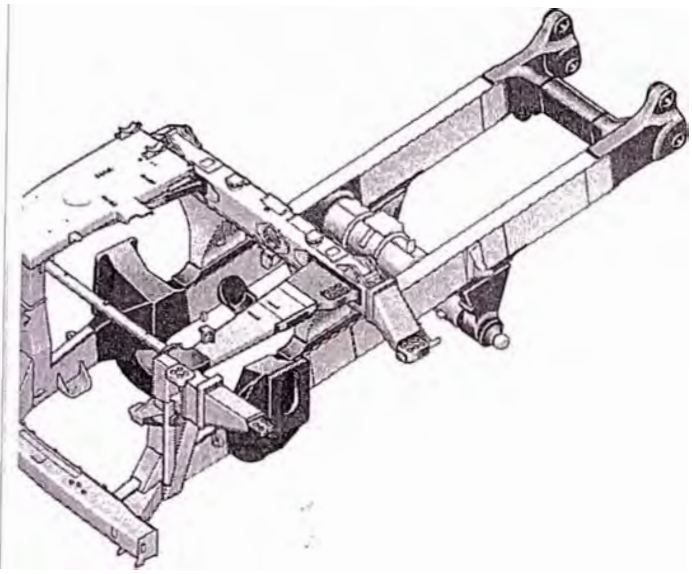
Automatically shifts the transmission to neutral if the hoist lever is activated while transmission is shifted in reverse.

Supplemental Steering

Supplemental Steering system uses pressure accumulators and allows up to three 90-degree turns in case of engine failure.

Structures/Suspension/Steering

Rugged Cat designs are the backbone of the 785D mining truck's durability.



Box-Section Design

The 785D frame uses a box-section design, incorporating two forgings and 24 castings in high stress areas with deep penetrating and continuous wrap-around welds to resist damage from twisting loads without adding extra weight.

Serviceability

The open box-section frame design allows easy access to power train components, reducing overall removal and installation time, and lowering overall repair costs. The rai ed and pinned body allows excellent access to the transmission.

Steel Structures

Mild steel used throughout frame provides flexibility, durability and resistance to impact loads, even in cold climates and allows for easy field repairs.

Integral Four-Post ROPS Cab

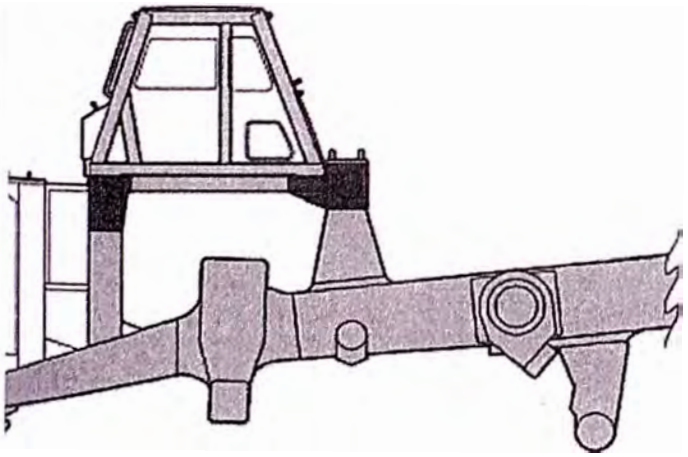
Resiliently mounted to the main frame to reduce vibration and sound the integral ROPS is designed as an extension of the truck frame. The ROPS/FOPS structure provides "five-sided protection' for the operator and instructor.

Suspension System

Designed to dissipate haul road and loading impacts for longer frame life and a more comfortable ride.

Steering System

Hydraulic steering control system is designed for exceptional smoothness and precise control. A separate circuit prevents cross contamination for long life.



Supplemental Steering

Supplemental teering sy tem uses pressure accumulators and allows up to three 90-degree turns in case of engine failure.

Cylinders

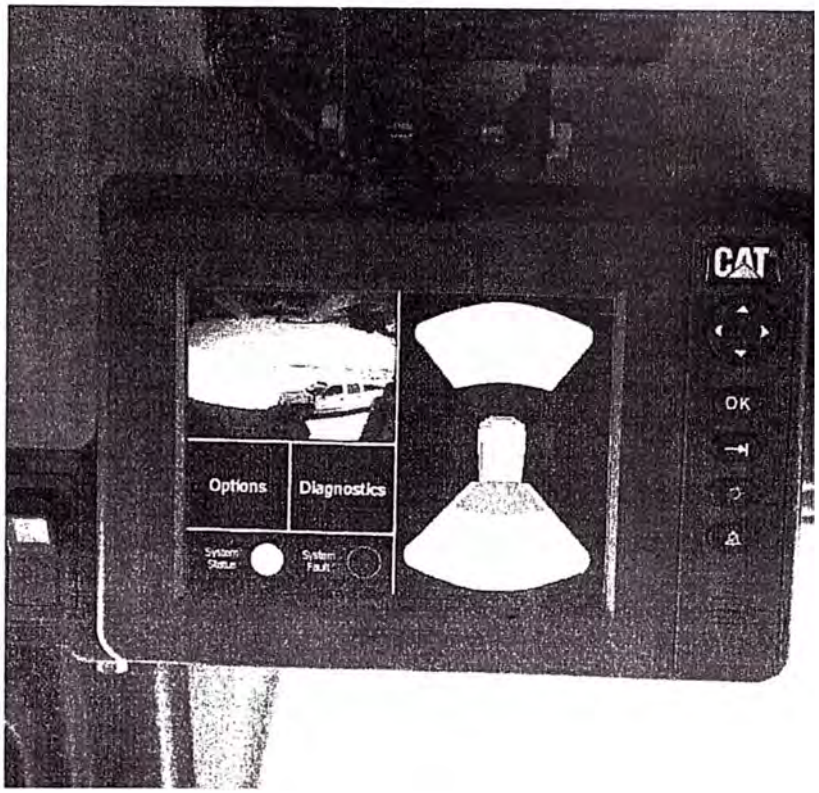
Four independent self-contained, oil pneumatic, variable rebound suspension cylinders are designed to ab orb shocks in the most severe applications.

Durable Design

Rugged cylinders utilize large diameter bore and low pre sure nitrogen/oil design for long life with minimal maintenance.

Front. Front cylinders with preset ca ter and camber are mounted to the frame and serve as steering kingpin for a tight turning radius with excellent maneuverability and low maintenance.

Rear. Rear cylinders allow axle oscillation and absorb bending and twisting stresse cau ed by uneven and rough haul roads rather than transmitting them to the main frame.



Operator's Station

Designed for operator safety and comfort, superior control and high productivity.

Enhanced Operator Visibility

Through the use of the fully Integrated Object Detection System, RADAR AND CAMERA, the operator can receive both audible and visual indications of detected objects.

Ergonomic Layout

The 785D operator station is ergonomically designed for total machine control in a comfortable, productive and safe environment. All controls, levers, switches and gauges are positioned to maximize productivity and minimize operator fatigue.

Quiet Cab

Integral, sound-suppressed ROPS/FOPS cab is resiliently mounted to the mainframe to isolate the operator from sound and vibration for a quiet, secure and comfortable ride.

Viewing Area

Designed for excellent all-around visibility and clear sight lines to the haul road, the large viewing area enables the operator to maneuver with confidence for high productivity.

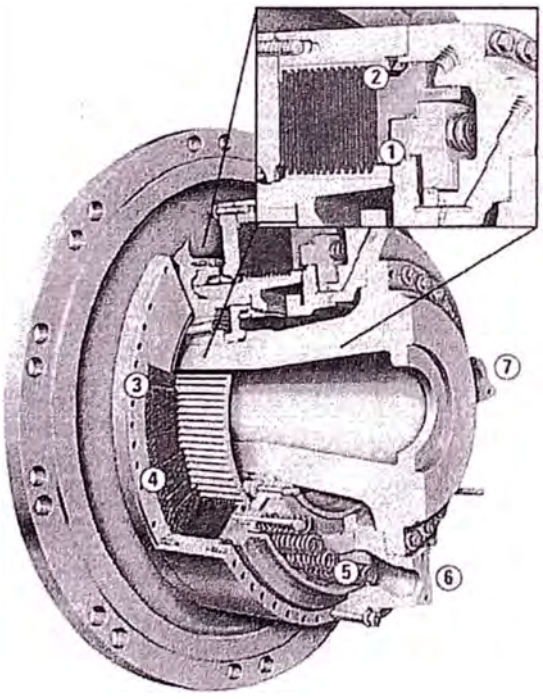
1) Air Suspension Seat with Three-Point Operator Restraint 2) Hoist Lever 3) Secondary Brake Pedal 4) Monitoring System 5) Steering Column 6) Transmission Console 7) Parking Brake Reset Valve 8) Storage Compartment 9) Trainer Seat 10) Operator Window 11) Operator Controls 12) Heating/ Air Conditioning

Radio Ready

The operator's station comes ready with power ports, speakers, antenna, and electrical connections to facilitate trouble-free radio installation. Consult your dealer for the complete line of available Cat radio options including satellite radio.

Cat Brake System

Superior control gives the operator confidence to focus on productivity.



1) Parking/Secondary Piston 2) Service/Retarding Piston 3) Friction Discs 4) Steel Plates 5) Actuating Springs 6) Cooling Oil In 7) Cooling Oil Out

Integrated Braking System

The Cat oil-cooled braking system delivers reliable performance and superior control in the most extreme haul road conditions. Automatic brake modulation offers a smoother ride and better control in slippery conditions, allowing the operator to concentrate on driving. The two pi ton design system combines the service, secondary parking brake and retarding function in the same robust system for optimum braking efficiency.

Four Corner Retarding

Four corner retarding with 60/40 percent split (rear/front) in braking effort provides superior control in slippery conditions. Balanced front to rear brake torque provides exceptional braking performance and minimizes wheel lock-up, especially during retarding.

Oil-Cooled Multiple Disc Brakes

Cat four-wheel, forced oil-cooled, multiple disc service brake are continuously cooled by water-to-oil heat exchangers for exceptional non-fade braking and retarding performance.

Extended Life Disc Brakes

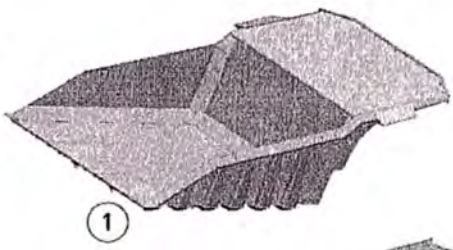
Cat oil-cooled disc brakes are de igned with large discs and plates for reliable, adjustment-free operation and performance. Brakes are completely enclosed and sealed to prevent contamination and reduce maintenance. Additionally this machine features new extended life friction material that is now standard on this model. The friction material has double the wear life of tandard brake and is twice as resi tant to glazing resulting in more consistent braking power with less noise.

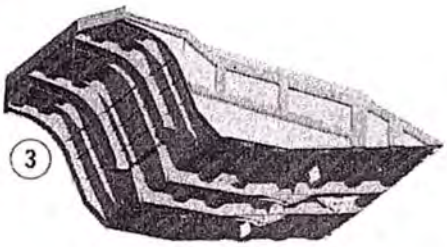
Pistons

The primary piston hydraulically actuates both service and retarding functions. The secondary pi ton i spring-applied and held in the disengaged position by hydraulic pre sure. If hydraulic system pre ure drop below a specified level, the spring-applied secondary piston automatically applie the brakes.

Parking Brake

The superior parking brake function on this truck i provided by the oil-cooled, spring-applied, hydraulically-released service brakes at all four wheel . This reliable and durable parking brake will hold a truck carrying a rated load on any grade up to 15 percent.





Truck Body Systems

Caterpillar designed and built for the toughest mining applications.

Cat Truck Bodies

Matching the truck body to the application is a critical part of achieving the best value from your 785D. Caterpillar offers a variety of application specific body options that yield a payload ranging from 131 to 143 metric ton (144 to 157 tons). The Caterpillar exclusive 10/10/20 payload guidelines help achieve a balance of excellent payload with safe operation.

Body Options

- **Cat "X" Body** – The X body is a heavy duty body configured with a variety of liner options to meet ite pecific requirements of a mine. Like the Dual Slope – the X body is designed for durability across a range of harsh applications.
- **Mine Specific Body (MSD II)** – For mature mines with good operational and maintenance practices, the lighter weight MSD II (Mine Specific Design) body is available in several sizes. It is a customer/site specific body that is designed to maximize performance. The MSD II is designed to maximize payload, provide good durability and can be configured with a variety of liner options to meet the specific requirements of the mine.
- **Gateless Coal Body** – This specialized high volume body, available in several izes, is targeted at dedicated coal haulage applications with minimal impact. The kicked up floor design eliminates the tailgate and gives the volume required to meet target payload.
- **Dual Slope Body** – The original standard body, the Dual Slope body, provides excellent load retention, maintains a low center of gravity with optimum load distribution, reduces shock loading and is available in lined and unlined configurations. The Dual Slope body is intended for tough applications including greenfield sites and contracting mines.

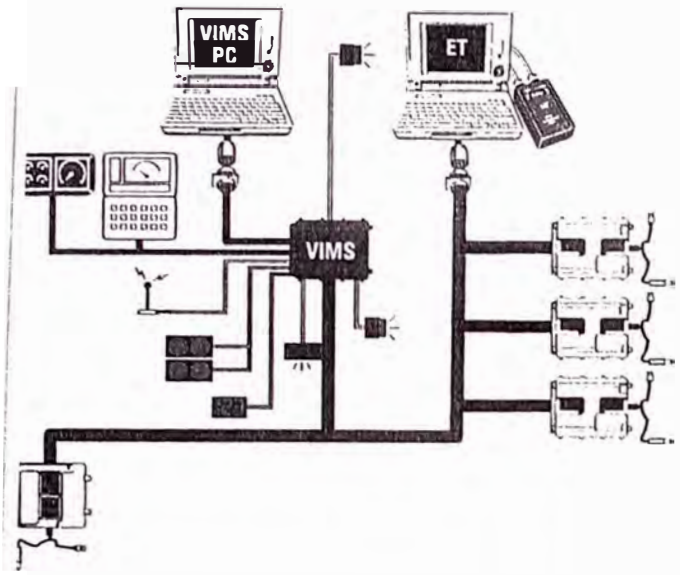
Custom Body Options

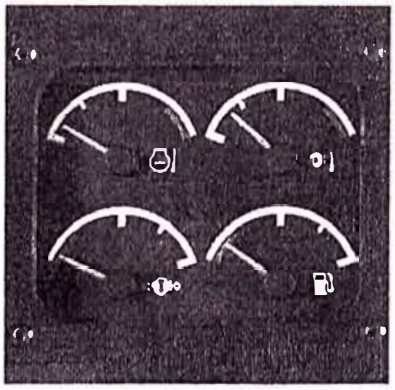
A variety of options including tail extensions, sideboards, tumble bars, rock boxes and rock hedders are available to maintain rated payload, reduce spillage and improve hauling efficiencies.

1) X Body 2) MSD II Body 3) Gateless Coal Body 4) Dual Slope Body (not shown)

Monitoring System

tal machine health and payload data keeps the 785D performing.





VIMS® Monitoring System

The Caterpillar designed machine monitoring system provides critical machine health and payload information to the operator and service personnel. With the system monitoring and the advanced diagnostic ability, VIMS simplifies troubleshooting and reduces downtime by identifying abnormal conditions before they cause damage. VIMS also stores machine data to help manage production and utilize the efficiency Preventative Maintenance.

Production Management

Production Management enhances truck/loading tool effectiveness, improves fleet productivity and helps extend the life of truck frames, tires, rims and power train components, while lowering operating and maintenance cost.

Payload Management

Max Payload Speed Manager is a feature that aids in managing the Caterpillar 10/10/20 Overload Policy. Based on target payload weight and overload settings, the VIMS system logs and warns the operator when the truck reaches overload after second gear reweigh. The truck will be limited to second gear at 1,750 rpm, and the automatic retarder speed setting is reduced to 1,750 rpm until the load is dumped.

Road Analysis Control (RAC)

Optional system monitors haul road conditions by measuring frame rack and pitch to improve haul road maintenance, cycle times, tire life and fuel efficiency.

VIMS-PC

VIMS-PC, the off-board reporting software program, allows service personnel to download a complete record of machine health and productivity data to a laptop computer for diagnosis and analysis. Easy-to-use software enables service technicians and mine management to generate health and payload reports for more effective machine management.

VIMS Supervisor

Optional software allows mine management to easily manage and interpret VIMS data for optimum fleet management and productivity.

Machine Management

Service technicians or mine personnel can download data and generate reports. Data can be used to improve effectiveness of scheduled maintenance programs, maximize component life, improve machine availability, and lower operating costs.

Gauge Cluster

Conveniently located gauge cluster maintains a constant display of vital machine functions.

Safety

Cat mining machines and systems: Safety is priority one.

roduct Safety

Caterpillar has been and continues to be proactive in developing mining machines that meet or exceed safety standards. Safety s an integral part of all machine and system designs.

