

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA MINERA Y METALÚRGICA**



**“METODOLOGÍA PARA EL DESBROCE INICIAL DE  
MATERIAL DE GRANO FINO SATURADO”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE MINAS**

**ELABORADO POR:  
OMAR ANTONIO LANDA CALDERON**

**ASESOR:  
ING. AUGUSTO TEVES ROJAS**

**LIMA-PERU**

**2014**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia y amigos por su constante apoyo y preocupación.

A mis profesores que fueron un ejemplo durante mi vida universitaria.

A mis colegas de trabajo, por enseñarme constantemente.

## RESUMEN

El desbroce inicial puede ser muy costoso y laborioso si el material a extraer presenta una capa de grano fino saturado de gran potencia. El uso de equipo minero convencional no es seguro debido a las condiciones de terreno, un pequeño esfuerzo aplicado en este material, provocará que empiece a comportarse mecánicamente como líquido. De la misma manera los equipos de carguío extraerán un material que se comportará esencialmente como un líquido viscoso, por tanto la eficiencia en el llenado de los equipos de acarreo será menor. Esto debido a que no es recomendable llenar las tolvas si hay un contenido de agua mayor a 12% en el material.

Esta es la razón principal para usar excavadoras anfibia con bomba draga como mejor alternativa. La excavadora anfibia otorgara movimiento, esto debido a que la bomba draga será instalada en el lugar del cucharón. Y la bomba draga trabajará gracias a la energía hidráulica entregada por el excavadora hidráulica.

En el mundo se está empezando a perfeccionar este tipo de equipos, el uso convencional de las dragas es la limpieza de puertos, en cuanto a bombas dragas montadas sobre excavadoras anfibia es una innovación en la industria minera, siendo el proveedor de las bombas dragas una compañía Italiana. Y en cuanto a avances tecnológicos una empresa China construyo el primer equipo de esta naturaleza el año pasado.

## **ABSTRACT**

The initial removal can be very costly and time consuming if the material to be extracted has a layer of saturated fine-grained powerful. The use of conventional mining equipment is unsafe because of the terrain, a small force applied to the material, cause it starts to behave mechanically as a liquid. Similarly haulage equipment extract a material essentially behaves as a viscous liquid, so the efficiency in filling hauling equipment will be reduced. This is because it is not advisable to fill the hoppers if a water content greater than 12 % in the material.

This is the main reason for using amphibious excavator dredge pump as a better alternative. The amphibious excavator motion granted, this because the dredge pump will be installed in place of the bucket. And dredge pump work thanks to hydraulic energy delivered by the hydraulic excavator.

The world is starting to perfect this type of equipment , the conventional use of dredges is cleaning ports , as for pumps dredges mounted on amphibious excavator is an innovation in the mining industry , being the supplier of bombs dredges one Italian company. And as technological advances are concerned a Chinese company has built the first machine of this kind last year

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
<b>CAPÍTULO I - OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES</b>	10
<b>1.1. OBJETIVOS</b>	10
1.1.1 Objetivo General	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b>	11
1.2.1 Justificación Técnica	11
1.2.2 Justificación Económica	11
<b>1.3 HIPÓTESIS</b>	12
<b>1.4 ALCANCES</b>	12
<b>1.5 LIMITACIONES</b>	13
<b>CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO</b>	14
<b>2.1 MECÁNICA DE SUELOS</b>	14
2.1.1 Suelo	14
2.1.2 Suelo saturado	16
2.1.3 Contenido de humedad y porcentaje de sólidos	17
2.1.4 Estados de consistencia del suelo	18
2.1.4.1 Límites de Atterberg	18
a) Límite líquido (LL)	18
b) Límite plástico (LP)	18
c) Límite de contracción	18
2.1.4.2 Índices (a partir de Atterberg)	19
a) Índice de plasticidad (IP)	19
b) Índice de liquidez (IL)	20
c) Índice de consistencia relativa (ICR)	21
2.1.5 Análisis granulométrico	22

<b>2.2 REOLOGÍA</b>	24
<b>2.3 ESTUDIO DE LOS SUELOS</b>	24
2.3.1 Excavación de calicatas	25
2.3.2 Sondeos geotécnicos	25
2.3.3 Métodos geofísicos	26
<b>2.4 DESBROCE INICIAL</b>	26
<b>2.5 FLOCULANTES</b>	26
<b>2.6 TRANSPORTE DE SÓLIDOS POR TUBERÍA</b>	27
<b>CAPÍTULO III - METODOLOGÍA PARA EL DESBROCE INICIAL</b>	28
<b>3.1 ESTUDIOS INICIALES</b>	30
<b>3.2 CARACTERIZACIÓN</b>	30
<b>3.3 MODELO</b>	32
<b>3.4 SELECCIÓN DE BOMBA DRAGA</b>	33
3.4.1 Cabeza dinámica total del sistema	33
3.4.2 Porcentaje de sólidos de la mezcla	33
<b>3.5 SELECCIÓN DE EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA</b>	34
<b>3.6 ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESBROCE</b>	34
<b>3.7 ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO</b>	35
3.7.1 Costo de capital	35
3.7.2 Costo de operación	35
<b>3.8 OPERACIÓN DE DESBROCE</b>	36
<b>CAPÍTULO IV – EQUIPOS</b>	38
<b>4.1 BOMBA DRAGA HIDRÁULICA MODIFICADA</b>	38
4.1.1 Brazos excavadores hidráulicos	39
4.1.2 Sistema de inyección de agua	39
4.1.3 Cuchilla	39
<b>4.2 EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA</b>	42
<b>CAPÍTULO V- CASO DE ESTUDIO</b>	45
<b>5.1 ANTECEDENTES</b>	45
<b>5.2 CARACTERIZACIÓN</b>	46
5.2.1 Capa 1	47
5.2.2 Capa 2	49

5.2.3 Capa 3	50
<b>5.3 SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA</b>	<b>52</b>
5.3.1 Requerimientos de agua para dilución de mezcla	54
5.3.1.1 Bomba HY35A	54
5.3.1.2 Bomba HY85/160B	55
<b>5.4 SELECCIÓN DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA</b>	<b>57</b>
5.4.1 Excavadoras hidráulicas clase 41 toneladas	58
5.4.1.1 Análisis de la excavadora Caterpillar CAT 349	59
5.4.1.2 Análisis de la excavadora Komatsu PC-450	59
5.4.1.3 Análisis de la excavadora Hitachi ZX-470	60
5.4.2 Selección de la excavadora	60
5.4.3 Tren de rodaje anfibio	61
5.4.4 Configuración final referencial del equipo	61
<b>5.5 PLAN DE DESBROCE</b>	<b>63</b>
5.5.1 Curva de operación de la bomba	65
5.5.2 Cabeza dinámica total del sistema	66
5.5.3 Tiempo estimado por banco	67
<b>5.6 ESTIMADO DE COSTOS</b>	<b>69</b>
5.6.1 Costos de capital	69
5.6.2 Costo de operación	69
5.6.2.1 Planillas	70
5.6.2.2 Consumibles	70
5.6.3 Valor de reventa	71
5.6.4 Costo Unitario	72
<b>CAPÍTULO VI - ACTIVIDADES CONSECUENTES</b>	<b>73</b>
<b>6.1 TRANSPORTE POR TUBERÍA</b>	<b>73</b>
<b>6.2 BOTADERO</b>	<b>76</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>80</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de los suelos según índice de plasticidad	20
Tabla 2.2 Índice de liquidez vs. Estado de consistencia del suelo	21
Tabla 2.3 Índice de consistencia relativa vs. Comportamiento del suelo	22
Tabla 2.4 Mallas método mecánico análisis granulométrico	23
Tabla 4.1 Modelos de excavadoras compatibles con tren de rodaje anfibio	42
Tabla 5.1 Propiedades capa 1	48
Tabla 5.2 Propiedades capa 2	49
Tabla 5.3 Propiedades capa 3	51
Tabla 5.4 Parámetros de entrada para la selección de bomba	52
Tabla 5.5 Modelo de bomba draga vs. Porcentaje de sólidos	53
Tabla 5.6 Análisis de agua adicional bomba 35% de sólidos	54
Tabla 5.7 Análisis de agua adicional bomba 60% de sólidos	56
Tabla 5.8 Selección de excavadora	60
Tabla 5.9 Volúmenes de material por banco	64
Tabla 5.10 Cabeza dinámica total (CDT) del sistema por banco	66
Tabla 5.11 Tiempo estimado por banco	68
Tabla 5.12 Costo de consumibles	71



## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Fases constituyentes del suelo	15
Figura 2.2: Fases constituyentes del suelo saturado	16
Figura 2.3 Límites de Atterberg	18
Figura 2.4 Tasa de deformación angular vs. Esfuerzo de corte	24
Figura 3.1: Mapa metodológico	29
Figura 3.2 Modelo 3D del material saturado	32
Figura 4.1: Bomba draga con brazos excavadores y agitador de lodos	40
Figura 4.2: Sistema de inyección de agua bomba draga	40
Figura 4.3: Cuchilla cortadora de material orgánico	41
Figura 4.4: Bomba draga modificada	41
Figura 4.5: Excavadora hidráulica CAT 320 anfibia	44
Figura 5.1: Huella final del tajo y huella final del material de grano fino saturado	46
Figura 5.2: Estratigrafía típica del material a desbrozar	47
Figura 5.3: Bomba draga montada sobre excavadora hidráulica anfibia	62
Figura 5.4: Configuración del sistema de transporte de material	63
Figura 5.5: Curva de operación bomba draga HY85/160B	65
Figura 6.1: Diagrama de línea de transporte hacia el depósito	74
Figura 6.2: Sección típica del botadero	78

## INTRODUCCIÓN

El desbroce inicial puede presentar algunos inconvenientes para ser realizado de manera tradicional, en el caso de que se presente hundimientos y que el tránsito de los equipos mineros convencionales se encuentre comprometido debe ser estudiado el volumen de terreno involucrado. Este trabajo presenta una serie de pasos lógicos y un ejemplo de aplicación a manera de caso de estudio para poder servir de guía y revisión de presentarse una estratigrafía similar.

El contenido del documento se divide en seis capítulos, el primero define los objetivos, alcances y limitaciones, el segundo capítulo consiste en el marco teórico el cual se centra en las propiedades del suelo y los criterios para reconocer el comportamiento mecánico que tendrá. El capítulo tres explica la metodología la cual se divide en la serie de pasos lógicos desde la etapa de exploración hasta la extracción del material. El capítulo cuatro expone las principales características de las bombas dragas y las excavadoras anfibia. El capítulo cinco expone un caso de estudio como ejemplo de aplicación, este capítulo se centra solo al proceso extractivo. El capítulo seis lista dos actividades consecuentes de la parte extractiva vista en el capítulo 5, las cuales son el transporte de los materiales por tubería y la descarga en el botadero.

Dependiendo del volumen a extraer se pueden tener costos de desbroce del orden de  $0.75 \text{ \$/m}^3$  de material, el cual puede ser menor dependiendo de los porcentajes de agua.

## **CAPÍTULO I**

### **OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES**

#### **1.1 OBJETIVOS**

##### **1.1.1 Objetivo General**

El objetivo general es establecer una metodología para el desbroce inicial de material de grano fino saturado, la cual constituya un ahorro significativo en costo y tiempo en la etapa de construcción de la mina.

##### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Determinar que la mejor alternativa para la extracción de materiales de grano fino saturados, es el uso de bombas dragas hidráulicas montadas sobre excavadoras hidráulicas anfibias.
- Establecer los criterios técnicos para la selección de la bomba draga a utilizar.

- Establecer los criterios técnicos para seleccionar la excavadora hidráulica anfibia en función a los requerimientos de operación de la bomba draga.
- Establecer la lista de propiedades necesarias para caracterizar adecuadamente el material saturado, con la finalidad de aplicar la presente metodología.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Los yacimientos mineros son cada vez más escasos, lo que obliga a la industria minera a desarrollar nuevas tecnologías para realizar una operación eficiente. El estudio se justifica técnica y económicamente de acuerdo a los siguientes aspectos:

### **1.2.1 Justificación técnica**

Extraer un material de grano fino saturado con equipos de carguío y acarreo convencional, entiéndase cargadores frontales, excavadoras, camiones mineros es laborioso y complicado, dado que la eficiencia de los equipos se reduce al transportar materiales con un alto contenido de agua ya que las cucharas de los equipos de carguío y las tolvas de los equipos de acarreo no son utilizadas a su máxima capacidad. Además se presentan fugas que deterioran las vías de acarreo y esto hace que se incrementen los costos debido al uso adicional de equipos auxiliares tales como motoniveladoras y tractores.

### **1.2.2 Justificación económica**

El ahorro en tiempo con la metodología presentada produce un menor tiempo de operación, el cual se ve reflejado en un costo inferior a un dólar por metro cúbico. El costo de una operación de desbroce tradicional ronda los 3 dólares por metro cúbico, si a esto se suma un mayor tiempo de ejecución de la obra por la escasa maniobrabilidad que presentan los equipos y la menor eficiencia de estos, sería útil considerar esta metodología con el objetivo de reducir costos y hacer más rentable el proyecto.

### **1.3 HIPÓTESIS**

El costo de desbroce inicial de material de grao fino saturado es menor a 2\$/m<sup>3</sup> mediante el empleo de bombas dragas modificadas montadas sobre excavadoras hidráulicas anfibia y línea de descarga de HDPE de 12" y de 24".

### **1.4 ALCANCES**

- La metodología presentada puede emplearse en materiales de grano fino saturado cuyo índice de consistencia relativa es menor a 0.25.
- Definir los parámetros para elaborar el plan de desbroce.
- Detallar el proceso de elaboración del presupuesto y costo unitario empleando esta metodología.
- El estudio se centra en el proceso de extracción.

## 1.5 LIMITACIONES

- El trabajo se centra en una alternativa de solución para la extracción de material de grano fino saturado, el transporte de pulpas por tuberías es un tema ampliamente conocido por los ingenieros hidráulicos, y la construcción de depósitos de materiales se asemeja a la construcción de depósitos de relaves por tanto no constituyen un aporte.
- El transporte de pulpas por tuberías no es materia del presente trabajo, para el caso de estudio presentado la distancia a la descarga es menor a la distancia de entrega de la bomba, sin embargo se ofrecen criterios claros para diseñar una estación de bombeo.
- La caracterización reológica solo es necesaria en este proceso si se plantea 2 etapas para la disposición final del material el cual no es objeto del presente trabajo.
- El sistema de recuperación de agua del depósito de materiales no es considerado en este trabajo, tampoco el tratamiento que debe seguir el agua recuperada para ser descargada al medio ambiente.
- No se considera información sobre los permisos ambientales que deben ser gestionados ante la autoridad nacional del agua.
- No se considera en el presente trabajo la construcción de depósito del material de grano fino saturado, ni las obras de drenaje necesarias para recuperar las aguas producto del desbroce.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico comprende varios conceptos de mecánica de suelos, estudios geofísicos, transporte de pulpas por tuberías.

#### **2.1 Mecánica de Suelos**

Es la rama de la mecánica que se encarga de determinar el comportamiento mecánico de los suelos fue establecida en 1925 por Terzagui. A continuación se entregan algunas definiciones prácticas.

##### **2.1.1 Suelo**

El suelo es un material complejo constituido por materiales en 3 fases. Fase líquida, fase sólida y fase gaseosa.

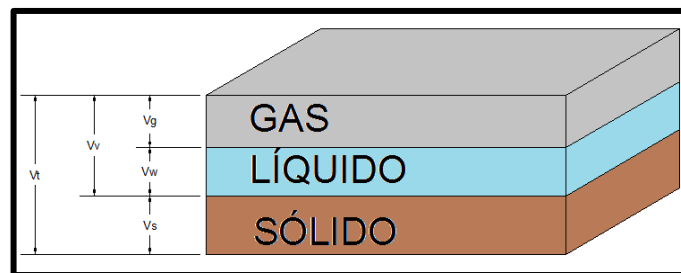


Figura 2.1 Fases constituyentes del suelo

La fase gaseosa está constituida por aire, gases y/o vapor de agua. La fase sólida está constituida por minerales y materia orgánica. La fase líquida está constituida esencialmente por agua. De la figura 2.1 Fases constituyentes del suelo se tiene la siguiente simbología y significado:

- $V_g$ : Volumen de la fase gaseosa.
- $V_w$ : Volumen de la fase líquida.
- $V_s$ : Volumen de la fase sólida.
- $V_v$ : Volumen de vacíos.
- $V_t$ : Volumen total.

### 2.1.2 Suelo saturado

Un suelo saturado es aquel en el cual todos sus intersticios están ocupados por agua, es decir el suelo tiene 2 fases que lo componen, la fase sólida y la fase líquida.



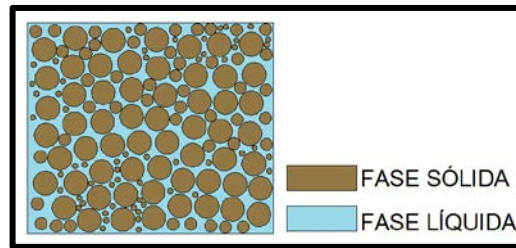


Figura 2.2 Fases constituyentes del suelo saturado

### 2.1.3 Contenido de humedad y porcentaje de sólidos

El contenido de humedad es el porcentaje de agua que presenta una muestra de suelo al momento de extraerse. Mientras que el porcentaje de sólidos es la proporción de sólidos por peso presentes en dicha muestra. Estos porcentajes pueden ser determinados de manera sencilla a partir de la toma de muestras, para esto se deben utilizar equipos normalizados, las muestras se recogen en taras y estas últimas deben ser numeradas, debiéndose conocer la masa de cada una de ellas antes de empezar con el ensayo. Posteriormente las muestras recogidas en taras deben ser pesadas luego de extraerse, y finalmente la muestra debe ser secada al horno durante 24 horas a 110°C.

Se definen con variables los siguientes pesos con la finalidad de explicar de manera sencilla las fórmulas para el cálculo de contenido de humedad y de porcentaje de sólidos. Todas las variables son expresadas en gramos:

- a: Peso de tara
- b: Peso de tara + muestra húmeda

- c: Peso de tara + muestra seca
- Contenido de humedad=  $W_n = 100 \cdot (b-c)/(c-a)$
- Porcentaje de sólidos=  $C_s = 100 \cdot (c-a)/(b-a)$

#### **2.1.4 Estados de consistencia del suelo**

Los estados de consistencia son descritos para suelos de grano fino, y predice el comportamiento mecánico del suelo. La consistencia del suelo fue estudiada por Atterberg cuyos propósitos fueron agrónomos. Atterberg afirma que el suelo puede presentarse en cualquiera de los 4 estados de consistencia que se listan a continuación:

- Líquido
- Plástico
- Semi-sólido
- Sólido

Los cuales se dividen por 3 límites, en función al contenido de humedad que presente el suelo.

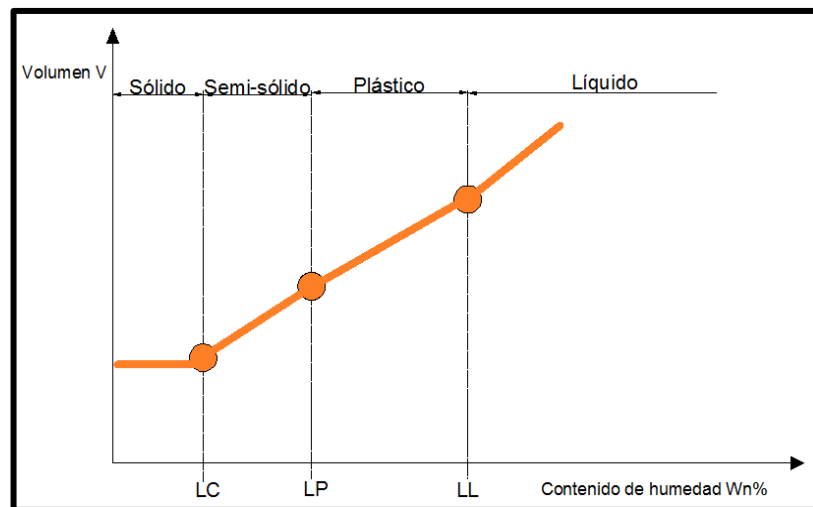


Figura 2.3 Límites de Atterberg

#### 2.1.4.1 Límites de Atterberg

a) Límite líquido (LL): Es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla pasa a un estado líquido, por debajo del cual la mezcla se encuentra en estado plástico. Los cambios en el contenido de humedad a cualquier lado del límite líquido producen cambios en el volumen del suelo.

b) Límite plástico (LP): Es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla pasa a un estado plástico, por debajo del cual la mezcla se encuentra en un estado semi-sólido. Los cambios en el contenido de humedad a cualquier lado del límite plástico producen cambios en el volumen del suelo.

c) Límite de contracción(LC): Es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla pasa a un estado semi-sólido, por debajo del cual pasa a un

estado sólido. El incremento de humedad aumenta el volumen de la mezcla, mientras que el decremento no produce cambio de volumen. El límite de contracción es el mínimo contenido de humedad que provoca saturación completa del suelo.

#### 2.1.4.2. Índices (a partir de Atterberg)

Los índices permiten diagnosticar los comportamientos mecánicos de los suelos, debiéndose tener en consideración factores adicionales con el objetivo de no generar incongruencias, a continuación se detallan el índice de plasticidad, índice de liquidez e índice de consistencia relativa.

a) Índice de plasticidad (IP): El índice de plasticidad es numéricamente igual a la diferencia entre el límite líquido el límite plástico.

$$IP=LL-LP$$

Tabla 2.1 Clasificación de los suelos según índice de plasticidad

Plasticidad	Descripción del suelo	Rango de IP
Nula	Limo	0-3
Baja	Limo con trazas de arcilla	4-15
Media	Limo arcilloso	16-30
	Arcilla limosa	
	Arcillas y limos orgánicos	
Alta	Arcilla limosa	>31
	Arcilla	

b) Índice de liquidez (IL): Es numéricamente igual a la diferencia del contenido de humedad y el límite plástico, dividido por el índice de plasticidad.

$$IL = (W_n - LP) / IP$$

Tabla 2.2 Índice de liquidez vs. Estado de consistencia del suelo

IL	Estado del suelo
<0	Suelo en estado semi-sólido
0-1	Suelo en estado plástico
>1	Suelo en estado líquido

- c) Índice de consistencia relativa (ICR): Es numéricamente igual a la diferencia del límite líquido y el contenido de humedad, dividido por el índice de plasticidad.

$$ICR = (LL - W_n) / IP$$

Tabla 2.3 Índice de consistencia relativa vs. Comportamiento del suelo

ICR	Comportamiento del suelo
<0	Fluido viscoso
=0	Límite líquido
0.01-0.25	Suelo muy blando
0.25-0.50	Suelo blando
0.50-0.75	Suelo de consistencia media
0.75-.99	Suelo de consistencia rígida
=1	Límite plástico
>1	Rígido

### 2.1.5 Análisis granulométrico

El análisis granulométrico sirve para determinar la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Para partículas mayores a 0.074 mm se utiliza el método mecánico el cual consiste en utilizar tamices normalizados y numerados dispuesto en orden decreciente, mientras que para partículas menores a 0.074mm se utiliza el método del hidrómetro basado en la ley de Stokes.

Tabla 2.4 Mallas método mecánico análisis granulométrico

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch) (mm.)	Abertura real (mm.)	Tipo de Suelo
3 "	80	76.12	Grava
2 "	50	50.80	
1 1/2 "	40	38.10	
1 "	25	25.40	
3/4 "	20	19.05	
3/8 "	10	9.52	
N° 4	5	4.76	Arena gruesa
N° 10	2	2.00	Arena media
N° 20	0.90	0.84	
N° 40	0.50	0.42	
N° 60	0.30	0.25	Arena Fina
N° 140	0.10	0.105	
N° 200	0.08	0.074	



## 2.2 REOLOGÍA

La reología es la ciencia de la deformación y flujo de la materia, el aspecto más importante del estudio reológico es determinar la viscosidad a determinada concentración, con el objetivo de diseñar un sistema de transporte de pulpas de manera eficiente, para lo cual es necesario determinar los esfuerzos de fluencia del material a concentraciones dadas, para tal fin se emplea el reómetro.

El reómetro es un instrumento que se utiliza para determinar la curva reológica de un fluido, este aparato funciona haciendo girar un cilindro en un tubo, con una separación de aproximadamente 2mm. Éste aplica una velocidad constante al cilindro interno y hace girar la mezcla, midiendo el esfuerzo de corte aplicado.

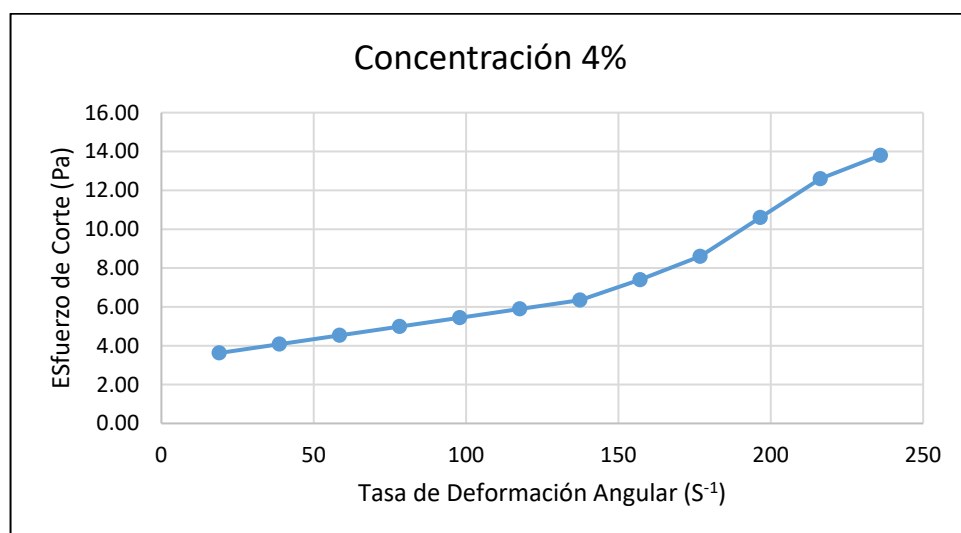


Figura 2.4 Tasa de deformación angular vs. Esfuerzo de corte

## **2.3 ESTUDIO DE LOS SUELOS**

Al estudiar los suelos se pueden emplear diversos métodos entre los cuales destacan los directos lo cuales resultan sumamente económicos como la excavación de zanjas y calicatas, y los métodos indirectos y de inferencia estadística los cuales pueden realizarse a través de sondeos geotécnicos y los métodos geofísicos.

### **2.3.1 Excavación de calicatas**

Es un método directo que permite cuantificar la estabilidad del terreno y el ingreso de agua. Las calicatas son excavaciones que se realizan utilizando medios mecánicos convencionales. Una de las ventajas del método es que permite reconocer el terreno in- situ, de la misma manera permite recolectar muestras para ser ensayadas en el laboratorio.

### **2.3.2 Sondeos geotécnicos**

Son perforaciones rotativas y/o percusivas, donde se recuperan los materiales a través de la columna de perforación en depósitos llamados testigos, los sondeos geotécnicos rotativos alcanzan usualmente los 1000 metros de profundidad, mientras que los sondeos geotécnicos de percusión generalmente se usan en el rango de 20 a 30 metros de profundidad. Trabajan con brocas y barrenos de diámetros pequeños, y son versátiles ya que los equipos son pequeños y de bajo peso, lo que facilita el transporte de los equipos.

### **2.3.3 Métodos geofísicos**

Los métodos geofísicos son empleados para determinar las características geotécnicas de los suelos, uno de los métodos más usados es el de refracción sísmica. Estos métodos deben ser utilizados como complementarios o de reconocimiento.

## **2.4 DESBROCE INICIAL**

Es aquel desbroce que se realiza antes de terminar la etapa de construcción de la mina, al término de esta operación de desbroce se puede dar paso a la etapa de explotación de la mina. Los costos asociados a este proceso deben ser cargados a la etapa de construcción.

## **2.5 FLOCULANTES**

Un floculante es una sustancia capaz de reducir el tiempo de asentamiento de una mezcla de fases líquida y sólida. Este actúa dentro de la composición química de la mezcla y reduce de manera significativa el tiempo de asentamiento, es decir reduce el tiempo necesario para separar parte de la fase líquida de la fase sólida en una mezcla de suelo. Para determinar el floculante ideal de una mezcla se deben realizar ensayos de laboratorio y determinar el tiempo de asentamiento con floculante y el tiempo de asentamiento sin floculante para determinar si existe un ahorro significativo en tiempo que justifique la inversión.

## **2.6 TRANSPORTE DE SÓLIDOS POR TUBERÍA**

Un sólido puede trasladarse por una tubería gracias a la acción mecánica de una bomba, esta puede transportar una mezcla agua sólido conocida como pulpa. Las bombas más usuales para el transporte de pulpas son las bombas centrífugas.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA PARA EL DESBROCE INICIAL**

La metodología propuesta es la siguiente y debe realizarse en orden presentado.

1. Estudios iniciales.
2. Caracterización.
3. Modelo.
4. Selección de bomba draga.
5. Selección de excavadora anfibia.
6. Elaboración del plan de desbroce.
7. Elaboración del presupuesto.
8. Operación de desbroce.

A continuación se presenta un mapa a manera de referencia con algunos criterios para cada etapa de la metodología, esto a manera de facilitar su comprensión.



Figura 3.1 Mapa metodológico

### **3.1 ESTUDIOS INICIALES**

Los estudios iniciales son aquellos que se dan al inicio de la etapa de prospección y exploración, estos a su vez pueden ser continuados durante la etapa de construcción y desarrollo de la mina, para lo cual se recomienda al presentarse la sospecha de que se tiene material de grano fino saturado realizar los siguientes estudios:

- Excavación de calicatas.
- Sondeos geotécnicos.
- Refracción sísmica.

### **3.2 CARACTERIZACIÓN**

La caracterización de los materiales se realiza en base a las muestras obtenidas en la etapa anterior, los estudios geofísicos ayudan a visualizar la potencia de las capas y a elaborar la estratigrafía, y de la excavación de calicatas y los sondeos geotécnicos se pueden determinar las propiedades de los materiales. A continuación se listan las propiedades necesarias y suficientes para caracterizar de una manera adecuada los materiales con el propósito de utilizar este método para el desbroce.

- Profundidad.
- Contenido de humedad.
- Porcentaje de sólidos.
- Porcentaje de gravas.

- Porcentaje de arenas.
- Porcentaje de finos.
- Límite Líquido.
- Límite plástico.
- Índice de plasticidad.
- PH.
- Gravedad específica.

Las propiedades antes mencionadas permiten estimar los volúmenes, propiedades del material y agruparlos en capas con la finalidad de constituir el modelo.

Si el material es de grano fino, y el índice de liquidez es mayor a uno se entenderá que el material tiene un comportamiento mecánico líquido de igual manera si el índice de consistencia relativa es menor que cero el material confirma su comportamiento líquido.

El PH es necesario para determinar el grado de corrosión para la maquinaria y el recubrimiento extra con anticorrosivos para no tener problemas tanto en las bombas dragas, como en las líneas de transporte y en los trenes de rodaje anfibio.



### 3.3 MODELO

El modelo debe ser construido a partir de la integración de los datos obtenidos en la etapa de estudios iniciales y caracterización, de esta manera se tendrán los volúmenes involucrados de las diferentes capas definidas de acuerdo a las propiedades estudiadas, el porcentaje de sólidos y el contenido de arcillas y limas es un factor importante a considerar.