Access and Egress

mprovements for machine level access and egress include a standard 600 mm (24 in) diagonal tairway across the front of the nachine. Improvements for ground level access include an optional powered access stairway.

ntegrated Object Detection Systems

Object Detection Systems are factory installed as standard equipment on 785D mining trucks. The fully Integrated Object Detection System, RADAR AND CAMERA, provides both audible and visual indications of detected object . Thi- system uses a combination of short and medium range radars which surround the machine, along with ameras on each side to allow the operator to confirm the detected object. The cameras supplement the radar alerts and are selectable by touch screen menus through an intuitive interface.

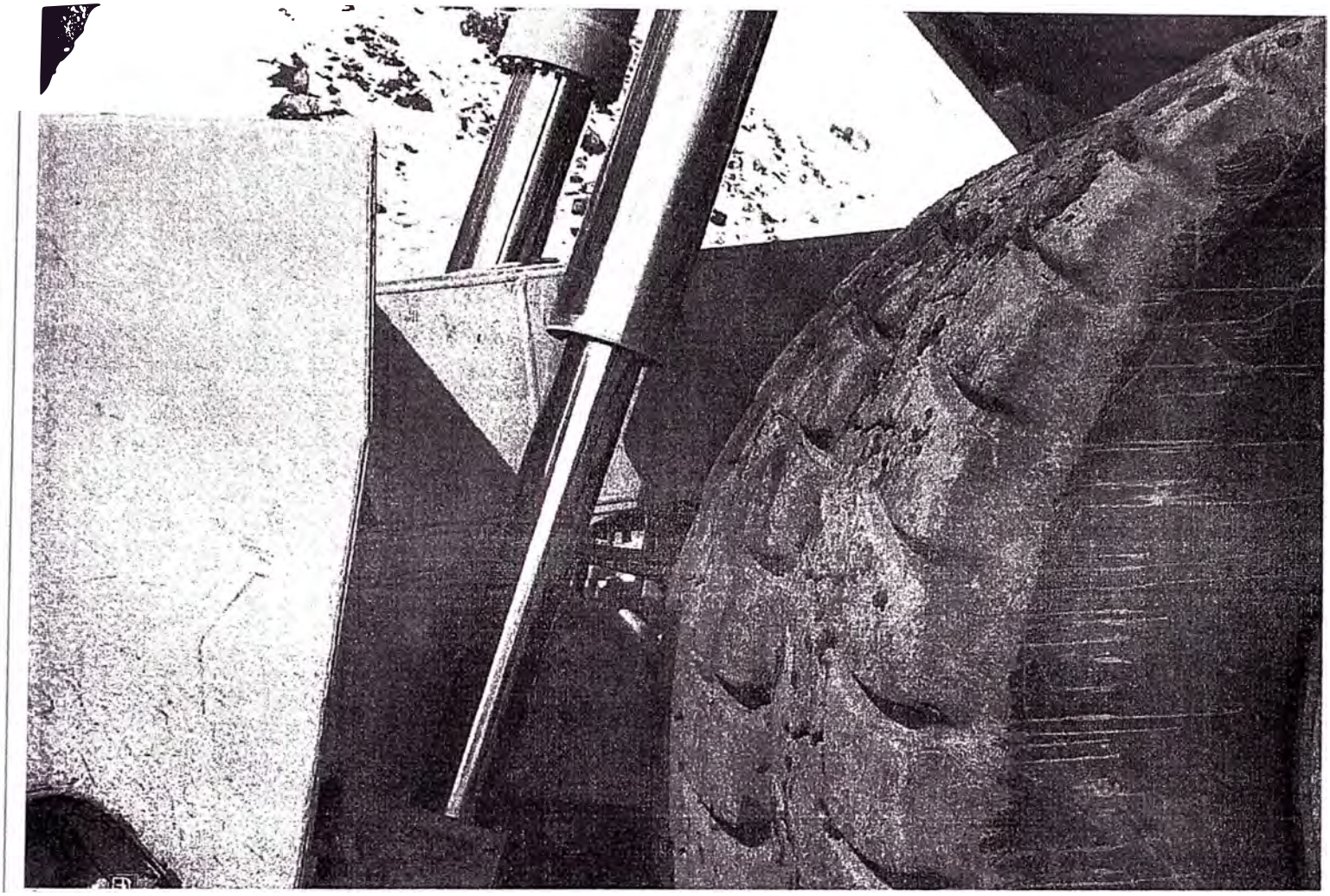
Overload Policy

Adherence to the Caterpillar 10/10/20 Overload Policy assures that steering and braking systems have sufficient capacity to perform.

Standard Safety Features

Slip resistant surfaces, retractable, seat/shoulder belts with three-point operator restraint, wide-angle mirrors, body raised indicator, body retaining cable, guard rails, reverse neutralizer when dumping, low interior sound level, secondary steering system, gr und level access shutoff switches.

SAFETY.CAT.COM™



Sustainability

A variety of features improve sustainability in areas of decreasing waste, extending component life and lowering emissions levels.

Sustainabilty Features

The 785D Mining Truck offers oil renewal systems, continuous rear axle filtration, extended life filters and extended maintenance intervals which aid in decreasing the amount of waste contributed to our environment.

Engines with Advanced Technology

Engines with advanced technology contribute less emissions to the environment while maintaining fuel efficiency.

Advanced Surface Technology (AST)

Advanced Surface Technology (AST) is a replacement for hard chrome coatings on some steel parts, including suspension and hoist cylinder rods. This technology improves wear resistance and reduces repair time. Chrome has been eliminated to reduce environmental impact.

Fuel Efficiency

The engine provides additional retarding by running against compression on downhill hauls. During retarding applications the engine ECM does not inject fuel into the cylinders for exceptional fuel economy.

Serviceability

Less time spent on maintenance means more time on the haul roads.

Servicing Ease

Easy access to daily service points simplifies servicing and reduces time spent on regular maintenance procedures. Enhanced serviceability and 500-hour service intervals are designed to increase machine availability and productivity.

Maintenance Platform

Provides access to engine, air filters, steering hydraulic tank and battery compartment.

In-Frame Access

Permits easy access to major components for easy servicing and removal.

Ground-Level Access

Allows convenient servicing to tanks, filters, drains, and engine shutdown. Ground-level VIMS data port permits easier downloading of information.

Autolube

Automatic lubrication system reduces maintenance time by automatically lubricating necessary components on a regular basis.

Fast Fill Service Center

Optional service center reduces daily maintenance times with clustered fast fill connections for steering oil, transmission oil, engine oil and coolant.

Pressure Test Points and S•O•S℠ Ports

Sample points and ports yield representative samples to monitor critical machine systems.

Sealed Electrical Connectors

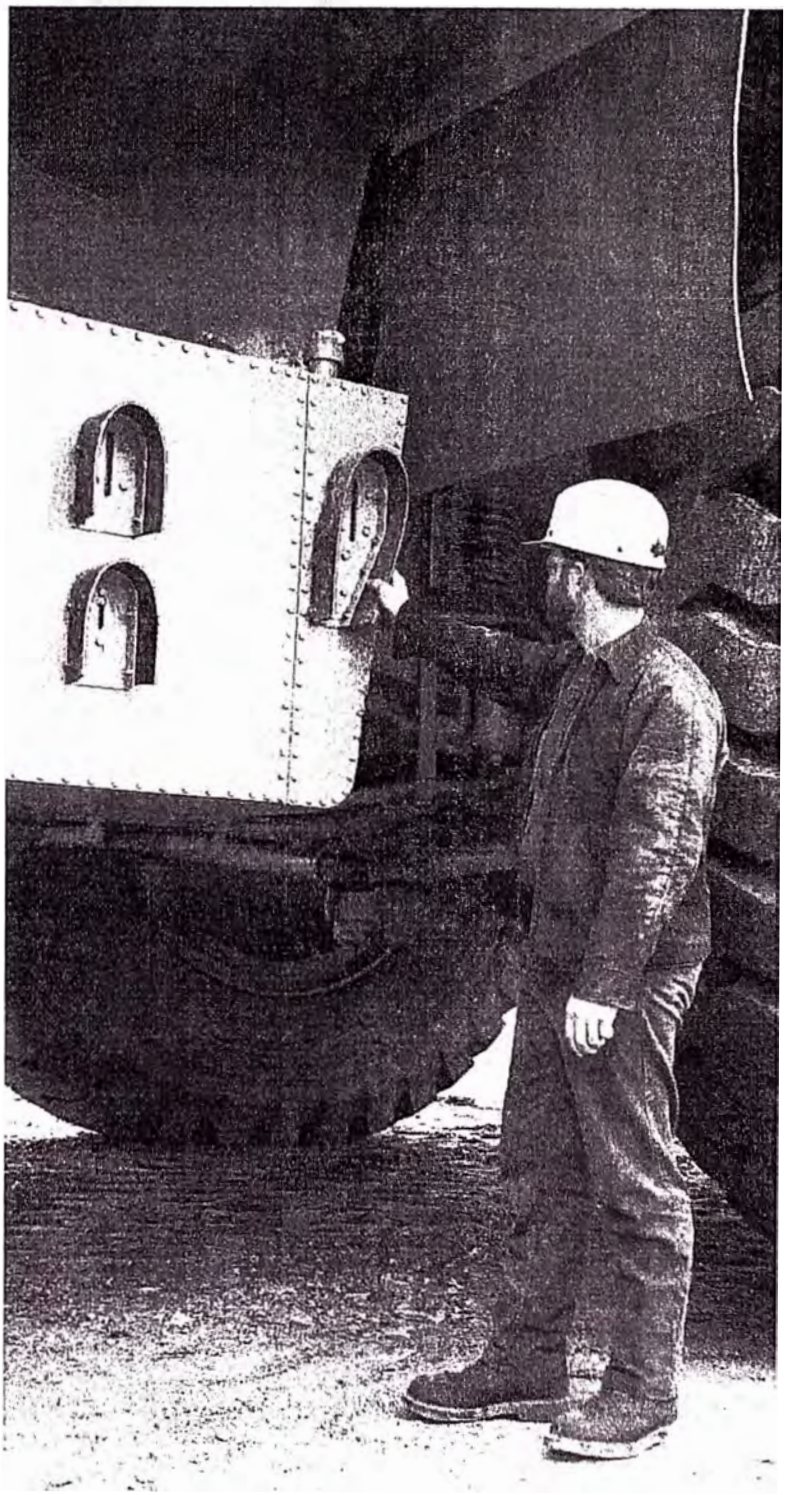
Electrical connectors are sealed to lock out dust and moisture. Harnesses are braided for protection. Wires are color coded for easy diagnosis and repair.

Fast Fill Fuel

Provides a receiver at the fuel tank to accept most 567 liters per minute/150 gallons per minute fueling systems.

Air Filters

Radial seal air filters are easy to change, reducing time required for air filter maintenance.



Customer Support

Cat dealers have what it takes to keep mining haul trucks productive.

Commitment Makes the Difference

Support goes far beyond parts and service. From the time you select a piece of Cat equipment until the day you rebuild, trade or sell it, the support you get from your Cat dealer makes the difference that counts.

Dealer Capability

Dealer expert technicians have the knowledge, experience, training and tooling necessary to handle your repair and maintenance needs, when and where you need them.

Product Support and Service Support

Supported by a worldwide network of parts distribution facilities, dealer service centers and technical training facilities, Cat dealers can maximize your uptime. With a tailored service plan, your dealer can help you get the most return on your investment.

Training

Your Cat dealer can arrange training programs to help operators improve productivity, decrease downtime, reduce operating costs, enhance safety, and improve return on the investment you make in Cat products.

Technology Products

Cat dealers offer a range of advanced technology products such as VIMS monitoring system and MineStar™ information management system. These products include radio data communications, machine monitoring and diagnostics, fleet management, and haul road maintenance software -- all designed to improve fleet efficiency, increase productivity, and lower costs.

www.cat.com

For more complete information on Cat products, dealer services, and industry solutions, visit us on the web at www.cat.com.

785D Mining Truck Specifications

Engine

Engine Model	Cat* 3512C HD	
Rated Power	1082 kW	1,450 hp
Gross Power - SAE J1995	1082 kW	1,450 hp
Net Power - SAE J1349	1005 kW	1,348 hp
Net Power	1005 kW	1,348 hp
Net Power – Cat	1005 kW	1,348 hp
Net Power - ISO 9249	1005 kW	1,348 hp
Net Power - 80/1269/EEC	1005 kW	1,348 hp
Torque Rise	23%	
Bore	170 mm	6.7 in
Stroke	215 mm	8.4 in
Displacement	58.56 L	3,573.6 in³

- Net power advertised is the power available at rated speed of 1,750 rpm, measured at the flywheel when the engine is equipped with fan, air cleaner, muffler and alternator.
- Ratings based on standard air conditions of 25° C (77° F) and 99 kPa (29.32 Hg) dry barometer. Power based on fuel having API gravity of 35 at 16° C (60° F) and an LHV of 42 780 kJ/kg (18,390 BTU/lb) when engine used at 30° C (86° F).
- No engine derating required up to 4267 m (14,000 ft) altitude.
- Where applicable, the 3512C engine is compliant with U.S. Environmental Protection Agency emission requirements.

eights – Approximate

Gross Machine Operating Weight (GMW)	249 476 kg	550,000 lb
Minimum/Maximum Operating Chassis Weight Range (OCW)	83 304 – 84 668 kg	183,654 – 186,661 lb
Body Weight Range	20 831 – 30 623 kg	45,924 – 67,512 lb
Minimum/Maximum Operating Chassis Weight Range Empty (EOMW)	106 218 – 117 597 kg	234,170 – 259,257 lb

- Body weight varies depending on how body is equipped. Weight range for known applications.
- Estimated weight of debris is not included in operating chassis weights.
- Chassis weight includes hoist, body mounting group, rims, tires, full with all operating fluids and 100% fuel.

Operating Specifications

Top Speed – Loaded	54.8 km/h	34 mph
Steer Angle	36 Degrees	
Turning Diameter – Front	29.8 m	97.7 ft
Machine Clearance Turning Diameter	33.2 m	108.9 ft
Target Payload (Dual Slope)*	133 tonnes	146 tons
Minimum Target Payload	131 tonnes	144 tons
Maximum Target Payload	143 tonnes	157 tons

- Refer to the Cat Mining Truck 10-10-20 payload policy for maximum gross machine weight limitations.

* Includes standard liners.

Transmission

Forward 1	12.1 km/h	7.5 mph
Forward 2	16.3 km/h	10.2 mph
Forward 3	22.2 km/h	13.8 mph
Forward 4	29.9 km/h	18.6 mph
Forward 5	40.6 km/h	25.2 mph
Forward 6	54.8 km/h	34 mph
Reverse	11 km/h	6.8 mph

- Maximum travel speeds with standard 33.00-R51 tires.
- Caterpillar recommends the customer evaluate all job conditions and consult the tire manufacturer for proper tire selection.

Final Drives

Differential Ratio	2.10:1
Planetary Ratio	10.83:1
Total Reduction Ratio	22.75:1

- Planetary, full-floating.

Suspension

Effective Cylinder Stroke – Front	306.5 mm	12.1 in
Effective Cylinder Stroke – Rear	165 mm	6.5 in

Brakes

Brake Surface – Front	61 270 cm²	9,497 in²
Brake Surface – Rear	89 729 cm²	13,908 in²
Standards	SAE J1473 OCT90 ISO 3450-1985	

- Gross Machine Operating Weight (GMW) up to 249 476 kg (550,000 lb).

Body Hoists

Pump Flow – High Idle	750 L/min	198 gal/min
Relief Valve Setting – Raise	17 238 kPa	2,500 psi
Body Raise Time – High Idle	15.2 Seconds	
Body Lower Time – High Idle	15.9 Seconds	
Body Lower Time – Float	16.2 Seconds	
Body Power Down – High Idle	15.9 Seconds	

- Twin, two-stage hydraulic cylinders mounted inside main frame; double-acting cylinders in second stage.
- Power raise in both stages; power down in second stage.

785D Mining Truck Specifications

Body – Dual Slope

Body Weight	22 295 kg	49,150 lb
Heaped SAE (2:1)	78 m^3	102 yd^3

• Body weight only. Does not include liners.

Body – X

Body Weight	25 160 kg	55,468 lb
Heaped SAE (2:1)	85 m^3	111 yd^3

• Body weight only. Does not include liners.

Weight Distributions – Approximate

Front Axle – Empty*	45-46%
Rear Axle – Empty*	54-55%
Front Axle – Loaded (Target)	33%
Rear Axle – Loaded (Target)	67%

*Depends on body configuration.

Service Refill Capacities

Fuel Tank	1893 L	500 gal
Cooling System	379 L	100 gal
Crankcase	204 L	54 gal
Differentials and Final Drives	436 L	115 gal
Steering Tank	90 L	24 gal
Steering System (Includes Tank)	117 L	31 gal
Brake/Hoist Hydraulic Tank	337 L	89 gal
Brake/Hoist System (Includes Tank)	641 L	169 gal
Torque Converter/ Transmission System (Includes Sump)	248 L	65.51 gal

ROPS

ROPS Standards	SAE J1040 APR88 ISO 3471:1994

- ROPS (Rollover Protective Structure) for cab offered by Caterpillar meets SAE J1040 APR88 and ISO 3471:1994 Level II ROPS criteria.

Sound

Sound Standards	ANSI/SAE J1166 MAY90 SAE J88 APR95

- The operator sound exposure Leq (equivalent sound pressure level) measured according to work cycle procedures specified in ANSI/SAE J1166 MAY90 is 80 dB(A) for cab offered by Caterpillar, when properly installed, maintained and tested with doors and windows closed.
- The exterior sound pressure level for the standard machine measured at a distance of 15 m (49 ft) according to the test procedures specified in SAE J88 APR95, mid-gear moving operation is 89 dB(A).
- Hearing protection may be needed when operating with an open operator station and cab (when not properly maintained or doors/ windows open) for extended periods or in a noisy environment.

Steering

Steering Standards	SAE J1511 OCT90 ISO 5010:1992

- Turning diameter with standard tires, per ISO 7457: 29.8 m (97 ft 9 in).
- Machine clearance diameter, per ISO 7457: 33.2 m (108 ft 11 in).
- Steering angle, left or right: 36 degrees.
- Separate hydraulic system prevents cross contamination.

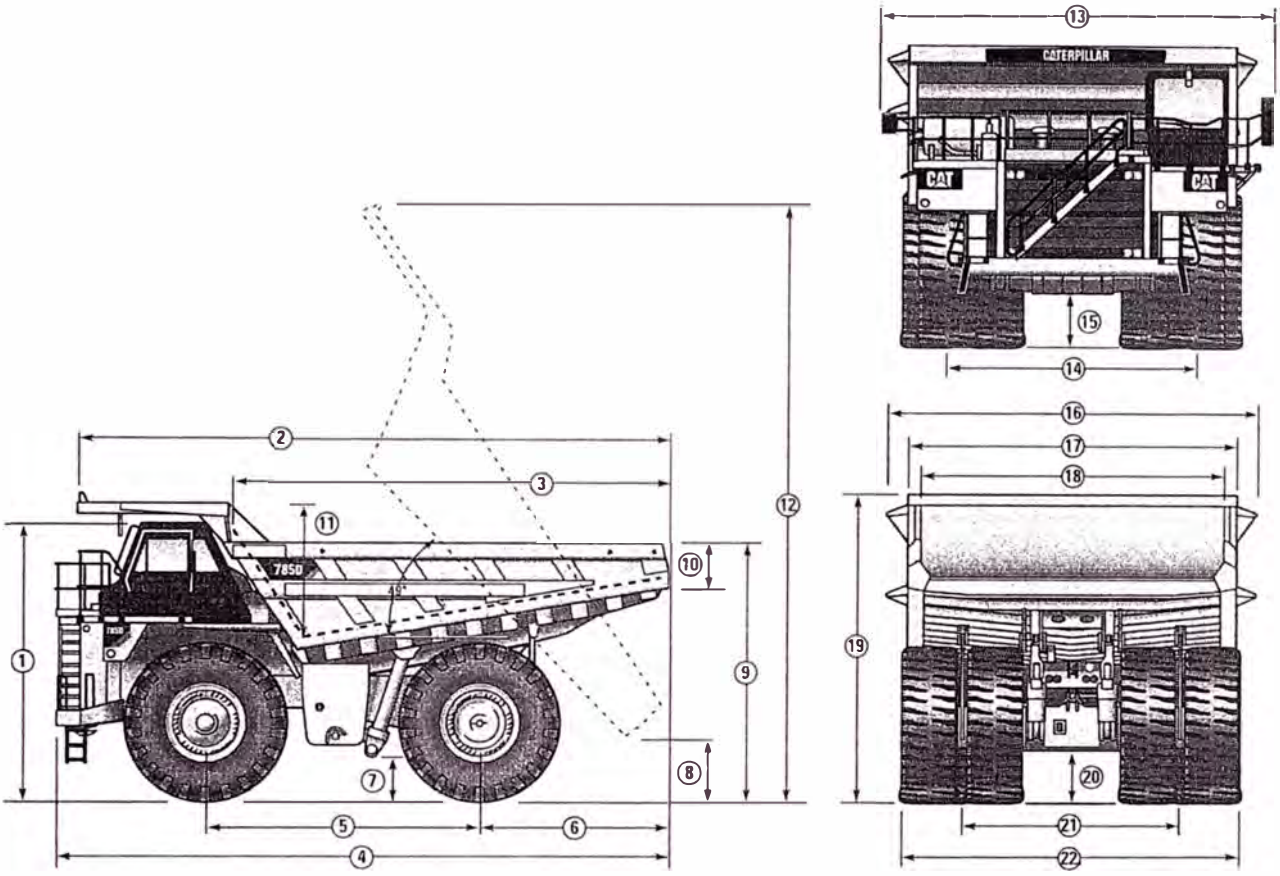
Tires

Standard Tire	33.00-R51 (E3 & E4)

- Productive capabilities of the 785D truck are such that, under certain job conditions, TKPH (TMPH) capabilities of standard or optional tires could be exceeded and, therefore, limit production.
- Caterpillar recommends the customer evaluate all job conditions and consult the tire manufacturer for proper tire selection.

Dimensions

All dimensions are approximate.



1	Height to Top of ROPS	5122 mm	16 ft 10 in
2	Overall Body Length	11 550 mm	37 ft 9 in
3	Inside Body Length	7652 mm	25 ft 2 in
4	Overall Length	11 548 mm	37 ft 10 in
5	Wheelbase	5180 mm	17 ft 0 in
6	Rear Axle to Tail	3410 mm	11 ft 3 in
7	Ground Clearance	987 mm	3 ft 3 in
8	Dump Clearance	1200 mm	3 ft 11 in
9	Loading Height – Empty	4968 mm	16 ft 4 in
10	Rear Sidewall Height	906 mm	3 ft 0 in
11	Inside Body Depth – Max.	2132 mm	7 ft 0 in

12	Overall Height – Body Raised	11 809 mm	38 ft 9 in
13	Operating Width	7061 mm	23 ft 2 in
14	Centerline Front Tire Width	4850 mm	15 ft 11 in
15	Engine Guard Clearance	1057 mm	3 ft 6 in
16	Overall Canopy Width	6747 mm	22 ft 1 in
17	Outside Body Width	5894 mm	19 ft 4 in
18	Inside Body Width	5510 mm	18 ft 1 in
19	Front Canopy Height	5679 mm	18 ft 7 in
20	Rear Axle Clearance	1080 mm	3 ft 7 in
21	Centerline Rear Dual Tire Width	4285 mm	14 ft 1 in
22	Overall Tire Width	6277 mm	20 ft 7 in

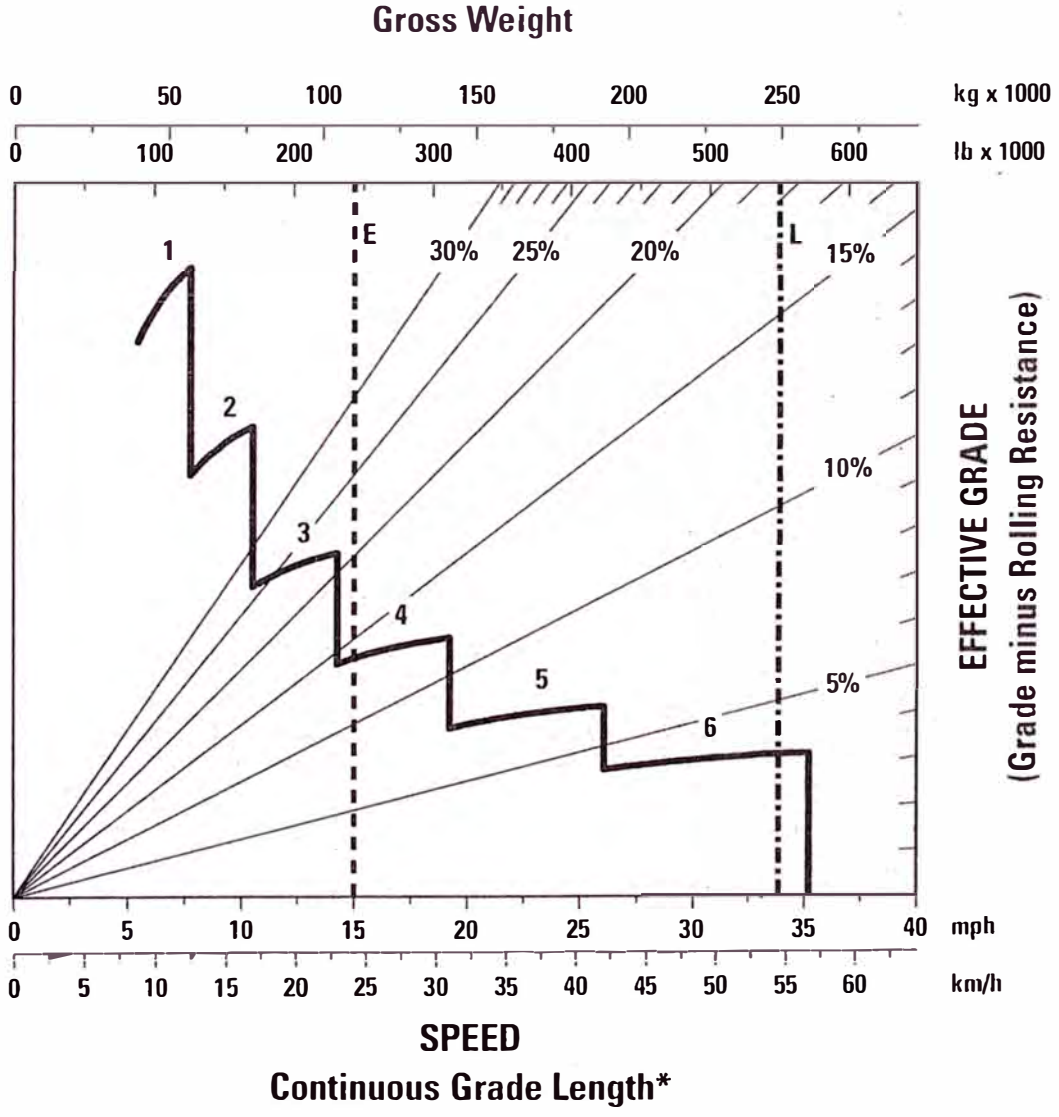
Note: Standard Dual Slope Body and Standard Body Mounting Group (mirrors) shown.

Retarding Performance

To determine retarding performance: Add lengths of all downhill segments and, using this total, refer to proper retarding chart. Read from gross weight down to the percent effective grade. Effective grade equals actual % grade minus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-effective grade point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum descent speed brakes can properly handle without exceeding cooling capacity. The following charts are based on these conditions: 32° C (90° F) ambient temperature, at sea level, with 33.00-R51 tires.

OTE: Select the proper gear to maintain engine rpm at the highest possible level, without overspeeding the engine. If cooling oil overheats, reduce ground speed to allow transmission to shift to the next lower speed range.

- - - - Typical Field Empty Weight
-·-·-· Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)



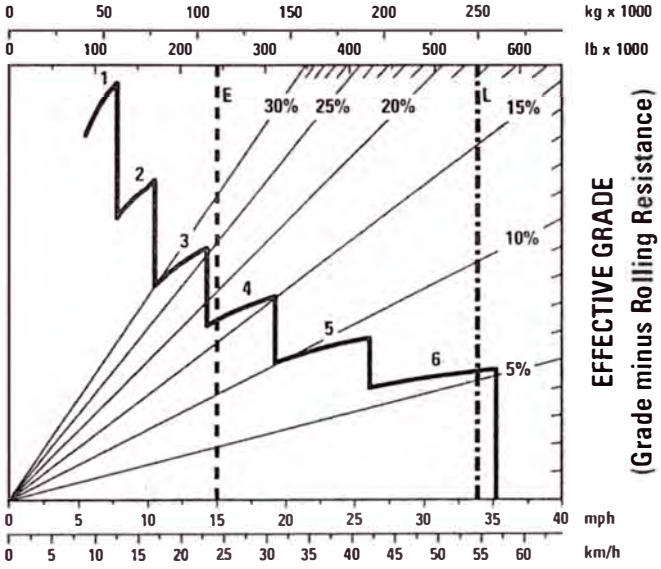
*at sea level

E – Empty
L – Loaded

Retarding Performance

Typical Field Empty Weight
Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)

Gross Weight



SPEED

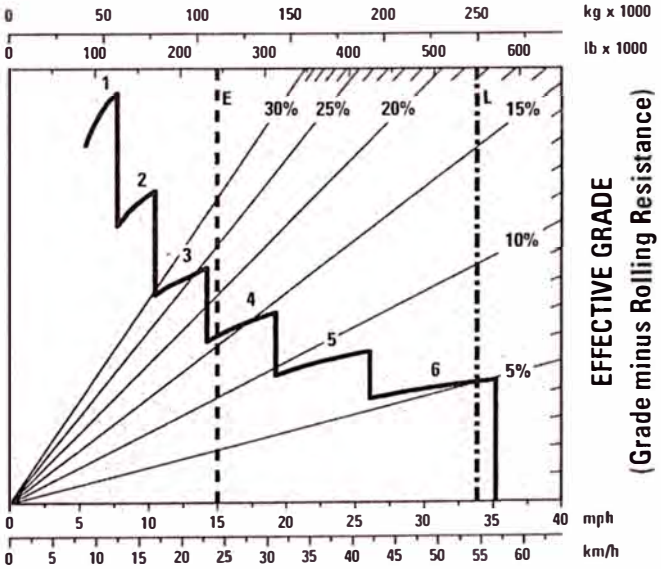
Grade Distance — 450 m (1,500 ft.)*

E – Empty
L – Loaded

*at sea level

Typical Field Empty Weight
Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)

Gross Weight



SPEED

Grade Distance — 600 m (2,000 ft.)*

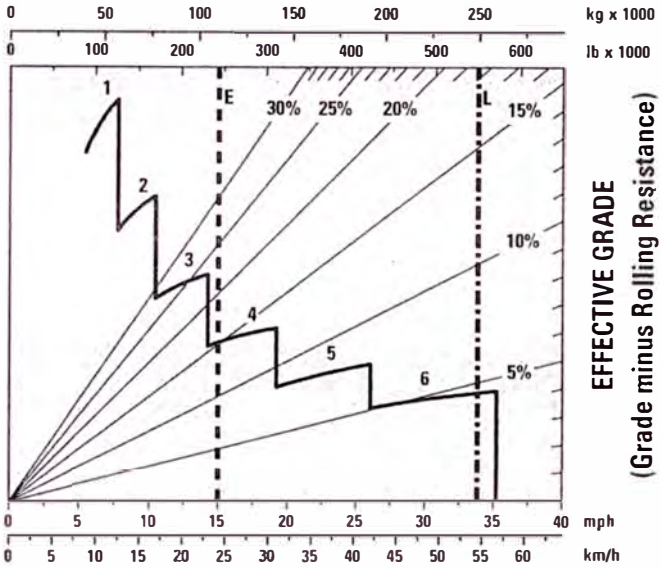
E – Empty
L – Loaded

*at sea level

Retarding Performance

- - - - Typical Field Empty Weight
-·-·-· Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)

Gross Weight



SPEED

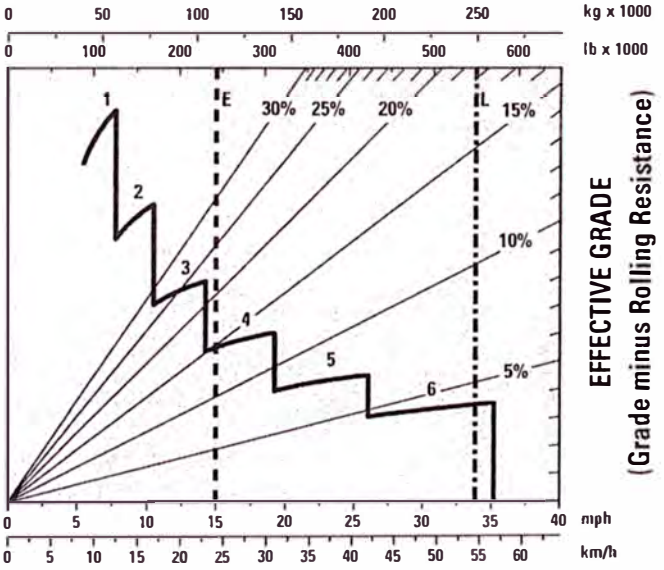
Grade Distance — 900 m (3,000 ft.)*

E – Empty
L – Loaded

*at sea level

- - - - Typical Field Empty Weight
-·-·-· Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)