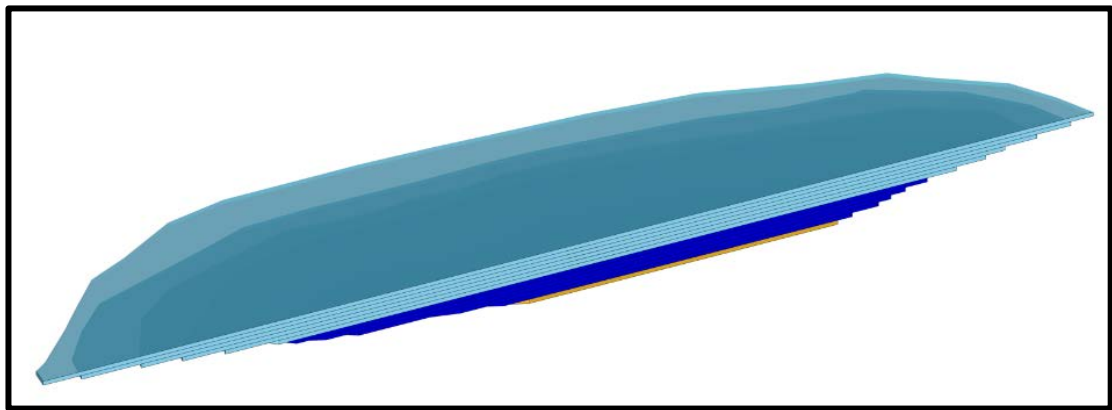


Figura 3.2 Modelo 3D del material de Saturado

El modelo debe contener datos útiles de los materiales para poder ser útil, entre los cuales destacan:

- Localización X,Y,Z.
- Porcentaje de sólidos.
- Porcentaje de finos.
- Contenido de agua.
- Gravedad específica.

### **3.4 SELECCIÓN DE BOMBA DRAGA**

La bomba para dragado es esencial gracias al alto porcentaje de sólidos con el que puede trabajar, y el tamaño del pasante. Para el propósito de este estudio se tienen 2 parámetros principales de selección los cuales son:

#### **3.4.1 Cabeza dinámica total del sistema**

Es la diferencia entre la elevación en la descarga y la succión de la bomba, más la cabeza dinámica generada por la línea de transporte. Se debe ser cauteloso en este proceso y diagramar los posibles escenarios y los cambios que genera la profundización del desbroce.

#### **3.4.2 Porcentaje de sólidos de la mezcla**

El porcentaje de sólidos de la mezcla es una variable manejable ya que de tener mayor cantidad de porcentaje de sólidos que lo que la bomba draga puede manejar esto se puede solucionar adicionando agua, esto no es recomendable en un escenario social donde el agua es un factor que genera miedos y desconfianzas. Del mismo modo se requerirán permisos de uso de agua que deben ser gestionados ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

### **3.5 SELECCIÓN DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA**

La excavadora tiene por finalidad otorgar movimiento a la bomba draga en los ejes x,y,z además de ser la fuente de energía hidráulica que permita el funcionamiento de la bomba draga. Para lo cual va a suministrar a través de la tercera línea hidráulica o de accesorios la potencia necesaria por la bomba. La correcta selección se encuentra en función de los requerimientos hidráulicos, potencia y el peso de la bomba draga con accesorios.

### **3.6 ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESBROCE**

El plan de desbroce debe ser entendido como el cronograma de extracción de los materiales, se presentan algunas consideraciones esenciales para tal fin:

- Altura de banco en función de la estabilidad generalmente 2 metros.
- Realizar el cálculo de la cabeza dinámica total del sistema por banco.
- Eficiencia del sistema 70%.
- Caudal de ingreso a la zona de extracción.
- La mayor cantidad de gravas se encontraran hacia las fronteras del material de grano fino saturado y la roca encajonante, estas pueden ser retiradas usando equipo convencional.

El plan de desbroce debe contener los siguientes aspectos

- Número de banco.
- Cota de banco.

- Longitud de tubería HDPE (Transporte).
- Cabeza estática total.
- Cabeza dinámica.
- Cabeza dinámica total.
- Caudal de operación de bomba draga por banco.
- Volumen por banco.
- Tiempo en días.

### **3.7 ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto debe ser elaborado tomando en cuenta el costo de capital, el costo de operación el cual debe incluir los costos de mantenimiento y el valor de reventa de los equipos.

#### **3.7.1 Costo de Capital**

El costo de capital debe ser calculado en base a la adquisición de los siguientes equipos:

- Bomba draga, accesorios y conectores.
- Excavadora hidráulica anfibia.
- Línea de descarga de HDPE.

#### **3.7.2 Costo de operación**

El costo de operación debe ser estimado en base a los siguientes aspectos:

- Consumo de combustible.
- Consumo de aceites hidráulicos.
- Consumo de aceites de engranajes.
- Mantenimiento de línea de HDPE (Consideración de 20% de longitud total al mes).
- Salarios de mano de obra y supervisión.
- Consumibles.
- Costo de mantenimiento correctivo.
- Costo de mantenimiento preventivo.
- Lubricantes.
- Luminarias.

### **3.8 OPERACIÓN DE DESBROCE**

La operación de desbroce debe cumplir ciertos criterios para ser realizada de una manera eficiente y segura. Los cuales se listan a continuación:

- Cumplir estrictamente la altura de banco no profundizar más de lo determinado ya que se pueden presentar colapsos en las paredes, generando consideraciones de riesgo para el personal.
- Las excavadoras deben estar provistas de botellas de oxígeno y chalecos salvavidas, por el riesgo de hundimiento ante una mala maniobra.
- El personal de piso y supervisión debe contar con el chaleco salvavidas siendo parte del EPP obligatorio para la actividad.

- La filosofía del desbroce debe realizarse de zonas de menor profundidad a zonas de mayor profundidad.
- El movimiento de la excavadora debe ser realizado teniendo en consideración la línea de descarga que es de HDPE, esta puede ser montada sobre la pluma para evitar complicaciones en su desplazamiento.
- Las capas inferiores y los límites laterales pueden ser extraídos mezclando material, gracias a la operación de voladura necesaria sobre el material seco alrededor del material saturado.

## **CAPÍTULO IV**

### **EQUIPOS**

Los equipos propuestos son la bomba draga hidráulica modificada con brazos excavadores y la excavadora hidráulica anfibia, a continuación se detallan algunas características importantes de estos equipos.

#### **4.1 BOMBA DRAGA HIDRÁULICA MODIFICADA**

La bomba draga puede transportar pulpas con altos contenidos de sólidos., estas características están en función al modelo del equipo. El cual puede variar según el fabricante, las características de operación principales son:

- Porcentaje de sólidos 35%, 60%, 90%.
- Tamaño del pasante.
- Cabeza dinámica.
- Caudal de operación.

Los orificios laterales por encima de la succión deben ser cerrados para la operación de desbroce, ya que si estos orificios no son cerrados la mezcla con menor porcentaje de sólidos sería evacuada por estos últimos.

Es recomendable que la bomba draga este equipada con un agitador de lodos, esto ayuda a uniformizar la mezcla antes de la succión de la bomba draga, y también a evita la obstrucción en la succión. Se recomienda además que el equipo cuente con los siguientes accesorios.

#### **4.1.1 Brazos excavadores hidráulicos**

Estos son útiles para disgregar el material semi-consolidado, de la misma manera ayudan a homogenizar el material cerca de la succión.

#### **4.1.2 Sistema de inyección de agua**

El cual permite controlar el porcentaje de sólidos de la mezcla, inyectando agua en el punto de la succión para de esta manera tener un flujo homogéneo.

#### **4.1.3 Cuchilla**

La cuchilla permite cortar los restos orgánicos que pudieran estar presentes, tales como vegetación, maderas, y demás restos orgánicos. Evitando la obstrucción de la succión de la bomba draga por estos elementos.



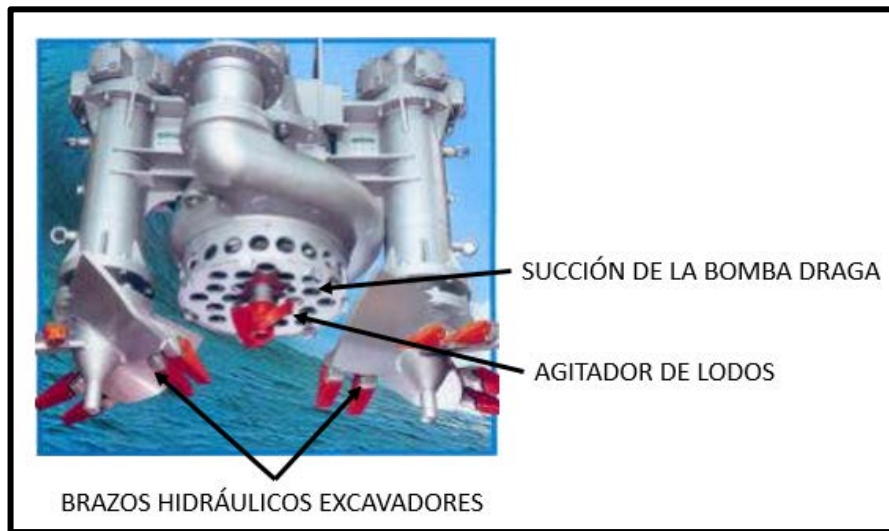


Figura 4.1 Bomba draga con brazos excavadores y agitador de lodos



Figura 4.2 Sistema de inyección de agua bomba draga

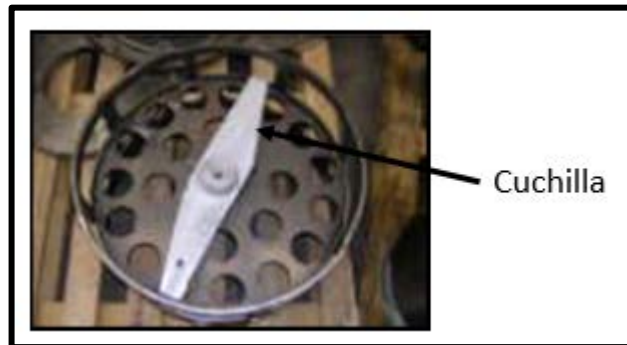


Figura 4.3 Cuchilla cortadora de material orgánico

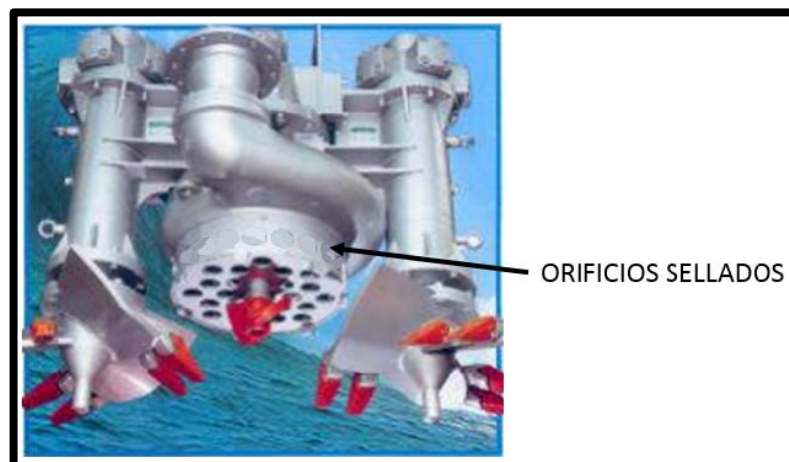


Figura 4.4 Bomba draga modificada

#### 4.2 EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA

La excavadora hidráulica anfibia es una excavadora convencional cuyo tren de rodaje sirve para propósitos anfibios, es decir operación en pantanos, ríos, riberas, en el mar cerca de la costa. Esta excavadora puede trasladarse tanto en tierra como en agua. Los principales proveedores de trenes de rodaje anfibio se encuentran en Florida Estados Unidos. Ellos clasifican las excavadoras por peso y en base a esta categoría clasifican los trenes de rodaje anfibios comerciales en el mercado internacional. A continuación se presenta una lista que agrupa por peso a las marcas de excavadoras más conocidas en el Perú, las excavadoras presentadas disponen de trenes de rodaje anfibio en el mercado internacional.

Tabla 4.1 Modelos de excavadoras compatibles con tren de rodaje anfibio

Clase	Marca			
	Catterpillar	Komatsu	Hitachi	John Deere
6~8	307 C	PC60-70B PC75R-2	ZX 80	80 C
11~13	312 CL	PC128UU-2	ZX 120	120 C
14~16	315 CL	PC150LC-6	ZX 160 LC	160C LC
16~17		PC160LC-7		

18~21	318 CL 320 CL	PC200LC-7	ZX 200 LC	200CLC
22~24	322 CL	PC228USLC-3	ZX 225 USCL ZX230LC	225C LC RTS 230CLC
24~28	325 CL	PC220LC-7	ZX270LC	270LC
29~33	330 CL	PC270LC-7 PC300LC-7	ZX330LC	330CLC
33~40	330 CL		ZX370	370C
41~50	345 BL 349 DL	PC400LC-6 PC450LCD-6	ZX450LC	450CLC

Los trenes de rodaje anfibio están diseñados para funcionar con los mismos requerimientos que los trenes de rodaje convencionales por tanto no se apreciará ninguna pérdida en la operación normal de la excavadora.



Figura 4.5 Excavadora hidráulica CAT 320 anfibia

## **CAPÍTULO V**

### **CASO DE ESTUDIO**

Se presenta a manera de caso de estudio un ejemplo aplicativo

#### **5.1 ANTECEDENTES**

El yacimiento minero se encuentra localizado a una altitud de 3400 msnm, con una temperatura promedio de 14 ° Celsius.

La huella final del tajo está comprometida en cierto sector por un material que no permite el acceso de maquinaria convencional debido al hundimiento de equipos y persona, se han realizado estudios respecto a los materiales presentes en esa porción del terreno y se concluye que son materiales de grano fino saturados.

El área que cubre el material de grano fino saturado es de 181,251 Km<sup>2</sup> con extensiones de 677 metros de largo por 344 metros de ancho, y una potencia estimada de 22 metros de profundidad. El volumen total es de 1'410,877 m<sup>3</sup>

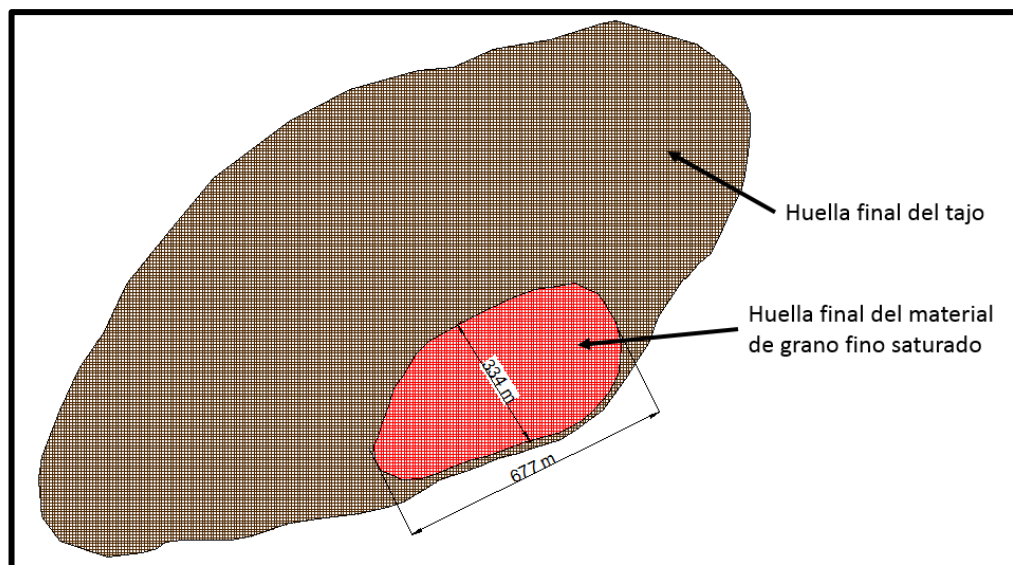


Figura 5.1 Huella final del tajo y huella final del material de grano fino saturado

## 5.2 CARACTERIZACIÓN

El material se ha clasificado en 4 capas, la primera capa denominada capa 0 es agua empozada, las siguientes 2 capas presentan un comportamiento mecánico líquido y la última capa presenta un comportamiento líquido pero con un contenido de sólidos mayor y cuyo porcentaje de fino no es muy alto.

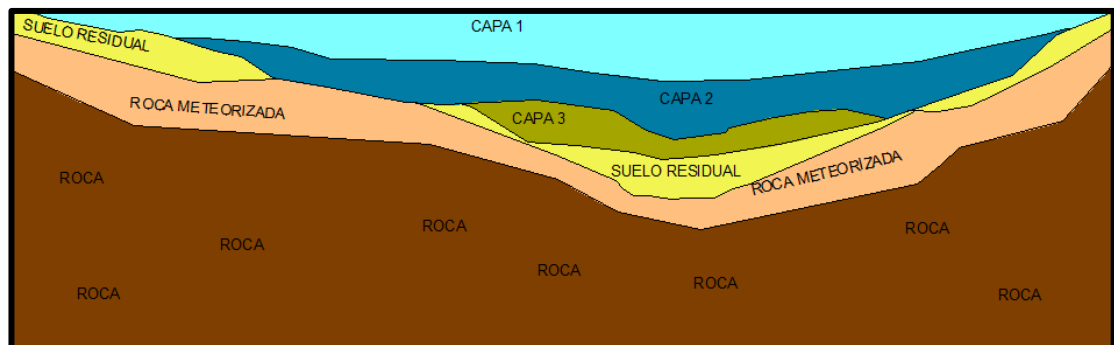


Figura 5.2 Estratigrafía típica del material a desbrozar

La figura 5.2 muestra la estratigrafía del corte típico del material a desbrozar, la cual en su mayoría se presenta saturado.

- Capa 0: Agua empozada rango de profundidad de 0 a 0.30 metros
- Capa 1: Comportamiento mecánico líquido rango de profundidad de 0.15 a 12 metros
- Capa 2: Comportamiento mecánico líquido rango de profundidad de 10 a 20 metros
- Capa 3: Comportamiento mecánico semi sólido pero con presencia de agua adicional se comporta como líquido rango de profundidad de 20 a 22 metros.

### 5.2.1 Capa 1

La capa 1 presenta un comportamiento de fluido viscoso, con una profundidad en el rango de 0.15 a 12 metros. El índice de liquidez es de 112.5 y un índice de consistencia relativa de -102.5. En esta capa predominan los finos siendo el 82% de los sólidos presentes.



Tabla 5.1 Propiedades capa 1

Propiedad	Mínimo	Máximo	Promedio
Número de Pruebas	42		
Profundidad	0,15	12	6
Contenido de agua (%)	25	1300	700
Porcentaje de sólidos (%)	7	80	16
Gravas (>0.075 mm) (%)	0	10	1
Arenas (%)	0	25	14
Finos (<0.075 mm) (%)	65	90	85
Límite líquido (LL) (%)	25	98	85
Límite plástico (LP) (%)	14	30	25
Índice de plasticidad (IP)	4	5	6
Resultados no plásticos	6		
Gravedad específica			1.95
PH			3.5
Índice de liquidez			112.5
Índice de consistencia relativa			-102.5

### 5.2.2 Capa 2

La capa 2 presenta un porcentaje de sólidos de 44%, donde predominan los finos siendo aproximadamente el 85% del total de sólidos. El índice de liquidez es de 1.5, mientras que el índice de consistencia relativa es de -0.3. Esta capa tiene un rango de profundidad de 10 a 20 metros. Se comporta como un fluido viscoso.

Tabla 5.2 Propiedades capa 2

Propiedad	Mínimo	Máximo	Promedio
Número de Pruebas	25		
Profundidad	3.8	21	12
Contenido de agua (%)	8	90	52
Porcentaje de sólidos (%)	35	70	40
Gravas (>0.075 mm) (%)	0	45	1
Arenas (%)	0	35	11
Finos (<0.075 mm) (%)	20	100	88
Límite líquido (LL) (%)	22	72	46
Límite plástico (LP) (%)	16	28	22
Índice de plasticidad	4	45	20

(IP)			
Resultados no plásticos	0		
Gravedad específica	2.54		
PH	3.5		
Índice de liquidez	1.5		
Índice de consistencia relativa	-0.3		

### 5.2.3 Capa 3

La capa 3 presenta un contenido de agua de 32% y un porcentaje de sólidos de 72%, el índice de liquidez es de 1.125 y el índice de consistencia relativa es de -0.25, el contenido de arenas es de 35% y las gravas representan el 20% del total de sólidos. El comportamiento puede presentarse diferentes a las capas anteriores ya que por presentar un contenido de finos de 42% no puede estar sujeto a los criterios de Atterberg de manera estricta.

Tabla 5.3 Propiedades capa 3

Propiedad	Mínimo	Máximo	Promedio
Número de Pruebas	40		
Profundidad	2	24	14
Contenido de agua (%)	1	130	32
Porcentaje de sólidos (%)	34	90	72
Gravas (>0.075 mm) (%)	0	95	23
Arenas (%)	3	82	35
Finos (<0.075 mm) (%)	4	88	42
Límite líquido (LL) (%)	16	51	28
Límite plástico (LP) (%)	12	22	14
Índice de Plasticidad (IP)	4	28	16
Resultados no plásticos	2 de 40		
Gravedad específica			2.75
PH			3.5
Índice de liquidez			1.125
Índice de consistencia relativa			-0.25

### 5.3 SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA BOMBA

Para la correcta selección y dimensionamiento de la bomba draga se tendrá en cuenta la capacidad de la bomba draga para manejar sólidos, si la bomba draga maneja un porcentaje menor de sólidos al del material será necesario agregar agua adicional. Los parámetros de entrada para el cálculo se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 5.4 Parámetros de entrada para la selección de bomba

Información necesaria	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Gravedad específica de sólidos (S)	1.95	2.54	2.75
Gravedad específica del agua (Sw)	1	1	1
Volumen del material en banco	669,970 m <sup>3</sup>	565,890 m <sup>3</sup>	216,140 m <sup>3</sup>
Porcentaje de sólidos	16.00%	40.00%	72.00%

A continuación se lista una serie de modelos de bombas draga y el máximo porcentaje de sólidos que puede manejar. Donde se destacan que las bombas dragas pueden manejar un porcentaje de sólidos de 35%, 60% y 90%.

Tabla 5.5 Modelo de bomba draga vs. Porcentaje de sólidos

<b>Modelo de bomba</b>	<b>Máximo porcentaje de sólidos por peso (%)</b>
HY35A	35
HY35B	35
HY50A	35
HY50B	35
HY50HC	60
HY50-108 <sup>a</sup>	35
HY50-108B	35
HY85A	60
HY85B	60
HY85HC	90
HY85/160 <sup>a</sup>	60
HY85/160B	60
HY85/160HC	90

### 5.3.1 Requerimientos de agua para dilución de mezcla

Se analizarán los requerimientos de agua para dilución de la mezcla en los modelos que manejan 35 % y 60% de sólidos.

#### 5.3.1.1 Bomba HY35A

- Caudal 100-200 m<sup>3</sup>/h.
- Cabeza 20-28 m.
- Capacidad 35% de sólidos.

Tabla 5.6 Análisis de agua adicional bomba 35% de sólidos

Análisis	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Concentración volumétrica sólidos	8.90%	20.79%	48.32%
Gravedad específica de la mezcla Sm	1.08	1.32	1.85
Volumen de sólido en banco	59,619 m <sup>3</sup>	117,649 m <sup>3</sup>	104,443 m <sup>3</sup>
Volumen de agua en banco	610,351 m <sup>3</sup>	448,241 m <sup>3</sup>	111,697 m <sup>3</sup>
Análisis	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Máximo porcentaje de sólidos bomba	35%	35%	35%
Requiere dilución	NO	SI	SI
Sm target	1.08	1.27	1.29

Target de Concentración volumétrica	8.90%	17%	16%
Agua adicional		106,724 m <sup>3</sup>	421,711 m <sup>3</sup>
Volumen total	669,970 m <sup>3</sup>	672,614 m <sup>3</sup>	637,851 m <sup>3</sup>
Máximo ratio de infiltración	10 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h
Ratio de Bombeo	120 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h
Ratio efectivo	110 m <sup>3</sup> /h	110 m <sup>3</sup> /h	110 m <sup>3</sup> /h
Horas totales	6,091	6,115	5,799
Días totales	254	255	242
Tiempo total meses	8	8	8

Se requiere más de medio millón de metros cúbicos de agua adicional, lo cual impacta de manera negativa el cronograma siendo una operación de 2 años, aparte de incrementar los costos adicionales sobre el agua a emplear. Para este análisis no se tomó en cuenta la eficiencia del sistema.

#### 5.3.1.2 Bomba HY85/160B

- Caudal 500 m<sup>3</sup>/h.
- Cabeza 36 m.
- Capacidad 60% de sólidos.



Tabla 5.7 Análisis de agua adicional bomba 60% de sólidos

Análisis	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Concentración volumétrica sólidos	8.90%	20.79%	48.32%
Gravedad específica de la mezcla Sm	1.08	1.32	1.85
Volumen de sólido en banco	59,619 m <sup>3</sup>	117,649 m <sup>3</sup>	104,443 m <sup>3</sup>
Volumen de agua en banco	610,351 m <sup>3</sup>	448,241 m <sup>3</sup>	111,697 m <sup>3</sup>
Análisis	Capa 1	Capa 2	Capa 3
Máxima concentración de sólidos bomba	60%	60%	60%
Requiere dilución	NO	NO	SI
Sm target	1.08	1.32	1.62
Target de Concentración volumétrica	8.90%	31%	35%
Agua adicional			79,783
Volumen total	669,970 m <sup>3</sup>	565,890 m <sup>3</sup>	295,923 m <sup>3</sup>
Máximo ratio de infiltración	10 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h
Ratio de Bombeo	425 m <sup>3</sup> /h	425 m <sup>3</sup> /h	425 m <sup>3</sup> /h
Ratio efectivo	415 m <sup>3</sup> /h	415 m <sup>3</sup> /h	415 m <sup>3</sup> /h

Horas totales	1,614	1,364	713
Días totales	67	57	30
Tiempo total meses	2	2	1

El requerimiento de agua adicional es mínimo y nulo en caso de que se decida que no va a ser extraído en su totalidad la capa 4 utilizando la bomba draga. La eficiencia del sistema no es tomada en consideración para este primer análisis.

#### 5.4 SELECCIÓN DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA ANFIBIA

De acuerdo a los parámetros descritos anteriormente la bomba draga que cumple las expectativas, además de contar con la cabeza dinámica que asegura la operación, es el modelo HY85/160B. Los requerimientos de la bomba draga se listan a continuación:

- Potencia: 116.32 KW (156 HP).
- Flujo hidráulico: 240 l/min a 30,000 KPa (300 bares).
- Peso: 840 Kg.

Los requerimientos de los accesorios de la bomba draga se listan a continuación:

- Potencia brazos excavadores: 26.85 KW (36 HP) c/u.
- Flujo hidráulico brazos excavadores 60 l/min a 30,000 KPa (300 bares).

- Peso brazos excavadores 600 Kg c/u.
- Peso manguera de descarga y conectores 1460 Kg.

Se asumen pérdidas hidráulicas en 10% y pérdidas en potencia de 25%, finalmente los requerimientos totales serán:

- Potencia  $(116.32+26.85+26.85)/90\%/75\%= 254 \text{ KW}(340 \text{ HP})$ .
- Flujo hidráulico:  $(240+60+60)/90\%= 400 \text{ L/min}$ .
- Peso total: 3500 Kg.

#### **5.4.1 Excavadoras hidráulicas clase 41 toneladas**

En el mercado peruano las excavadoras de la clase 41 toneladas que se encuentran disponibles son las siguientes:

- Caterpillar CAT-349
- Komatsu PC-450
- Hitachi ZX-470

A continuación se hace un breve análisis respecto a cada una de ellas con relación a los requerimientos de la bomba draga HY85/160B.

##### **5.4.1.1 Análisis de la excavadora Caterpillar CAT-349**

De acuerdo a las especificaciones técnicas se tiene lo siguiente:

- Potencia 305 KW (408 HP).

- Máximo ratio de flujo hidráulico 734L/min a 35 000 KPa (350 Bar).
- Capacidad de carga de 4 a 9 toneladas en el rango de 3 a 10.5 metros.

#### 5.4.1.2 Análisis de la excavadora Komatsu PC-450

De acuerdo a las especificaciones técnicas se tiene lo siguiente:

- Potencia 259 KW (347 HP).
- Máximo ratio de flujo hidráulico 720L/min a 35 000 KPa (350 Bar).
- Capacidad de carga de 5.5 a 23 toneladas en el rango de 3 a 10 metros.

#### 5.4.1.3 Análisis de la excavadora Hitachi ZX-470

De acuerdo a las especificaciones técnicas se tiene lo siguiente:

- Potencia 260 KW 349 HP.
- Máximo ratio de flujo hidráulico 720 L/min a 35 000 KPa (350 Bar).
- Capacidad de carga de 3 a 9 toneladas en el rango de 3 a 10.5 metros.

### 5.4.2 Selección de excavadora

De acuerdo a los requerimientos de la bomba draga y la capacidad de las excavadoras anfibias, la elección de la excavadora adecuada se resume en la siguiente tabla.

Tabla 5.8 Selección de excavadora

Excavadora	Capacidad del motor	Ratio de flujo hidráulico	Capacidad de carga 3-9 m
Requerimiento	254 KW (340 HP)	400 L/min a 30,000 KPa	3.5 Tons
CAT-349	305 KW (408 HP)	734 L/min a 35,000 KPa	6.6 Ton
PC-450	259 KW (347 HP)	720 L/min a 35,000 KPa	4.9 Ton
ZX-470	260 KW (349 HP)	720 L/min a 35,000 KPa	5.9 Ton

La excavadora CAT-349 es la que posee un motor capaz de permitir el funcionamiento continuo de la bomba draga, con una diferencia notable en términos de potencia con las otras excavadoras de la clase de 41 toneladas.

### **5.4.3 Tren de rodaje anfibio**

Los trenes de rodaje anfibio disponibles en el mercado internacional para excavadoras de la clase de 41 toneladas son los siguientes:

- Wilco WMB60603620CR
- Kori 6065-3621

De los cuales destaca Wilco cuya fábrica se encuentra en los Estados Unidos de América.

### **5.4.4 Configuración final referencial del equipo**

Una vez completadas las conexiones hidráulicas y mecánicas se tiene un equipo como el mostrado en la figura 6.3. Esta maquinaria fue producida en China en abril del año 2013, y es la primera de su tipo en el continente asiático.



Figura 5.3 Bomba draga montada sobre excavadora hidráulica anfibia

## 5.5 PLAN DE DESBROCE

El desbroce considera el transporte de los materiales desde su ubicación a otro punto para su disposición final.

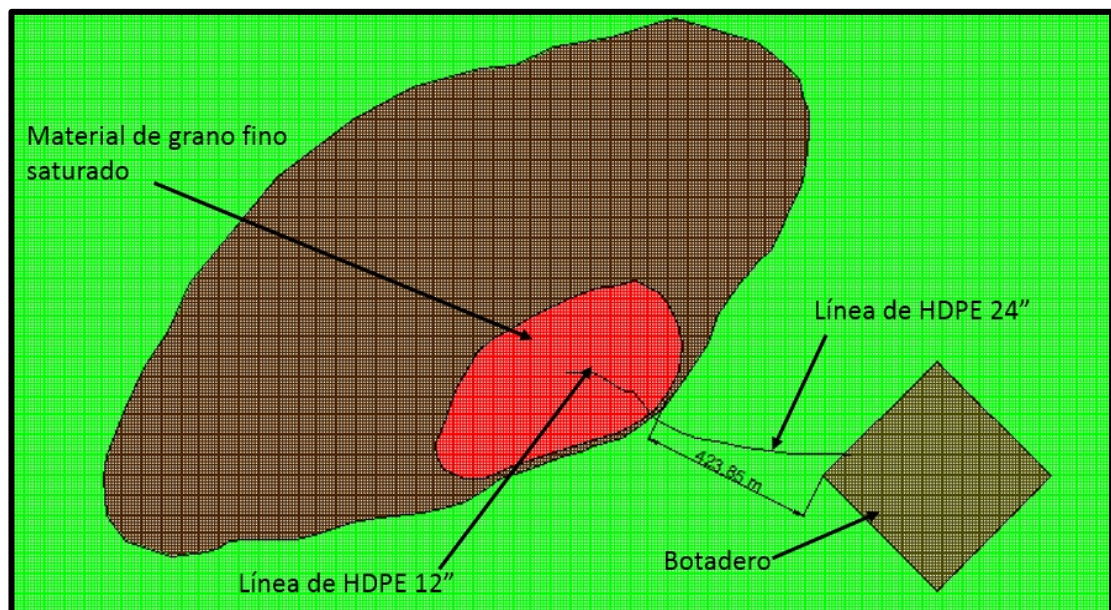


Figura 5.4 Configuración del sistema de transporte de material

El gráfico 5.4 indica la distancia referencial hacia el punto de la descarga final. A continuación se listan los volúmenes de material por banco.



Tabla 5.9 Volúmenes de material por banco

Cota (msnm)	# de Banco	Material por Banco
3,400	1	318,109 m3
3,398	2	243,337 m3
3,396	3	191,573 m3
3,394	4	147,901 m3
3,392	5	120,914 m3
3,390	6	94,353 m3
3,388	7	80,278 m3
3,386	8	68,034 m3
3,384	9	54,400 m3
3,382	10	54,400 m3
3,380	11	37,577 m3

### 5.5.1 Curva de operación de la bomba

El modelo de bomba draga seleccionado es el HY85/160B, cuya curva de operación se presente en el gráfico 5.5.

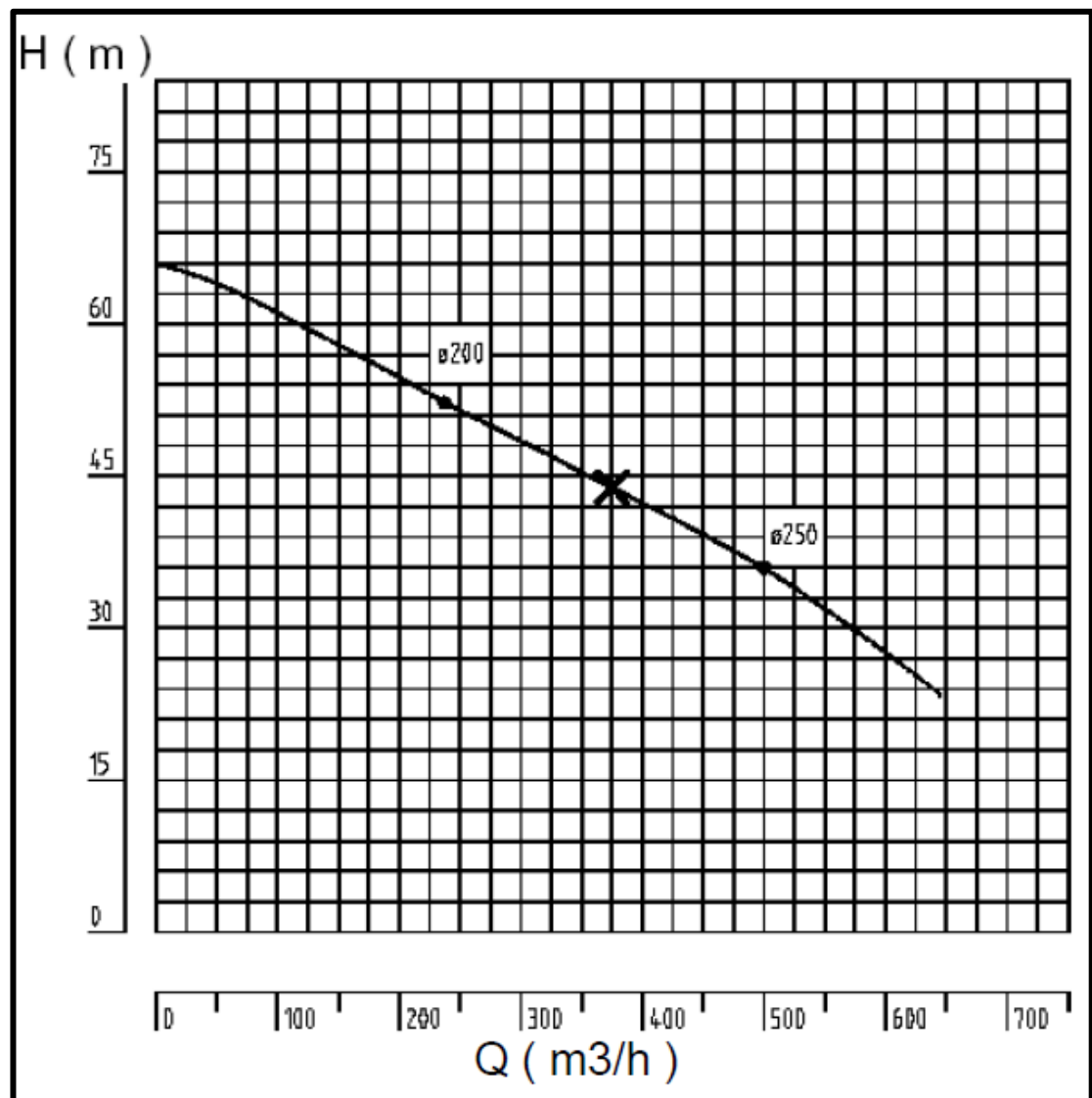


Figura 5.5 Curva de operación bomba draga HY85/160B

### 5.5.2 Cabeza dinámica total del sistema

La cabeza dinámica total será asumida como la cabeza estática (diferencia de elevación entre la succión y la descarga) y la cabeza dinámica (se asume el factor de 0.03 en tubería de HDPE 12" y de 0.017 en tubería de HDPE de 24").

La cota en la descarga presenta una elevación de 3 414 msnm. Se resume en la tabla a continuación mostrada la cabeza dinámica total por banco.

Tabla 5.10 Cabeza dinámica total (CDT) del sistema por banco

# de Banco	Cota (msnm)	HDPE 12"	HDPE 24"	Hs	Hf	CDT
1	3400	516 m	468 m	14 m	23.4 m	37.4 m
2	3398	468 m	468 m	16 m	22.0 m	38.0 m
3	3396	420 m	492 m	18 m	21.0 m	39.0 m
4	3394	372 m	552 m	20 m	20.5 m	40.5 m
5	3392	324 m	588 m	22 m	19.7 m	41.7 m
6	3390	264 m	612 m	24 m	18.3 m	42.3 m
7	3388	252 m	624 m	26 m	18.2 m	44.2 m
8	3386	192 m	624 m	28 m	16.4 m	44.4 m
9	3384	204 m	624 m	30 m	16.7 m	46.7 m

10	3382	180 m	648 m	32 m	16.4 m	48.4 m
11	3380	132 m	648 m	34 m	15.0 m	49.0 m

### 5.5.3 Tiempo estimado por banco

Para estimar el tiempo requerido para el desbroce es necesario tomar en consideración el caudal de infiltración del área a extraer, el cual es de 10 m<sup>3</sup>/h. La eficiencia del proceso será asumida en 70% por ser una actividad nueva. Además de incluir la movilidad del equipo que debe ser realizada teniendo en cuenta la línea de HDPE de 12 “, consideraciones de rotura de la línea de HDPE, y supervisión focalizada para movimientos donde un tren de rodaje anfibio se encuentre sobre terreno sólido y el otro sobre líquido.

El caudal efectivo se obtiene aplicando el factor del 70% sobre el caudal de operación de la bomba a determinada cabeza dinámica total la cual es variable por banco y luego restándole el caudal de infiltración. Para el caso de estudio se tiene un tiempo de operación de 7 meses, el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 5.11 Tiempo estimado por banco

# de Banco	CDT	Volumen	Infiltración	Caudal	Caudal efectivo	Total días
1	37.4 m	318,109 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	477 m <sup>3</sup> /h	324 m <sup>3</sup> /h	41
2	38.0 m	243,337 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	467 m <sup>3</sup> /h	317 m <sup>3</sup> /h	32
3	39.0 m	191,573 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	450 m <sup>3</sup> /h	305 m <sup>3</sup> /h	26
4	40.5 m	147,901 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	425 m <sup>3</sup> /h	287 m <sup>3</sup> /h	21
5	41.7 m	120,914 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	405 m <sup>3</sup> /h	273 m <sup>3</sup> /h	18
6	42.3 m	94,353 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	395 m <sup>3</sup> /h	266 m <sup>3</sup> /h	15
7	44.2 m	80,278 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	363 m <sup>3</sup> /h	244 m <sup>3</sup> /h	14
8	44.4 m	68,034 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	360 m <sup>3</sup> /h	242 m <sup>3</sup> /h	12
9	46.7 m	54,400 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	322 m <sup>3</sup> /h	215 m <sup>3</sup> /h	11
10	48.4 m	54,400 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	293 m <sup>3</sup> /h	195 m <sup>3</sup> /h	12
11	49.0 m	37,577 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h	283 m <sup>3</sup> /h	188 m <sup>3</sup> /h	8

## **5.6 ESTIMADO DE COSTOS**

En esta sección se detallan aquellos factores que deben ser considerados para la estructura de costos, lo cual incluye costo de capital, costo de operación, valor de reventa de equipos, la operación tiene una duración de 7 meses.

### **5.6.1 Costos de capital**

El costo de capital considera la adquisición de los equipos a adquirir y la línea de transmisión del material saturado.

- Excavadora hidráulica CAT 349: 524,000 dólares.
- Tren de rodaje anfibio WMB60603620CR: 411,825 dólares.
- HY85/160B + 2 EXHY20S + conectores + kit hidráulico + plancha de acople: 170,500 dólares.
- Línea de HDPE 17,5 \$/m 740 metros 129,50 dólares.

Costo de capital total: 1'119,275 dólares.

### **5.6.2 Costo de operación**

El costo de operación considera la mano de obra, consumibles, y factores horarios para el mantenimiento de los equipos.

#### 5.6.2.1 Planillas

La mano de obra se calcula en base a una operación continua de 24 horas al día 7 días a la semana, considerando 4 turnos de trabajo de 12 horas cada uno. Para el turno noche se consideran las posiciones de supervisor de guardia, operador de excavadora hidráulica anfibia, ayudante de guardia. Mientras que para el turno día adicionalmente a las posiciones requeridas en turno noche se requiere contar con un soldador y un electricista.

El monto total mensual en planillas es de 30,000 dólares para toda la mano de obra involucrada considerando un salario por encima del mercado.

#### 5.6.2.2 Consumibles

Los costos de los consumibles se calculan en base al precio de mercado y de acuerdo a la tasa de consumo horario de los equipos.

Tabla 5.12 Costo de consumibles

Consumible	Costo	Ratio de consumo	Horas	Costo total
Diésel	0.85 \$/L	45 L/h	5040	129,780.00 \$
Aceite hidráulico	2.75 \$/L	0.0125 L/h	5040	173.25 \$
Aceite de engranajes	2.5 \$/L	0.072 L/h	5040	907.20 \$
Aceite lubricante	8.89 \$/L	0.45 L/h	5040	20,162.52 \$
Luminaria	0.06 \$/Kwh	15 Kwh	2520	2,268.00 \$
Factor Mantenimiento	12	1	5040	60,480.00 \$

El costo total de la operación es de 486,770 dólares, que se desprende del costo total de consumibles más 7 meses de costo de mano de obra.

### 5.6.3 Valor de reventa

El valor de reventa por la excavadora CAT-349 será el 80% del costo mientras que para la bomba draga se considera solo el 70% el cual se realiza en base a la bomba draga y los brazos hidráulicos. De acuerdo a estos criterios se espera un valor de reventa de 538,550 dólares.



#### 5.6.4 Costo Unitario

El costo unitario será el resultado total de la suma del costo de capital y los costos de operación restándole el valor de reventa de los equipos, entre el volumen de material a extraer.

- Costo de capital: 1'119,275.00 dólares
- Costo de operación: 486,770.00 dólares
- Valor de reventa: 538,550.00 dólares
- Material total a extraer: 1'410,877 m<sup>3</sup>

$$\text{Costo unitario} = 1'067,494 \$ / 1'410,877 \text{ m}^3 = 0.756 \$/\text{m}^3$$

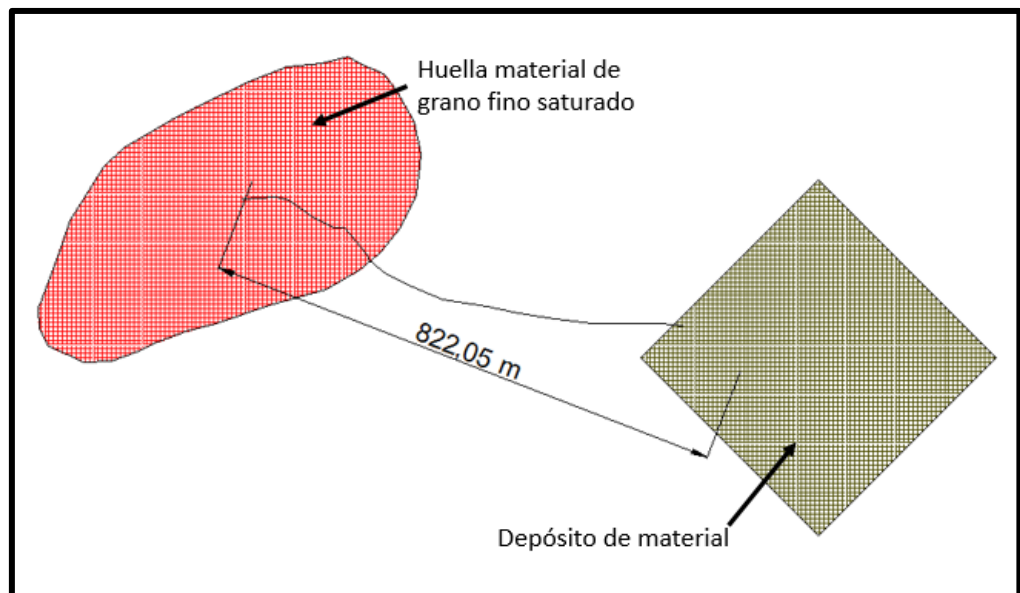
## **CAPÍTULO VI**

### **ACTIVIDADES CONSECUENTES**

En este capítulo se tratarán 2 temas diferenciados pero que se encuentran conectados, el primero es el tema del transporte por tubería del material de grano fino saturado, y el segundo es el botadero para estos materiales. Ambos temas son referidos al caso de estudio presentado en el capítulo cinco, sin embargo se dan algunas recomendaciones adicionales en caso de presentarse una distancia a la descarga mucho mayor.

#### **6.1 TRANSPORTE POR TUBERÍA**

El transporte por tubería no representa ninguna dificultad adicional ya que la longitud total que recorrerá el material hasta el punto de descarga es menor a la distancia de entrega ofrecida por el modelo de bomba seleccionada. La distancia de entrega del modelo de bomba es de 1,200 metros.



**Figura 6.1 Diagrama de línea de transporte hacia el depósito.**

En el caso de que la distancia sea mayor que la capacidad de bombeo corresponde el diseño de una estación de bombas para transportar la pulpa hacia su depósito final. El diseño de la estación de bombeo para transportar la pulpa no es materia del presente estudio, sin embargo se dan algunas recomendaciones generales:

1.- Se debe determinar la reología de la pulpa a transportar, con el objetivo de conocer la viscosidad, y el esfuerzo de corte para diferentes concentraciones. De esta manera se podrá seleccionar la concentración que facilite el transporte de la pulpa.

2.- Se debe clasificar el material a transportar, es decir conocer la granulometría y en base a esto determinar la forma en que se transportará la

pulpa. La cual puede ser suspensión homogénea, suspensión heterogénea, suspensión más saltación y saltación, esto se encuentra asociado directamente al tamaño de partícula (Durand y Condolios).

3.- Se debe estudiar la velocidad límite de deposición, es la velocidad a la cual la fase sólida empieza a depositarse y formar camas de material, las cuales pueden llegar a obstruir la tubería y causar sobrepresiones en el sistema. Edward Wasp propuso el siguiente modelo para el cálculo de la velocidad límite, al expandir el modelo de Durand con la finalidad de representar la concentración de los sólidos y el tamaño medio de partículas.

$$VL = 3.116Cv^{0.186} \left[ 2gD \left( \frac{Sd - Ld}{Ld} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \left( \frac{d}{D} \right)^{\frac{1}{6}}$$

Donde

- VL: Velocidad límite de deposición
- Cv: Porcentaje de sólidos
- g: aceleración de la gravedad
- Sd: Densidad del sólido
- Ld: Densidad del líquido
- d: Tamaño medio de partícula  $d_{50}$
- D: diámetro de tubería

4.- Una vez establecida la velocidad límite de deposición se debe analizar la hidráulica del sistema, tomando en consideración las longitudes, pendientes, codos esto con la finalidad de seleccionar de manera adecuada las presiones. De la misma manera se conocerá, gracias a la viscosidad y el esfuerzo de fluencia, la energía necesaria para transportar la pulpa.

5.- Finalmente se podrá dimensionar la estación de bombeo, la cabeza estará dada por la ruta que sigue la tubería desde la succión a la descarga, tomándose en consideración la cabeza estática, la dinámica, las consideraciones de presión atmosférica, la potencia requerida puede ser obtenida mediante el empleo de bombas centrífugas en serie.

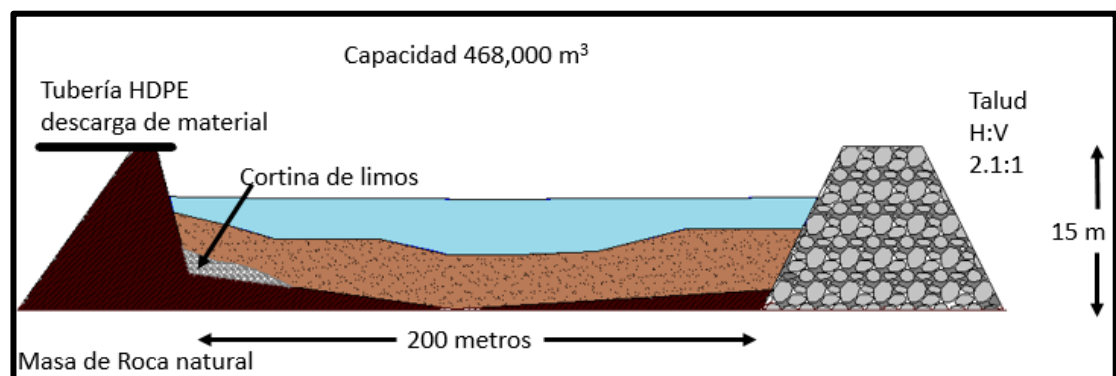
Estas son recomendaciones adicionales, que no son objeto del presente estudio pero el interesado puede profundizar en el análisis en cada uno de los puntos con la finalidad de realizar un diseño de transporte de pulpas heterogéneas con densidad cercana a 2.65.

## **6.2 BOTADERO**

El botadero se diseña en base a dos criterios, el primero es que se trate de una especie de poza de lodos debido a la naturaleza del material, el segundo es que se construya con un dique de contención. El dique de contención debe ser diseñado con los mismos criterios que para una cancha de relaves. A continuación se listan una serie de características propias del botadero.

- El botadero debe de contar con canales de coronación que eviten el ingreso de agua hacia el depósito, para de esta manera no tener agua de contacto adicional.
- Debe mantenerse en todo momento una luz entre la cresta del dique de contención y el material dispuesto no menor a 2 metros para garantizar la eficacia del sistema.
- La relación H:V para materiales de este tipo debe ser no menor a 2:1 y por lo general menores a 3:1
- La tubificación no será un problema ya que la mayor cantidad de material tiene un índice plástico de 20.
- Todo el botadero debe ser recubierto con geosintético para evitar filtraciones de las aguas ácidas al subsuelo.
- El agua de la laguna puede ser recuperada mediante el uso de bombas montadas sobre barcasas, y derivadas a una planta de tratamiento para su posterior utilización en otra actividad o vertimiento al medio ambiente respetando las normas vigentes en cuanto a vertimiento de aguas.
- La descarga se realiza utilizando una tubería HDPE de 24" ranurada, de la misma manera se usará una cortina de limos para evitar que la descarga dañe la estructura.
- Antes de la descarga se instalará un sistema de inyección de floculante con la finalidad de que el material exude agua y tenga un contenido de humedad de 10% luego de 12 horas de su vertimiento.

- La figura 5.10 muestra la sección típica del botadero de materiales de grano fino saturado, donde se aprecia la línea de descarga de material, la cortina de limos que es la sección ploma debajo de la línea de descarga, el material marrón corresponde a los granos finos saturados y el agua es la que se espera recuperar mediante el uso de bombas sobre barcazas.
- La capacidad del depósito es de 468,000 m<sup>3</sup> y se espera que el volumen total almacenado sea de 310,000 m<sup>3</sup> esto corresponde a un 10% de agua, si no se recupera el resto se estima que máximo el material tendrá un contenido de agua de 20% en cuyo caso el volumen a almacenar será de 340,000m<sup>3</sup>



**Figura 6.2 Sección típica del botadero de material de grano fino saturado**

El ancho de este botadero 180 m, fue establecido en base a la elevación topográfica de la zona circundante, el material requerido en esta geometría es de 117,450 m<sup>3</sup> de material, el cual no representa

mayor costo gracias al material extraído del desbroce y siendo menor ruta que al botadero planificado representa una oportunidad para la construcción.



## **CONCLUSIONES**

1. El costo por metro cúbico presentado en el caso de estudio es de 0.756 \$.
2. La eficiencia planteada es de 70% al ser un método nuevo.
3. La operatividad del sistema es alta, y el sistema es continuo.
4. El material de grano fino saturado se comporta como líquido viscoso.
5. El ratio de extracción es 410 metros cúbicos por hora.
6. La selección de la excavadora hidráulica anfibia está en función de los requerimientos hidráulicos de la bomba draga y la disponibilidad de trenes de rodaje anfibio en el mercado internacional.

## **RECOMENDACIONES**

1. Toda persona que trabaje en un área de las características presentadas debe estar equipada con un chaleco salvavidas.
2. Las excavadoras deben estar provistas de balones de oxígeno a disponibilidad de los operadores, debido al riesgo de volteo del equipo.
3. La actividad es de alto riesgo y debe ser supervisada de manera permanente.
4. Se debe tener en cuenta la potencia del material para aplicar este método, no es muy beneficioso para potencias menores a 5 metros.
5. Los estudios geofísicos deben ser complementados por sondajes geotécnicos y toma de muestras para análisis de laboratorio.
6. Se pueden estudiar otros modelos de bomba draga según la naturaleza de los materiales, para esto es recomendable recordar la tercera línea de transmisión hidráulica que poseen las excavadoras.

7. Si el agua producto del desbroce almacenada en el botadero se pretende reutilizar, esta puede ser extraída mediante el uso de bombas sobre barcas, y destinarla a una planta de tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Joseph E. Bowles  
1981            *Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil*  
                  *i. McGraw Hill Bogota*
  
2. Hustrulid and Kuchta  
2006            *Open pit mine planning & design*  
                  *i. Taylor Francis Group, London, UK*
  
3. WEIR MINERALS  
2002            *Slurry Pumping Manual*  
                  *i. WARMAN INTERNATIONAL LTD.*

## NOMENCLATURA – LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Los principales símbolos empleados en este estudio se presentan con una breve descripción y acompañados de sus respectivas unidades, las cantidades adimensionales serán indicadas como [-] y en aquellas que no aplica se señalan como [N/A]. La única excepción al Sistema Internacional de medidas es el uso de pulgadas como unidades para los diámetros de la tubería, esto por ser las pulgadas la referencia común de unidades para el mercado peruano de tuberías.

Vg	:	Volumen de la fase gaseosa	[m <sup>3</sup> ]
Vw	:	Volumen de la fase líquida	[m <sup>3</sup> ]
Vs	:	Volumen de la fase sólida	[m <sup>3</sup> ]
Vv	:	Volumen de vacíos	[m <sup>3</sup> ]
Vt	:	Volumen total	[m <sup>3</sup> ]
a	:	Peso de tara	[g]
b	:	Peso de tara + muestra húmeda	[g]
c	:	Peso de tara + muestra seca	[g]

Wn	:	Contenido de humedad	[-]
Cs	:	Porcentaje de sólidos por peso	[-]
LL	:	Límite líquido	[-]
LP	:	Límite plástico	[-]
LC	:	Límite de contracción	[-]
IP	:	Índice de plasticidad	[-]
IL	:	Índice de liquidez	[-]
ICR	:	Índice de consistencia relativa	[-]
VL	:	Velocidad límite de deposición	[m/s]
Cv	:	Porcentaje de sólidos por volumen	[-]
g	:	Aceleración de la gravedad	[m/s <sup>2</sup> ]
Sd	:	Densidad del sólido	[g/cm <sup>3</sup> ]
Ld	:	Densidad del líquido	[g/cm <sup>3</sup> ]
d	:	Tamaño medio de partícula d <sub>50</sub>	[μm]

ge	:	Gravedad específica	[-]
S	:	Gravedad específica de sólidos	[S]
Sw	:	Gravedad específica del agua	[Sw]
VL	:	Velocidad límite de deposición	[m/s]
D	:	Diámetro de tubería	[m]
Q	:	Caudal	[m <sup>3</sup> /h]
CDTS	:	Cabeza dinámica total del sistema CDTS	[m]
CET	:	Cabeza estática total	[m]
CD	:	Cabeza dinámica	[m]
CDT	:	Cabeza dinámica total	[m]

## **ANEXOS**



## **ANEXO I**

Tabla de referencia cruzada Sunland-Kori.

(Tren de rodaje anfibio Vs. Modelo de Excavadora)

**Sunland-Kori  
Cross Reference List**

Kori Pontoon													
Models	Metric-Ton	Case	Caterpillar	Daewoo	Hitachi	Hyundai	John Deere	JCB	Kobelco	Komatsu	Link-Belt	New Holland	Volvo
4040-2214	6 ~ 8		307C	S75-V	ZX80		80C	JZ80		PC60-70B PC75R-2 PC78US-6			
4040-2515	11 ~ 13	CX130	312C L	S130LC-V	ZX120		120C	JS130	SK115SR	PC128UU-2		ME12002	EC140B LC
4550-2616	14 ~ 16	CX160	315C L	S170LC-V	ZX160LC	R140LC-7	160CLC	JS160	SK160C-VI	PC150LC-6	160X	EC 160-LC	EC 150
4550-2616	16 ~ 17			S175LCV		R160LC-7				PC160LC-7			EC 160B LC
4550-2818	18 ~ 21	CX210	318C L 320C L	S220LC-V S225LCV	ZX200LC	R180LC-7	200CLC		ED 180 ED 190	PC200LC-7	210LX	EC 215-LC	EC 210B LC
5050-2818	22 ~ 24	CX225SR		S250LC-V	ZX225USLC	R210LC-7	225CLC RTS		SK200SR	PC228USLC-3	225		
5050-2818	22 ~ 24	CX240	322C L	S255LC-V	ZX230LC		230CLC	JS220	SK210LC-VI		240LX	EC 240-LC	EC 240B LC
5050-2818	24 ~ 28		325C L	S290LC-V S300LCV	ZX270LC	R250LC-7	270LC	JS260	SK235SR SK250LC MKIV	PC220LC-7	290LX	EC 270-LC	EC 290B LC
6060-3020	29 ~ 33	CX290 CX330	330C L	S330LC-V	ZX330LC	R290LC-7 R320LC-7	330CLC	JS330	SK290LC-VI	PC270LC-7 PC300LC-7	320LX	EC 350-LC	EC 330B LC
6060-3020	33 ~ 40		330C L	S340LCV	ZX370	R360LC-7	370C		SK330LC-VI				EC 360B LC
6065-3621	41 ~ 50	CX460	345BL 345B L-II	S450-III S470LCV	ZX450LC	R450LC-7	450CLC	JS460	SK480LC-VI	PC400LC-6 PC450LCD-6	450LX	EC 450-LC	EC 460B LC
Long Reach													
Kori Pontoon													
Models	Metric-Ton	Case	Caterpillar	Daewoo	Hitachi	Hyundai	John Deere	JCB	Kobelco	Komatsu	Link-Belt	New Holland	Volvo
4550-3018	14 ~ 17	CX160	315C L	S170LC-V S175LC-V	ZX160LC	R140LC-7 R160LC-7	160CLC	JS160	SK160C-VI	PC150LC-6 PC160LC-6	160X	EC 160-LC	EC 150 EC 160B LC
5550-3018	18 ~ 21	CX210	318C L 320C L	S220LC-V S225LCV	ZX200LC	R180LC-7 R210LC-7	200CLC		ED 180 ED 190	PC200LC-7	210LX	EC 215-LC	EC 210B LC
5550-3018	22 ~ 24	CX225SR CX240	322C L	S250LC-V S255LC-V	ZX225USLC ZX230LC		225CLC RTS 230CLC	JS220	SK200SR SK210LC-VI	PC228USLC-3	225 240LX	EC 240-LC	EC 240B LC

## **ANEXO II**

Hoja de especificaciones técnicas bomba HY85/160B.

# Hydraulic pump **HY85/160**

## Technical specifications

Model:	A	B
Capacity:	250 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h
Head:	51 m	36 m
Weight:	820 Kg	840 Kg
Cross section:	Ø 60 mm	Ø 60 mm
Impeller:	3 vaned closed / Ø 440 mm	3 vaned closed / Ø 440 mm
Bore:	Ø 200 mm	Ø 250 mm

## Motor

Speed:	1450 rpm	1450 rpm
Output:	115 Kw (156 HP)	115 Kw (156 HP)
Need of oil:	240 L/min	240 L/min
Oil pressure:	300 bar	300 bar
Motor displacement:	160 c. c.	160 c. c.