Gross Weight



SPEED

Grade Distance — 1500 m (5,000 ft.)*

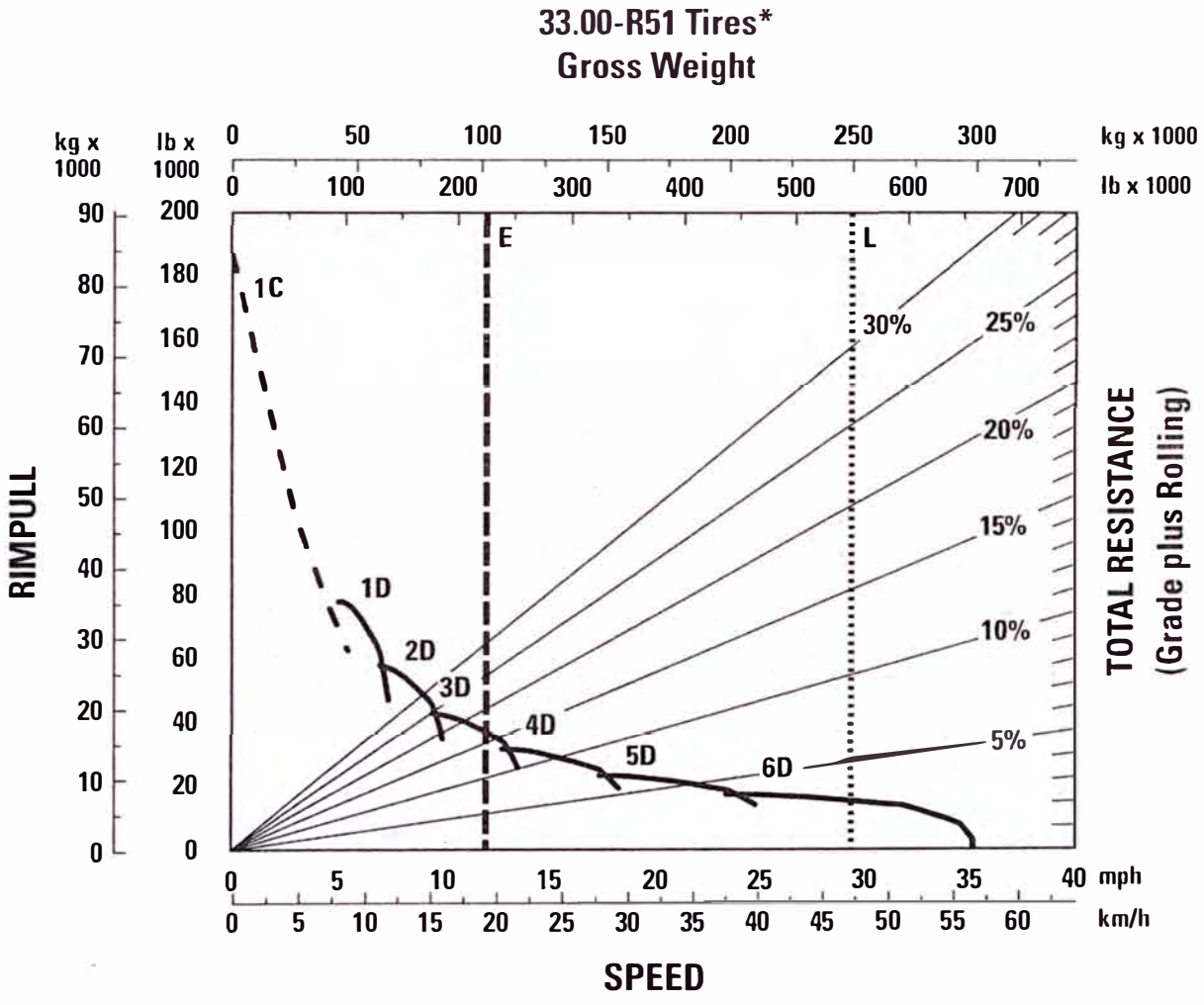
E – Empty
L – Loaded

*at sea level

Gradeability/Speed/Rimpull

To determine gradeability performance: Read from gross weight down to the percent of total resistance. Total resistance equals actual percent grade plus 1% for each 10 kg/t (20 lb/ton) of rolling resistance. From this weight-resistance point, read horizontally to the curve with the highest obtainable gear, then down to maximum speed. Usable rimpull will depend upon traction available and weight on drive wheels.

- - - - Typical Field Empty Weight
..... Gross Machine Operating Weight
249 476 kg (550,000 lb)



*at sea level

- - - Torque Converter Drive
——— Direct Drive

E – Empty
L – Loaded

785D Mining Truck Standard Equipment

Standard equipment may vary. Consult your Cat dealer for details.

ELECTRICAL
- Alarm, Back-up
- Alternator (105 A)
- Batteries, 93Ah, Low-maintenance, 12V (2)
- Converter, 12V electrical
- Electrical System, 24V, 15A
- Lighting System
  - Back-up and Hazard Lights
  - Directional Signals (front and rear LED)
  - Headlights, with Dimmer
  - LH Ladder Light and Service Deck Lights
  - Stop and Tail Lights (LED)
  - Engine Compartment

OPERATOR ENVIRONMENT
- Air Conditioner
- Ashtray/cigarette lighter
- Coat hook
- Diagnostic connection port
- Dome courtesy light
- Entertainment radio ready
  - 5 amp converter
  - Speakers
  - Antenna
  - Wiring harness
- Gauges/Indicators
  - Air cleaner service indicator
  - Quad gauge panel
    - Air pressure
    - Brake oil temperature
    - Engine coolant temperature
    - Fuel level
  - Electric engine control fault indicator
  - Electric hour meter/tachometer
  - Speedometer
  - Tachometer
  - Transmission gear indicator
  - VIMS message center with universal gauge
  - VIMS keypad
- Heater/defroster
- Horn
- Hoist body control, electric
- Integrated Object Detection System
- ROPS cab insulated/sound suppressed
- Storage compartment
- Seatbelt, 75 mm (3 in), retractable
- Steering wheel, tilt, padded, telescopic
- Sun visor
- Tinted glass
- Window, electric powered, operator
- Windshield wiper, intermittent control and washer

POWER TRAIN
- Cat 3512C HD-EUI diesel engine
  - Air Cleaner with Precleaner (2)
  - Engine Shutdown
  - Ether starting aid
  - Air to air aftercooler (ATAAC)
  - Elevated low idle control
  - Auto starter protection
  - Multi-point oil pressure sensing
  - Antifreeze, extended life coolant –35° C (–30° F)
- Braking System
  - Brake release motor (towing)
  - Oil-cooled, Multiple-disc (front and rear), (service, retarding, parking, secondary)
  - Automatic retarder control
  - Engine overspeed protection
  - Extended life brake disc
- Transmission
  - 6-speed automatic powershift with electric control (TCC)
  - Body-up shift inhibitor
  - Controlled throttle shifting
  - Directional shift management
  - Downshift/reverse shift inhibitor
  - Individual clutch modulation
  - Neutral coast inhibitor/start switch
  - Body-up reverse neutralizer
  - Programmable top gear
  - Lock-up torque convertor

OTHER STANDARD EQUIPMENT
- Air Line Dryer (2)
- Body Mounting Group
- Auto lubrication system (Lincoln)
- Dumping, Auxiliary Quick Connect for "Buddy Dumping"
- Steering, Auxiliary Quick Connect for Towing
- Continuous rear axle filtration
- Diagonal stairway, 600 mm (24 in)
- Driveline Operator Safety Guard
- Fast-fill Fuel System
- VIMS Dataport
- Battery Disconnect
- High speed crankcase oil change
- Reservoirs (Separate)
  - Brake/converter/hoist
  - Steering
  - Transmission
- S·O·S℠ sample ports
- Supplemental steering (automatic)
- Tie Down Eyes
- Tow Hooks, Front
- Traction Control System
- Vandalism Protection Locks
- Vital Information Management System (VIMS) includes:
  - VIMS payload monitor
  - MAX payload and speed manager

785D Mining Truck Mandatory and Optional Equipment

Mandatory Equipment

ELECTRICAL
VIMS
- VIMS, English/Spanish

Monitor System
- Payload, indicator lights
- Payload, digital display

Lights
- Lights, front/rear, HID
- Lights, front/rear, Halogen

FRAME
Body Mounting Groups
- Mounting, body, X, MSD, dual

OPERATOR ENVIRONMENT
Integrated Object Detection System
- Radar and camera
- Camera
- Allowance for omission

Seat Options
- Seat, Cat Comfort, 3 pt belt

Companion Seats
- Cat Seat, air Suspension, companion
- Cat Seat, non-suspension, companion

Visor
- Visor, flip down, front
- Visor, retractable, front

STARTERS AND BATTERIES
- Air start, vane, Ingersoll
- Air start, turbine, Ingersoll
- Starting, electric, prelube
- Starting, electric
- Air start, turbine, TDI

FUEL LINES AND TANKS
- Tank, fuel, standard volume, fast fill, 1893 L (500 gal)
- Tank, fuel, standard volume, non pressure, 1893 L (500 gal)
- Tank, fuel, large volume, fast fill, 2498 L (660 gal)
- Tank, fuel, large volume, non pressure, 2498 L (660 gal)

POWER TRAIN
Engine
- Engine, standard arrangement
- Engine, EPA/ARB flexibility

Radiator
- Radiator, folded core

Fuel filters
- Screen, fuel, primary with lines
- Filter, fuel with separator

Exhaust System
- Exhaust, muffler
- Exhaust, heated body

Fans
- Fan, conventional drive
- Fan, variable speed

Rims
- Rims, 24 × 51

Ground Access
- Ladder, fixed
- Stairway, powered*

SPECIAL ARRANGEMENTS
Vessel Arrangements
- Vessels, pressurized, standard
- Vessels, pressurized, Canada
- Vessels, pressurized, EU

SERVICE INSTRUCTIONS
- Instructions, ANSI
- Instructions, ISO

**Target available 2Q 2011*

Optional Equipment

BODIES
- Body, X
- MSD II (Mine Specific Design)
- Dual Slope
- Custom Body Options

BODY EXTENSIONS
- Tail
- Wrap around

LINERS
- Full-length liner
- Tail extension wrap-around

OPERATOR ENVIRONMENT
- Footrest, operator
- Hose, cab clean-out
- Vacuum, cab clean-out

POWER TRAIN
- Pre-lube, engine
- Oil renewal system
- Oil cooler, rear axle

COLD WEATHER
- Starting, Cold Weather

TIRES AND RIMS
Spare rims
- Spare rim, 24 × 51

INFORMATION MANAGEMENT
- Control, Road Analysis (RAC)

SERVICE CENTER
- Service Center, Wiggins

MISCELLANEOUS
- Fire extinguisher, portable
- Hub Odometer, Kilometers
- Hub Odometer, Miles
- Wheel Chocks
- Heater, Diesel fuel

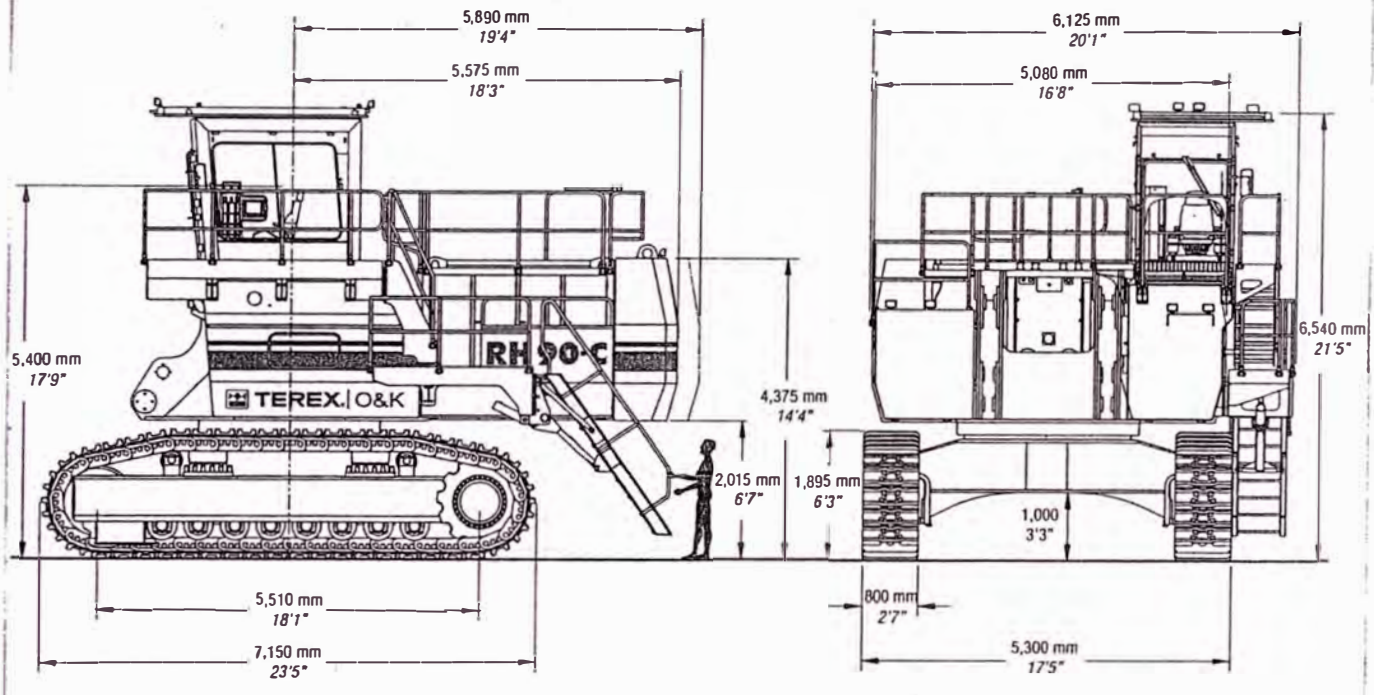
785D Mining Truck

AEHQ5969-03 (12-2010)
Replaces AEHQ5969-02

BROCHURE DE LA PALA HIDRAULICA RH90

TEREX | O&K

Hydraulic Mining Excavator | RH 90-C



RH 90-C

General Data:

Operating weight		
Face Shovel	172 t	190 sht
Backhoe	175 t	193 sht
Engine output SAE J 1995		
Caterpillar C18	858 kW	1,150 HP
Standard bucket capacity		
Face Shovel (SAE 2:1)	10.0 m³	13.1 yd³
Backhoe (SAE 1:1)	10.0 m³	13.1 yd³

Features:

- Twin engine concept
- TriPower shovel attachment
- Independent oil cooling system
- 3-circuit-hydraulic system
- Electronic-hydraulic servo control
- Board Control System (BCS)
- Torque control in closed-loop swing circuit
- Automatic central lubrication system
- Xenon working lights

Operating Weight

Shovel	
Standard track pads	800 mm (2'7")
Operating weight	172,000 kg (379,190 lb)
Ground Pressure	17.4 N/cm² (25.2 psi)
Further track pads on request	

Backhoe	
Standard track pads	800 mm (2'7")
Operating weight	175,000 kg (385,810 lb)
Ground Pressure	17.7 N/cm² (25.6 psi)
Further track pads on request	

Electrical system (diesel drive)

System voltage	24V
Batteries (12 V each)	4 x 244 Ah
in series/parallel installation	488 Ah - 24 V
Working spot lights	8 x high brightness Xenon lights

- Battery isolation relays
- Emergency stop switches accessible from ground level and in engine module

Electric Motor (optional)

Type	Squirrel cage induction motor
Output	650 kW
Voltage	6.3 kV ± 10 % (other on request)
Rated current I_N	72 A (at 6.3 kV)
Frequency	50 Hz (60 Hz optional)
Revolutions	1,500 min⁻¹ (1,800 min⁻¹ optional)
Starting current	350% of I_N

- Custom-made electric motor with increased gap between rotor and stator to withstand severe mining conditions
- Power limit control by Pump Management System
- Note: The hydraulic specification of the electric driven machine varies from the diesel driven version

Diesel Engine (standard)

Make and model	2 x Caterpillar C18
Total rated net power ISO 3046/1	824 kW (1,104 HP) 1,800 min⁻¹
Total rated net power SAE J1349	824 kW (1,104 HP) 1,800 min⁻¹
Total rated gross power SAE J1995	858 kW (1,150 HP) 1,800 min⁻¹
No. of cylinders (each engine)	6
Bore	145 mm (5.7 in)
Stroke	183 mm (7.2 in)
Displacement	18.1 l (1,105 in³)
Aspiration	Turbocharged and charge air cooled
Max. altitude without deration	2,500 m (8,200 ft) a.s.l.
Emission certification	US EPA Tier 3; Europe NRMM Tier 3
Alternatores	2 x 150 A
Fuel tank capacity	3,200 l (845 US gal)