## Materials

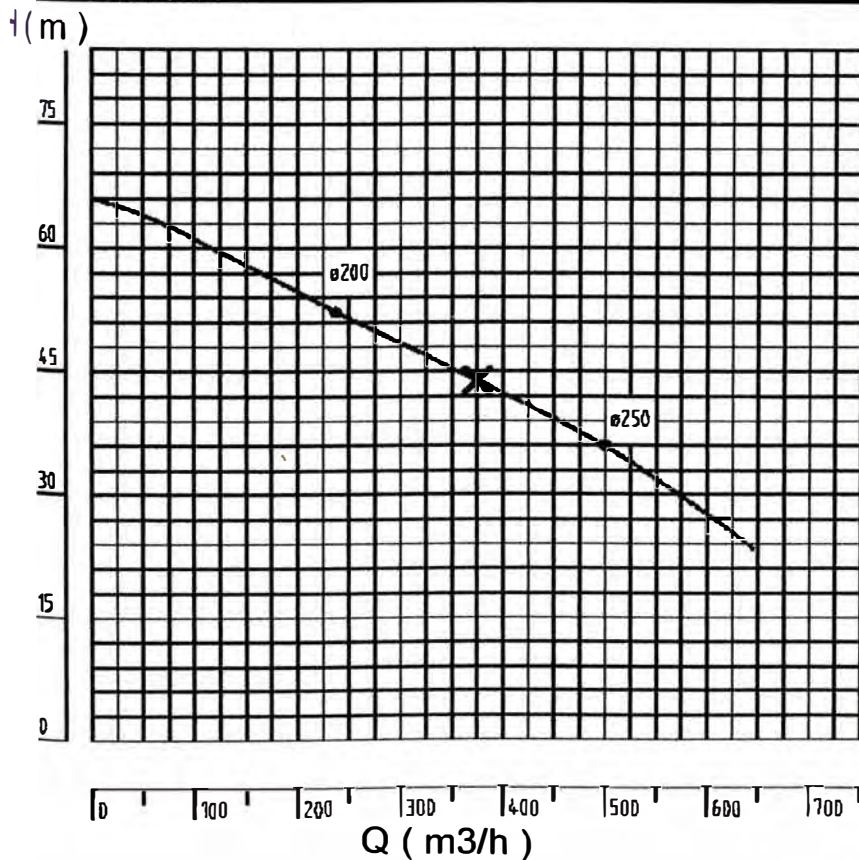
Main body: spheroidal cast iron GS500.  
 Motor housing: cast iron GS5.  
 Wearing parts: high chrom.  
 Main shaft: austempering NiCrMo4 Steel.

## Seals

Seals motor zone: n° 2 rubber lip seals.  
 Seals impeller zone: n° 1 polyuretane V-RING , n° 3 rubber lip seals , n° 2 PTFE lip seals with stainless steel spring ( alternate ).

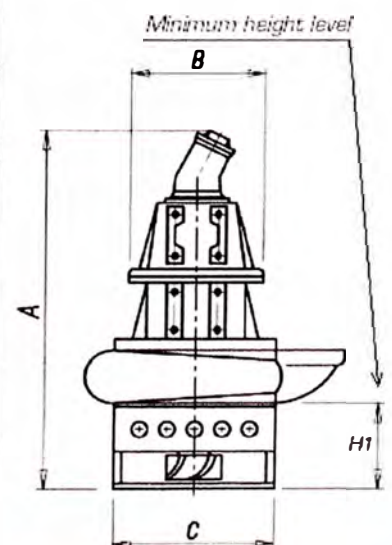
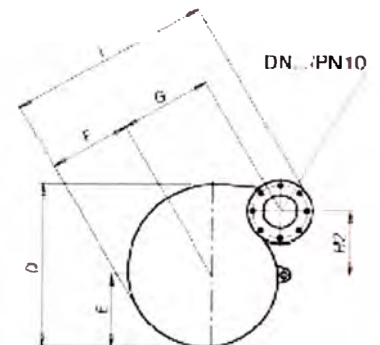


## Performance curve



## Dimensions:

A (mm)	1390
B (mm)	460
C (mm)	548
D (mm)	747
E (mm)	334
F (mm)	362
G (mm)	428
H1 (mm)	290
H2 (mm)	197
I (mm)	933



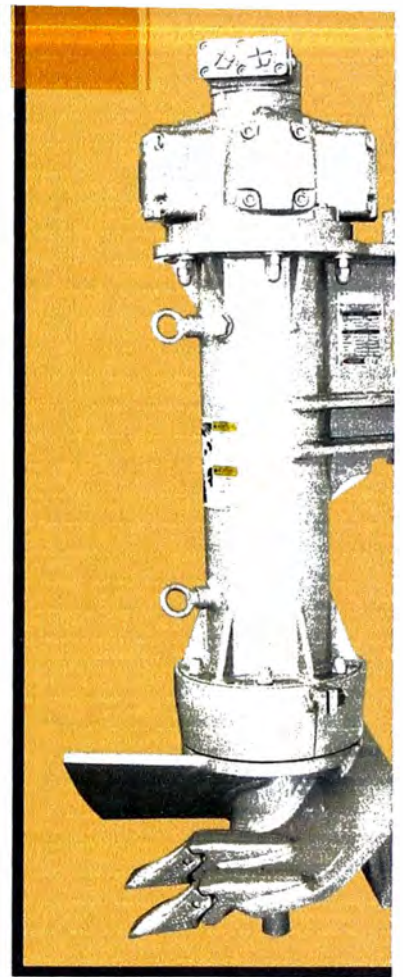
## **ANEXO III**

Hoja de especificaciones técnicas brazos excavadores EXHY20.

# Hydraulic excavators **EXHY20**

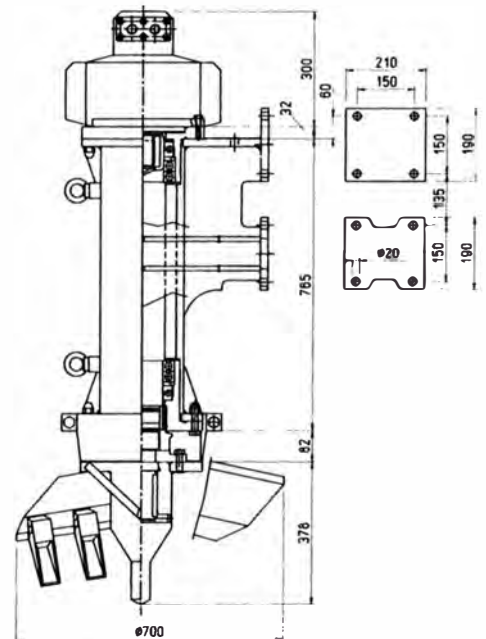
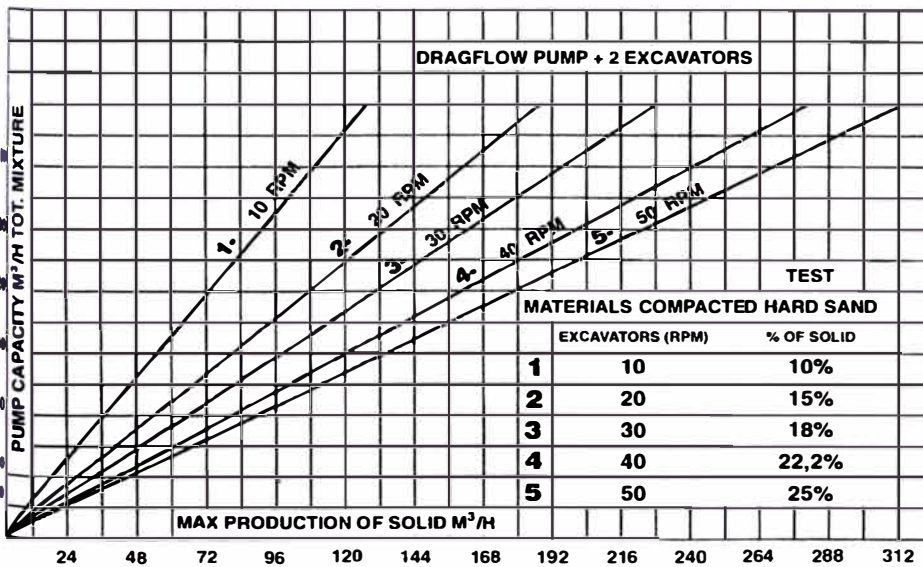
## Technical specifications:

Hydraulic motor:	CALZONI MR700 N
Speed:	30 / 40 / 50 R.P.M.
Power continuous:	11 / 15 / 18 HP
Power intermittent:	13 / 18 / 22 HP
Need of oil:	22 / 29 / 36 L/min.
Pressure continuous:	250 bar
Pressure intermittent:	300 bar
Torque continuous:	260 / 261 / 262 da N.m
Torque intermittent:	311 / 313 / 314 da N.m
Oil specifications:	mineral oil / Viscosity 33 mm/s (4.5 °E)
Fixture IN/OUT	1 1/4" BSP
Drainage:	3/8" BSP
Weight:	500 Kg



## Performance Curve

## Dimensions



## **ANEXO IV**

Especificaciones técnicas CAT-349.

# Excavadora Hidráulica 349D L

**CAT**<sup>®</sup>



## Motor

Modelo del motor	Cat <sup>®</sup> C13 ACERT™	
Potencia neta	283 kW	380 hp

## Peso\*

Peso en orden de trabajo - Tren de rodaje largo 45.250 kg 99.760 lb

- Pluma de excavación en gran volumen, brazo de excavación en gran volumen M2.5 (8'2"), zapatas de cadena de 750 mm (30"), tren de rodaje de entavía fija, largo, cucharón para servicio exigente de 3,21 m<sup>3</sup> (4,2 yd<sup>3</sup>)



## Características

### Rendimiento

Rendimiento mejorado y gran durabilidad se combinan para aumentar al máximo la productividad.

### Motor C13 con tecnología ACERT™

La tecnología ACERT™ funciona en el punto de combustión para optimizar al máximo el rendimiento del motor y proporcionar excelentes capacidades de rendimiento y una fiabilidad comprobada.

### Sistema hidráulico

El sistema hidráulico ha sido diseñado para brindar fiabilidad y capacidad de control. Un sistema de control de la herramienta optativo proporciona una mayor flexibilidad.

### Estación del operador

Los operadores podrán disfrutar de gran comodidad, amplio espacio, excelente visibilidad y fácil acceso a todos los interruptores. El monitor es una pantalla a todo color que permite que el operador entienda fácilmente la información de la máquina.

### Herramientas

Hay disponible una serie de herramientas, como cucharones, acopladores, martillos y cizallas, a través de las herramientas Cat®.

### Versatilidad

Caterpillar ofrece muchos accesorios optativos e instalados en fábrica para optimizar el rendimiento y mejorar la administración en el sitio de trabajo.

### Tren de rodaje

El tren de rodaje para excavadoras diseñado por Cat es estable, durable y requiere de poco mantenimiento. Las configuraciones de entrevíjija atienden las necesidades de capacidad de levantamiento y de tamaño del cucharón.



## Contenido

Motor C13 con tecnología ACERT .....	3
Sistema hidráulico .....	4
Estación del operador .....	5
Tren de rodaje .....	6
Estructuras .....	7
Compatibilidad de aplicaciones y sistemas .....	8
Plumas, brazos y accesorios .....	9
Herramientas .....	10
Seguridad .....	11
Medio ambiente .....	11
Versatilidad .....	12
Servicio y mantenimiento .....	13
Respaldo total al cliente .....	14
Especificaciones .....	15
Equipos estándar .....	24
Equipos optativos .....	24

La mejor capacidad de control, las fuerzas más altas del brazo y del cucharón, la impresionante capacidad de levantamiento, el servicio simplificado y la estación del operador más cómoda aumentan la productividad y reducen los costos de operación.

# Motor C13 con tecnología ACERT™

Diseñado para proporcionar potencia, fiabilidad, economía y bajas emisiones.

## Rendimiento

La 349D L está equipada con un motor C13 de 283 kW (380 hp) con tecnología ACERT™. La tecnología ACERT es una tecnología diferenciada que reduce las emisiones en el punto de combustión, y aprovecha el liderazgo comprobado de Caterpillar en tres sistemas fundamentales del motor: de combustible, de aire y de sistemas electrónicos.

## Sistema de combustible

El Motor Cat® C13 cuenta con controles electrónicos que manejan el sistema de inyección de combustible de la unidad operado mecánicamente (MEUI). El sistema MEUI proporciona la presión alta que se requiere para reducir las emisiones de partículas y proporciona una mejor economía de combustible mediante una atomización de combustible más fina y una combustión más completa.

## Controlador del Motor ADEM™ A4

El módulo de control electrónico de la ADEM™ A4 controla el suministro de combustible para obtener el mejor rendimiento por litro o gal EE.UU. de combustible usado. El sistema de administración del motor proporciona un suministro flexible de combustible, lo que permite que el motor responda rápidamente a las variantes necesidades de la aplicación. Vigila las condiciones del motor y de la máquina, y mantiene el motor funcionando con eficiencia máxima.

## Turbocompresor

Cat C13 utiliza un turbocompresor de la válvula de descarga de los gases de escape para un mejor rendimiento. La válvula de descarga de los gases de escape controla la presión de carga excesiva al permitir que los gases de escape sorteen la turbina del lado del escape. La válvula de descarga de los gases de escape también reduce el desgaste de la turbina en condiciones de altas rpm y baja carga, y optimiza el suministro de aire y combustible para lograr un rendimiento máximo del motor. Asimismo, el turbocompresor aumenta la densidad del aire, lo que permite que el motor genere más potencia con pocos efectos de la altura.

## Bajos niveles de ruido y vibración

Los montajes aislantes de caucho acoplados con el paquete del motor proporcionan una reducción óptima del ruido y la vibración. Se ha disminuido aún más el ruido gracias a algunos cambios de diseño como por ejemplo: cubierta superior aislada, mejoras del colector de aceite, una tecnología de inyección múltiple, cubierta de sincronización aislada y cárter moldeado.

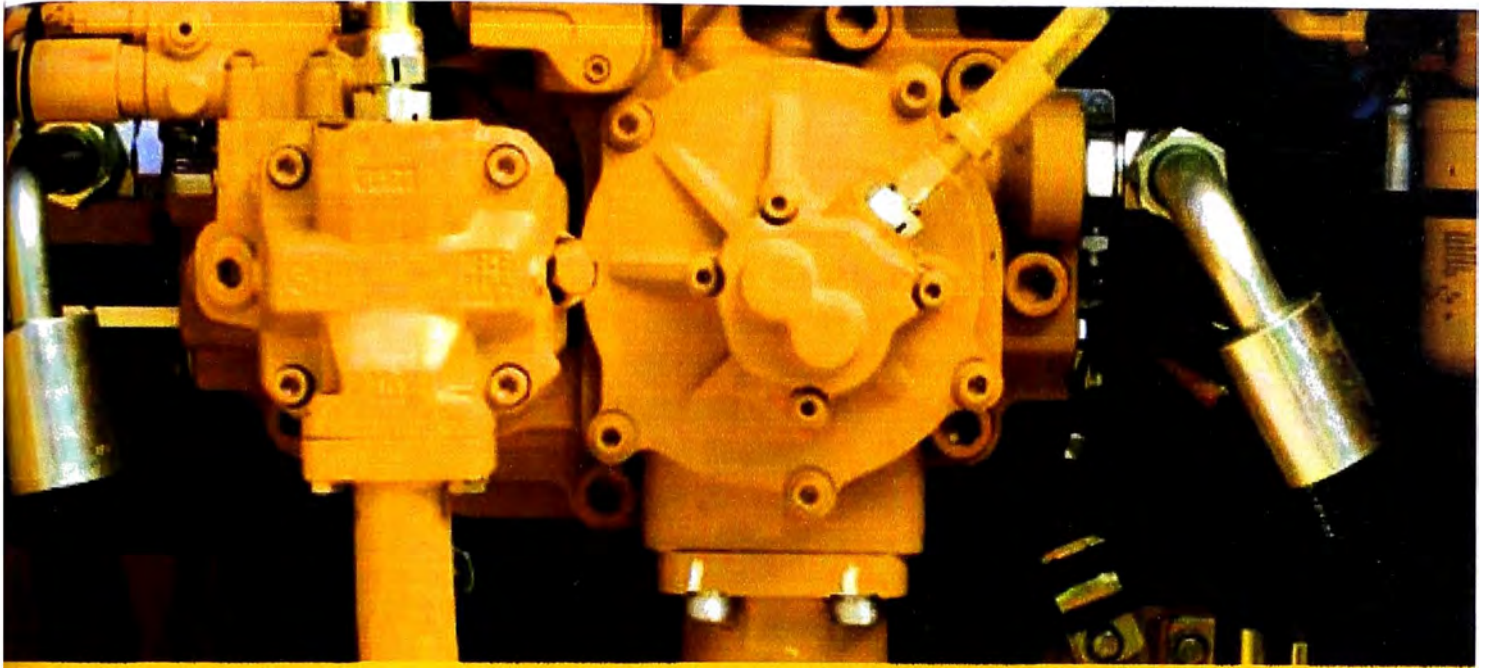
## Filtro de aire

El filtro de aire de sello radial tiene un núcleo filtrante de doble capa muy eficiente. Cuando el polvo se acumula por encima de un nivel preestablecido, se muestra una advertencia en el monitor.

## Sistema de enfriamiento

El ventilador de enfriamiento se impulsa hidráulicamente con el control de velocidad variable según la temperatura ambiente, la temperatura del refrigerante y la temperatura del aceite hidráulico. Esta característica única es de utilidad en la administración de la potencia del motor, y mejora la eficacia del ruido al mismo tiempo que permite un enfriamiento optimizado.





# Sistema hidráulico

El sistema hidráulico Cat® ofrece la potencia y el control preciso para mantener el material en movimiento.

## Sistema piloto

La bomba piloto independiente controla las operaciones del varillaje delantero, la rotación y el desplazamiento. El funcionamiento de la válvula de control piloto es proporcional al movimiento de la palanca, lo que permite una excelente capacidad de control.

## Distribución de componentes

La ubicación de los componentes y el diseño del sistema hidráulico proporcionan el más alto nivel de eficiencia del sistema. Las bombas principales, la válvula de control y el tanque hidráulico están localizados muy cerca unos de otros de modo que los tubos y las tuberías entre los componentes sean más cortos, lo que reduce las pérdidas por fricción y las caídas de presión.

## Estándar de levantamiento pesado

El operador puede seleccionar la modalidad de levantamiento pesado al presionar un botón para incrementar la capacidad de levantamiento y proporcionar una mejor capacidad de control de cargas pesadas.

## Sistema hidráulico de detección cruzada

El sistema hidráulico de detección cruzada utiliza cada una de las dos bombas hidráulicas al 100 por ciento de la potencia del motor bajo todas las condiciones de funcionamiento. Esto mejora la productividad gracias a que aumenta la velocidad del implemento y permite hacer giros más rápidos y más fuertes.

## Circuitos de recuperación de la pluma y del brazo

Un circuito de recuperación del brazo de acción hidráulica ahorra energía y mejora el rendimiento multifuncional durante la operación de retracción del brazo. El circuito de recuperación de la pluma es eléctrico y lo maneja el Módulo de Control Electrónico (ECM) de la máquina. El sistema mejora los tiempos de ciclo y la eficiencia del combustible, lo que se traduce en mayor productividad y costos de operación más bajos.

## Prioridad de la pluma y del giro

El sistema hidráulico de la 349D L proporciona una función de prioridad automática para las operaciones de subida de la pluma y de giro, lo que elimina la necesidad de botones para modalidad de trabajo. Cuando se activa la pluma o la palanca de giro, el sistema asigna la prioridad automáticamente según lo requerido por el operador.

## Amortiguadores de cilindro hidráulico

Ubicados en el extremo de varilla de los cilindros de la pluma y en ambos extremos del cilindro del brazo para amortiguar impactos y, al mismo tiempo, reducir los niveles de ruido y prolongar la vida útil de los componentes.

# Estación del operador

Diseñada para ofrecer comodidad y una operación simple y fácil, la 349D L permite que el operador se concentre en la producción.

## Diseño de la cabina

La estación de trabajo es espaciosa y silenciosa, lo que asegura alta productividad durante una jornada de trabajo prolongada. Los interruptores del aire acondicionado y de los accesorios están ubicados convenientemente en la pared derecha, y el interruptor de llave y el selector del acelerador están ubicados en la consola derecha. Para aumentar la comodidad del operador y la productividad, la cabina incluye un porta bebidas, gancho para ropa, horómetro, compartimiento para publicaciones y compartimiento de almacenamiento.

## Pantalla del monitor

La pantalla compacta de cristal líquido (LCD) a todo color muestra información sobre el mantenimiento, diagnóstico y pronóstico de la máquina en 27 idiomas. El teclado permite al operador seleccionar las condiciones de operación de la máquina y configurar preferencias de visualización.

## Consola

El diseño de las consolas es simple y funcional para reducir la fatiga del operador, facilitar la operación de los interruptores y obtener una excelente visibilidad. Ambas consolas tienen posabrazos con ajustes de altura.

## Controles

Las palancas de control operadas por piloto poseen una carrera vertical más larga para reducir la fatiga del operador.

## Asiento

Un asiento con suspensión neumática, con calefacción y respaldo alto permite diversos ajustes para adecuarse a la altura y al peso del operador.

## Control automático de temperatura

Está equipado en forma estándar con ventilación de filtración positiva con una cabina presurizada. Se puede seleccionar aire fresco o aire recirculado con un interruptor que se encuentra ubicado en la consola izquierda.

## Exterior de la cabina

Un tubo de acero grueso a lo largo del perímetro inferior de la cabina mejora la resistencia a la fatiga y a la vibración. Este diseño permite que se atornillen FOGS directamente a la cabina (en la fábrica o en forma posterior como accesorio) para que la máquina pueda cumplir con las especificaciones y los requisitos del sitio de trabajo.

## Montajes de cabina

La carrocería de la cabina está sujeta al bastidor con montajes de cabina de caucho viscoso, que amortiguan las vibraciones y los niveles de ruido para aumentar la comodidad del operador.

## Ventanas

El parabrisas delantero superior se abre, cierra y almacena en el techo sobre el operador con un sistema de liberación que se acciona con un solo toque. Un tragaluz más ancho con visera proporciona excelente visibilidad y buena ventilación.





# Tren de rodaje

El tren de rodaje durable absorbe los esfuerzos y ofrece una estabilidad excelente.

## Opciones del tren de rodaje

Hay disponibles cadenas con retención firme del pasador 2 (PPR2) y ruedas locas fundidas como accesorios para la 349D L. La PPR2 impide que se suelte el pasador de la cadena del eslabón de la cadena, y la rueda loca fundida está diseñada para una vida útil más prolongada. Ambas opciones son ideales para aplicaciones extremas o aplicaciones que requieran una gran cantidad de viajes.

## Motores de desplazamiento

Los motores hidráulicos de dos velocidades proporcionan a la 349D L potencia de tracción y selección de velocidades. Cuando se selecciona la posición de velocidad alta, la máquina cambia automáticamente entre las velocidades alta y baja controladas por computadora de acuerdo con los requisitos de fuerza de arrastre.

## Circuito de desplazamiento en línea recta

El circuito de desplazamiento en línea recta está incorporado en el sistema hidráulico gracias a lo cual se mantiene un desplazamiento en línea recta a baja velocidad, incluso al operar el varillaje delantero.

## Mando final

El mando final de tres etapas es una unidad de mando y freno completa y compacta que proporciona un excelente rendimiento y fiabilidad.

## Cadena

La 349D L está equipada en forma estándar con una cadena lubricada con grasa llamada GLT4. Los eslabones de la cadena están ensamblados y sellados con grasa para reducir el desgaste de los bujes internos, disminuir el ruido durante los viajes y reducir los costos de operación al prolongar la vida útil. El eslabón de la cadena para la 349D L se ha rediseñado para evitar la concentración de esfuerzos y mejorar la durabilidad y fiabilidad.

## Protectores de cadenas

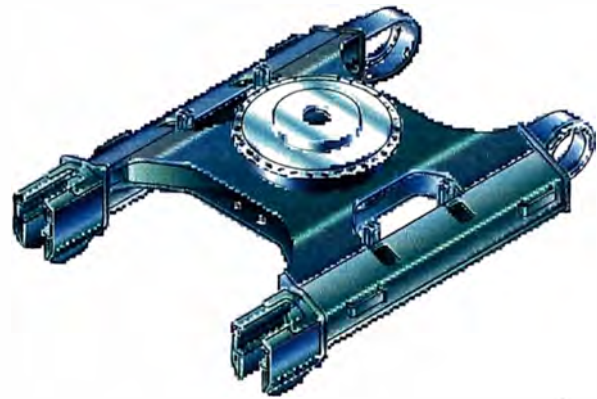
El protector de la rueda loca y el protector del centro emperrado son parte del equipo estándar. Ayudan a mantener la alineación de las cadenas al desplazarse o trabajar en pendientes. Hay disponibles protectores optativos para aplicaciones que requieren protección o alineación adicionales de las cadenas.

# Estructuras

Los componentes estructurales de la 349D L constituyen el eje central de la durabilidad de la máquina.

## Bastidor principal

La 349D L tiene una opción de tren de rodaje para cumplir con los requisitos de transporte regionales y la necesidad de la aplicación: entavía fija para áreas de transporte angostas y sensibles al peso. El bastidor principal utiliza un diseño sin columna que permite el montaje directo del cojinete de giro sobre la placa superior para una excelente rigidez y resistencia.

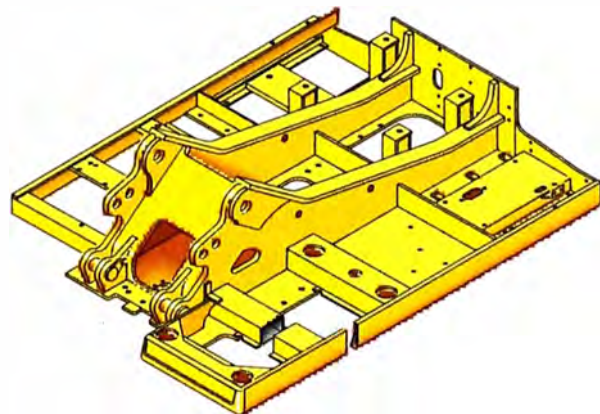


## Bastidor superior

El resistente bastidor principal está diseñado para una máxima durabilidad. Se ha utilizado soldadura robótica para ayudar a garantizar soldaduras uniformes de alta calidad. Los canales principales son secciones de caja conectadas por un tubo de gran diámetro en el área del pie de la pluma para mejorar la rigidez y la resistencia. El bastidor exterior utiliza rieles laterales curvados para lograr rigidez contra cargas de flexión y torsión.

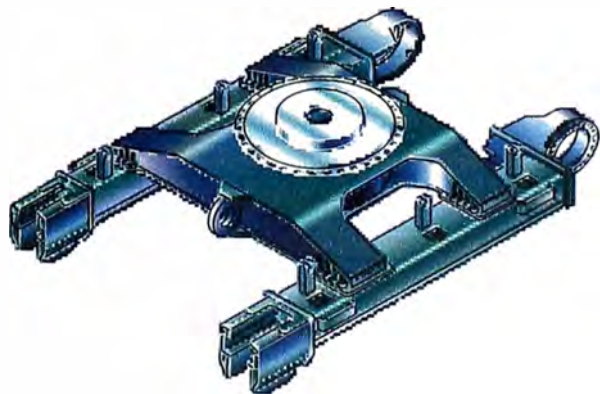
## Contrapesos

La 349D L posee varias opciones de contrapeso para adaptar mejor la máquina a las aplicaciones específicas. Hay disponible un dispositivo de remoción de contrapeso para el contrapeso de 8,7 m (19,180 lb) a fin de facilitar el transporte, cuando sea necesario.



## Bastidor de rodillos inferiores

El tren de rodaje de entavía fija utiliza una sección pentagonal moldeada a presión para el bastidor de cadenas que se ha soldado con soldadura robótica para fines de uniformidad y calidad. El bastidor de cadenas se ha diseñado para que la parte superior del bastidor tenga un ángulo inclinado que permita prevenir la acumulación de barro y suciedad.





# Compatibilidad de aplicaciones y sistemas

La 349D L está diseñada para un rendimiento compatible con los camiones articulados Cat.

## **Versatilidad de los accesorios del extremo delantero**

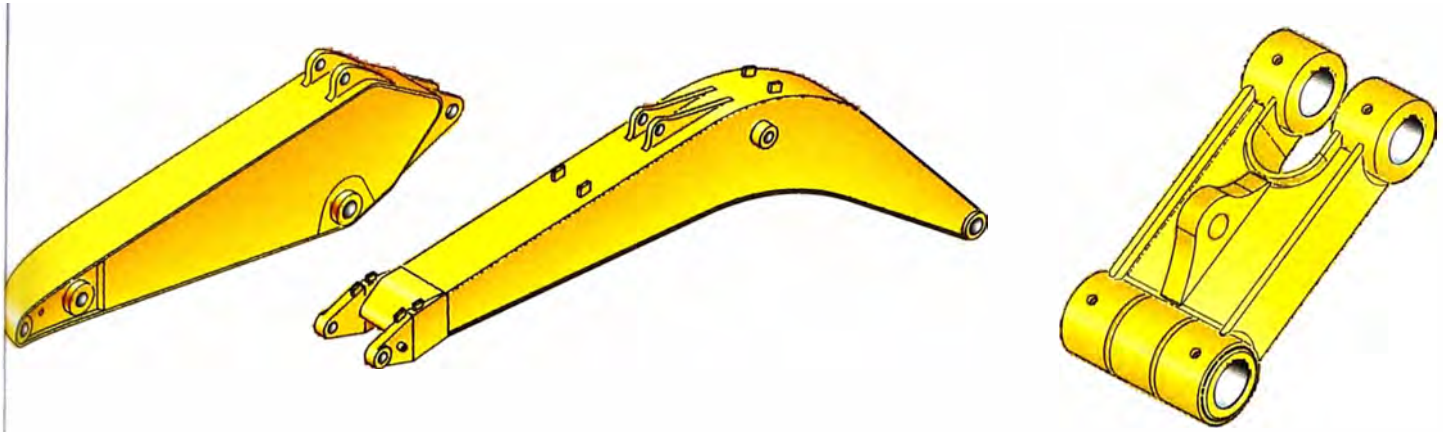
La capacidad para seleccionar diferentes accesorios del extremo delantero proporciona capacidad de adaptación para una amplia gama de condiciones de trabajo en diversas aplicaciones, como construcción, minería o cantera. Según la configuración y la densidad del material, la 349D L se puede adaptar a camiones articulados 730 a 740. Adicionalmente, la compatibilidad de los sistemas ofrece versatilidad en la configuración de los trabajos, ya sea carga superior o carga de camión en el mismo nivel.

## **Diseño óptimo de coordinación entre pasadas**

Acoplada con Cat 735, la 349D puede cargar el camión en cinco a seis pasadas en menos de dos minutos, lo que proporciona una máxima producción del sistema al menor costo por tonelada de material movido.

## **Disponibilidad máxima**

Los nuevos estándares para durabilidad y fiabilidad ayudan a asegurar que el sistema de carga tenga mayor tiempo de disponibilidad, funcione de manera más eficaz y proporcione un valor duradero y una alta reventa.



# Plumas, brazos y accesorios

Diseñados para una máxima flexibilidad a fin de mantener una alta productividad y eficiencia en todos los trabajos.

## Accesorios del varillaje delantero

Se encuentran disponibles dos tipos de plumas y cuatro brazos, lo que ofrece una gama de configuraciones adecuadas para una amplia variedad de aplicaciones.

## Estructura de la pluma

Las plumas de la 349D L tienen grandes secciones transversales y placas deflectoras internas para proporcionar una larga vida útil y durabilidad. En áreas críticas con una alta capacidad de carga, como el pie de la pluma y la conexión del cilindro de la pluma, se utiliza acero forjado.

## Pluma de alcance HD – 6,9 m (22'8") de largo

La pluma de alcance HD está diseñada para equilibrar el alcance, la fuerza de excavación y la capacidad del cucharón, lo que la hace ideal para una amplia variedad de aplicaciones.

## Pluma de excavación en gran volumen – 6,55 m (21'6") de largo

La pluma de excavación en gran volumen está diseñada para proporcionar una máxima fuerza de excavación, capacidad del cucharón y productividad de carga en camión. La pluma de excavación en gran volumen está equipada con dos opciones de brazos para una mayor versatilidad en el sitio de trabajo.

## Estructura del brazo

Los brazos de la 349D L se fabrican con acero sólido de alta resistencia a la tracción mediante el uso de un diseño de sección de caja grande, placas deflectoras interiores y un protector inferior adicional.

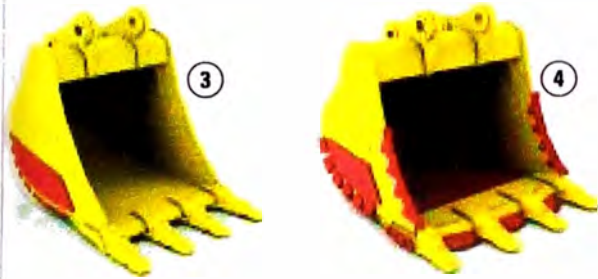
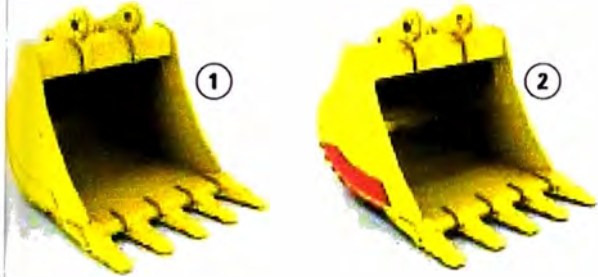
## Enlace de potencia

El enlace de potencia de la 349D L prolonga la durabilidad, aumenta la capacidad de levantamiento de la máquina en posiciones de levantamiento clave y es más fácil de utilizar en comparación con el diseño anterior de la barra de levantamiento.



# Herramientas

Excave, martille, desgarre y corte con confianza.



## Herramientas

Una extensa gama de herramientas Cat para la 349D L incluye cucharones, martillos hidráulicos, multiprocesadores, cizallas para chatarra y demolición, garfios de contratista y desgarradores. Cada una está diseñada para optimizar la versatilidad y el rendimiento de la máquina.

## Cucharones

Los cucharones Cat de nueva generación están diseñados como una parte integral del sistema 349D e incluyen una nueva geometría para un mejor rendimiento. El diseño de vanguardia ha avanzado, lo que se traduce en un relleno más eficaz y un mejor control del operador para una productividad considerablemente mejor. La cobertura de desgaste y la cobertura del protector de la orejeta y la barra lateral se han mejorado.

Hay disponibles cuatro categorías de cucharones estándar. Cada una se basa en la durabilidad prevista del cucharón si se utiliza en la aplicación y con el material recomendado.

## Servicio General (GD)

Los cucharones GD son ideales para excavar material de bajo impacto y baja abrasión, como escombros, limo y composiciones combinadas de escombros y grava fina.

## Servicio Pesado (HD)

Los cucharones HD, el tipo más popular de cucharón, son una buena elección cuando las condiciones de excavación no se conocen en detalle, como una amplia variedad de condiciones de impacto y abrasión que incluyen escombros mezclados, arcilla y roca.

## Servicio Exigente (SD)

Los cucharones SD son ideales para condiciones de abrasión más altas, como granito bien triturado y caliche.

## Servicio Extremo (XD)

Los cucharones XD representan el nuevo estándar para condiciones de alta abrasión, incluido el granito con alto contenido de cuarcita.

## Acopladores

Los acopladores rápidos permiten que una persona cambie de herramienta en segundos para un máximo rendimiento y flexibilidad en el sitio de trabajo. Una máquina puede pasar rápidamente de una tarea a otra, y una flota de máquinas con equipamiento similar pueden compartir un inventario de herramientas común. El acoplador especial engancha las herramientas equipadas con gancho del acoplador especiales. El radio de plegado de los cucharones con acopladores especiales es idéntico al pasador de los cucharones. Existe una fuerza de desprendimiento total en todo momento.

## Juegos hidráulicos

Cat ofrece juegos hidráulicos instalados en terreno que están diseñados exclusivamente para integrar las herramientas Cat con excavadoras Cat. Las mangueras y los tubos están previamente fabricados, moldeados y pintados para que la instalación sea rápida y fácil.

# Seguridad

Las máquinas Cat están diseñadas para mantener seguros a los operadores y los sitios de trabajo.

## Visibilidad

Se puede instalar una cámara de visión trasera y un sistema de visión de área de trabajo optativos para mejorar la seguridad del operador, de otras máquinas y del personal que trabaja en torno a la excavadora.

## Acceso seguro

Los pasamanos y las superficies antideslizantes están diseñados para un acceso seguro hacia y desde las máquinas Cat. Las comprobaciones de servicio de mantenimiento diarias se pueden realizar fácilmente a nivel del suelo. Se accede a un escape de emergencia a través de la ventana trasera.

## Alarma de seguridad

Si se produce una anomalía, en el monitor aparece la ventana de información de advertencia. Si la anomalía es urgente, la luz roja parpadea y se activa una alarma para avisar al operador que actúe de inmediato.

# Medio ambiente

Las inversiones de Caterpillar en tecnología, productos y servicios reducen el impacto de los equipos de movimiento de tierra sobre el medio ambiente.

## Emisiones

Con la tecnología ACERT para disminuir las emisiones, el motor C13 mejora los costos de mantenimiento gracias a un menor desgaste del motor y menor consumo de aceite. Este motor puede usar hasta biodiesel B30 para reducir más las emisiones en el sitio de trabajo.

## Administración de combustible

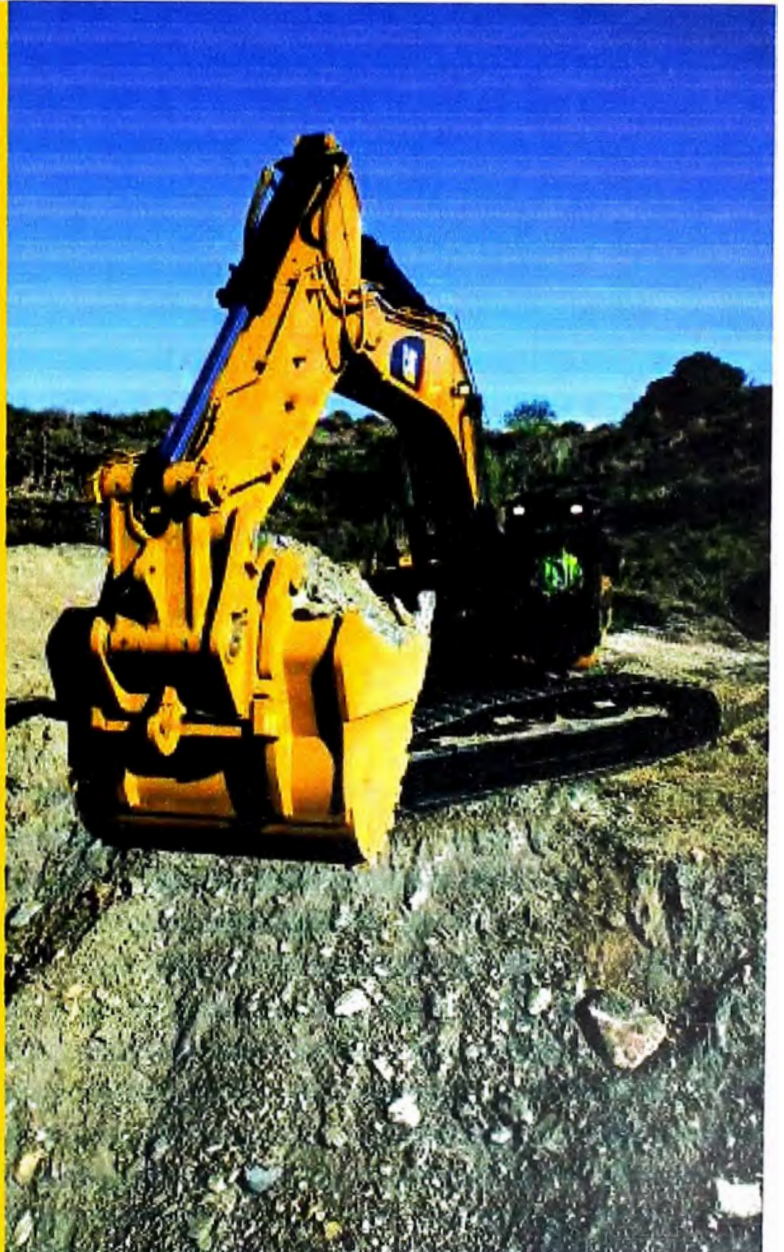
Una pantalla que indica el consumo de combustible permite al operador vigilar el consumo de combustible. Tres modalidades de administración de potencia permiten al operador seleccionar una modalidad para un rendimiento óptimo con menor consumo de combustible.

## Fluidos

Los intervalos prolongados de servicio y mantenimiento incrementan la disponibilidad de la máquina y reducen la frecuencia de manipulación de fluidos. El aceite hidráulico biodegradable Cat es completamente degradado por microorganismos de la tierra o el agua, lo que permite un sitio de trabajo más limpio.

## Piezas remanufacturadas Cat

Las piezas remanufacturadas Cat ofrecen el mismo rendimiento y calidad que las piezas nuevas a una fracción del costo. Para esta máquina hay disponibles piezas remanufacturadas y reacondicionadas ecológicas.



# Versatilidad

Existen a disposición muchos accesorios optativos e instalados en fábrica para optimizar el rendimiento y mejorar la administración en el sitio de trabajo.



## Sistema de control de la herramienta

El sistema de control de la herramienta optativo maximiza la productividad de la herramienta al configurar el flujo hidráulico, la presión y los controles del operador para adaptarse a una herramienta específica. La versatilidad del sistema permite el uso de una amplia variedad de herramientas.

## Válvula hidráulica auxiliar

Una válvula hidráulica auxiliar es estándar en la 349D L. Hay disponibles circuitos de control como accesorios, que permiten la operación de herramientas de presión alta y media, como cizallas, garfios, martillos, pulverizadores, multiprocesadores y compactador de placas vibratorias.

## Product Link

Product Link ahora es estándar en la 349D L. Los niveles de servicio optativos, como Asset Watch, Maintenance Watch y Health Watch, le permiten vigilar y mantener los equipos logrando costos operativos muy bajos.

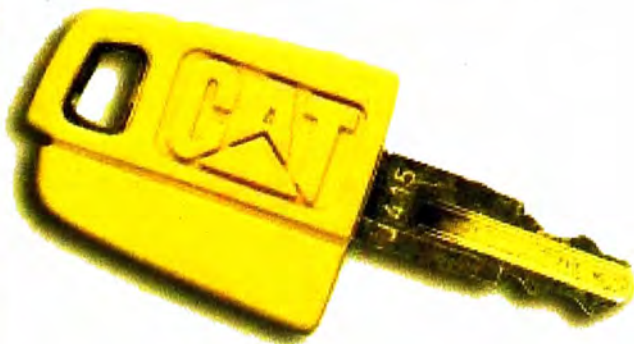
## Palancas de control

Existen tres tipos de control de la herramienta para adaptarse a las preferencias individuales del operador.

- Pedal: el pedal modulado hidráulico se usa en conjunto con el controlador hidráulico.
- Interruptor de pedal: el pedal del interruptor de encendido/apagado eléctrico se utiliza en conjunto con el controlador hidráulico o el controlador de accesorios. El interruptor de pedal está ubicado en el piso de la cabina.
- Palanca universal del controlador de la herramienta: hay disponibles dos tipos de palancas universales del controlador de la herramienta. La palanca universal con el interruptor de modulación tiene dos interruptores de encendido/apagado, un interruptor de gatillo y un interruptor de modulación. La palanca universal sin el interruptor de modulación tiene tres interruptores de encendido/apagado y un interruptor de gatillo.

## Seguridad de la máquina

Un Sistema de Seguridad de la Máquina optativo está disponible en la fábrica para la 349D L. Este sistema controla cuándo se puede operar la máquina y utiliza teclas específicas para prevenir el uso no autorizado de la máquina, una importante protección contra robos.





# Servicio y mantenimiento

El servicio y el mantenimiento simplificados le ahorran tiempo y dinero.

## Intervalos de servicio prolongados

Los intervalos prolongados de servicio y mantenimiento incrementan la disponibilidad de la máquina. Los intervalos de mantenimiento para el aceite de motor y el filtro de aceite del motor se han extendido a 500 horas.

## Filtro de cápsula

Los filtros de retorno hidráulico están ubicados en el tanque hidráulico. Los elementos de filtro se pueden retirar sin derramar aceite hidráulico.

## Filtro del sistema hidráulico piloto

El filtro del sistema hidráulico piloto evita la entrada de contaminantes al sistema piloto y se encuentra en el compartimiento de la bomba.

## Filtro de aire principal de sello radial

El filtro de aire principal de sello radial con antefiltro tiene un elemento de filtro de doble capa para una filtración más eficaz. No se requieren herramientas para cambiar el elemento.

## Separador de agua y combustible

El separador de agua tiene un elemento del filtro del combustible primario que se encuentra en el compartimiento de la batería para un fácil acceso desde el suelo.

## Puntos de servicio

Los puntos de servicio están ubicados centralizadamente, con fácil acceso para simplificar el mantenimiento rutinario.

## Orificios para muestras de aceite y de presión

Los orificios para muestras de aceite y de presión facilitan la revisión del estado de la máquina y son estándar en todas las máquinas.

## Puntos de engrase

Un bloque concentrado de engrase remoto en la pluma suministra grasa a los lugares difíciles de alcanzar.

# Respaldo total al cliente

Los servicios del distribuidor Cat le ayudan a operar durante un tiempo más prolongado y a menores costos.



## Respaldo al producto

Los distribuidores Cat utilizan una red mundial computarizada para encontrar las piezas en existencia y, así, reducir al mínimo el tiempo de inactividad de la máquina. También puede ahorrar dinero con los componentes remanufacturados Cat.

## Selección de la máquina

Realice comparaciones detalladas de las máquinas que sean de su interés antes de efectuar la compra. ¿Cuáles son los requisitos del trabajo, los accesorios necesarios y las horas de operación? ¿Cuál es la producción necesaria? Su distribuidor Cat puede entregarle recomendaciones.

## Compra

Mire más allá del precio inicial. Considere las opciones de financiamiento disponibles y los costos diarios de operación. Es también el momento de analizar los servicios ofrecidos por el distribuidor que se pueden incluir en el costo de la máquina para reducir sus costos de posesión y operación a largo plazo.

## Convenios de Respaldo al Cliente

Los distribuidores Cat ofrecen una variedad de convenios de respaldo al producto y trabajan con sus clientes para desarrollar el plan que mejor cumpla con sus necesidades específicas. Estos planes pueden cubrir toda la máquina, incluidos los accesorios, para proteger su inversión.

## Operación

La mejora de las técnicas de operación puede aumentar sus ganancias. Su distribuidor Cat tiene videos, publicaciones y otras ideas para ayudarlo a aumentar su productividad y Caterpillar ofrece clases de capacitación para certificar operadores con el fin de aumentar al máximo el retorno de su inversión.

## Servicios de mantenimiento

Los programas de reparación optativos garantizan el costo de las reparaciones por adelantado. Los programas de diagnóstico como, por ejemplo, análisis programado de aceite, análisis de refrigerante y análisis técnico, lo ayudan a evitar reparaciones no programadas.

## Reemplazo

¿Reparar, reconstruir o reemplazar? Su distribuidor Cat puede ayudarlo a evaluar los costos involucrados para que usted pueda tomar la decisión correcta.

# Especificaciones de la Excavadora Hidráulica 349D L

## Motor

Modelo del motor	Cat <sup>®</sup> C13 ACERT™	
Potencia neta – S0 9249	283 kW	380 hp
Potencia neta – IAE J1349	283 kW	380 hp
Potencia bruta – IAE J1995	305 kW	409 hp
Calibre	130 mm	5.1"
Carrera	157 mm	6.2"
Cilindrada	12.5 L	763 pulg <sup>3</sup>
Cilindros	6	

La potencia neta publicada es la potencia disponible en el volante cuando el motor está equipado con ventilador, filtro de aire, silenciador y alternador.

No se requiere reducción de potencia del motor hasta 2.300 m (7.500 pies).

## Pesos

Peso en orden de trabajo - Tren de rodaje largo	45.250 kg	99.760 lb
---	-----------	-----------

<sup>1</sup> Pluma de excavación en gran volumen, brazo de excavación en gran volumen M2.5 (8'2"), zapatas de cadena de 750 mm (30"), tren de rodaje de entrevista fija, largo, cucharón para servicio exigente de 3,21 m<sup>3</sup> (4,2 yd<sup>3</sup>)

## Mecanismo de giro

Velocidad de giro	8,7 rpm	
Par de giro	148,5 kN·m	109.560 lb-pie

## Mando

Velocidad máxima de desplazamiento	4,5 km/h	2,8 mph
Fuerza de arrastre máxima en la barra de tiro - Tren de rodaje largo	337,7 kN	75.920 lb

## Capacidades de llenado de servicio

Capacidad del tanque de combustible	705 L	186 gal EE.UU.
Sistema de enfriamiento	35.5 L	9.4 gal EE.UU.
Aceite del motor	42 L	11 gal EE.UU.
Mando de giro (cada uno)	10 L	2,6 gal EE.UU.
Mando final (cada uno)	15 L	4 gal EE.UU.
Sistema hidráulico (incluido el tanque)	570 L	150 gal EE.UU.
Tanque hidráulico	243 L	64 gal EE.UU.

## Sistema hidráulico

Sistema principal – Flujo máximo (Total)	734 L/min	194 gal EE.UU./min
--	-----------	--------------------

Presión máxima – Equipo – Normal 35.000 kPa 5.080 lb/pulg<sup>2</sup>

Presión máxima – Equipo – Levantamiento de carga pesada 38.000 kPa 5.511 lb/pulg<sup>2</sup>

Presión máxima – Desplazamiento 35.000 kPa 5.080 lb/pulg<sup>2</sup>

Presión máxima – Giro 31.400 kPa 4.550 lb/pulg<sup>2</sup>

Sistema piloto – Flujo máximo 43 L/min 11 gal EE.UU./min

Sistema piloto – Presión máxima 4.110 kPa 596 lb/pulg<sup>2</sup>

Cilindro de la pluma – Calibre 160 mm 6,3"

Cilindro de la pluma – Carrera 1.575 mm 62"

Cilindro del brazo – Calibre 190 mm 7,5"

Cilindro del brazo – Carrera (para frentes de largo alcance y de alcance) 1.778 mm 70"

Cilindro del brazo – Carrera (para frentes de excavación en gran volumen) 1.758 mm 69,2"

Cilindro del cucharón de la Familia TB – Calibre 160 mm 6,3"

Cilindro del cucharón de la Familia TB – Carrera 1.356 mm 53,4"

Cilindro del cucharón de la Familia UB – Calibre 170 mm 6,7"

Cilindro del cucharón de la Familia UB – Carrera 1.396 mm 55"

Presión de alivio normal principal 35.000 kPa 5.080 lb/pulg<sup>2</sup>

## Rendimiento firme

Rendimiento	ANSI/SAE J1166 MAY 90 cumple con los requisitos de la OSHA y la MSHA
-------------	--

- Cuando se ha instalado correctamente y se le ha realizado el mantenimiento establecido, la cabina ofrecida por Caterpillar, probada con las puertas y las ventanas cerradas y de acuerdo con la norma ANSI/SAE J1166 OCT 98, cumple con los requisitos de la OSHA y la MSHA sobre los límites de exposición al ruido para el operador, vigentes en la fecha de fabricación.
- Es posible que se necesite protección auditiva cuando se trabaja durante mucho tiempo en una estación del operador y una cabina abiertas (si no cuentan con el mantenimiento correcto o tienen las puertas/ventanas abiertas) o en un entorno ruidoso.

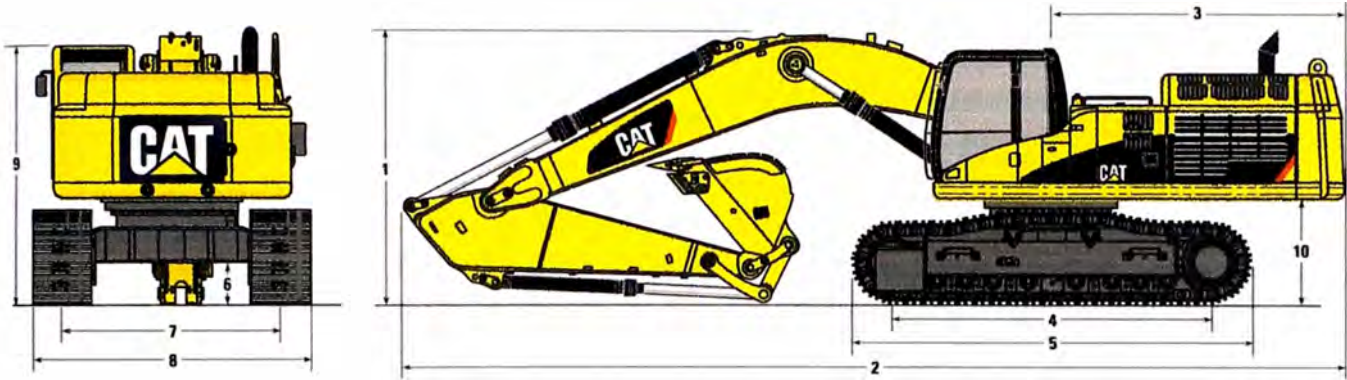
## Normas

Frenos	SAE J1026 APR90
Cabina/ROGS	SAE J1356 FEB 88 e ISO 10262-1998

# Especificaciones de la Excavadora Hidráulica 349D L

## Dimensiones

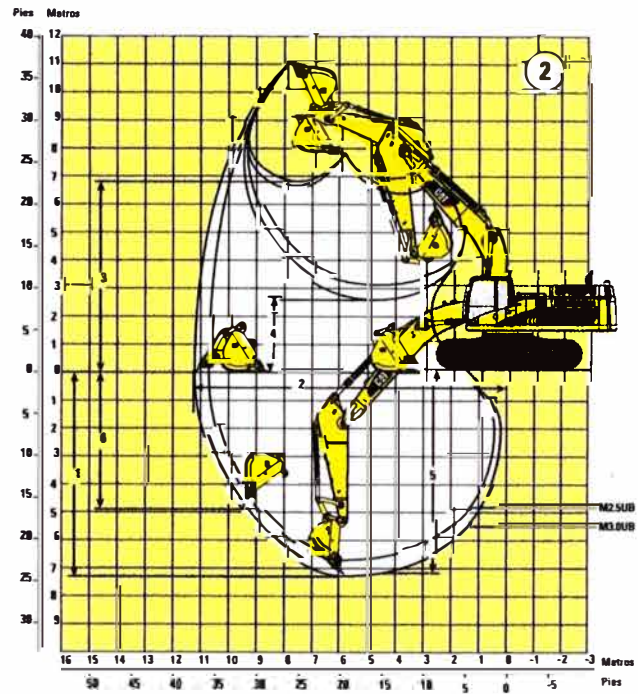
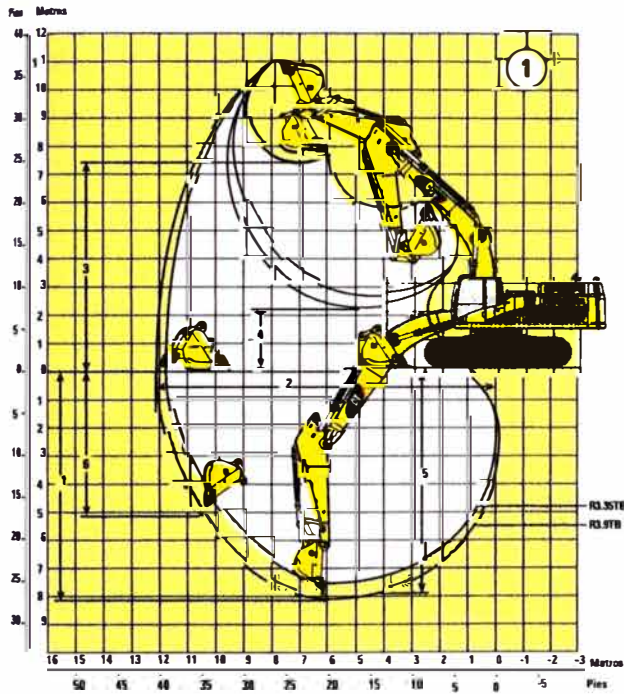
Todas las dimensiones son aproximadas.



Pluma	Pluma de alcance HD		Pluma para excavación en gran volumen	
	6,9 m (22'8")		6,55 m (21'6")	
Brazo	R3.9TB (12'10")	R3.35TB (11'0")	M3.0UB (9'10")	M2.5UB (8'2")
1 Altura de embarque	3.660 mm (12'0")	3.690 mm (12'1")	4.020 mm (13'2")	3.960 mm (13'0")
2 Longitud de embarque	11.950 mm (39'2")	11.940 mm (39'2")	11.640 mm (38'2")	11.710 mm (38'5")
3 Radio de giro de la cola	3.770 mm (12'4")	3.770 mm (12'4")	3.770 mm (12'4")	3.770 mm (12'4")
<b>Tren de rodaje</b>				
4 Longitud hasta el centro de los rodillos	4.360 mm (14'4")			
5 Longitud de la cadena	5.360 mm (17'7")			
6 Espacio libre sobre el suelo	510 mm (1'8")			
7 Entrevia	2.740 mm (9'0")			
8 Ancho de la cadena*	3.640 mm (11'11")			
9 Altura de la cabina	3.210 mm (10'6")			
10 Altura del contrapeso (hasta la parte inferior)	1.320 mm (4'4")			

\* El ancho de cadena que se muestra es para zapatas de cadena de 900 mm (36"). Reste 150 mm (6") para zapatas de cadena de 750 mm (30").

## Ítems de alcance



Gamas de trabajo de la 349D L – Tren de rodaje de entrevia fija, largo

Brazo	① Gamas de trabajo de alcance HD		② Gamas de trabajo para excavación en gran volumen	
	Pluma de alcance HD		Pluma para excavación en gran volumen	
	R3.9TB (12'10")	R3.35TB (11'0")	M3.0UB (9'10")	M2.5UB (8'2")
Cucharón	GP-C 1.8 m <sup>3</sup> GP-C 2.36 yd <sup>3</sup>	GP-C 1.8 m <sup>3</sup> GP-C 2.36 yd <sup>3</sup>	HD 3.11 m <sup>3</sup> HD 4.07 yd <sup>3</sup>	HD 3.11 m <sup>3</sup> HD 4.07 yd <sup>3</sup>
1 Profundidad máxima de excavación	8.200 mm (26'11")	7.650 mm (25'1")	7.200 mm (23'7")	6.700 mm (22'0")
2 Alcance máximo a nivel del suelo	12.120 mm (39'9")	11.710 mm (38'5")	11.160 mm (36'7")	10.700 mm (35'1")
3 Altura máxima de carga	7.410 mm (24'4")	7.420 mm (24'4")	6.830 mm (22'5")	6.640 mm (21'9")
4 Altura mínima de carga	2.200 mm (7'3")	2.750 mm (9'0")	2.670 mm (8'10")	3.170 mm (10'5")
5 Profundidad máxima de corte con fondo plano de 2.440 mm (8'0")	8.070 mm (26'6")	7.500 mm (24'7")	7.050 mm (23'1")	6.530 mm (21'5")
6 Profundidad máxima de excavación vertical	5.300 mm (17'4")	5.210 mm (17'1")	4.660 mm (15'3")	4.220 mm (13'10")

Gamas de trabajo de la 349D L con acoplador tipo sujetapasador – Tren de rodaje de entrevia fija, largo

Brazo	M2.5UB (8'2")
Cucharón	SD 3.2 m <sup>3</sup> SD 4.2 yd <sup>3</sup>
1 Profundidad máxima de excavación	6.790 mm (22'3")
2 Alcance máximo a nivel del suelo	10.990 mm (36'0")
3 Altura máxima de carga	6.750 mm (22'1")
4 Altura mínima de carga	3.090 mm (10'1")
5 Profundidad máxima de corte con fondo plano de 2.440 mm (8'0")	6.610 mm (21'8")
6 Profundidad máxima de excavación vertical	4.980 mm (16'4")



# Especificaciones de la Excavadora Hidráulica 349D L

## Peso en orden de trabajo\*

	kg	lb
<b>Máquina completa equipada con:</b>		
Pluma para excavación en gran volumen, Brazo M2.5 (8'2"), cucharón para servicio exigente de 3,21 m <sup>3</sup> (4,2 yd <sup>3</sup> ), zapatas de cadena de 750 mm (30"), Contrapeso sin Dispositivo de Remoción 9.0 MT	45.250	99.760
<b>Diferencias para otras plumas:</b>		
Pluma de alcance HD de 6,9 m (22'8")	-10	-20
<b>Diferencias para otros brazos:</b>		
Brazo con Varillaje del Cucharón y Cilindro del Cucharón de la Familia TB R3.9m (12'10")	-250	-550
Brazo con Varillaje del Cucharón y Cilindro del Cucharón de la Familia TB R3.35m (11'0")	-315	-695
Brazo con Varillaje del Cucharón y Cilindro del Cucharón de la Familia UB M3.0m (9'10")	+180	+395

	kg	lb
<b>Diferencias para otros cucharones:</b>		
Consulte la tabla de especificaciones del cucharón		
<b>Diferencias para otras zapatas de cadena:</b>		
Zapatas de doble garra (DG) de 600 mm (24")	-645	-1.420
Zapatas de triple garra (TG) de 900 mm (36")	+660	+1.455
<b>Diferencias para otros contrapesos:</b>		
Contrapeso sin Dispositivo de Remoción 7.6 MT	-1.395	-3.080
Contrapeso con Dispositivo de Remoción 8.7 MT	+20	+35

\* Todos los pesos son aproximados. El peso en orden de trabajo incluye un tanque de combustible 15% lleno. Sume 520 kg (1.140 lb) para el tanque de combustible lleno y 75 kg (165 lb) para un operador promedio.