- Microprocessed engine management
- Automatic rev. reduction
- Heavy duty air-filters, STRATA 1 with automatic dust evacuation
- Two-stage fuel filter incl. water separator

Hydraulic Oil Cooling

Oil flow of cooling pumps	Diesel version	2 x 412/min (2 x 109 US gal/min)
	Electric version	608 + 218 l/min (161 + 58 US gal/min)
Diameter of fans		2 x 1,120 mm (2 x 3'8")

- Cooling system is fully independent of all main circuits, i.e. controlled cooling capacity is available whenever engine is running
- Gear type cooling pumps supplying high volume low pressure oil to fans and aluminium coolers
- Fan speed and flow of oil to the coolers are electronically controlled
- Extremely high cooling efficiency to ensure optimum oil temperature

Hydraulic System with PMS

Main pumps	Diesel version	4 x variable swash plate pumps
	Electric version	2 x variable axial piston pumps
Max. oil flow	Diesel version	4 x 412 l/min (4 x 109 US gal/min)
	Electric version	2 x 568 l/min (2 x 150 US gal/min)
Max. pressure, attachment		30 MPa = 300 bar (4,350 psi)
Swing pumps	Diesel version	2 x Reversible swash plate pumps
	Electric version	1 x Reversible swash plate pump
Max. oil flow	Diesel version	2 x 288 l/min (76 US gal/min)
	Electric version	568 l/min (150 US gal/min)
Max. pressure, swing circuit		35 MPa = 350 bar (5,080 psi)
Total volume of hydraulic oil		approx. 2,500 l (660 US gal)
Hydraulic tank capacity		approx. 2,000 l (528 US gal)

- Pump Managing Systems (PMS) contains:
  - Electronic load limit control
  - Flow on demand from main pumps depending on joystick position
  - Automatic regulation of main pumps to zero flow without demand
  - Automatic rpm reduction of engine speed during working breaks
  - Reduced oil flow of main pumps at high hydraulic oil temperature or at low and high engine temperature
- Pressure cut-off for main pumps
- Cooling of pump transmission gear oil
- Filters:
  - Full-flow high-pressure filters (100 µm) for the main pumps, installed directly behind each pump
  - Full-flow filters (10 µm) for the complete return circuit
  - Pressure filters (40 µm and 6 µm) for servo circuit

Undercarriage

Travel speed	Diesel version	Max. 2.34 km/h (1.45 mph)
	Electric version	Max. 1.70 km/h (1.06 mph)
Max. tractive force:		1,198 kN (122 t = 269,230 lb)
Gradability of travel drives:		Max. 77 %
Track pads (each side)		47
Bottom rollers (each side)		8
Support rollers (each side)		2 plus a skid plate in between
Travel drives (each side)		1 planetary transmission with 1 axial piston motor
Parking brakes		Wet multiple disc brake, spring applied/ hydraulically released

- Forged double-grouser track pads
- Chain links connected by hardened pins and bushings
- All running surfaces of sprockets, idlers, rollers and track links are hardened
- Fully hydraulic self-adjusting track tensioning system with membrane accumulator
- Automatic hydraulic retarder valve to prevent overspeed on downhill travel
- Acoustic travel alarm

Operator's Cab

Operator's eye level	Diesel version	approx. 5.4 m (17'9")
	Electric version	approx. 6.2 m (20'4")
Internal dimensions of cab	Length	1,800 mm (5'11")
	Width	1,300 mm (4'3")
	Height	2,150 mm (7'1")

- Pneumatically cushioned and multi-adjustable comfort seat with lumbar support, seat heating, safety belt, head and arm rests
- Switch in seat cushion to neutralize automatically the hydraulic controls when operator leaves the seat
- Joystick controls integrated in independently adjustable seat consoles
- Fold-away auxiliary seat with safety belt
- FOPS (rock guard; approved acc. to DIN ISO 3449) integrated into cab structure
- All-round safety glass, armoured windshield and sliding side window
- Windshield with parallel intermittent wiper/washer
- Roller blind at windshield
- Robust instrument panel incl. large colored BCS screen with transflective technology
- Terex® O&K Board Control System (BCS) electronic monitoring and data logging system for vital signs and service data of engines, hydraulic system and lubrication system
- Machine access via retractable boarding ladder, hydraulically operated
- Emergency exit harness kit

Retractable Lubrication System

- Retractable service station installed underneath the engine module and easily accessible from ground. Equipped with:
- Quick couplings for:
  - Diesel fuel
  - Engine coolant - left/right
  - Pump transmission gear oil - left/right
  - Engine oil (oil pan) - left/right
  - Engine oil (additional tank - optional) - left/right
  - Hydraulic oil tank
  - Grease container (optional)
- CAT jump start socket
- Indicator lights for "fuel tanks left/right full"

Swing System

Swing drives		2 compact planetary transmissions with axial piston motors
Parking brakes		Wet multiple disc brake, spring loaded/hydraulically released
Max. swing speed	Diesel version	4.6 rpm
	Electric version	4.0 rpm
Swing ring		Triple race roller bearing with sealed internal gearing

- Closed-loop swing circuit with torque control
- Hydraulic braking of the swing motion by counteracting control
- All race ways of swing ring as well as grease bath for internal gearing supplied by automatic central lubrication system

Automatic Lubrication System

Capacity of grease barrel 200 l (53 US gal)

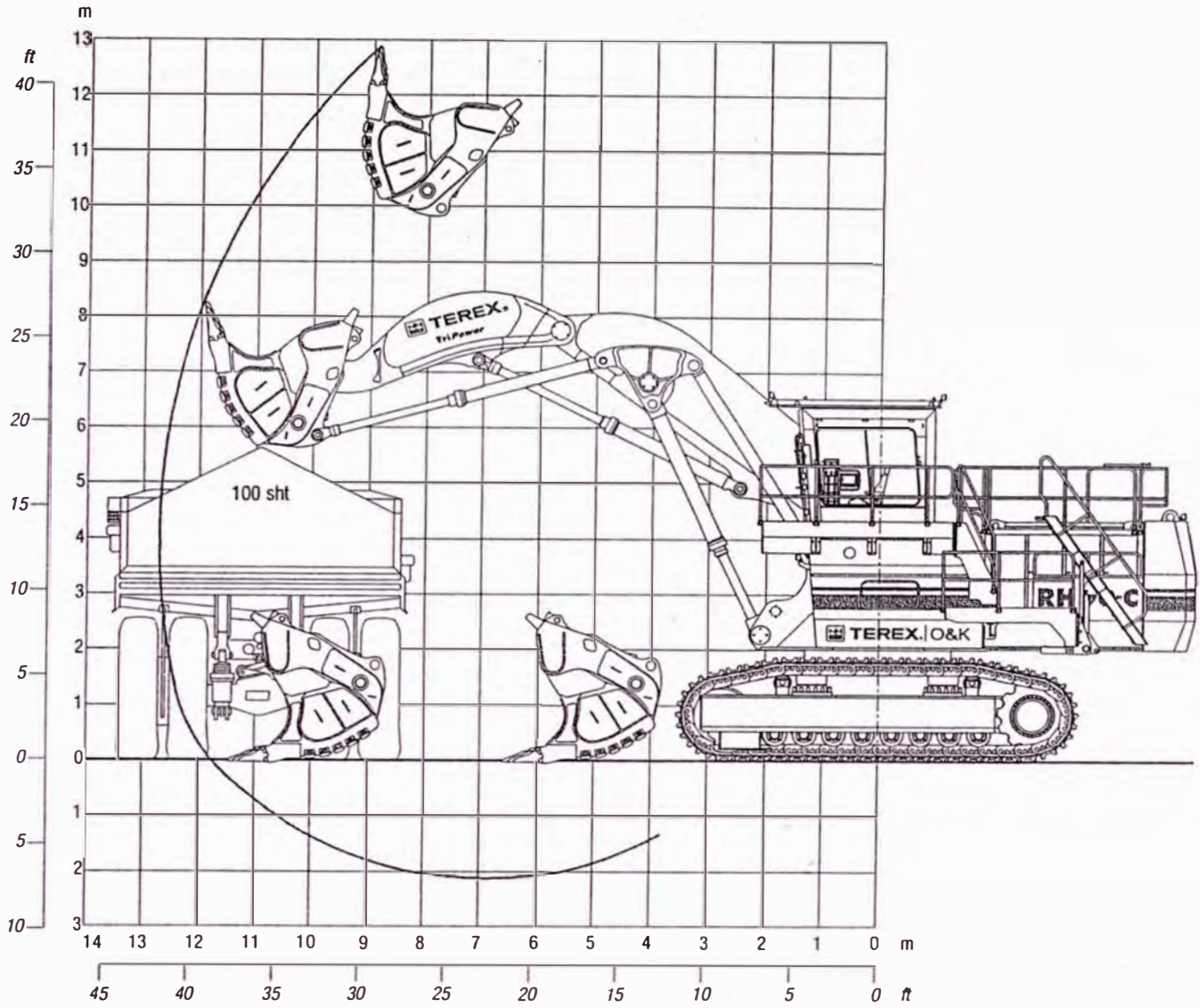
- Dual-circuit system with hydraulically driven heavy-duty pump and electronic time relay control to adjust the pause/lube times
- Connected to the lubrication system are the swing roller bearing with internal gearing and all pivot points of attachment, bucket and cylinders except backhoe bucket and linkage
- System failures displayed by Board Control System
- Grease filters (200 µm) behind grease pump

Attachments

- Booms and sticks are torsion resistant, welded box design of high tensile steel with massive steel castings at pivot areas
- Welding procedures allow for internal counter-welding (double prep weld) wherever possible
- Booms and Sticks are stress relieved after welding
- "Pressure-free lowering" of boom (FS and BH) and stick (FS) by means of a float valve
- Shovel attachment with Terex® O&K patented TriPower kinematics ensuring the following main features:
  - Horizontal automatic constant-angle bucket guidance
  - Vertical automatic constant-angle bucket guidance
  - Automatic roll-back limiter to prevent material spillage
  - Kinematic assistance to hydraulic forces
  - Constant boom momentum throughout the whole lift arc
  - Crowd force assistance
- All buckets (FS and BH) are equipped with a universal wear package suitable for all standard applications, which consists of:
  - Special liner material covering main wear areas inside and outside of bucket
  - Lip shrouds between teeth
  - Wing shrouds on side walls
  - Bottom edge protection
- Special wear packages for highly abrasive materials on request

Face Shovel (FS)

Working Diagram - Boom 6.4 m (23') - Stick 4.1 m (13'5")



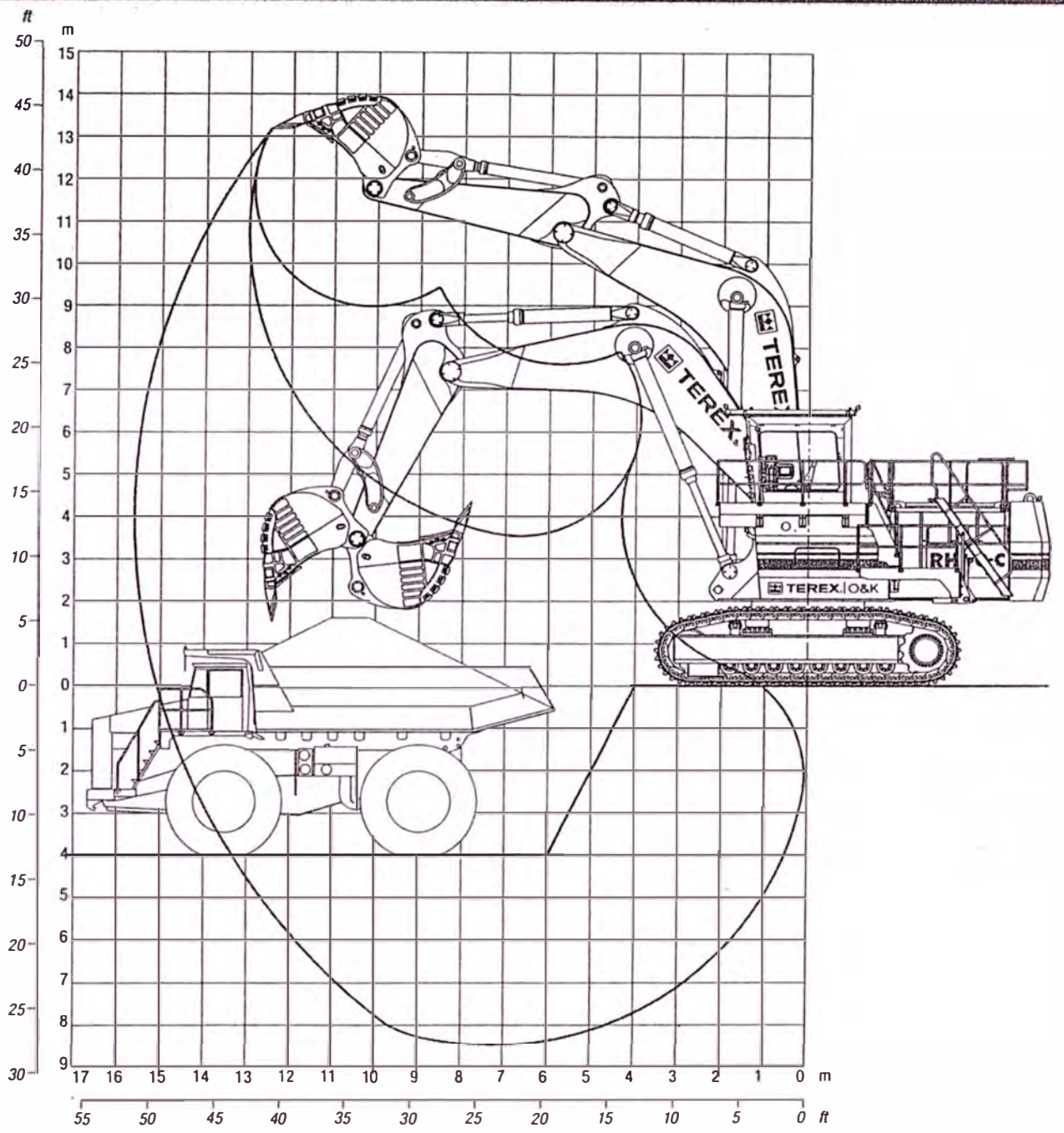
Working Range		
Max. digging height	12.9 m	42'4"
Max. digging reach	12.7 m	41'8"
Max. digging depth	2.1 m	6'11"
Max. dumping height	10.1 m	33'2"
Crowd distance on level	4.9 m	16'1"

Digging Forces		
Max. crowd force	870 kN	195,520 lb
Max. crowd force at ground level	750 kN	168,550 lb
Max. breakout force	750 kN	168,550 lb

Face Shovels		
Type	Heavy rock shovel	**Standard rock shovel**
Tooth system	ESCO V 81	ESCO V 81
Capacity SAE/PCSA 1:1	9.2 m³ (12.0 yd³)	12.0 m³ (15.7 yd³)
Capacity SAE/CECE 2:1	**8.0 m³ (10.5 yd³)**	**10.0 m³ (13.1 yd³)**
Total width	3,150 mm (10'4")	3,620 mm (11'11")
Inner width	2,855 mm (9'4")	3,305 mm (10'10")
Opening width	1,900 mm (6'3")	1,900 mm (6'3")
No. of teeth	5	6
Weight incl. universal wear kit	15,000 kg (33,070 lb)	17,000 kg (37,480 lb)
Max. material density (loose)	2.2 t/m³ (3,710 lb/yd³)	1.8 t/m³ (3,030 lb/yd³)

Backhoe (BH)

Working Diagram – Boom 8.5 m (27'11") – Stick 4.5 m (14'9")



Backhoes

Type	Heavy rock bucket	**Standard rock bucket**
Tooth system	ESCO V 71	ESCO V 71
Capacity SAE 1:1	**8.5 m³ (11.1 yd³)**	**10.0 m³ (13.1 yd³)**
Capacity CECE 2:1	7.5 m³ (9.8 yd³)	8.9 m³ (11.6 yd³)
Capacity struck	6.6 m³ (8.6 yd³)	7.7 m³ (10.1 yd³)
Total width	2,760 mm (9'1")	3,210 mm (10'6")
Inner width	2,550 mm (8'4")	3,000 mm (9'10")
No. of teeth	5	6
Weight incl. universal wear kit	9,600 kg (21,160 lb)	11,200 kg (20,940 lb)
Max. material density (loose)	2.1 t/m³ (3,540 lb/yd³)	1.8 t/m³ (3,030 lb/yd³)

Working Range

Max. digging depth	8.5 m	27'11"
Max. digging reach	15.6 m	51'2"
Max. digging height	13.2 m	43'4"