## Fuerzas del cucharón y del brazo de la 349D L

Pluma de alcance		R3.9 (12'10")				R3.35 (11'0")			
		Fuerzas del brazo		Fuerzas del cucharón		Fuerzas del brazo		Fuerzas del cucharón	
		kN	lb-pie	kN	lb-pie	kN	lb-pie	kN	lb-pie
Servicio Exigente (SD)	(ISO)	183	41.200	262	58.800	200	44.900	262	58.800
	(SAE)	177	39.900	224	50.400	192	43.200	224	50.400
Potencia para servicio exigente (SDP)	(ISO)	188	42.200	181	40.700	205	46.100	293	65.800
	(SAE)	293	65.800	248	55.700	197	44.300	248	55.700

Pluma para excavación en gran volumen		M3.0 (9'10")				M2.5 (8'2")			
		Fuerzas del brazo		Fuerzas del cucharón		Fuerzas del brazo		Fuerzas del cucharón	
		kN	lb-pie	kN	lb-pie	kN	lb-pie	kN	lb-pie
Servicio Exigente (SD)	(ISO)	212	47.600	293	65.800	240	53.900	293	65.800
	(SAE)	204	45.800	254	57.100	230	51.600	254	57.100
Servicio Extremo (XD)	(ISO)	211	47.500	292	65.600	240	53.900	292	65.600
	(SAE)	204	45.800	253	56.900	229	51.600	253	56.900
Servicio exigente (SD) con acoplador rápido (CW55)	(ISO)	192	43.100	229	51.500	215	48.300	229	51.500
	(SAE)	206	46.300	262	59.000	232	52.200	262	59.000

## Especificaciones y compatibilidad del cucharón de la 349D L

	Varillaje	Ancho		Capacidad		Peso		Llenado %	Pluma para excavación en gran volumen (ME) Pluma de alcance (HD)				
		mm	pulg	m <sup>3</sup>	yd <sup>3</sup>	kg	lb		M2.5 M3.0		R3.35 R3.9		
<b>En acoplador rápido</b>													
Servicio Exigente (SD)	TB	1.550	61	2,14	2,80	2.340	5.157	90%			●	⊙	
	UB	1.850	73	3,21	4,20	2.987	6.583	90%	⊖	○			
Optimización para servicio exigente (SDP)	TB	1.750	70	2,40	3,14	2.454	5.409	90%			⊙	⊖	
Servicio Extremo (XD)	UB	1.550	62	2,61	3,41	3.142	6.925	90%	⊖	○			
Carga máxima con pasador (carga útil + cucharón) kg									7.480	6.770	6.520	6.080	
									lb	16.486	14.921	14.370	13.400

### En acoplador rápido (CW55)

Servicio Exigente (SD)	UB	1.650	65	2,77	3,62	2.655	5.852	90%	⊖	○			
Carga máxima con acoplador (carga útil + cucharón) kg									6.640	5.930	5.760	5.320	
									lb	14.635	13.070	12.695	11.725

Las cargas anteriores cumplen la norma EN474 para excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad hidráulica de levantamiento ni el 75% de la carga de equilibrio con el varillaje delantero completamente extendido a nivel del suelo con el cucharón plegado.

La capacidad se basa en la norma ISO 7451.

El peso del cucharón con puntas de servicio general.

#### Densidad máxima de material

- 2.100 kg/m<sup>3</sup> (3.500 lb/yd<sup>3</sup>)
- ⊙ 1.800 kg/m<sup>3</sup> (3.000 lb/yd<sup>3</sup>)
- ⊖ 1.500 kg/m<sup>3</sup> (2.500 lb/yd<sup>3</sup>)
- 1.200 kg/m<sup>3</sup> (2.000 lb/yd<sup>3</sup>)

## Guía de compatibilidad de herramientas

Opciones de pluma	Pluma de alcance HD		
	R6.9		
Opciones de brazos	R3.9TB	R3.35TB	Montaje en la pluma
<b>Herramientas:</b>			
Garfio de contratista	G145B	G145B	—
Acoplador rápido dedicado	Si	Si	—
Martillo hidráulico	H160D S/H180D S	H160D S/H180D S	—
Cizalla	S340	S340	S365B
Cizalla para chatarra y demolición	S340B	S340B	S365C
Multiprocesador	MP30	MP30	—
Acoplador rápido con sujetapasador	Si	Si	—
Diente del desgarrador	Si	Si	—

# Especificaciones de la Excavadora Hidráulica 349D L

## Capacidad de levantamiento de la pluma de alcance HD



Pluma – Alcance HD 6,9 m (22'8")      Cucharón – SDP 2,4 m<sup>3</sup> (3,14 yd<sup>3</sup>)      Tren de rodaje – Largo – entrevia fija  
 Brazo – R3,9 m (12'10")      Zapatas – garra triple de 900 mm (36")      Contrapeso – 9.000 kg (19.842 lb)

Altura del punto de carga	Unidad	3,0 m (10,0')		4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')		10,5 m (35,0')		m pies		
		Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado			
9,0 m 30,0'	kg lb													*4.450 *9.750	*4.450 *9.750	8,95 29,03
7,5 m 25,0'	kg lb									*7.100 *14.450	6.900 *14.450			*4.400 *9.700	*4.400 *9.700	9,84 32,09
6,0 m 20,0'	kg lb									*7.550 *16.400	6.600 *16.400			*4.550 *10.000	*4.550 *10.000	10,41 34,07
4,5 m 15,0'	kg lb							*9.150 *19.800	9.150 19.600	*8.100 *17.550	6.350 13.550	*6.100 *15.150	4.500 9.400	*4.850 *10.650	*4.850 *9.400	10,74 35,19
3,0 m 10,0'	kg lb			*19.650 *41.950	*19.650 *41.950	*13.400 *28.850	12.650 27.200	*10.450 *22.600	8.600 18.400	*8.800 *19.000	6.050 12.950	*7.700 *14.750	4.300 9.150	*5.350 *11.700	*4.000 *8.750	10,84 35,57
1,5 m 5,0'	kg lb			*33.900 *33.900	*33.900 *33.900	*15.600 *33.550	11.650 25.100	*11.700 *25.250	8.050 17.250	*9.500 *20.500	5.750 12.300	7.800 16.600	4.150 *8.800	*5.800 *12.700	3.800 *8.350	10,90 35,77
Nivel del suelo	kg lb			*14.200 *33.600	*14.200 *33.600	*16.800 *36.250	11.050 23.700	*12.600 *27.150	7.650 16.400	*9.950 *21.500	5.500 11.750	7.650 *16.100	4.050 18.550	*6.450 *14.150	3.850 *8.400	10,75 35,26
-1,5 m -5,0'	kg lb	*8.800 *20.100	*8.800 *20.100	*20.450 *47.450	17.450 37.450	*16.950 *36.650	10.750 23.100	*12.850 *27.700	7.400 15.850	9.900 21.200	5.350 11.400			*7.450 *16.450	4.100 *8.950	10,36 33,97
-3,0 m -10,0'	kg lb	*17.300 *39.250	*17.300 *39.250	*21.400 *46.400	17.600 37.700	*16.150 *34.800	10.700 23.000	*12.350 *26.600	7.350 15.700	*9.500 *20.300	5.300 11.350			*8.200 *18.100	4.650 *10.250	9,71 31,79
-4,5 m -15,0'	kg lb	*23.800 *51.400	*23.800 *51.400	*18.400 *39.650	17.950 38.450	*14.200 *30.450	10.900 23.350	*10.850 *23.050	7.450 15.950					*8.200 *18.000	5.750 *12.800	8,75 28,51
-6,0 m -20,0'	kg lb			*13.600 *28.700	*13.600 *28.700	*10.500 *22.000	*10.500 *22.000							*7.550 *16.500	*7.550 *16.500	7,31 23,60

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.

Pluma – Alcance HD 6,9 m (22'8")      Cucharón – SDP 2,4 m<sup>3</sup> (3,14 yd<sup>3</sup>)      Tren de rodaje – Largo – entrevia fija  
 Brazo – R3,4 m (11'2")      Zapatas – garra triple de 900 mm (36")      Contrapeso – 9.000 kg (19.842 lb)

Altura del punto de carga	Unidad	3,0 m (10,0')		4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')		m pies				
		Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado	Frente	Lado					
9,0 m 30,0'	kg lb											*4.500 *9.700	*4.500 *9.700	8,47 27,42		
7,5 m 25,0'	kg lb											*5.000 *10.950	*5.000 *10.950	9,41 30,68		
6,0 m 20,0'	kg lb									*8.900 *19.350	*8.900 *19.350	*8.150 *17.800	6.550 14.000	*5.150 *11.250	*5.150 *11.250	10,01 32,75
4,5 m 15,0'	kg lb					*12.050 *25.950	*12.050 *25.950	*9.900 *21.450	9.000 19.350	*8.650 *18.850	6.300 13.450	*5.450 *12.000	4.650 10.250	*4.650 *10.250	10,35 33,91	
3,0 m 10,0'	kg lb					*14.500 *31.100	12.400 26.700	*11.150 *24.100	*8.500 18.250	*9.300 *20.150	6.050 12.900	*6.000 *13.200	4.350 9.600	*4.350 *9.600	10,46 34,30	
1,5 m 5,0'	kg lb					*16.400 *35.300	11.550 24.850	*12.250 *26.450	8.050 17.250	*9.900 *21.400	5.800 12.350	*6.500 *14.300	4.200 9.250	*4.200 *9.250	10,49 34,42	
Nivel del suelo	kg lb			*23.650 *51.850	*23.650 *51.850	*17.200 *37.150	11.100 23.800	*12.950 *27.900	7.700 16.500	10.150 21.700	5.550 11.900	*7.200 *15.850	4.250 9.350	*4.250 *9.350	10,33 33,88	
-1,5 m -5,0'	kg lb	*19.200 *44.850	*19.200 *44.850	*17.800 *38.100	*16.950 *36.650	*10.900 *23.400	10.900 23.400	*12.950 *27.900	7.500 16.100	10.000 21.450	5.450 11.650	*8.300 *18.250	4.550 10.050	*4.550 *10.050	9,93 32,53	
-3,0 m -10,0'	kg lb	*18.150 *41.450	*18.150 *41.450	*20.250 *43.950	18.000 38.550	*15.700 *33.950	10.950 23.500	*12.150 *26.050	7.500 16.100	*9.150 *20.300	5.500 11.350	*8.550 *18.850	5.250 11.650	*5.250 *11.650	9,25 30,25	
-4,5 m -15,0'	kg lb			*16.750 *36.100	*16.750 *36.100	*13.250 *28.400	11.200 24.000	*10.000 *21.100	7.700 16.550			*8.250 *18.100	6.650 14.850	*6.650 *14.850	8,22 26,76	
-6,0 m -20,0'	kg lb					*8.550 *18.550	*8.550 *18.550					*7.850 *17.250	*7.850 *17.250	7,31 23,60		

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga límite de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.

Consulte siempre el Manual de Operación y Mantenimiento apropiado para obtener la información específica del producto.

## Capacidad de levantamiento de la pluma de alcance HD



Pluma – Alcance HD 6,9 m (22'8")

Cucharón – SDP 2,4 m<sup>3</sup> (3,24 yd<sup>3</sup>)

Tren de rodaje – Largo – entreeva fija

Brazo – R3.9 m (12'10")

Zapatas – garra triple de 900 mm (36")

Contrapeso – 7.600 kg (16.760 lb)

	3,0 m (10,0')		4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')		10,5 m (35,0')				m pies	
9,0 m 30,0'	kg lb													*5.500 *12.150	*5.500 *12.150	8,60 27,80
7,5 m 25,0'	kg lb								*7.850 *15.950	6.700 14.250				*5.200 *11.500	*5.200 *11.500	9,68 31,52
6,0 m 20,0'	kg lb								*8.200 *17.850	6.550 13.950				*5.150 *11.350	4.750 10.550	10,41 34,02
4,5 m 15,0'	kg lb							*10.000 *21.600	8.750 18.800	*8.800 *19.150	6.250 13.350	*7.500 *14.250	4.550 9.650	*5.300 *11.600	4.200 9.250	10,86 35,59
3,0 m 10,0'	kg lb			*45.900 39.050		*14.550 *31.300	11.700 25.250	*11.350 *24.550	8.200 17.550	*9.550 *20.700	5.900 12.650	7.850 16.800	4.350 9.300	*5.550 *12.200	3.900 38.550	11,08 36,34
1,5 m 5,0'	kg lb					*16.600 *35.750	10.800 23.250	*12.600 *27.200	7.650 16.400	10.000 21.450	5.600 12.000	7.650 16.400	4.200 8.900	*6.000 *13.150	3.750 8.250	11,08 36,34
Nivel del suelo	kg lb			*15.650 *36.800	*15.650 34.650	*17.550 *37.900	10.250 22.050	13.100 28.100	7.250 15.550	9.750 20.850	5.350 11.500	7.500 16.100	4.050 8.650	*6.650 *14.650	3.800 8.400	10,85 35,60
-1,5 m -5,0'	kg lb	*10.350 *23.600	*10.350 *23.600	*20.350 *44.850	16.100 34.550	*17.400 *37.700	10.050 21.600	12.850 27.600	7.050 15.100	9.550 20.550	5.250 11.200			7.600 16.750	4.100 9.000	10,39 34,06
-3,0 m -10,0'	kg lb	*19.850 *45.050	*19.850 *45.050	*21.100 *45.800	16.300 34.950	*16.300 *35.250	10.050 21.600	*12.750 *27.500	7.000 15.050	9.550 20.550	5.200 11.200			8.550 18.950	4.650 10.300	9,67 31,64
-4,5 m -15,0'	kg lb	*20.400 *44.600	*20.400 *44.600	*17.750 *38.200	16.700 35.800	*14.050 *30.150	10.300 22.100	*10.950 *23.300	7.200 15.450					*8.600 *18.950	5.800 12.900	8,62 28,07
-6,0 m -20,0'	kg lb					*9.850 *20.400	*9.850 *20.400							*7.650 *16.600	*7.650 *16.600	7,03 22,65

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.













Consulte siempre el Manual de Operación y Mantenimiento apropiado para obtener la información específica del producto.

# Especificaciones de la Excavadora Hidráulica 349D L

## Capacidades de levantamiento de la pluma para excavación en gran volumen

 <b>Altura del punto de carga</b>	 <b>Radio de carga sobre el frente</b>	 <b>Radio de carga sobre el lado</b>	 <b>Carga al alcance máximo</b>
---	---	---	--













<b>Pluma – Excavación en gran volumen</b> 6,55 m (21'6")	<b>Cucharón – SD 3,21 m<sup>3</sup> (4,2 yd<sup>3</sup>)</b>	<b>Tren de rodaje – Largo – entrevia fija</b>
<b>Brazo – M2.5 (8'2")</b>	<b>Zapatas – garra triple de 750 mm (30")</b>	<b>Contrapeso – 9.000 kg (19.842 lb)</b>

	4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')				m pies
											
7,5 m 25,0'	kg lb				*9.350	8.900			*7.950	7.750	8,00 26,01
6,0 m 20,0'	kg lb				*9.700	8.650			*8.250	6.300	8,71 28,41
4,5 m 15,0'	kg lb		*13.250 *28.450	12.300 26.450	*10.600 *22.950	8.250 17.650			*8.350 *18.350	5.300 11.700	9,27 30,34
3,0 m 10,0'	kg lb		*15.600 *33.400	11.200 24.150	*11.700 *25.200	7.750 16.600	*9.650 *20.850	5.450 11.550	*8.750 *19.200	4.800 10.550	9,54 31,27
1,5 m 5,0'	kg lb		*16.750 *36.150	10.550 22.700	*12.500 *26.950	7.300 15.650	9.700 20.750	5.200 11.100	8.700 19.200	4.600 10.150	9,54 31,31
Nivel del suelo	kg lb		*16.650 *36.000	10.300 22.150	*12.650 *27.300	7.050 15.150			9.050 19.900	4.800 10.550	9,29 30,47
-1,5 m -5,0'	kg lb	*19.800 *43.100	17.450 37.350	*15.450 *33.450	10.350 22.150	*12.000 *25.800	7.000 15.000		*9.300 *20.500	5.350 11.800	8,76 28,72
-3,0 m -10,0'	kg lb	*16.050 *34.650	*16.050 *34.650	*13.100 *28.200	10.550 22.600	*9.950	7.200		*8.900 *19.500	6.600 14.600	7,91 25,85
-4,5 m -15,0'	kg lb			*8.500 *17.600	*8.500 *17.600				*7.250 *16.250	*7.250 *16.250	6,54 20,83

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga límite de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.

<b>Pluma – Excavación en gran volumen</b> 6,55 m (21'6")	<b>Cucharón – SD 3,21 m<sup>3</sup> (4,2 yd<sup>3</sup>)</b>	<b>Tren de rodaje – Largo – entrevia fija</b>
<b>Brazo – M2.5 (8'2")</b>	<b>Zapatas – garra triple de 900 mm (36")</b>	<b>Contrapeso – 9.000 kg (19.842 lb)</b>

	4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')				m pies
											
7,5 m 25,0'	kg lb				*9.350	9.050			*7.950	7.900	8,00 26,01
6,0 m 20,0'	kg lb				*9.700	8.800			*8.250	6.400	8,71 28,41
4,5 m 15,0'	kg lb		*13.250 *28.450	12.450 26.850	*10.600 *22.950	8.400 17.950			*8.350 *18.350	5.400 11.950	9,27 30,34
3,0 m 10,0'	kg lb		*15.600 *33.400	11.400 24.550	*11.700 *25.200	7.900 16.900	*9.650 *20.850	5.550 11.800	*8.750 *19.200	4.900 10.750	9,54 31,27
1,5 m 5,0'	kg lb		*16.750 *36.150	10.750 23.100	*12.500 *26.950	7.450 15.950	9.850 21.150	5.300 11.350	8.900 19.550	4.750 10.400	9,54 31,31
Nivel del suelo	kg lb		*16.650 *36.000	10.500 22.500	*12.650 *27.300	7.200 15.400			9.200 20.300	4.900 10.750	9,29 30,47
-1,5 m -5,0'	kg lb	*19.800 *43.100	17.750 37.900	*15.450 *33.450	10.500 22.500	*12.000 *25.800	7.150 15.300		*9.300 *20.500	5.450 12.050	8,76 28,72
-3,0 m -10,0'	kg lb	*16.050 *34.650	*16.050 *34.650	*13.100 *28.200	10.700 23.000	*9.950	7.300		*8.900 *19.500	6.700 14.900	7,91 25,85
-4,5 m -15,0'	kg lb			*8.500 *17.600	*8.500 *17.600				*7.250 *16.250	*7.250 *16.250	6,54 20,83

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga límite de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.

Consulte siempre el Manual de Operación y Mantenimiento apropiado para obtener la información específica del producto.

## Capacidades de levantamiento de la pluma para excavación en gran volumen



Pluma – Excavación en gran volumen  
6,55 m (21'6")

Cucharón – SD 3,21 m<sup>3</sup> (4,2 yd<sup>3</sup>)

Tren de rodaje – Largo – entrevía fija

Brazo – M2.5 (8'2")

Zapatas – garra triple de 600 mm (24")

Contrapeso – 9.000 kg (19.842 lb)

			4,5 m (15,0')		6,0 m (20,0')		7,5 m (25,0')		9,0 m (30,0')			m pies	
7,5 m 25,0'	kg lb						*9.350 8.750				*7.950 *17.450	7.650 17.200	8,00 26,01
6,0 m 20,0'	kg lb						*9.700 *21.100	8.550 18.250			*8.250 *18.150	6.150 13.750	8,71 28,41
4,5 m 15,0'	kg lb			*13.250 *28.450	12.100 26.050	*10.600 *22.950	8.100 17.350				*8.350 *18.350	5.200 11.450	9,27 30,34
3,0 m 10,0'	kg lb			*15.600 *33.400	11.050 23.750	*11.700 *25.200	7.600 16.300	*9.650 20.850	5.300 11.300		8.750 *19.200	4.700 10.300	9,54 31,27
1,5 m 5,0'	kg lb			*16.750 *36.150	10.400 22.300	*12.500 *26.950	7.200 15.350	9.500 20.350	5.100 10.850		8.550 18.850	4.500 9.950	9,54 31,31
Nivel del suelo	kg lb			*16.650 *36.000	10.150 21.750	*12.650 *27.300	6.950 14.850				8.850 19.550	4.700 10.300	9,29 30,47
-1,5 m -5,0'	kg lb	*19.800 *43.100	17.200 36.750	*15.450 *33.450	10.150 21.750	*12.000 *25.800	6.900 14.700				*9.300 *20.500	5.250 11.500	8,76 28,72
-3,0 m -10,0'	kg lb	*16.050 *34.650	*16.050 *34.650	*13.100 *28.200	10.350 22.200	*9.950 21.050	7.050 15.550				*8.900 *19.500	6.450 14.350	7,91 25,85
-4,5 m -15,0'	kg lb			*8.500 *17.600	*8.500 *17.600						*7.250 *16.250	*7.250 *16.250	6,54 20,83

\* Indica que la carga está limitada por la capacidad hidráulica de levantamiento y no por la carga límite de equilibrio.

Las cargas anteriores cumplen con el estándar de clasificación ISO 10567:2007 para la capacidad de levantamiento de excavadoras hidráulicas. No exceden el 87% de la capacidad de levantamiento hidráulico ni el 75% de la carga límite de equilibrio. De las capacidades de levantamiento antes indicadas, hay que deducir el peso de todos los accesorios de levantamiento. Las capacidades de levantamiento se basan en la máquina sobre una superficie de apoyo firme y uniforme. El uso de un punto del accesorio de la herramienta para manipular o levantar objetos puede afectar el rendimiento de levantamiento de la máquina. Todas las cargas con carga pesada.

Consulte siempre el Manual de Operación y Mantenimiento apropiado para obtener la información específica del producto.

## 349D L Equipos estándar

Los equipos estándares pueden variar. Consulte a su distribuidor Cat para obtener detalles.

Listo para instalación de lubricación automática	Ventilación de filtración positiva	Enfriamiento para alta temperatura
Válvula hidráulica auxiliar y ubicación del impulsor de la bomba auxiliar	Radio AM/FM con dos altavoces	Palanca hidráulica del neutralizador para todos los controles
Cabina	Cinturón de seguridad retráctil	Luces de trabajo
Aire acondicionado, calentador y descongelador con control automático de temperatura	Asiento con suspensión, calefacción y respaldo alto y posacabeza	Pluma, ambos lados
Cenicero con encendedor	Tragaluz con posibilidad de apertura y con visera	Montado en la cabina, dos
Capacidad de FOGS empernada	Compartimiento de almacenamiento adecuado para enfriador de lonchera	Montado en el bastidor
Gancho para ropa	Limpia/lavaparabrisas (superior e inferior)	Espejos en el bastidor y la cabina
Alfombra	Contrapeso 9.000 kg (19.842 lb)	Product Link
Luz interior	Motor	Análisis S•O•S <sup>SM</sup> , orificios de muestreo del motor y del sistema hidráulico
Compartimiento para documentos	Cat C13 con tecnología ACERT	Freno de estacionamiento de la rotación, automático
Monitor	Bomba eléctrica de cebado	Protector de la unión giratoria
Pantalla a todo color	Antefiltro	Cadena
Revisión de niveles para el arranque (aceite del motor, refrigerante y aceite hidráulico)	Control de velocidad automático	Protectores guía de la rueda loca y las secciones del centro
Ventanas laterales de policarbonato	Separador de agua, combustible	Protectores del motor, cadena, servicio pesado
	Control de rotación fina	Alarma de desplazamiento
	Separador de agua y combustible	
	Modalidad de levantamiento pesado	

## 349D L Equipos optativos

Los equipos optativos pueden variar. Consulte a su distribuidor Cat para obtener detalles.

Controles auxiliares	Pedal de desplazamiento en línea recta	Cambiador del patrón del control manual
Circuito, martillo	Parasol	Luces de descarga de alta intensidad (HID)
Sistema, control de la herramienta con presión media	Listo para instalación de WAVS	Pluma HD con HID
Sistema, control de la herramienta sin presión media	Válvulas de retención	Sistema de Seguridad de la Máquina (MSS)
Tuberías hidráulicas auxiliares para plumas y brazos	Bajada de la pluma	Brazos
Plumas	Bajada del brazo	Excavación en gran volumen 2,5 m (8'2")
Para excavación en gran volumen de 6,55 m (21'6")	Contrapeso	Excavación en gran volumen 3,0 m (9'10")
De alcance, servicio pesado de 6,9 m (22'8")	Contrapeso 7.600 kg (16.760 lb)	De alcance HD 3,35 m (11'0")
Cucharones (consulte las páginas 9, 17, 18 y 19)	Contrapeso 8.700 kg (19.180 lb) con remoción de contrapeso para un peso total de 9.000 kg (19.842 lb)	De largo alcance/de alcance HD 3,9 m (12'10")
Varillaje del cucharón:	Acoplador	Tren de rodaje
Familia TB (con ojal de levantamiento)	Tipo sujetapasador, controles, tuberías	Fijo
Familia UB	Motor	Rueda loca, fundida
Juego de adaptadores con pasadores para uso en cucharones serie 345B	Arranque en tiempo frío (dos baterías adicionales, cables de batería de servicio pesado, auxiliar con éter)	Cadena, GLT4
Orejetas y puntas del cucharón	Terminal, arranque auxiliar	Zapatas de garra doble de 600 mm (24")
Cabina	Ventilador, hidráulico, reversible	Zapatas de garra triple de 750 mm (30")
Cámara retrovisora	Protectores	Zapatas de garra triple de 900 mm (36")
Montaje, radio de 2 vías	Contra caída de objetos, para la cabina	Cadena, PPR2
Montaje, radio, 12 voltios y 24 voltios	Parabrisas delantero	Zapatas de garra doble de 600 mm (24")
Suministro de corriente, 7A – 12 voltios (2)	Guardaguía de cadena, longitud completa	Zapatas de garra triple de 750 mm (30")
Salida de emergencia por la ventana trasera	Guardaguía de cadena, extremo de rueda motriz	Zapatas de garra triple de 900 mm (36")
	Servicio pesado, inferior	
	Protección contra vandalismo	

# Excavadora Hidráulica 349D L

Para obtener más información sobre los productos Cat, los servicios del distribuidor y las soluciones de la industria, visítenos en [www.cat.com](http://www.cat.com)

© 2011 Caterpillar Inc.

Todos los derechos reservados

Los materiales y las especificaciones están sujetos a cambio sin previo aviso. Las máquinas que aparecen en las fotografías pueden incluir equipos adicionales. Consulte a su distribuidor Cat para conocer las opciones disponibles.

CAT, CATERPILLAR, SAFETY.CAT.COM, sus respectivos logotipos, el color "Caterpillar Yellow" y la imagen comercial de "Power Edge", así como la identidad corporativa y de producto utilizadas en la presente, son marcas registradas de Caterpillar y no pueden utilizarse sin autorización.

ASHQ6258 (06-2011)  
LACD  
(Traducción: 06-2011)





## **ANEXO V**

Especificaciones técnicas PC-450.

# KOMATSU

POTENCIA NETA AL VOLANTE

257 kW 345 HP @ 1.900 rpm

PESO OPERATIVO

PC450-8: 44.350 - 45.190 kg

PC450LC-8: 45.000 - 46.500 kg

PC450LC-8 HD: 46.500 kg

CAPACIDAD DEL CAZO

max. 3,50 m<sup>3</sup>

## PC450-8

## PC450LC-8

## PC450LC-8 HD

**PC**  
**450**



EXCAVADORA HIDRÁULICA

## PC450-8/LC-8/LC-8 HD

**ecot3**

# A SIMPLE VISTA

## Una máquina única con ventajas inigualables

La PC450-8 es una máquina robusta, eficiente y europea al 100%. Especialmente diseñada y fabricada para los mercados europeos, ofrece productividad, fiabilidad y comodidad para el operador en un conjunto robusto y respetuoso con el medio ambiente. Se ha incorporado el sistema exclusivo de Komatsu HydrauMind para facilitar la ejecución de todos los trabajos y permite mejorar aún más las prestaciones de la máquina que serán siempre perfectamente adaptables a cada aplicación.

### ***Eficaz gestión del consumo***

#### **Consumo de combustible mejorado**

Gracias al total desarrollo Komatsu y al control del motor y los sistemas hidráulico y eléctrico.

### ***Gestión de máquina revolucionario***

Localice y monitorice su máquina en cualquier momento y lugar para su total tranquilidad.

**KOMTRAX**



**Nueva pluma c**

La PC450LC-8 HI  
que aumenta con

**POTENCIA NETA AL VOLANTE**  
257 kW 345 HP

**PESO OPERATIVO**  
PC450-8: 44.350 - 45.190 kg  
PC450LC-8: 45.000 - 46.500 kg  
PC450LC-8 HD: 46.500 kg

**CAPACIDAD DEL CAZO**  
max. 3,50 m<sup>3</sup>

## **Confort total para el operador**

### **Cabina con bajo nivel de ruido**

El ruido para el operario es tan bajo como el de un automóvil medio.

### **Gran monitor TFT**

Interfaz mejorada gracias a la tecnología de la información desarrollada por Komatsu.

(TFT: Thin Film Transistor)



## **Seguridad total**

### **Nueva SpaceCab™ de seguridad**

Diseño tubular específico para excavadoras hidráulicas que protege al operario en caso de un accidente por vuelco.

**ecot3**  
ecology & economy - technology 3

## **Protege el medio ambiente**

El motor Komatsu SAA6D125E-5 cumple las normativas sobre emisiones EU Stage IIIA y EPA Tier III.

Reducción de NOx en un 29%.

equipada con una nueva pluma corta  
ablemente la capacidad de elevación.

# CONFORT TOTAL PARA EL OPERADOR

## Cabina amplia y espaciosa

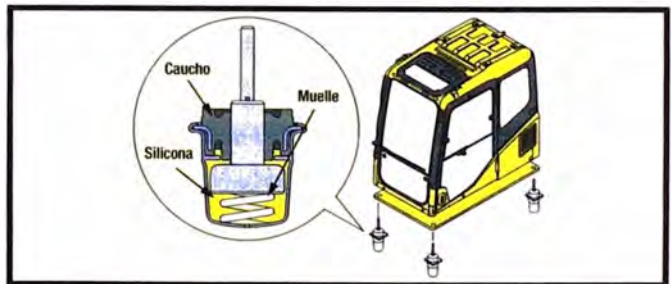
La recientemente diseñada cabina de gran amplitud incluye un asiento calefactado de suspensión neumática con respaldo inclinable. La altura del asiento y la inclinación longitudinal se ajustan fácilmente con una palanca de tiro. También es posible fijar la postura del reposabrazos y la posición de la consola de acuerdo a sus necesidades. La posibilidad de una mayor reclinación del asiento permite posicionar éste completamente tumbado con el reposacabezas unido.

## Diseñada para reducir los niveles de ruido

La nueva cabina es de una gran rigidez y brinda una excelente capacidad de absorción del sonido. Gracias a la mejora de la tecnología de reducción de ruido y al uso de un motor de bajo nivel acústico, al equipo hidráulico y al aire acondicionado, esta máquina genera niveles de ruido muy bajos, similares a los de un automóvil.

## Cabina presurizada

El aire acondicionado y el filtro de aire se suministran como equipo estándar. Además de una mayor presión de aire interior (60 Pa), ambos reducen la entrada de polvo en la cabina.



## Bajo nivel de vibraciones con los soportes amortiguadores de la cabina

Un sistema de montaje viscoso multicapa incorpora una carrera más larga y la adición de un resorte. El nuevo soporte del amortiguador de la cabina y la plataforma de gran rigidez reducen las vibraciones en el asiento del operario.

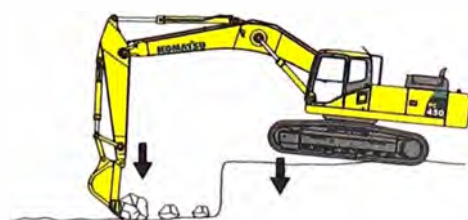
## Selección de dos modos para la pluma

Modo suave



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

Modo potencia



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



Aire acondicionado automático

Joysticks con botón de control proporcional para los implementos



Luces de trabajo adicionales (opcional)

Caja para frío/calor



Circuitos hidráulicos para enganche rápido (estándar)

Portabebidas/Portarevistas



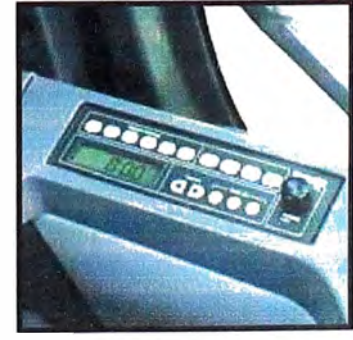
Gran techo solar con protección solar integrada

Toma extra de 12 V



Filtro de aire exterior  
El desmontaje y la instalación fáciles del filtro del aire acondicionada sin herramientas facilitan la limpieza.