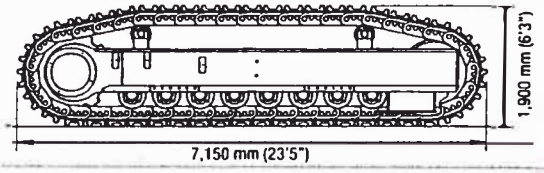
Digging Forces

Max. crowd force	550 kN	123,600 lb
Max. breakout force	550 kN	123,600 lb

General Packaging List

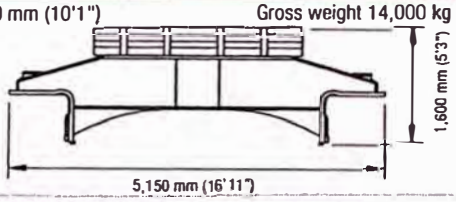
Crawler side frame with track pads (2 units)

Width 950 mm (3'1") Gross weight 22,000 kg (48,500 lb)



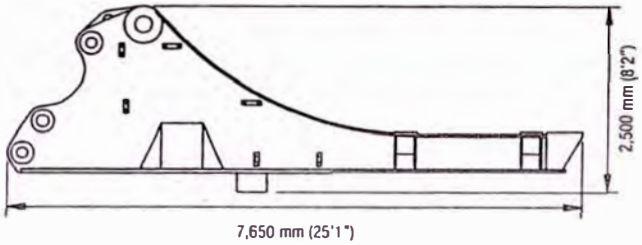
Undercarriage centre frame with swing roller bearing

Width 3,050 mm (10'1") Gross weight 14,000 kg (30,860 lb)



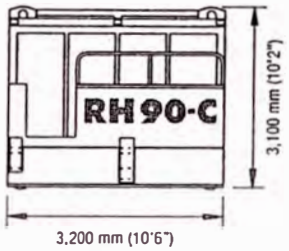
Superstructure centre frame

Width 2,650 mm (8'8") Gross weight 17,400kg (38,360 lb)



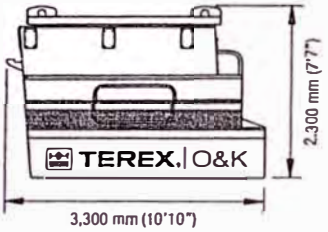
Engine module with diesel engines

Width 5,100 mm (16'9") Gross weight 13,900 kg (30,640 lb)



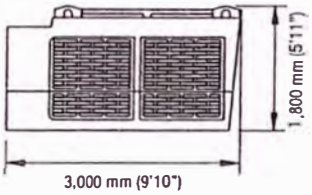
Cab pedestal module

Width 1,800 mm (5'11") Gross weight 3,150 kg (6,940 lb)



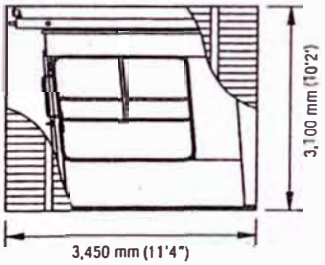
Oil cooler module

Width 1,500 mm (4'11") Gross weight 1,800 kg (3,970 lb)



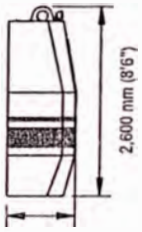
Crate with cabin and FOPS

Width 2,350 mm (7'9") Gross weight 3,500 kg (7,720 lb)



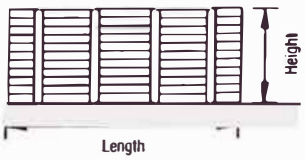
Counterweight

Width 5,100 mm (16'9") Gross weight 24,000 kg (52,910 lb)



Crates

Content	Length	Width	Height	Gross weight
Swing ring bolts, covers, tools etc.	2,000 mm (6'7")	1,500 mm (4'11")	1,100 mm (3'7")	930 kg (2,050 lb)
Handrails, catwalks, air filters etc.	4,500 mm (14'9")	1,900 mm (6'3")	1,800 mm (5'11")	2,500 kg (5,510 lb)
Grease container with pump	1,200 mm (3'11")	700 mm (2'4")	2,200 mm (7'3")	740 kg (1,630 lb)
Barrels with hydraulic oil and grease	1,900 mm (6'3")	1,300 mm (4'3")	1,250 mm (4'11")	1,800 kg (3,970 lb)
Air conditoning, lubrication parts	2,100 mm (6'11")	1,100 mm (3'7")	1,250 mm (4'11")	550 (1,210 lb)
Pallet with retractable ladder	5,570 mm (18'3")	1,100 mm (3'7")	1,660 mm (5'5")	740 (1,630 lb)

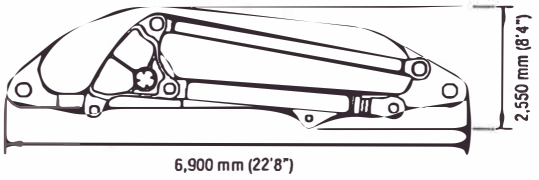


Above values are approximate. Details may vary depending on scope of supply and destination.
Exact data subject to selected machine configuration and final packing list.

TriPower Shovel Attachment

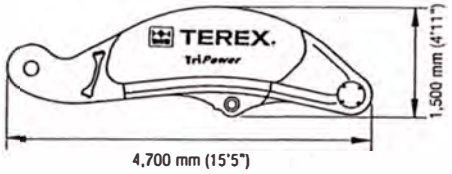
Boom with main valve block, TriPower linkages and rods

Width 2,150 mm (7'1") Gross weight 16,200 kg (35,710 lb)



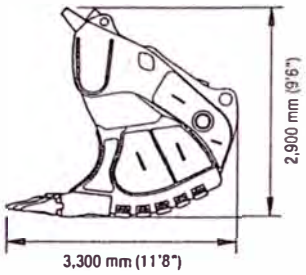
Stick incl. bucket cylinders protection

Width 2,100 mm (6'11") Gross weight 6,400 kg (14,110 lb)



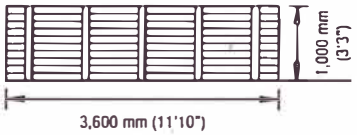
Face shovel incl. pin for stick

Capacity (2:1)	Width	Gross weight
10.0 m³ (13.1 yd³)	3,650 mm (12')	17,400 kg (38,360 lb)



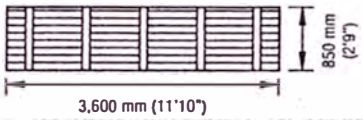
Crate with 2 bucket cylinders

Width 900 mm (2'11") Gross weight 2,200 kg (4,850 lb)



Crate with 2 stick cylinders

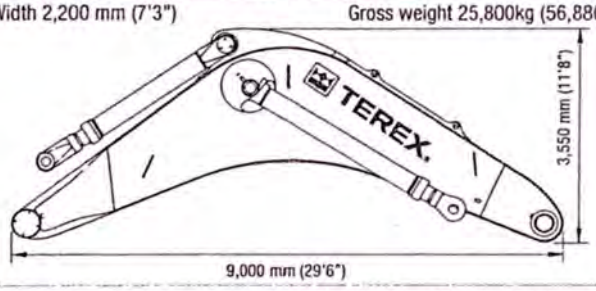
Width 800 mm (2'7") Gross weight 2,050 kg (4,520 lb)



Backhoe Attachment

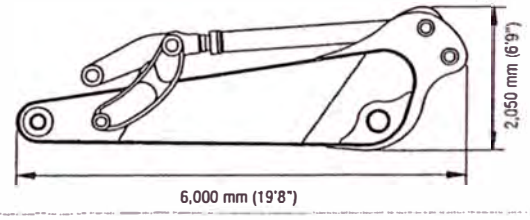
Monoboom without main valve block, boom and stick cylinders

Width 2,200 mm (7'3") Gross weight 25,800kg (56,880 lb)



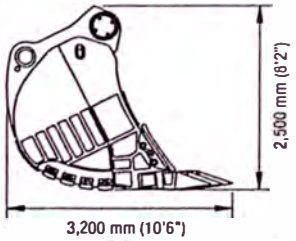
Stick with linkage and bucket cylinders

Width 1,350 mm (4'5") Gross weight 10,000 kg (22,050 lb)



Backhoe bucket incl. pins for stick and linkage

Capacity (1:1)	Width	Gross weight
8.5 m³ (11.1 yd³)	2,760 mm (15'7")	8,700 kg (19,180 lb)
10.0 m³ (13.1 yd³)	3,210 mm (10'6")	9,900 kg (21,830 lb)



Above values are approximate. Details may vary depending on scope of supply and destination. Exact data subject to selected machine configuration and final packing list.

Optional Equipment

General
- Export crating
- Finishing as per enduser´s corporate colours
- Customizing of logos as per customer's specification

Superstructure
- Mechanical service crane on superstructure
- High capacity water separator
- Various cold weather packages

- Further optional equipment on request

Cab
- Various heating and airconditioning systems
- Roller blinds at all windows
- Additional instrumentation

Undercarriage
- Track pad width 600 mm or 1,000 mm
- Track guides

Attachment
- Guards for boom cylinders of FS-attachment
- Xenon lighting on boom
- Special wear packages

The technical specifications mentioned in this data sheet may vary according to the specific equipment/options installed.

M 120.4 e / PDF 0608

Terex GmbH
Karl-Funke-Str. 36, D-44149 Dortmund, Germany
Tel +49 (0) 231 922 3 Fax +49 (0) 231 922 5800
info@terex-ok.com
www.terex-ok.com

TEREX | O&K

ANEXO

BROCHURE DE LA PALA HIDRAULICA RH120

BROCHURE DE LA PALA HIDRAULICA RH120

TEREX | O&K

RH 120-E

Hydraulic Mining Excavator

General Data

Operating weight

Face shovel	284 t	*313 sht*
Backhoe	287 t	*316 sht*

Engine output SAE J 1995

Caterpillar C18	1,044 kW	*1,400 HP*
Cummins QSK 19-C	1,008 kW	*1,350 HP*

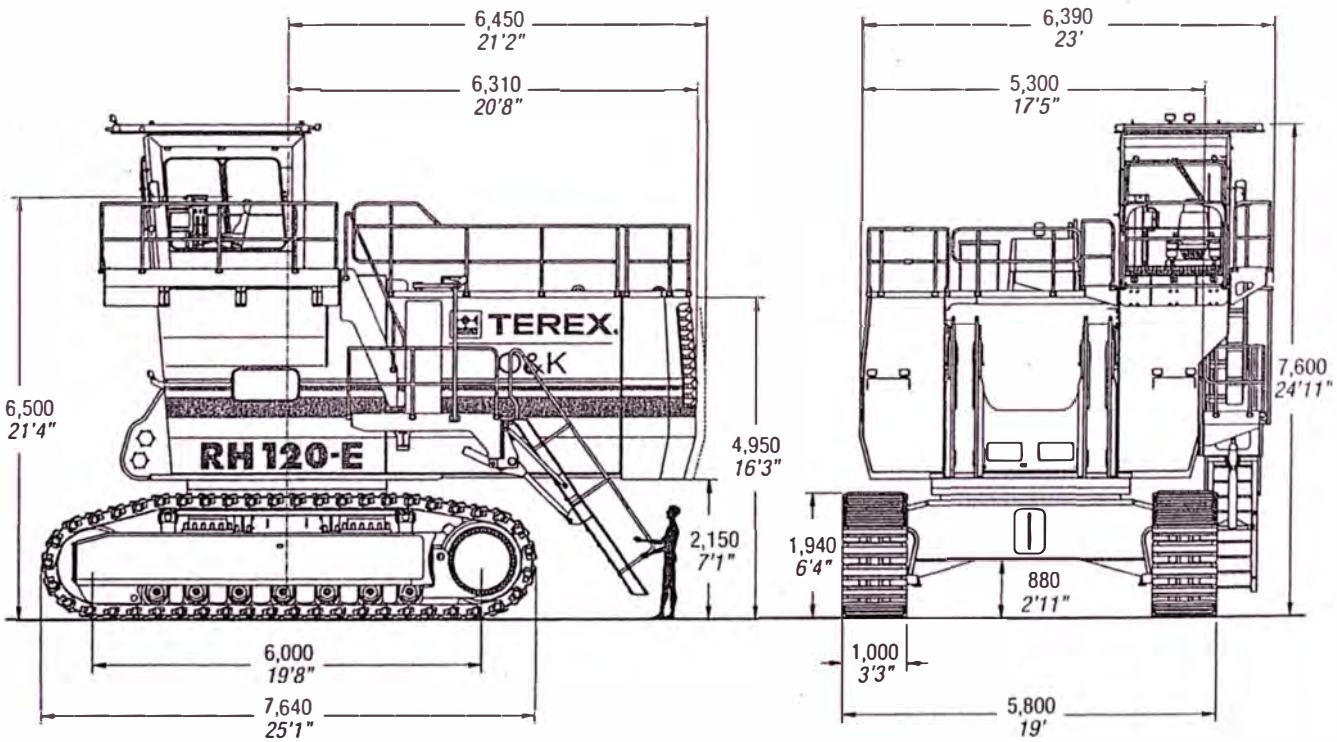
Standard bucket capacity

Face shovel (SAE 2:1)	16.5 m³	*21.6 yd³*
Backhoe (SAE 1:1)	17.0 m³	*22.2 yd³*

Features

- TriPower shovel attachment
- Independent oil cooling system
- Spacious walk-through machine house
- 5-circuit-hydraulic system
- Electronic-hydraulic servo control
- Board Control System (BCS)
- Torque control in closed-loop swing circuit
- Automatic central lubrication system
- Xenon working lights

General Dimensions



Operating Weight - Shovel

Standard track pads	1,000 mm	*3'3"*
Operating weight	284,100 kg	*626,330 lb*
Ground pressure	21.3 N/cm²	*30.9 psi*
Further track pads on request		

Operating Weight - Backhoe

Standard track pads	1,000 mm	*3'3"*
Operating weight	287,100 kg	*632,940 lb*
Ground pressure	21.5 N/cm²	*31.1 psi*
Further tra ckpads on request		

Diesel Engines

Version 1 - Caterpillar

Make and model	2 x Caterpillar C18
Total rated net power ISO 3046/1	1,044 kW *(1,400 HP)* 1,800 min^{-1}
Total rated net power SAE J1349	1,044 kW *(1,400 HP)* 1,800 min^{-1}
Total rated gross power SAE J1995	1,044 kW *(1,400 HP)* 1,800 min^{-1}
No. of cylinders (each engine)	6
Bore	145 mm *(5.7 in)*
Stroke	183 mm *(7.2 in)*
Displacement	18.1 l *(1,105 in³)*
Aspiration	Turbocharged and charge air cooled
Max. altitude without deration	1,500 m *(4,900 ft)* a.s.l.
Emission certification	US EPA Tier 3; Europe NRMM Tier 3
Alternators	2 x 150 A
Fuel tank capacity	5,360 l *(1,416 US gal)*

Version 2 - Cummins

Make and model	2 x Cummins QSK 19-C
Total rated net power ISO 3046/1	1,008 kW *(1,350 HP)* 1,800 min^{-1}
Total rated net power SAE J1349	1,008 kW *(1,350 HP)* 1,800 min^{-1}
Total rated gross power SAE J1995	1,008 kW *(1,350 HP)* 1,800 min^{-1}
No. of cylinders (each engine)	6
Bore	159 mm *(6.25 in)*
Stroke	159 mm *(6.25 in)*
Displacement	19 l *(1,159 in³)*
Aspiration	Turbocharged and charge air cooled
Max. altitude without deration	2,438 m *(8,000 ft)* a.s.l.
Emission certification	US EPA Tier 3; Europe NRMM Tier 3
Alternators	2 x 175 A
Fuel tank capacity	5,360 l *(1,416 US gal)*

- Hydraulically driven radiator fan with electronically controlled fan speed
- Microprocessed engine management
- Automatic rev. reduction
- Heavy duty air-filters, STRATA 1 with automatic dust evacuation
- Two-stage fuel filter incl. water separator
- Additional high capacity water separator
- Pre-lube starting system (Cummins engines only)

Electric Motor (optional)

Type	Squirrel cage induction motor
Output	1,000 kW
Voltage	6.3 kV ± 10 % (other on request)
Rated current I_N	109 A
Frequency	50 Hz (or 60 Hz optional)
Revolutions	1,500 min^{-1} (or 1,800 min^{-1} optional)
Starting current	450% of I_n (350% of I_N optional)

- Custom-made electric motor with increased gap between rotor and stator to withstand severe mining conditions
- Power limit control by Pump Management System

Electrical System (diesel drive)

System voltage	24 V
Batteries (12 V each)	4 x 244 Ah
in series/parallel installation	488 Ah - 24 V
Working spot lights	8 x high brightness Xenon lights

- Battery isolation relays
- Emergency stop switches accessible from ground level, in engine module and in operator's cab

Hydraulic System with PMS

Main pumps	4 x variable swash plate pumps
Max. oil flow	4 x 552 l/min *(4 x 146 US gal/min)*
Max. pressure, attachment	31 MPa = 310 bar *(4,495 psi)*
Max. pressure, travel	37 MPa = 370 bar *(5,365 psi)*
Swing pumps	4 x reversible swash plate pumps
Max. oil flow	4 x 197 l/min *(4 x 52 US gal/min)*
Max. pressure, swing circuit	35 MPa = 350 bar *(5,080 psi)*
Total volume of hydraulic oil	approx. 3,500 l *(925 US gal)*
Hydraulic tank capacity	approx. 2,500 l *(660 US gal)*