Radio



# CONFORT TOTAL PARA EL OPERADOR

## Nuevo gran monitor TFT

### EMMS (Equipment Management and Monitoring System)

El sistema EMMS (Sistema de gestión y control de la máquina) es un sofisticado sistema electrónico que controla y vigila todas las funciones de la excavadora. La interfaz del usuario es muy intuitiva y facilita al operador un acceso fácil a una extensa serie de funciones y de datos sobre el funcionamiento de la máquina.

### Gran monitor TFT multilingüe

Un gran monitor a color fácil de usar permite un trabajo seguro, preciso y sin problemas. La visibilidad de la pantalla se ha mejorado gracias a la pantalla de cristal líquido TFT, que se puede leer con facilidad desde diferentes ángulos y en diferentes condiciones de luz.

- Selectores de fácil manejo
- Las teclas de función, primicia en este tipo de accesorio, facilitan las operaciones multifuncionales
- Datos en 10 idiomas para ayudar a operarios de todo el mundo

#### Símbolos en pantalla

- 1 Autodesaceleración régimen del motor
- 2 Modo de trabajo
- 3 Velocidad de desplazamiento
- 4 Indicador de la temperatura de agua del motor
- 5 Indicador de temperatura de aceite hidráulico
- 6 Indicador de combustible
- 7 Ecoindicador
- 8 Menú de selector de función

#### Selectores de funcionamiento básico

- 1 Autodesaceleración régimen del motor
- 2 Modo de trabajo
- 3 Velocidad de desplazamiento
- 4 Cancelación del zumbido de alarma
- 5 Limpiaparabrisas
- 6 Lavaparabrisas



Selectores de función

Selectores de funcionamiento básico

Selectores del aire acondicionado

Modo de trabajo	Aplicación	Ventaja
P	Modo Power (Potencia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción/potencia máximas</li> <li>• Ciclos de trabajo rápidos</li> </ul>
E	Modo Economy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente ahorro de combustible</li> </ul>
B	Modo Breaker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régimen motor y caudal hidráulico óptimos</li> </ul>
L	Modo Lifting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en un 7% de la presión hidráulica</li> </ul>
ATT	Modo fijación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Óptimas rpm del motor, caudal hidráulico, bidireccional</li> </ul>



### **Función del monitor**

El controlador monitoriza el nivel de aceite del motor, la temperatura del refrigerante, la recarga de la batería y la obturación del aire, etc. Si el controlador encuentra alguna anomalía, lo muestra en la pantalla TFT.



### **Función de mantenimiento**

El monitor indica cuándo se ha alcanzado el tope del intervalo para cambiar el aceite y los filtros.



### **Ajuste del caudal de aceite de la bomba al alcance de su mano**

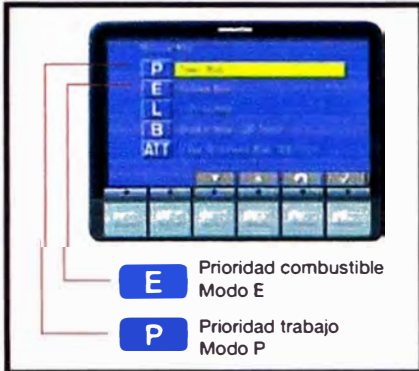
Desde la pantalla TFT, usted puede seleccionar automáticamente el caudal de aceite óptimo de la bomba hidráulica para operaciones con martillo o de triturado, así como para otras operaciones en los modos B y ATT. Además, el caudal dirigido al implemento se reduce automáticamente cuando funciona simultáneamente con otro equipo de trabajo. Esto garantiza un movimiento uniforme de todo el equipo. Ya es posible el ajuste del flujo de aceite de la bomba hidráulica para ambas líneas de implementos.







# EFICAZ GESTIÓN DEL CONSUMO



## Modos de trabajo

Se han mejorado aún más los dos modos de trabajo establecidos.

**Modo P** - El modo Potencia o prioridad trabajo tiene un bajo consumo de combustible, pero se mantienen gran velocidad del equipo, máxima producción y potencia.

**Modo E** - El modo Economía o prioridad combustible reduce aún más el consumo de carburante, pero mantiene el modo P, como la velocidad de trabajo en operaciones ligeras.

Puede seleccionar los modos Potencia o Economía con un simple toque en el panel de instrumentos, dependiendo de la carga de trabajo.



## El Ecoindicador asiste en las operaciones de ahorro de energía

El Ecoindicador está situado en la parte derecha del monitor. El funcionamiento dentro de la franja verde permite operar reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de combustible, respetando así el medioambiente y ahorrando energía.



## Precaución en ralentí

Para evitar el consumo innecesario de combustible, se muestra en pantalla un aviso de marcha lenta si el motor está en ralentí durante 5 minutos o más.



## Autodesaceleración

La autodesaceleración se puede activar desde un botón en el monitor. Si las palancas de control y los pedales están en posición neutral, la velocidad del motor se reduce automáticamente para reducir el consumo de combustible.

**El uso de la función de autodesaceleración puede ahorrar hasta un 40% de combustible.**

# PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE



## Nuevo Motor ECOT3™



Con el motor Komatsu ECOT3 de reciente fabricación, la PC450-8 reduce considerablemente el consumo de combustible gracias a técnicas de gran eficacia para combinar el funcionamiento de motor y unidad hidráulica. También incluye varias características para reducir el consumo energético, como el modo E variable y el Ecoindicador.

- Sistema de control electrónico
- Inyección de combustible common-rail de alta presión
- Sistema de refrigeración de los gases de escape
- Nuevo sistema de combustión
- Sistema de refrigeración aire-aire

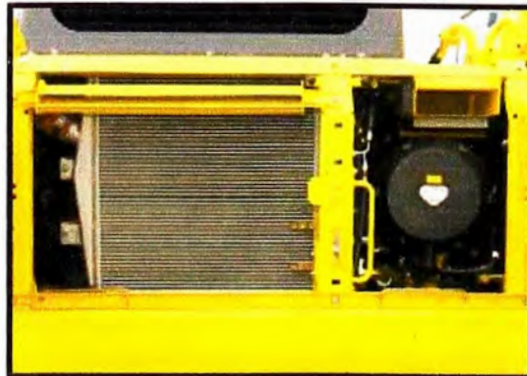
## CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO

### Mantenimiento fácil

Komatsu ha diseñado la PC450-8 para acceder fácilmente a los puntos de servicio. De esta forma, es menos probable olvidarse de realizar las operaciones rutinarias de mantenimiento y servicio. Ello significa que se evitan posteriores interrupciones de servicio muy costosas. A continuación se enumeran algunas de las numerosas características de servicio que se incluyen en el modelo PC450-8.

### Grupo refrigerante de montaje adyacente

El enfriador de aceite y el radiador han sido instalados uno al lado del otro. Como resultado, es muy fácil limpiar el radiador, etc. Además, se pueden desmontar e instalar radiador y enfriador de aceite en un corto período de tiempo.



### Separador de agua

Dispositivo montado de serie que permite eliminar el agua que se haya mezclado con el combustible, lo cual evita un deterioro del sistema de alimentación de combustible.



### Fácil acceso al filtro de aceite motor y a la válvula de drenaje de combustible

El filtro de aceite motor y la válvula de drenaje de combustible se han montado por separado para mejorar el acceso a dichos elementos.



# GESTIÓN DE MÁQUINA REVOLUCIONARIO

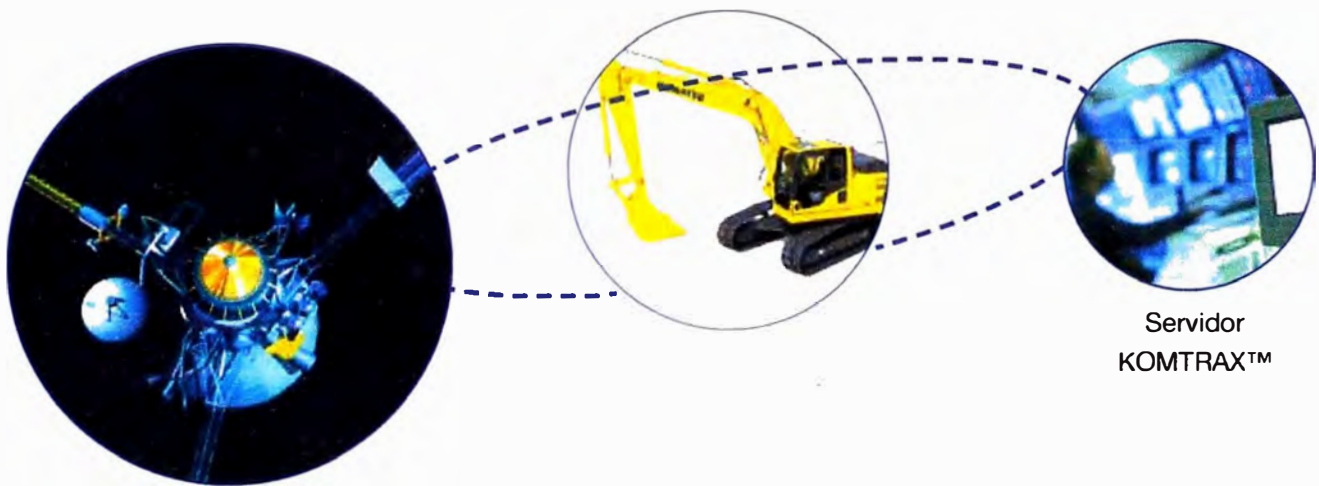
## KOMTRAX

El Komatsu Tracking System, KOMTRAX™, proporciona una nueva y revolucionaria manera de monitorizar su equipo, en cualquier momento y lugar. Le permite precisar la ubicación exacta de sus máquinas y obtener datos de éstas en tiempo real. Con localización GPS y tecnología de comunicación por satélite, está diseñada para contemplar usos futuros, y satisfará sus demandas de hoy y de mañana.

Komtrax le ayudará a responder las tres preguntas más importantes sobre su máquina:

- ¿Está la máquina rentabilizando el dinero?
- ¿Es segura?
- ¿Está en buenas condiciones?

Para más información, pida una copia del folleto de Komtrax a su distribuidor.



Comprobación de la ubicación de la máquina



Cliente



Comprobación del contador de consumo



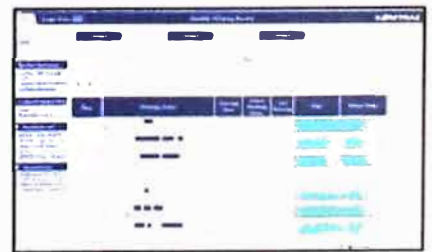
Registro de horas de trabajo anuales



Mantenimiento de precaución y periódico



Registro de trabajo (nivel de combustible, horas etc.)

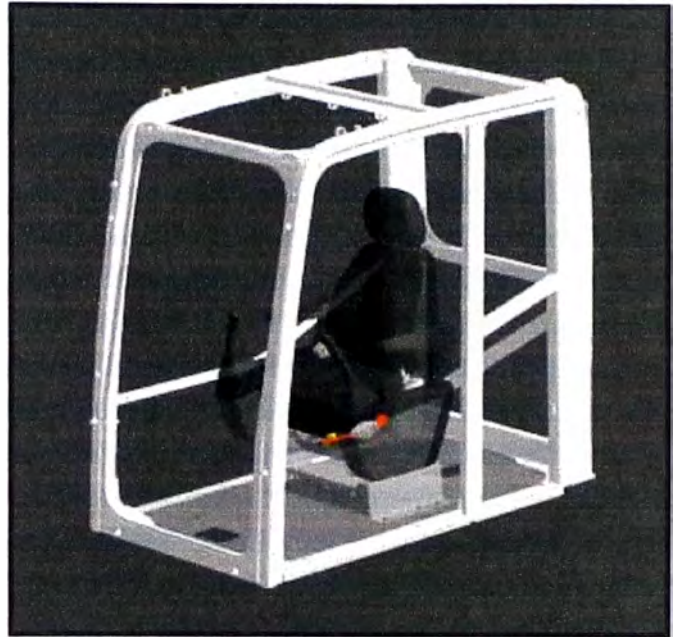


En algunos países el sistema KOMTRAX™ aún no está disponible; póngase en contacto con su distribuidor cuando desee activar el sistema. El Komtrax no funcionará si la señal satélite está obstruida u oculta.

# SEGURIDAD TOTAL

## Nueva SpaceCab™ de seguridad

La nueva cabina está provista de un bastidor de acero tubular, fabricado especialmente para las excavadoras Komatsu. El armazón proporciona una gran durabilidad y resistencia al impacto, con gran absorción de impactos. El cinturón de seguridad mantiene al operario en la zona de seguridad de la cabina en caso de vuelco.



**Sistema de cámara para visibilidad trasera (estándar)**



**Placas antideslizantes**  
Las placas antideslizantes de gran durabilidad mantienen una excelente sujeción a largo plazo.



**Protecciones térmicas y del ventilador**

Colocadas alrededor de las partes más calientes del motor. La correa del ventilador y las poleas están bien protegidas.

## Bomba de trasiego con desconexión automática

La nueva bomba con sistema de desconexión automática previene que el combustible se derrame hacia áreas calientes o con electricidad, y previene el malgasto de combustible.

## Aviso sonoro de desplazamiento

## Bloqueo de la palanca de control

Bloquea la presión hidráulica para evitar movimientos no deseados. La función de arranque neutral sólo permite que la máquina arranque en posición de bloqueo.



## Válvula de seguridad para el balancín

(opcional)



## Grandes espejos laterales, traseros y perpendiculares

Se ha aumentado el tamaño del espejo izquierdo y se han añadido espejos traseros y laterales para que la máquina cumpla los nuevos requisitos ISO sobre visibilidad.

## Separación de los alojamientos de la bomba y el motor

Evita que el líquido hidráulico se difunda en el motor y reduce el peligro de incendio.

# APLICACIONES HEAVY DUTY - CARACTERÍSTICAS

La PC450LC-8 HD ha sido diseñada para soportar las más duras condiciones de trabajo, a la vez que mantiene el máximo rendimiento. Los materiales de gran resistencia y las técnicas de fabricación avanzadas se combinan para producir ensamblajes de calidad superior.



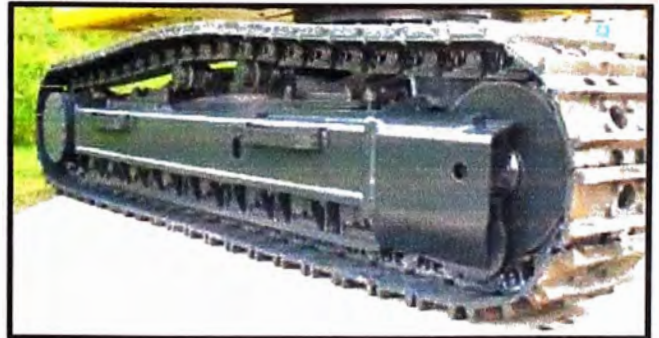
## Nueva pluma corta

La nueva pluma de 6.670 mm ha sido especialmente fabricada para mejorar la capacidad de elevación y la productividad en duras aplicaciones de carga. Ofrece todas las características avanzadas de otros modelos Serie 8 – soldaduras reducidas al mínimo, placas superiores e inferiores de pieza única, pie y punta fundidos.



## Protección del chasis inferior

Las protecciones a todo lo largo de los rodillos de la oruga aseguran que los órganos de rodadura estén protegidos contra daños producidos por rocas.



## O.P.G. protección frontal y de techo (opcional)

La protección de techo y frontal opcional de la cabina está disponible para operaciones en lugares de trabajo con alta posibilidad de caída de piedras o escombros. O.P.G. de nivel 2 según norma ISO 10262.



## Tejas de doble garra

Estas resistentes y duraderas tejas de la oruga se suministran de manera estándar. Aumentan la tracción y elevan considerablemente el peso de la máquina, mejorando aún más la estabilidad.



# DATOS TÉCNICOS



## MOTOR

Modelo .....	Komatsu SAA6D125E-5
Tipología.....	Inyección directa de 'common rail', refrigerado por agua, turbocompresor y postenfriado por aire, con control de emisiones de escape
Potencia nominal.....	257 kW/345 HP (ISO 9249 Net)
En número de revoluciones del motor.....	1.900 rpm
Nº de cilindros.....	6
Diámetro x carrera .....	125 x 150 mm
Cilindrada .....	11,04 l
Baterías .....	2 x 12 V/140 Ah
Alternador.....	24 V/60 A
Motor de arranque.....	24 V/11 kW
Filtro de aire.....	De tipo elemento doble con indicador de estado en el panel de control y evacuador de polvo automático
Refrigeración .....	Ventilador de tipo de succión con rejilla para insectos en el radiador



## SISTEMA HIDRÁULICO

Tipo .....	HydrauMind. Sistema centro cerrado con sensor de carga y válvulas compensadoras de presión
Circuitos adicionales .....	2 circuitos adicionales (opcional)
Bomba principal .....	2 bombas de pistones de caudal variable para alimentar los circuitos de pluma, balancín, cazo, giro y desplazamiento
Máximo caudal de la bomba.....	2 x 345 l/min
Tara de las válvulas de descarga	
Implementos .....	380 bar
Desplazamiento .....	380 bar
Giro .....	285 bar
Circuito piloto .....	33 bar



## MEDIO AMBIENTE

Emisiones del motor.....	Cumple totalmente las normas sobre emisión EU Stage IIIA y EPA Tier III
Niveles de ruido	
LwA ruido externo.....	107 dB(A) (2000/14/EC Stage II)
LpA ruido interior .....	71 dB(A) (ISO 6369 medición dinámica)



## PESO EN OPERACIÓN (VALORES APROXIMADOS)

PC450/LC-8: Peso con la pluma de una pieza de 7.060 mm, balancín de 2.900 mm, cazo de excavadora de 2.200 kg (SAE) colmada, el operador, lubricante, refrigerante, el depósito de combustible lleno y el equipamiento de serie.

PC450LC-8 HD: Peso con la pluma de 6.670 mm para trabajos pesados, balancín de 2.400 mm, cazo de excavadora de 2.300 kg (SAE) colmada, el operador, lubricante, refrigerante, el depósito de combustible lleno y el equipamiento de serie.

PC450-8			PC450LC-8		PC450LC-8 HD	
Tejas de triple garra	Peso operativo	Presión sobre suelo	Peso operativo	Presión sobre suelo	Peso operativo	Presión sobre suelo
600 mm	44.350 kg	0,84 kg/cm <sup>2</sup>	45.000 kg	0,86 kg/cm <sup>2</sup>	-	-
700 mm	44.760 kg	0,73 kg/cm <sup>2</sup>	45.450 kg	0,74 kg/cm <sup>2</sup>	-	-
800 mm	45.190 kg	0,64 kg/cm <sup>2</sup>	46.020 kg	0,66 kg/cm <sup>2</sup>	-	-
900 mm	-	-	46.500 kg	0,59 kg/cm <sup>2</sup>	-	-
Tejas de doble garra						
600 mm	-	-	-	-	46.500 kg	0,82 kg/cm <sup>2</sup>



## SISTEMA DE GIRO

Tipo .....	Motor de pistones axiales con transmisión a través de caja de cambios de doble reducción planetaria.
Bloqueo de giro.....	Freno multidisco en baño de aceite, accionado eléctricamente, integrado en el motor de giro.
Velocidad de giro .....	0 - 9 rpm
Par de giro.....	132 kNm



## TRANSMISIONES Y FRENOS

Control de dirección.....	2 palancas con pedales que dan un control total e independiente de cada oruga
Sistema de transmisión.....	Hidrostática
Operación de desplazamiento .....	Selección automática de 3 velocidades
Pendiente máxima superable.....	70%, 35°
Velocidades de desplazamiento	
Lo / Mi / Hi .....	3,0 / 4,4 / 5,5 km/h
Fuerza de tracción máxima.....	34.000 kg
Sistema de frenos .....	Discos accionados hidráulicamente en cada motor de desplazamiento



## CARROS

Construcción .....	Sección central del bastidor en X con bastidores de orugas en sección de caja
Conjunto de orugas	
Tipo.....	Totalmente sellado
Tejas (cada lado).....	46 (PC450), 49 (PC450LC/HD)
Tensión .....	Combinación de unidad hidráulica y resorte
Rodillos	
Rodillos de rodadura (cada lado).....	7 (PC450), 8 (PC450LC/HD)
Rodillos superiores (cada lado) .....	2



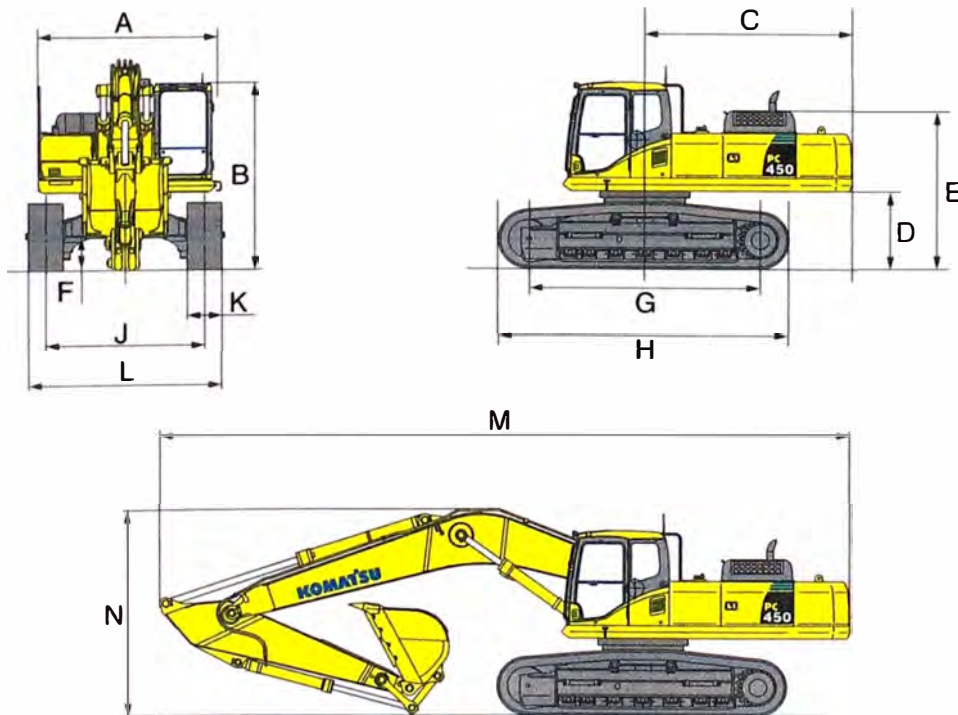
## CAPACIDADES

Depósito de combustible .....	650 l
Radiador.....	34 l
Aceite motor .....	38 l
Transmisión de giro.....	13,4 l
Depósito hidráulico .....	248 l
Mandos finales (cada lado) .....	12 l

# DIMENSIONES DE LA MÁQUINA

DIMENSIONES DE LA MÁQUINA		PC450-8	PC450LC-8 / HD
A	Anchura total de la superestructura	2.995 mm	2.995 mm
B	Altura total de la cabina	3.250 mm	3.250 mm
C	Radio de giro de cuerpo posterior	3.645 mm	3.645 mm
D	Altura libre bajo el contrapeso	1.320 mm	1.320 mm
E	Altura del capot de la máquina	2.920 mm	2.9520 mm
F	Altura libre mínima	685 mm	685 mm
G	Distancia central entre ejes	4.020 mm	4.350 mm
H	Longitud de los carros	5.055 mm	5.355 mm
J	Ancho de vía	2.890 mm	2.890 mm
K	Anchura de las tejas	600, 700, 800 mm	600, 700, 800, 900 mm
L	Anchura total con tejas de 600 mm	3.490 - *2.990 mm	3.490 - *2.990 mm
	Anchura total con tejas de 700 mm	3.590 - *3.090 mm	3.590 - *3.090 mm
	Anchura total con tejas de 800 mm	3.690 - *3.190 mm	3.690 - *3.190 mm
	Anchura total con tejas de 900 mm	-	3.790 - *3.290 mm

\* Dimensiones de transporte (retraído)



DIMENSIONES DE TRANSPORTE PC450/LC-8		LONGITUD DEL BALANCÍN				
M	Longitud de transporte	2.400 mm	2.900 mm	3.400 mm	4.000 mm	4.800 mm
N	Altura total (hasta la punta de la pluma)	11.905 mm	11.995 mm	12.040 mm	11.950 mm	11.795 mm
		3.850 mm	3.745 mm	3.660 mm	3.885 mm	4.435 mm

DIMENSIONES DE TRANSPORTE PC450LC-8 HD		LONGITUD DEL BALANCÍN		
M	Longitud de transporte	2.400 mm	2.900 mm	3.400 mm
N	Altura total (hasta la punta de la pluma)	11.530 mm	11.590 mm	11.570 mm
		3.570 mm	3.720 mm	3.660 mm

## OPCIONES DE CAZOS / FUERZAS DE EXCAVACIÓN

Posibles diferencias de características o implementos según disponibilidad local

## PC450/LC-8

COMBINACIÓN DE CAZO Y BALANCÍN			LONGITUD DEL BALANCÍN				
Anchura	Capacidad (SAE colmada)	Peso del cazo	2,4 m	2,9 m	3,4 m	4,0 m	4,8 m
1.000 mm	1,34 m <sup>3</sup>	1.450 kg	○	○	○	○	○
1.200 mm	1,69 m <sup>3</sup>	1.650 kg	○	○	○	○	○
1.500 mm	2,20 m <sup>3</sup>	1.940 kg	○	○	○	○	○
1.600 mm	2,40 m <sup>3</sup>	2.040 kg	○	○	○	○	□
1.800 mm	2,76 m <sup>3</sup>	2.180 kg	○	○	○	□	△

## PC450LC-8 HD (con pluma de 6.670 mm para trabajos pesados)

COMBINACIÓN DE CAZO Y BALANCÍN			LONGITUD DEL BALANCÍN	
Anchura	Capacidad (SAE colmada)	Peso del cazo	2,4 m	2,9 m
1.500 mm	2,20 m <sup>3</sup>	1.940 kg	○	○
1.600 mm	2,40 m <sup>3</sup>	2.040 kg	○	○
1.800 mm	2,76 m <sup>3</sup>	2.180 kg	○	○
2.000 mm	3,10 m <sup>3</sup>	2.310 kg	□	□
2.200 mm	3,50 m <sup>3</sup>	2.450 kg	△	△

- Material con densidad máxima de 1,8 t/m<sup>3</sup>
- Material con densidad máxima de 1,5 t/m<sup>3</sup>
- △ Material con densidad máxima de 1,2 t/m<sup>3</sup>

Por favor, consulten a su distribuidor para la correcta selección de cazos y accesorios según la aplicación. Las opciones que se indican aquí se dan solamente como guía y se basan en condiciones de trabajo estándar.

## FUERZA EN EL CAZO Y EL BRAZO (ISO)

Longitud del balancín	2,4 m	2,9 m	3,4 m	4,0 m	4,8 m
Fuerza de excavación en el balancín	24.200 kgf	24.400 kgf	20.400 kgf	18.100 kgf	15.800 kgf
Fuerza de excavación en el balancín en modo PowerMax	25.900 kgf	26.200 kgf	21.800 kgf	19.400 kgf	17.000 kgf
Fuerza arranque en el cazo	26.100 kgf	26.100 kgf	26.100 kgf	26.100 kgf	26.100 kgf
Fuerza arranque en el cazo en modo PowerMax	28.000 kgf	28.000 kgf	28.000 kgf	28.000 kgf	28.000 kgf

## Opciones



## Versiones especiales

Estas especificaciones para la PC450-8 están también disponibles para:

- Especificación demolición (pluma monobloque / pluma recta)
- Especificación demolición de alto alcance (altura de trabajo de 27 m)

Para solicitar un catálogo específico de estos modelos o conocer su disponibilidad, por favor consulte a su distribuidor.



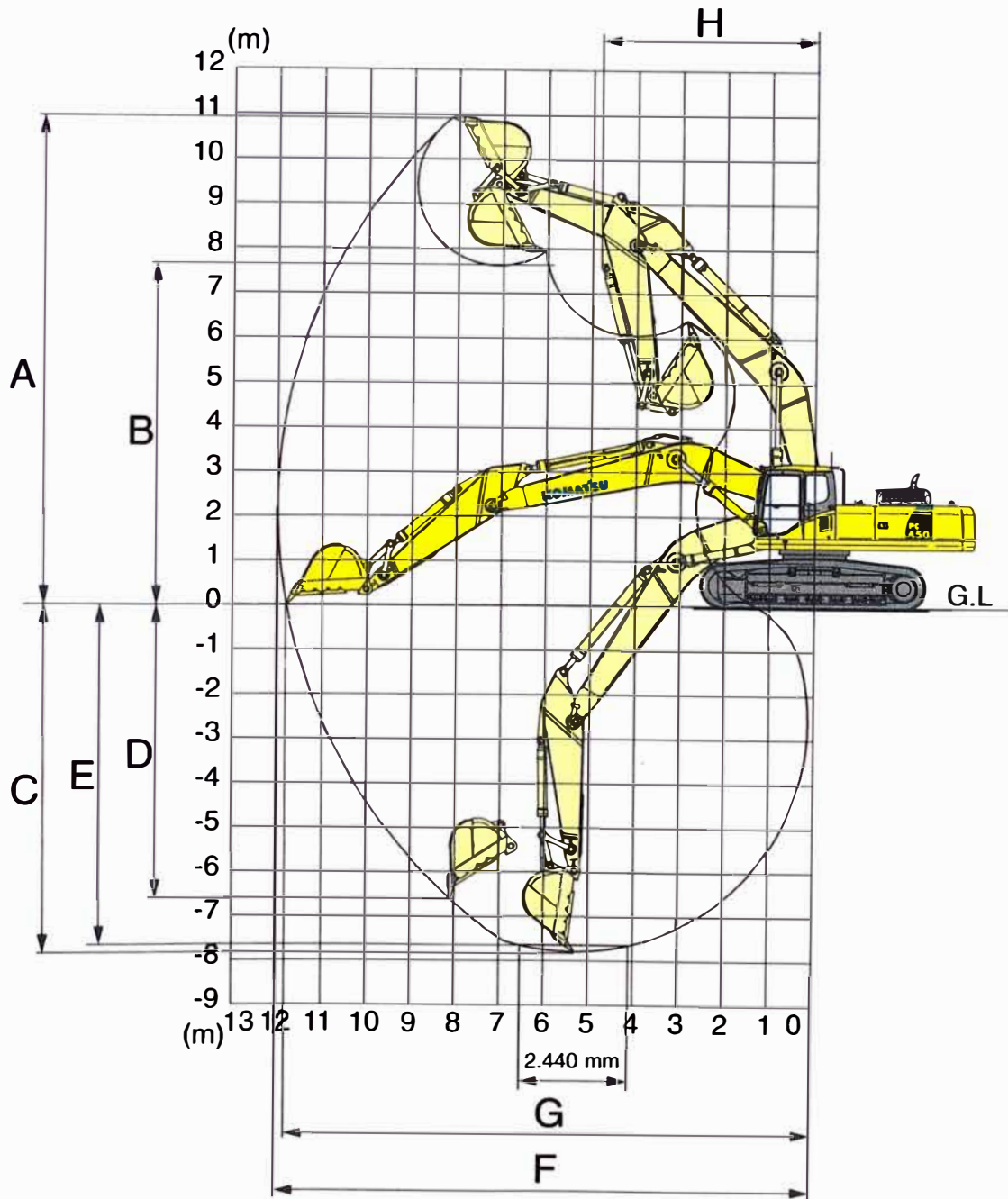
## Cazos y desgastes

Se ofrece una amplia gama de accesorios. Por favor, consulten a su distribuidor para detalles de la gama completa.