- **Pump Managing System (PMS)** contains:
  - Electronic load limit control
  - Flow on demand from main pumps depending on joystick position
  - Automatic regulation of main pumps to zero flow without demand
  - Automatic rpm reduction of engine speed during working breaks
  - Reduced oil flow of main pumps at high hydraulic oil temperature or at high engine temperature
- Pressure cut-off for main pumps
- **Filters:**
  - Full-flow high-pressure filters (100 µm) for the main pumps, installed directly behind each pump
  - High pressure filters (100 µm) for the closed swing circuit
  - Full-flow filters (10 µm) for the complete return circuit
  - Full-flow filters (10 µm) for the cooling return circuit
  - Pressure filters (40 µm and 6 µm) for servo circuit
  - Transmission oil filters (40 µm)

Hydraulic Oil Cooling

Oil flow of cooling pumps	2 x 467 l/min *(2 x 123 US gal/min)*
Diameter of fans	2 x 1,220 mm *(2 x 48")*

- Cooling system is fully independent of all main circuits, i.e. controlled cooling capacity is available whenever engine is running
- Gear type cooling pumps supplying high volume low pressure oil to aluminium coolers
- Variable axial piston pumps supplying low volume high pressure oil to fans
- Fan speed is thermostatically controlled
- Extremely high cooling efficiency to ensure optimum oil temperature

Undercarriage

Travel speeds (2 stages):	Max. 2.7 km/h (1.68 mph) Max. 1.4 km/h (0.87 mph)
Max. tractive force:	1,680 kN (171 t = 377,770 lb)
Gradability:	Approximately 72 %
Track pads (each side)	47
Bottom rollers (each side)	7
Support rollers (each side)	2 plus a skid plate in between
Travel drives (each side)	1 planetary transmission with 2 two-stage axial piston motors
Parking brakes	Wet multiple disc brake, spring-loaded / hydraulically released

- Cast double-grouser combined pad-links with bushings connected by hardened full floating pins
- All running surfaces of sprockets, idlers, rollers and pad links as well as teeth contact areas of sprocket and pad links are hardened
- Fully hydraulic self-adjusting track tensioning system with membrane accumulator
- Automatic hydraulic retarder valve to prevent overspeed on downhill travel
- Acoustic travel alarm

Swing System

Swing drives	2 compact planetary transmissions with axial piston motors
Parking brakes	Wet multiple disc brake, spring loaded / hydraulically released
Max. swing speed	4.7 rpm
Swing ring	Triple race roller bearing with sealed internal gearing

- Closed-loop swing circuit with torque control
- Hydraulic braking of the swing motion by counteracting control
- All race ways of swing ring as well as grease bath for internal gearing supplied by automatic central lubrication system

Operator's Cab

Operator's eye level	6.5 m *(21'4")* approx.
Internal dimensions of cab	
Length	2,200 mm *(7'3")*
Width	1,600 mm *(5'3")*
Height	2,150 mm *(7'1")*

- Pneumatically cushioned and multi-adjustable comfort seat with lumbar support, safety belt, head and arm rests
- Switch in seat cushion to neutralize automatically the hydraulic controls when operator leaves the seat
- Joystick controls integrated in independently adjustable seat consoles
- Fold-away auxilliary seat
- FOPS (rock guard; approved acc. to DIN ISO 3449) integrated into cab structure
- All-round tinted safety glass, armoured windshield and sliding side window
- Windshield with parallel intermittent wiper/washer
- Roller blind at windshield
- Robust instrument panel incl. large colored BCS screen with transflective technology
- TEREX O&K Board Control System (BCS) electronic monitoring and data logging system for vital signs and service data of engines, hydraulic system and lubrication system
- Machine access via retractable boarding ladder, hydraulically operated
- Emergency exit harness kit

Retractable Service Station

- Retractable service station installed underneath the engine module and easily accessible from ground. Equipped with:
- Quick couplings for:
  - Diesel fuel
  - Engine coolant - left/right
  - Pump transmission gear oil - left/right
  - Engine oil (oil pan) - left/right
  - Engine oil (additional tank - optional) - left/right
  - Hydraulic oil tank
  - Grease container
- CAT jump start socket
- Indicator lights for "fuel tanks left / right full" and "grease container full"

Automatic Lubrication System

Capacity of grease container	450 l *(120 US gal)*

- Dual-circuit system with hydraulically driven heavy-duty pump and electronic time relay control to adjust the pause/lube times
- Connected to the lubrication system are the swing roller bearing with internal gearing and all pivot points of attachment, bucket and cylinders
- System failures displayed by Board Control System
- Grease filters (200 µm) between service station and container as well as directly behind grease pump

Attachments

- Booms and sticks are torsion resistant, welded box design of high tensile steel with solid steel castings at pivot areas
- Welding procedures allow for internal counter-welding (double prep weld) wherever possible
- Booms and sticks are stress relieved after welding
- Catwalks with rails at boom (FS and BH)
- "Pressure-free lowering" of boom (FS and BH) and stick (FS) by means of a float valve
- Shovel attachment with TEREX O&K's patented TriPower kinematics ensuring the following main features:
  - Horizontal automatic constant-angle bucket guidance
  - Vertical automatic constant-angle bucket guidance
  - Automatic roll-back limiter to prevent material spillage
  - Kinematic assistance to hydraulic forces
  - Constant boom momentum throughout the whole lift arc
  - Crowd force assistance
- All buckets (FS and BH) are equipped with a universal wear package suitable for all standard applications, which consists of:
  - Special liner material covering main wear areas inside and outside of bucket
  - Lip shrouds between teeth
  - Wing shrouds on side walls
  - Heel shrouds at bottom edges

Special wear packages for highly abrasive materials on request

Optional Equipment

General

- Export crating
- Finishing other than TEREX O&K std. colours (TEREX O&K colour quality)
- Customizing of logos as per customer's specification

Superstructure

- Mechanical service crane on superstructure
- Hydraulic service crane on superstructure with auxilliary engine
- Oil change interval extension for engine oil up to 1,000 hrs (Cummins engines only)
- Engine oil burn system (Cummins engines only)
- Centrifuges for engine oil filtration (Cummins engines only)
- Folding access stairway, stairway angle approx. 45°
- Grease barrel 200 l (instead of grease container)
- Lubricated pinion for greasing of internal gearing of swing ring
- Various cold weather packages

Cab

- Various heating and airconditioning systems
- Roller blinds at all windows
- Rear windscreeen wiper
- BCS data-transfer-system via radio
- Additional instrumentation

Undercarriage

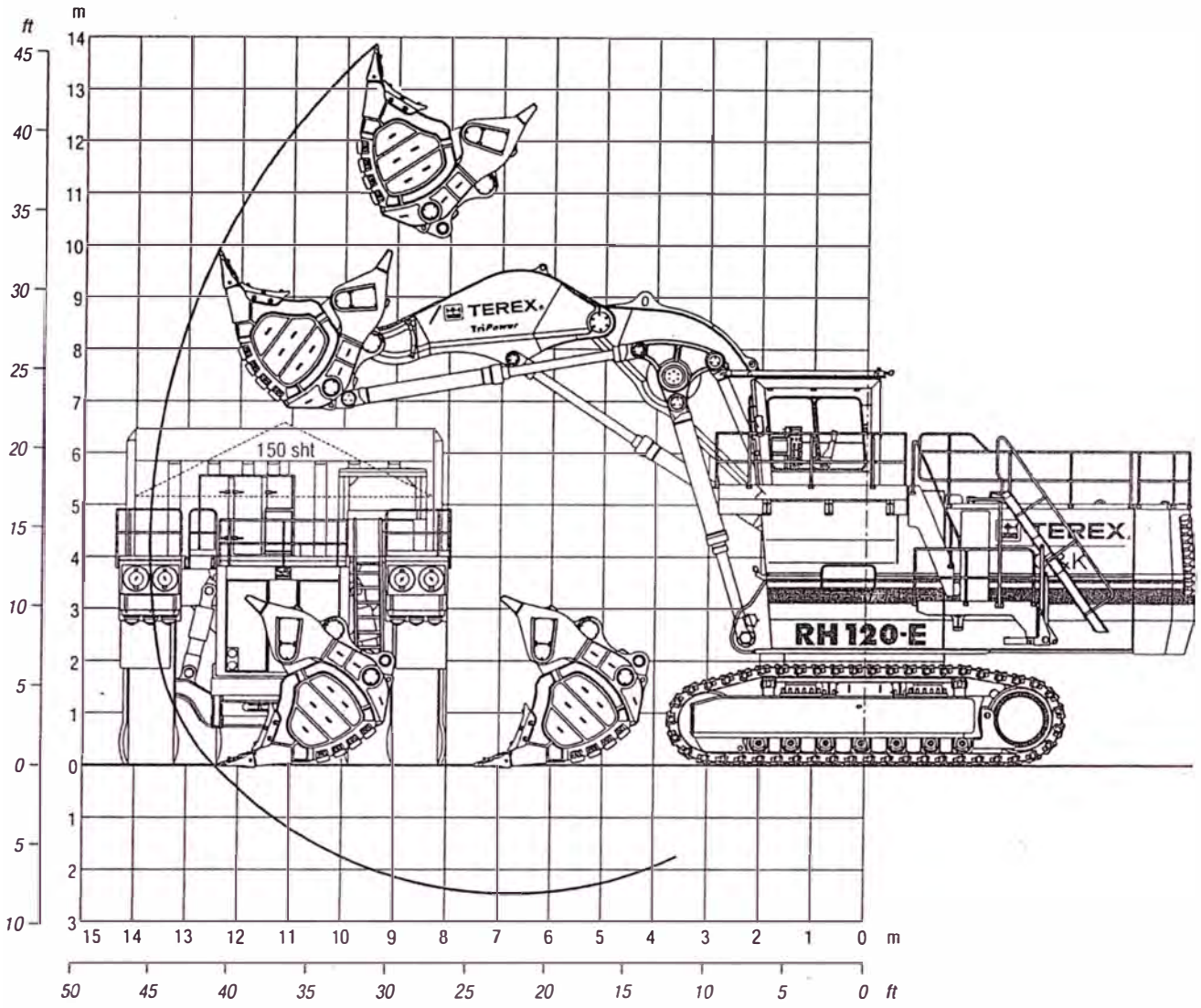
- Track pad width 800 mm or 1,200 mm
- Automatic lubrication of rollers by central lube system

Attachment

- Guards for shovel cylinders of FS-attachment
- Xenon lighting on boom
- Special wear packages

Further optional equipment on request

Working Diagram - Face Shovel (FS) - Boom 6.2 m (20'4") - Stick 4.4 m (14'5")



Digging Forces

Max. crowd force	1,370 kN	*307,880 lb*
Max. crowd force at ground level	1,210 kN	*271,920 lb*
Max. breakout force	920 kN	*206,750 lb*

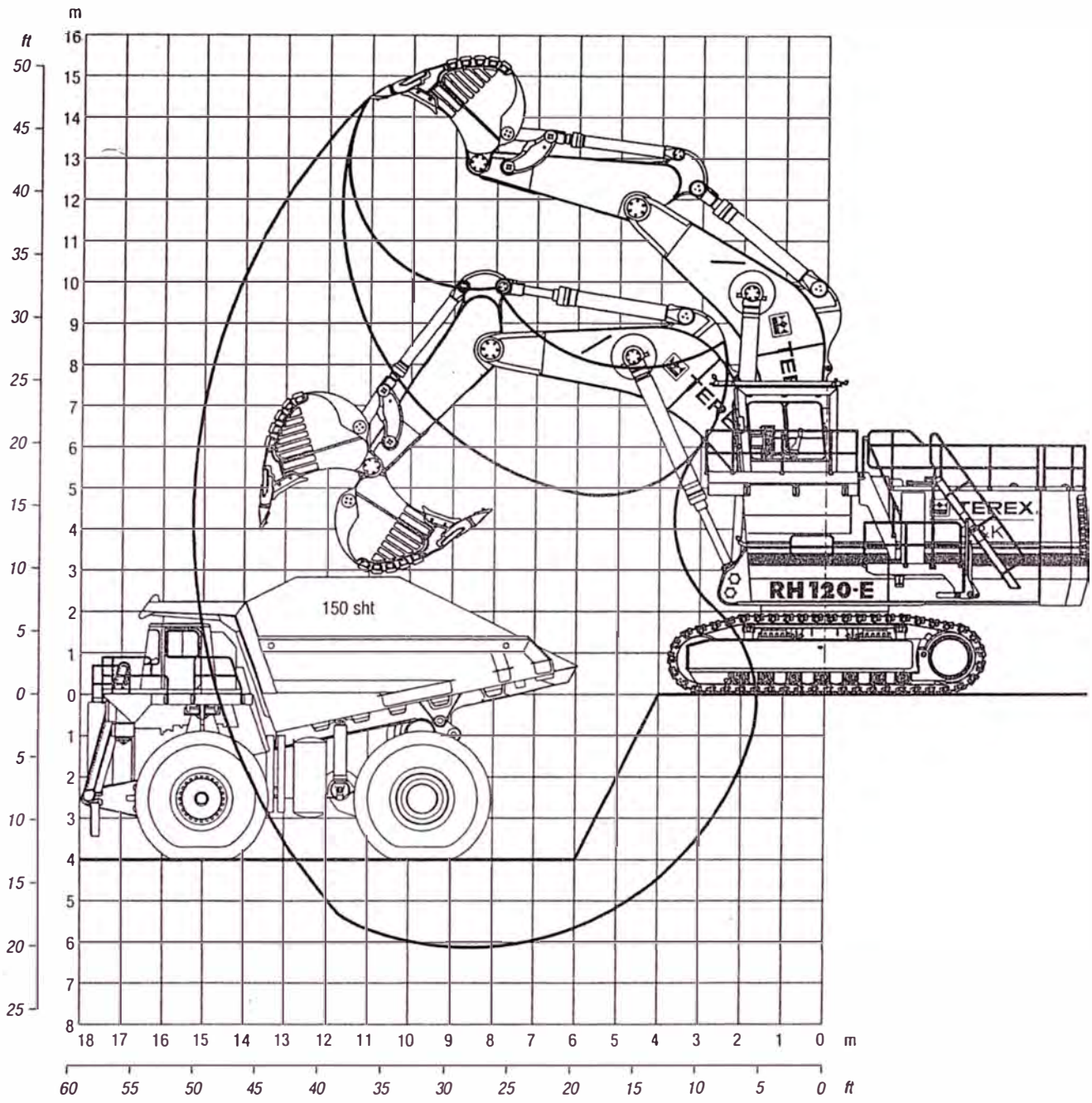
Working Range

Max. digging height	13.9 m	*45'7"*
Max. digging reach	13.7 m	*44'11"*
Max. digging depth	2.5 m	*8'2"*
Max. dumping height	10.7 m	*35'1"*
Crowd distance on level	4.9 m	*16'1"*

Face Shovels

Type			Heavy rock shovel		Heavy rock shovel		**Standard rock shovel**	
Tooth system			ESCO S 95		ESCO S 95		ESCO S 95	
Capacity SAE / PCSA 1:1	m^3	*cuyd*	15.4	*20.1*	17.0	*22.2*	19.0	24.9
Capacity SAE / CECE 2:1	**m^3**	***cuyd***	**13.5**	***17.7***	**15.0**	***19.6***	**16.5**	***21.6***
Total width	mm	*ft:in*	3,900	*12'10"*	3,900	*12'10"*	3,900	*12'10"*
Inner width	mm	*ft:in*	3,500	*11'6"*	3,500	*11'6"*	3,500	*11'6"*
Opening width	mm	*ft:in*	1,870	*6'2"*	1,870	*6'2"*	1,890	*6'2"*
No. of teeth			6		6		6	
Weight incl. universal wear kit	kg	*lb*	27,500	*60,630*	27,800	*61,290*	28,200	*62,170*
Max. material density (loose)	t/m^3	*lb/cuyd*	2.2	*3,710*	2.0	*3,370*	1.8	*3,030*

Working Diagram - Backhoe (BH) - Boom 8.5 m (27'11") - Stick 4.0 m (13'9")



Digging Forces

Max. crowd force	880 kN	*197,760 lb*
Max. breakout force	870 kN	*195,520 lb*

Working Range

Max. digging depth	6.1 m	*20'0"*
Max. digging reach	15.3 m	*50'2"*
Max. digging height	14.4 m	*47'3"*

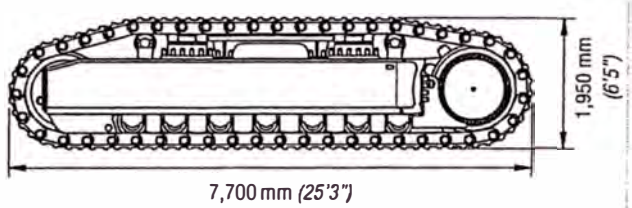
Backhoes

Type			Heavy rock bucket		**Standard rock bucket**	
Tooth system			ESCO V 81		ESCO V 81	
Capacity SAE 1:1	**m³**	***cuyd***	**15.0**	***19.6***	**17.0**	***22.2***
Capacity CECE 2:1	m³	*cuyd*	13.6	*17.8*	15.3	*20.0*
Capacity struck	m³	*cuyd*	12.3	*16.1*	13.5	*17.7*
Total width	mm	*ft:in*	3,700	*12'2"*	4,080	*13'5"*
Inner width	mm	*ft:in*	3,310	*10'10"*	3,690	*12'1"*
No. of teeth			5		6	
Weight incl. universal wear kit	kg	*lb*	16,600	*36,600*	17,900	*39,460*
Max. material density (loose)	t/m³	*lb/cuyd*	2.0	*3,030*	1.8	*3,030*

General Packing List (approx. values; details may vary depending on scope of supply and destination)

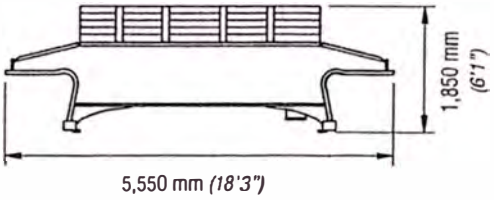
Crawler side frame with track pads (2 units)

Width 1,550 mm *(5'1")* Gross weight 36,800 kg *(81,130 lb)*



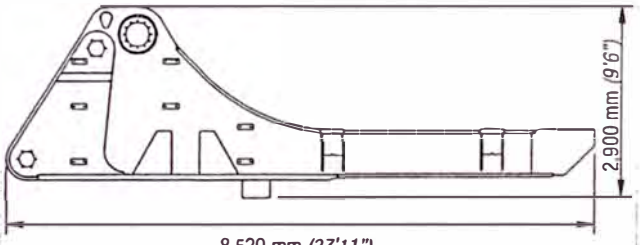
Undercarriage centre frame with swing roller bearing

Width 3,800 mm *(12'6")* Gross weight 25,000 kg *(55,120 lb)*



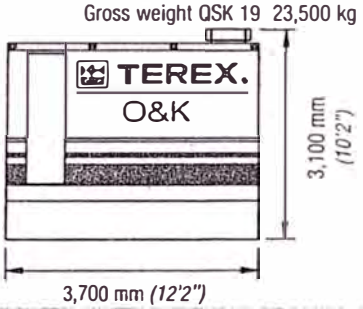
Superstructure centre frame

Width 3,120 mm *(10'3")* Gross weight 37,300 kg *(82,230 lb)*



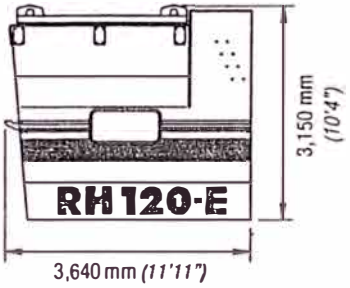
Engine module with diesel engines

Width 5,300 mm *(17'5")* Gross weight C32 22,300 kg *(49,160 lb)*
Gross weight QSK 19 23,500 kg *(51,810 lb)*



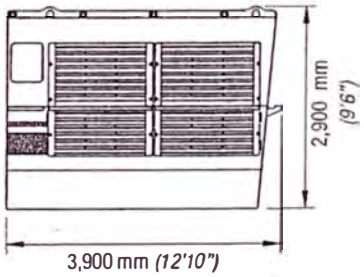
Cab pedestal module

Width 2,000 mm *(6'7")* Gross weight 4,830 kg *(10,650 lb)*



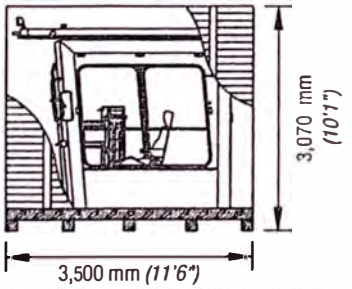
Oil cooler module

Width 1,550 mm *(5'1")* Gross weight 4,600 kg *(9,480 lb)*



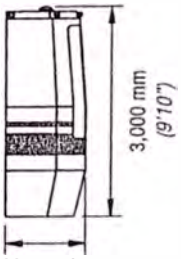
Crate with cabin and FOPS

Width 2,610 mm *(8'7")* Gross weight 3,800 kg *(8,380 lb)*



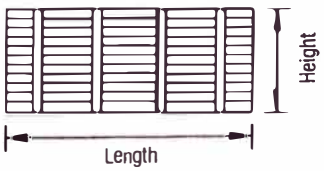
Counterweight incl. radiators

Width 5,300 mm *(17'5")* Gross weight 33,500 *kg (73,850 lb)*



Crates

Content	Length mm *(ft:in)*	Width mm *(ft:in)*	Height mm *(ft:in)*	Gross weight kg *(lb)*
Grease container with pump	1,600 *(5'3")*	1,100 *(3'7")*	2,070 *(6'9")*	930 *(2,050)*
Barrels (hydraulic oil; grease; antifreeze)	2,700 *(8'10')*	1,400 *(4'7")*	1,120 *(4')*	1,500 *(3,310)*
Swing ring cover	2,200 *(7'3")*	1,300 *(4'3")*	1,020 *(3'4")*	370 *(820)*
Retractable ladder	4,500 *(14'9")*	1,200 *(3'11")*	2,070 *(6'9")*	1,140 *(2,510)*

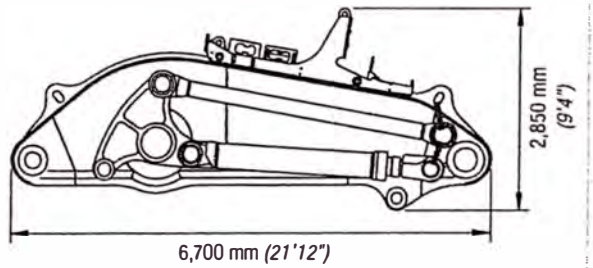


All details provided are for general information only. Exact dimensions subject to selected machine configuration and final packing list.

TriPower Shovel Attachment

Boom with main valve block, TriPower linkages and rods

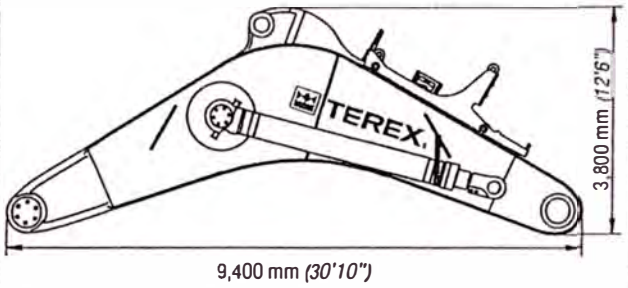
Width 2,600 mm *(8'6")* Gross weight 26,400 kg *(58,200 lb)*



Backhoe Attachment

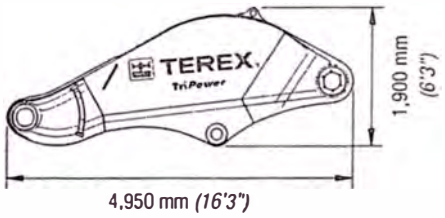
Monoboom with main valve block and boom cylinders

Width 2,700 mm *(8'10")* Gross weight 32,700 kg *(72,090 lb)*



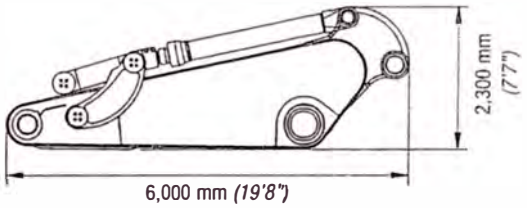
Stick

Width 1,840 mm *(6')* Gross weight 9,000 kg *(19,840 lb)*



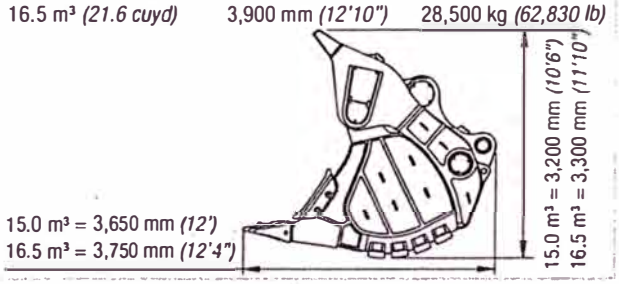
Stick with linkage and bucket cylinders

Width 2,100 mm *(6'11")* Gross weight 16,200 kg *(35,710 lb)*



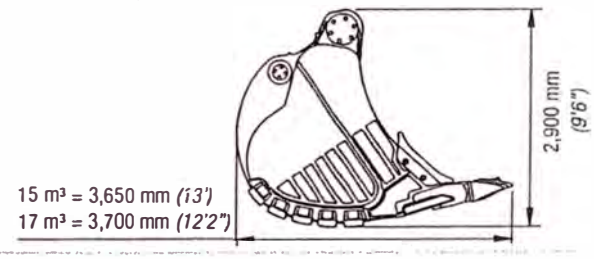
Face shovel, incl. pin for stick

Capacity (2:1)	Width	Gross weight
15.0 m³ *(19.6 cuyd)*	3,900 mm *(12'10")*	28,100 kg *(61,950 lb)*
16.5 m³ *(21.6 cuyd)*	3,900 mm *(12'10")*	28,500 kg *(62,830 lb)*



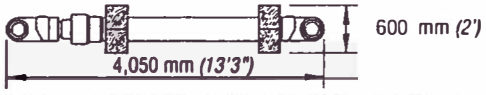
Backhoe bucket, incl. pins for stick and linkage

Capacity (1:1)	Width	Gross weight
15.0 m³ *(19.6 cuyd)*	3,700 mm *(12'2")*	18,000 kg *(39,680 lb)*
17.0 m³ *(22.2 cuyd)*	4,100 mm *(13'5')*	19,300 kg *(42,550 lb)*



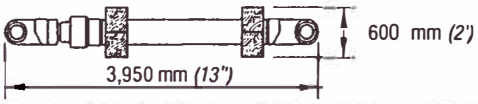
Bundle with 2 stick cylinders

Width 1,100 mm *(3'7")* Gross weight 3,800 kg *(8,380 lb)*



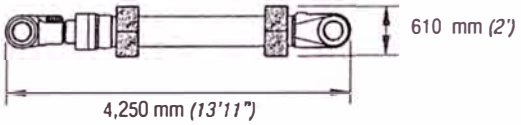
Bundle with 2 bucket cylinders

Width 1,100 mm *(3'7")* Gross weight 3,800 kg *(8,380 lb)*



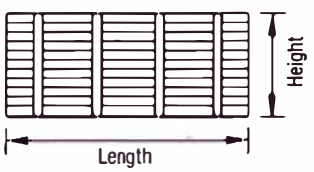
Bundle with 2 stick cylinders

Width 1,200 mm *(3'11")* Gross weight 6,350 kg *(14,000 lb)*



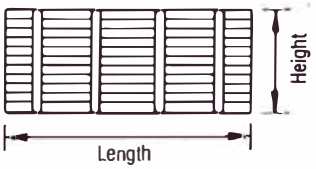
Crates with catwalks, railings and other parts

Length mm *(ft:in)*	Width mm *(ft:in)*	Height mm *(ft:in)*	Gross weight kg *(lb)*
3,900 *(12'10")*	1,600 *(5'3")*	1,250 *(4'1")*	1,300 *(2,870)*
4,500 *(14'9")*	1,900 *(6'3')*	1,740 *(5'9")*	2,400 *(5,290)*



Crates with catwalks, railings and other parts

Length mm *(ft:in)*	Width mm *(ft:in)*	Height mm *(ft:in)*	Gross weight kg *(lb)*
4,950 *(16'3")*	1,900 *(6'3")*	1,900 *(6'3")*	2,500 *(7,050)*
3,000 *(9'10")*	1,250 *(4'1')*	1,350 *(4'5")*	1,550 *(3,420)*



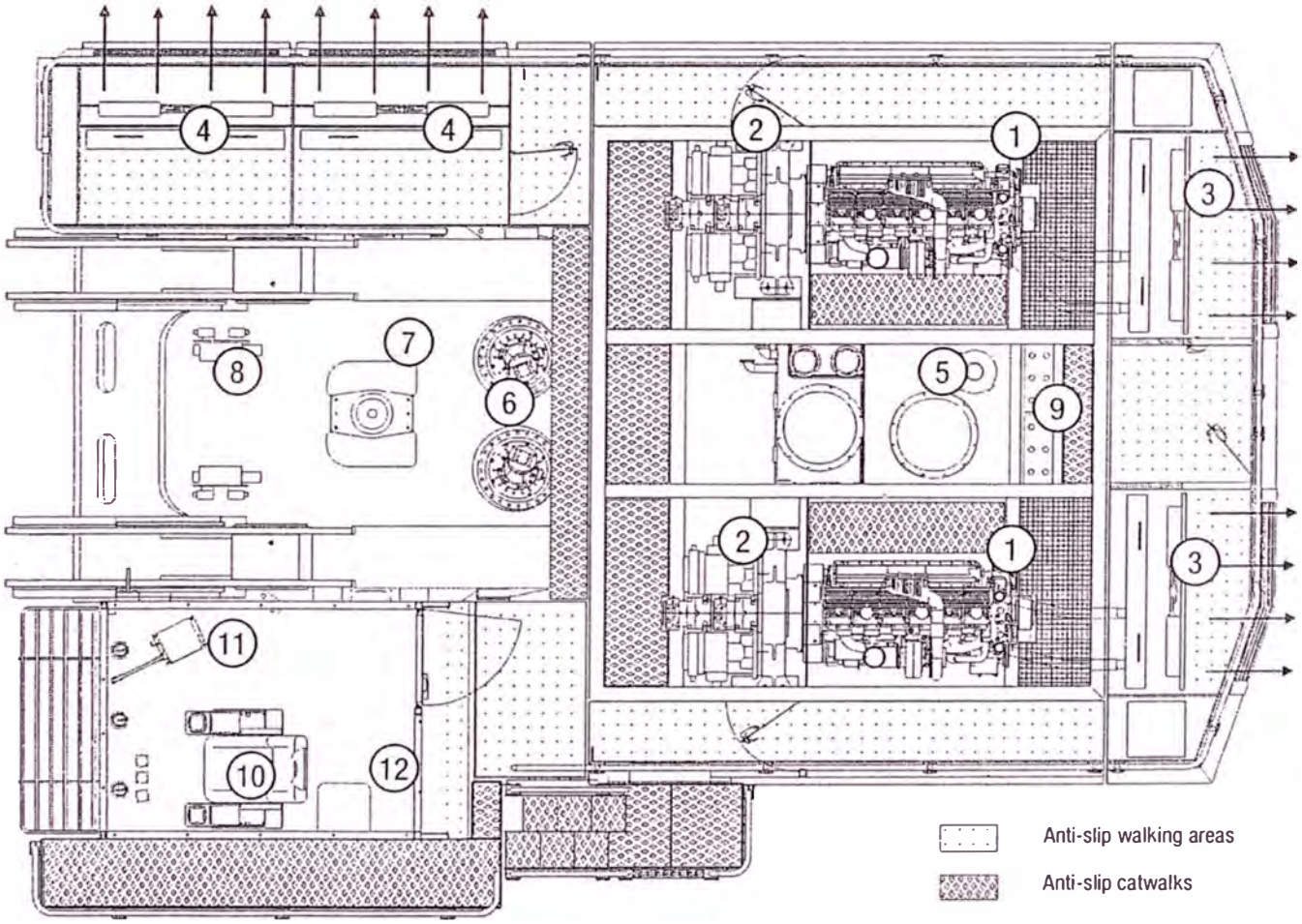
All details provided are for general information only. Exact dimensions subject to selected machine configuration and final packing list.

Hydraulic Mining Excavator

RH 120-E

Component accessibility on superstructure

1 Diesel engines
2 Gearboxes with hydraulic pumps
3 Engine radiators with hydraulically driven fan
4 Oil coolers
5 Hydraulic tank
6 Swing drives
7 Rotary distributor
8 Travel valves
9 Batteries
10 Operator's seat
11 BCS tower
12 Auxilliary seat



The technical specifications mentioned in this data sheet may vary according to the specific equipment/options installed.

TEREX | O&K

Terex GmbH

Karl-Funke-Str. 36
D-44149 Dortmund
Germany

TEL ++49 (0) 231 / 922-3
FAX ++49 (0) 231 / 922-5800
EMAIL info@terex-ok.de
WEB terex-ok.com terex.com

M 121.3 e / PDF-0507