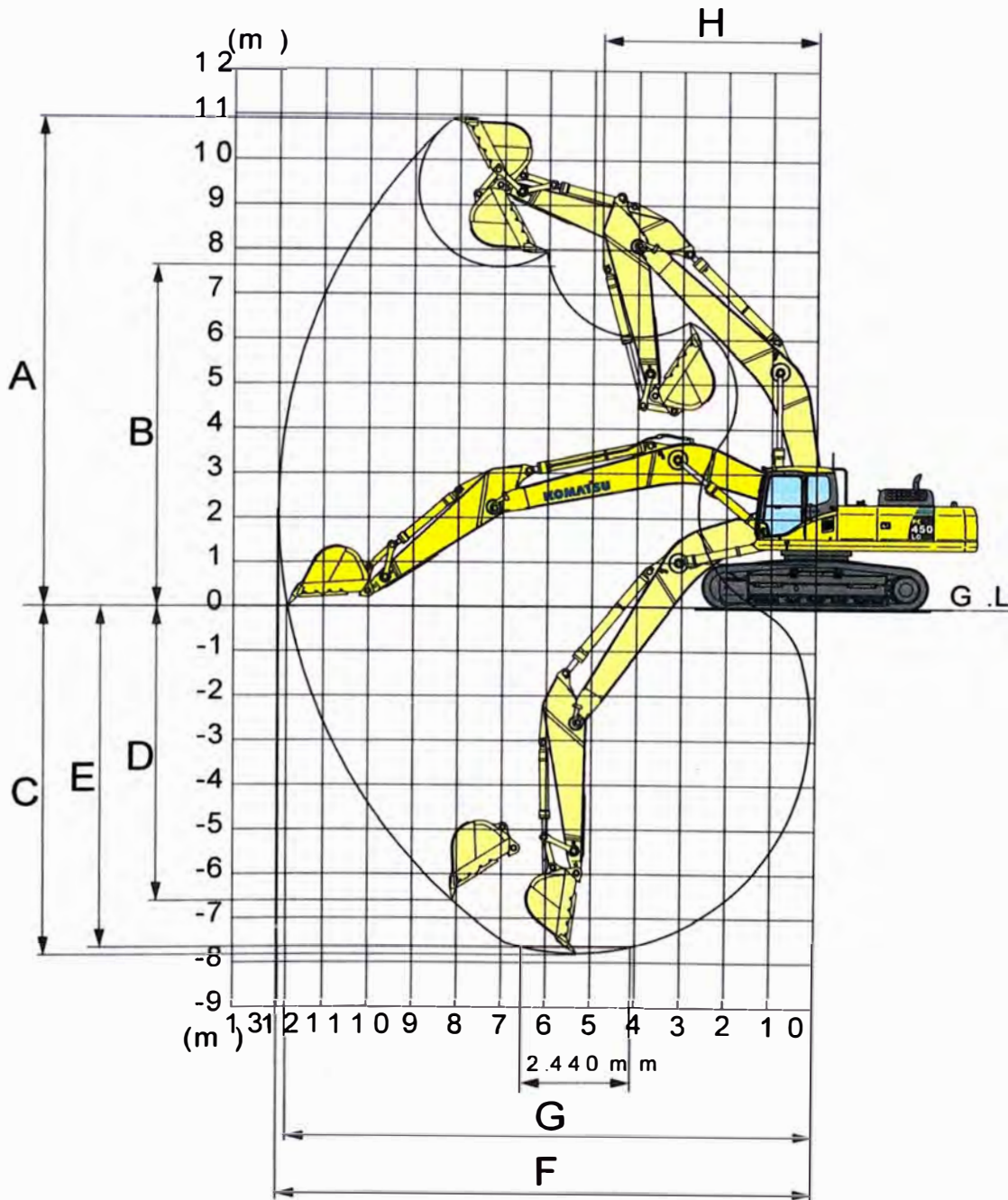
# ALCANCE DEL EQUIPO DE TRABAJO

## PC450/LC-8



LONGITUD DEL BALANCÍN		2.400 mm	2.900 mm	3.400 mm	4.000 mm	4.800 mm
A	Altura máxima de excavación	10.310 mm	10.285 mm	10.925 mm	11.025 mm	11.485 mm
B	Altura máxima de descarga	7.070 mm	7.080 mm	7.625 mm	7.715 mm	8.145 mm
C	Profundidad máxima de excavación	6.845 mm	7.345 mm	7.790 mm	8.445 mm	9.255 mm
D	Profundidad máxima de excavación en pared vertical	5.305 mm	5.700 mm	6.600 mm	7.285 mm	8.150 mm
E	Profundidad máx. de excavación con recorrido de 2,44 m	6.650 mm	7.155 mm	7.650 mm	8.315 mm	9.145 mm
F	Alcance máximo de excavación	11.080 mm	11.445 mm	12.005 mm	12.565 mm	13.365 mm
G	Alcance máximo al nivel del suelo	10.855 mm	11.230 mm	11.800 mm	12.365 mm	13.180 mm
H	Radio mínimo de giro	4.835 mm	4.810 mm	4.805 mm	4.800 mm	4.885 mm

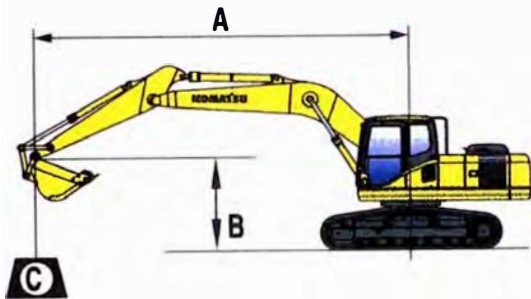
## PC450LC-8 HD



LONGITUD DEL BALANCÍN		2.400 mm	2.900 mm
A	Altura máxima de excavación	10.359 mm	10.363 mm
B	Altura máxima de descarga	7.067 mm	7.102 mm
C	Profundidad máxima de excavación	6.401 mm	6.902 mm
D	Profundidad máxima de excavación en pared vertical	4.876 mm	5.161 mm
E	Profundidad máx. de excavación con recorrido de 2,44 m	6.220 mm	6.741 mm
F	Alcance máximo de excavación	10.713 mm	11.083 mm
G	Alcance máximo al nivel del suelo	10.481 mm	10.868 mm
H	Radio mínimo de giro	4.245 mm	4.409 mm

# CAPACIDAD DE ELEVACIÓN

## PC450-8



A – Alcance desde el centro de giro

B – Altura a la cuchara

C – Capacidad de elevación, con cuchara (1.914 kg), fijación (400 kg) y cilindro (280 kg)

– Capacidad nominal frontal

– Capacidad nominal lateral

– Capacidad nominal en alcance máximo

Sin el cazo, la articulación o el cilindro, la capacidad de elevación aumenta en los respectivos pesos.

Con tejas de 600 mm

Longitud del balancín	A	7,5 m		6,0 m		4,5 m		3,0 m	

 4.800 mm  1.914 kg 1,9 m <sup>3</sup>	6,0 m	kg	*4.400	*4.400								
	4,5 m	kg	*4.500	4.050								
	3,0 m	kg	*4.700	3.800	*10.700	8.750	*13.100	12.700	*17.750	*17.750		
	1,5 m	kg	*5.050	3.700	11.850	8.250	*15.450	11.800	*22.150	18.600		
	0,0 m	kg	*5.600	3.750	11.400	7.800	16.350	11.050	*23.700	17.350		
	-1,5 m	kg	5.850	3.900	11.050	7.500	15.850	10.600	*23.050	16.750	*10.800	*10.800
	-3,0 m	kg	6.400	4.300	10.900	7.350	15.600	10.400	*23.650	16.550	*16.100	*16.100
	-4,5 m	kg	7.400	5.000	10.850	7.350	15.650	10.400	*21.700	16.750	*22.650	*22.650

 4.000 mm  1.914 kg 1,9 m <sup>3</sup>	6,0 m	kg	*5.800	5.350								
	4,5 m	kg	*6.000	4.800	*10.500	9.150						
	3,0 m	kg	*6.300	4.500	*11.750	8.650	*14.700	12.400	*20.750	19.650		
	1,5 m	kg	6.400	4.400	11.800	8.200	*16.700	11.600	*23.250	18.050		
	0,0 m	kg	6.500	4.450	11.400	7.850	16.300	11.050	*20.450	17.200		
	-1,5 m	kg	6.850	4.700	11.150	7.650	15.950	10.700	*23.250	16.900	*11.150	*11.150
	-3,0 m	kg	7.650	5.200	11.100	7.550	15.850	10.650	*22.800	16.950	*19.200	*19.200
	-4,5 m	kg	9.100	6.250	11.150	7.650	*15.500	10.750	*20.100	17.250	*24.850	*24.850

 3.400 mm  1.914 kg 1,9 m <sup>3</sup>	6,0 m	kg	*6.400	5.400	*9.700	8.950						
	4,5 m	kg	*6.600	4.800	*10.700	8.550	*12.900	12.550				
	3,0 m	kg	6.600	4.450	11.700	8.100	*15.100	11.750	*21.100	18.650		
	1,5 m	kg	6.500	4.350	11.250	7.700	16.350	11.050	*16.250	*16.250		
	0,0 m	kg	6.650	4.400	10.950	7.400	15.800	10.550	*16.300	*16.300		
	-1,5 m	kg	7.100	4.750	10.800	7.250	15.600	10.400	*22.000	16.800		
	-3,0 m	kg	8.100	5.400	10.750	7.250	15.650	10.400	*21.200	16.950	*19.850	*19.850
	-4,5 m	kg	*9.300	6.800	*10.500	7.400	*13.950	10.600	*18.000	17.100	*22.750	*22.750

 2.900 mm  1.914 kg 1,9 m <sup>3</sup>	6,0 m	kg	8.850	6.150	*10.200	8.750						
	4,5 m	kg	7.850	5.400	*11.100	8.350	*13.600	12.250	*18.150	*18.150		
	3,0 m	kg	7.350	4.950	11.550	7.950	*15.700	11.450				
	1,5 m	kg	7.150	4.800	11.100	7.550	16.050	10.800				
	0,0 m	kg	7.350	4.900	10.850	7.300	15.650	10.400				
	-1,5 m	kg	7.950	5.300	10.700	7.200	15.550	10.300	*22.200	16.750		
	-3,0 m	kg	9.250	6.200	10.750	7.250	15.550	10.400	*19.850	17.000	*21.350	*21.350
	-4,5 m	kg	*10.050	8.200	*9.100	7.450	*12.800	10.650	*16.250	*16.250	*19.250	*19.250

 2.400 mm  1.914 kg 1,9 m <sup>3</sup>	6,0 m	kg	9.700	6.800	*10.950	8.750						
	4,5 m	kg	8.550	5.900	*11.800	8.400	*14.600	12.150				
	3,0 m	kg	7.950	5.450	11.600	8.000	*16.600	11.450				
	1,5 m	kg	7.800	5.300	11.250	7.700	16.150	10.900				
	0,0 m	kg	8.050	5.450	11.000	7.500	15.850	10.600				
	-1,5 m	kg	8.800	5.950	10.950	7.400	15.800	10.600	*17.750	17.100		
	-3,0 m	kg	10.400	7.050	11.050	7.500	*15.100	10.700	*18.650	17.300	*17.750	*17.750
	-4,5 m	kg	*10.000	9.600			*11.750	11.050	*14.650	*14.650		

\* Capacidad de carga limitada por la capacidad hidráulica, no por riesgo de vuelco.

Capacidad nominal según normas SAE J1097.

En la capacidad nominal no se rebasa el 87% de la capacidad hidráulica, ni el 75% de la carga de vuelco.

## PC450LC-8

Longitud del balancín	A	7,5 m		6,0 m		4,5 m		3,0 m	

 4.800 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	*4.400	*4.400						
	4,5 m	kg	*4.500	4.150						
	3,0 m	kg	*4.700	3.900	*10.700	8.850	*13.100	12.850	*17.750	*17.750
	1,5 m	kg	*5.050	3.750	*12.050	8.350	*15.450	11.950	*22.150	18.800
	0,0 m	kg	*5.600	3.800	12.900	7.950	*17.000	11.200	*23.700	17.550
	-1,5 m	kg	*6.350	4.000	12.600	7.650	*17.600	10.750	*23.050	16.950
	-3,0 m	kg	7.300	4.350	12.400	7.450	*17.450	10.550	*23.650	16.800
	-4,5 m	kg	8.450	5.100	12.400	7.450	*16.300	10.550	*21.700	16.950
										*10.800

 4.000 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	*5.800	5.400						
	4,5 m	kg	*6.000	4.850	*10.500	9.250				
	3,0 m	kg	*6.300	4.550	*11.750	8.750	*14.700	12.550	*20.750	*19.700
	1,5 m	kg	*6.850	4.450	*12.950	8.350	*16.700	11.750	*23.250	18.250
	0,0 m	kg	7.350	4.500	12.950	8.000	*17.750	11.200	*20.450	17.400
	-1,5 m	kg	7.800	4.750	12.700	7.750	*17.900	10.900	*23.250	17.100
	-3,0 m	kg	8.650	5.300	12.600	7.650	*17.200	10.800	*22.800	17.200
	-4,5 m	kg	*9.500	6.350	*12.000	7.750	*15.500	10.900	*20.100	17.450
										*24.850

 3.400 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	*6.400	5.500	*9.700	9.050				
	4,5 m	kg	*6.600	4.850	*10.700	8.650	*12.900	12.700		
	3,0 m	kg	*7.000	4.550	*11.850	8.200	*15.100	11.900	*21.100	18.900
	1,5 m	kg	7.400	4.400	12.800	7.800	*16.850	11.200	*16.250	*16.250
	0,0 m	kg	7.550	4.500	12.500	7.500	*17.550	10.700	*16.300	*16.300
	-1,5 m	kg	8.100	4.800	12.300	7.350	*17.300	10.550	*22.000	17.000
	-3,0 m	kg	9.250	5.500	12.300	7.350	*16.250	10.550	*21.200	17.200
	-4,5 m	kg	*9.300	6.900	*10.500	7.500	*13.950	10.750	*18.000	17.350
										*19.850

 2.900 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	*9.450	6.250	*10.200	8.850				
	4,5 m	kg	8.900	5.450	*11.100	8.500	*13.600	12.400	*18.150	*18.150
	3,0 m	kg	8.350	5.050	*12.200	8.050	*15.700	11.600		
	1,5 m	kg	8.150	4.900	12.650	7.650	*17.150	10.950		
	0,0 m	kg	8.400	5.000	12.350	7.400	*17.450	10.550		
	-1,5 m	kg	9.100	5.400	12.250	7.300	*17.000	10.450	*22.200	17.000
	-3,0 m	kg	*10.300	6.300	*12.000	7.350	*15.550	10.550	*19.850	17.200
	-4,5 m	kg	*10.050	8.300	*9.100	7.600	*12.800	10.800	*16.250	*16.250
										*19.250

 2.400 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	*10.350	6.850	*10.950	8.850				
	4,5 m	kg	9.650	6.000	*11.800	8.500	*14.600	12.300		
	3,0 m	kg	9.050	5.550	*12.800	8.100	*16.600	11.600		
	1,5 m	kg	8.850	5.400	12.750	7.800	*17.700	11.050		
	0,0 m	kg	9.150	5.550	12.550	7.600	*17.700	10.750		
	-1,5 m	kg	10.000	6.050	12.450	7.550	*16.900	10.750	*17.750	17.350
	-3,0 m	kg	*10.700	7.200	*11.600	7.600	*15.100	10.850	*18.650	17.550
	-4,5 m	kg	*10.000	9.750			*11.750	11.100	*14.650	*14.650
										*17.550

## PC450LC-8 HD

 2.400 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	10.800*	7.600	11.650*	9.350	13.300*	13.300*		
	4,5 m	kg	10.600	6.650	12.400*	9.050	14.950*	13.100	19.600*	19.600*
	3,0 m	kg	9.950	6.200	13.250*	8.700	16.550*	12.200	23.350*	19.000
	1,5 m	kg	9.800	6.050	13.500	8.350	17.750*	11.650	16300*	16.300*
	0,0 m	kg	10.150	6.250	13.300	8.150	17.850*	11.350	20.550*	17.600
	-1,5 m	kg	11.100	6.850	13.150*	8.050	16.900*	11.250	21.850*	17.700
	-3,0 m	kg	10.850*	8.150	10.950*	8.200	14.700*	11.400	18.650*	18.050
	-4,5 m	kg	9.700*	9.700*			10.200*	10.200*	13.500*	13.500*
										14.400*

 2.900 mm 1.914 kg 1,9 m³	6,0 m	kg	10.250*	7.500	10.850*	9.350				
	4,5 m	kg	10.300*	6.550	11.700*	9.000	14.000*	13.150	18.200*	18.200*
	3,0 m	kg	9.750	6.650	12.650	8.600	15.850*	12.350	22.000*	19.350
	1,5 m	kg	9.550	5.850	13.400*	8.250	17.200*	11.600	24.100*	17.950
	0,0 m	kg	9.850	6.000	13.100	7.950	17.650*	11.150	24.050*	17.400
	-1,5 m	kg	10.750	6.500	13.000	7.850	17.050*	11.000	22.600*	17.350
	-3,0 m	kg	11.450	7.750	11.700*	7.900	15.350*	11.100	19.850*	17.600
	-4,5 m	kg	11.100*	10.550			11.600*	11.150	15.400	15.400*
										28.550*

\* Capacidad de carga limitada por la capacidad hidráulica, no por riesgo de vuelco.  
 Capacidad nominal según normas SAE J1097.  
 En la capacidad nominal no se rebasa el 87% de la capacidad hidráulica, ni el 75% de la carga de vuelco.

# EXCAVADORA HIDRÁULICA

## EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

- Komatsu SAA6D125E-5, motor diesel de inyección directa de colector general de admisión turboalimentado de 257 kW, cumple con las normas EU Stage IIIA
- Filtro de aire con elemento doble con indicador de suciedad y autoevacuador de polvo
- Ventilador tipo succión con rejilla para insectos en el radiador
- Contrapeso estándar
- Filtros en el sistema hidráulico
- Purgador automático de la línea de combustible
- Sistema de calentamiento del motor automático
- Sistema de prevención de sobrecalentamiento del motor
- Llave de parada del motor
- Alternador 24 V/60 A
- Baterías 2 x 12 V/140 Ah
- Motor de arranque 24 V/11 kW
- Sistema Load Sensing de centro cerrado tipo electrónico (E-CLSS) HydrauMind
- Sistema de control electrónico de motor y bombas (PEMC)
- KOMTRAX™ sistema de seguimiento Komatsu
- Monitor a color compatible con video multifuncional con sistema de monitorización de gestión del equipo (EMMS) y guía de eficacia
- Selección entre 5 modos de trabajo: Modo Potencia, Economy, Martillo, Implemento, Elevación
- Función PowerMax
- Función autodesaceleración
- Dial control combustible
- Palancas ajustables PPC con 3 botones y control proporcional deslizando para brazo, pluma, cazo y giro (adecuado para implementos ROTOTILT)
- Controles y pedales PPC para dirección y desplazamiento
- Un servicio hidráulico adicional (bidireccional)
- Transmisión hidrostática de tres velocidades y automática. Mandos finales tipo planetario y frenos hidráulicos
- SpaceCab™ de seguridad reforzada; Cabina de gran presurización y sellada herméticamente con sistema de montaje hiperviscoso y con ventanas de cristal de seguridad tintado, gran techo solar con parasol, ventana delantera tipo „tirón“ con dispositivo de cierre, ventana inferior extraíble, limpiaparabrisas de ventana delantera con función intermitente, persiana enrollada para el sol, encendedor, cenicero, estante para equipaje, esterilla de suelo
- Caja para frío/calor
- Hueco portabebidas y portarevistas
- Asiento calefactado con suspensión neumática con reposabrazos con altura ajustable y cinturón de seguridad retractable
- Climatizador automático
- Toma extra de 12 V
- Radio
- Sistema de cámara para visibilidad trasera
- Aviso sonoro de desplazamiento
- Claxon
- Protección rodillos del carro
- Protección de la parte inferior del carro
- Tapa de combustible y portezuelas con cerraduras
- Engrase remoto de los bulones y la corona de giro
- Bomba de trasiego con desconexión automática
- Avisador de sobrecarga
- Válvulas de seguridad en la pluma
- Selección de dos modos para la pluma
- Circuitos hidráulicos para enganche rápido
- Grandes mangos asideros y espejo derecho de visión trasera
- Luces: 2 en el chasis superior y 1 en la pluma
- Caja de herramientas y piezas de repuesto para el primer servicio
- Colores y adhesivos estándar
- Manual de operación y mantenimiento
- Contraseña de seguridad para arranque del motor (bajo pedido)

## EQUIPAMIENTO OPCIONAL

- Carro LC
- Tejas de triple garra de 600, 700, 800, 900 mm
- Tejas doble garra de 600 mm
- Pluma de 1 pieza de 7.060 mm
- Pluma de 6.670 mm para trabajos pesados
- Balancín de 2,4 m; 2,9 m; 3,4 m; 4,0 m; 4,8 m
- Circuitos hidráulicos adicionales
- Protección OPG superior
- Protección OPG frontal
- Protección completa rodillos del carro
- Válvula de seguridad para el balancín
- Puntos de servicio
- Aceite biodegradable
- Luces de trabajo adicionales, incluyendo luces del techo de la cabina, luz derecha de la pluma, luz trasera de contrapeso y rotativo
- Visera antilluvia (sin OPG)
- Limpiaparabrisas inferior
- Cazos Komatsu
- Martillos hidráulicos Komatsu
- Enganche rápido Komatsu
- Válvula de seguridad para el balancín
- Lacado especial
- Sistema de engrase automático
- Otros equipos bajo pedido

Call the experts



KOMATSU ESPAÑA S.A.

Ctra. M-300 Km. 29, 1 (Antigua N-II)  
28802 Alcalá de Henares, Madrid  
Tel: +34 91 887 26 00 - Fax: +34 91 883 63 05  
<http://www.kesa.es>

# KOMATSU

**Komatsu Europe  
International NV**

Mechelsesteenweg 586  
B-1800 VILVOORDE (BELGIUM)  
Tel. +32-2-255 24 11  
Fax +32-2-252 19 81  
[www.komatsu-europe.com](http://www.komatsu-europe.com)

USSS12601 02/2008

Materials and specifications are subject to change without notice.

**KOMATSU** is a trademark of Komatsu Ltd. Japan.

## **ANEXO VI**

Especificaciones técnicas ZX-470.

ZAXIS-3 series

HITACHI

ZAXIS

450

450LC

470H

470LCH



## HYDRAULIC EXCAVATOR

- **Model Code** : ZX450-3 / ZX450LC-3 / ZX470H-3 / ZX470LCH-3
- **Engine Rated Power** : 260 kW (349 HP)
- **Operating Weight** : ZX450-3 : 45 700 kg / ZX450LC-3 : 46 700 kg  
ZX470H-3 : 47 100 kg / ZX470LCH-3 : 48 100 kg
- **Backhoe Bucket** : SAE, PCSA Heaped  
ZX450-3 : 1.40 - 2.50 m<sup>3</sup> / ZX450LC-3 : 1.15 - 2.65 m<sup>3</sup>  
ZX470H-3 : 1.90 - 2.10 m<sup>3</sup> / ZX470LCH-3 : 1.90 - 2.50 m<sup>3</sup>  
: CECE Heaped  
ZX450-3 : 1.20 - 2.20 m<sup>3</sup> / ZX450LC-3 : 1.00 - 2.30 m<sup>3</sup>  
ZX470H-3 : 1.70 - 1.80 m<sup>3</sup> / ZX470LCH-3 : 1.70 - 2.20 m<sup>3</sup>
- **Loading Shovel Bucket** : SAE, PCSA Heaped  
ZX450-3 / ZX470H-3 : 2.3 - 2.8 m<sup>3</sup>

# The New Generation Hydraulic Excavators

The HITACHI ZAXIS-3 series new-generation hydraulic excavators are packed with a host of technological features - clean engine, HITACHI advanced hydraulic technologies, with strong undercarriage and front attachment, plus well matching of power and speed.

The ZAXIS-3 series can get the job done with proven productivity, durability, and reliability, especially in heavy-duty excavation and quarry operations.

- Clean engine complies with the emission regulations US EPA Tier 3 and EU Stage III A
- The advanced low noise design complies with the EU noise regulation 2000 / 14 / EC, STAGE II



## Productivity

Increased digging force  
Enhanced boom recirculation system  
Boom mode selector  
Larger-diameter front piping  
Combined operation of boom and arm  
New bucket regenerative system  
High power yet low fuel consumption  
Common rail type fuel injection system  
Cooled EGR system

Page 4-5

## Durability and reliability

Increased loading capacity of swing circle  
Strengthened track links  
Pressed master pins  
Strengthened idler pedestal  
Strengthened idler bracket  
Strengthened upper roller bracket  
Full track guard provided standard (ZAXIS 470H / 470LCH)  
5 % increase in strength with stronger pin material  
Strengthened general-purpose bucket  
Strengthened H-bucket for heavy-duty

Page 6-7

## Operator comfort

High visibility inside cab  
Short stroke levers  
Wide foot space  
Comfort designed seat  
Improved controllability and operator comfort

Page 8-9

## Multi function monitor

Maintenance support  
Attachment support system  
Rear view camera (Optional)  
Theft deterrent system  
Fuel consumption monitoring

Page 10-11

## Maintenance

Parallel arrangement of the cooling pack  
Conveniently located inspection points  
Automatic lubrication (Optional) / repositioned bucket lubricating points  
Enlarged fuel tank  
Extended hydraulic oil Filter change intervals

Page 12-13

## Safety measures

CRES II cab  
(ZAXIS 450 / 450LC is standard equipped)  
H/R cab  
(ZAXIS 470H / 470LCH is standard equipped)  
Cab right guard  
Evacuation hammer  
Pilot control shut-off lever

Page 14

## Environment measures

A cleaner machine  
A quieter machine  
A recyclable machine

Page 15

## Parts & service

Page 16-17

## Specifications

Page 18-35



# World-Class Productivity

To yield high production yet maintain low fuel consumption, such was the objective of the development of a new engine and hydraulic system for the ZAXIS 450/450LC/470H/470LCH.

**Production: Approx. 14 % Increase**

(vs. Conventional Model)



## Advanced Hydraulic Technologies

### Increased Digging Force

7 % more bucket digging force and 8 % more arm digging force. (At power boost mode) (vs. Conventional model)

### Enhanced Boom Recirculation System

In combined operation of boom lower and arm, arm speed can be increased by approximately 15 % over the conventional. Pressurized oil from boom cylinder bottom side is delivered to boom cylinder rod side to lower the boom, assisted by boom weight. Conventionally, pressurized oil from pump is delivered to boom cylinder rod side to lower the boom. The new system also allows an efficient combined operation of swing and lowering the boom.



### Boom Mode Selector

The amount the body can be lifted or pulled by the front of machine can be ON or OFF selected. This helps to provide for more comfortable operation and contributes to longer component service life.

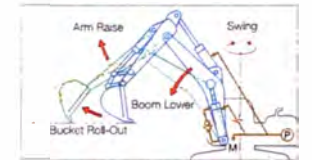


### Larger-Diameter Front Piping

Arm piping is increased in diameter to reduce hydraulic loss (theoretically 7 %) for speedy front operation.

### Combined Operation of Boom and Arm

In combined operation of swing + boom lower + arm roll-out, or in leveling (boom lower + arm roll-out), arm roll-out speed can be increased greatly. Here's why. A variable throttle, provided in the arm circuit, adjusts the flow when needed to reduce hydraulic loss in combined operation with arm roll-out.



### New Bucket Regenerative System

Swift bucket actions can be done in combined operation for excavation through the new bucket regenerative circuit. When the load to the bucket is light, pressurized oil from bucket cylinder rod side is delivered through a regenerative valve to bucket cylinder bottom side for the effective use of hydraulic energy.

## Development concept of New Engine

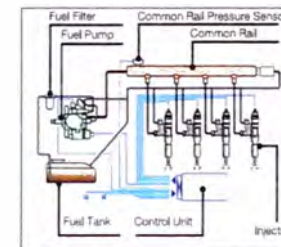
### High Power Yet Low Fuel Consumption

4 % Increase in output (vs. Conventional model)  
• 260 kW (349 HP) / 1 800 min<sup>-1</sup>

The new clean engine, complying with the emission regulations Tier 3 in US (EPA) and EU Stage III, can reduce fuel costs by electronic control.

### Common Rail Type Fuel Injection System

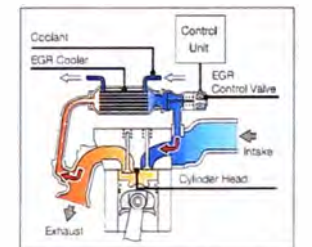
Electronic control common rail type fuel injection system drives an integrated fuel pump at an ultrahigh pressure to distribute fuel to each injector per cylinder through a common rail. This enables optimum combustion to generate big horsepower, and reduce PM\* and fuel consumption.



### Cooled EGR\*\* System

Exhaust gas is partially mixed with suction air to lower combustion temperature for reducing NOx and fuel consumption. What's more, the EGR cooler cools down exhaust gas to increase air concentration for complete combustion, reducing PM\*.

\*Particulate Matter  
\*\*Exhaust Gas Recirculation



# A Solid Base for a Long Life

Strengthened undercarriage for higher durability even in heavy-duty applications.



## Strengthened Undercarriage

### Increased Loading Capacity of Swing Bearing

The swing circle ball bearing utilizes more balls to boost the loading capacity of the swing circle by approximately 6 %, allowing stable swing even in tough operation. (vs. Conventional model)

### Strengthened Track Links

The boss diameter of each track link is increased by approximately 19 %. The thickness of each track link is also increased by approximately 57 %. Thickened track links extend service life. (vs. Conventional model)



### Pressed Master Pins

The master pin of each track link is pressed, instead of master pin using a pin retention to avoid disengagement.



### Strengthened Upper Roller Bracket

The upper roller bracket wall thickness is increased for higher strength.



### Strengthened Idler Pedestal

The bearing length of the idler pedestal is extended by approximately 67 % to increase durability and service life. (vs. Conventional model)



### Full Track Guard Provided Standard (ZAXIS 470H / 470LCH)

On the H-specification machines, full track guards are provided standard. Full track guards protect track links and lower rollers from damage and deformation. Moreover, they also keep out stones, preventing the overload to the undercarriage to reduce wear and damage.



### Strengthened Idler Bracket

The idler bracket is thickened for rigidity to prevent deformation and increase durability.

## Strengthened Front Components

### 5 % Increase in Strength with Stronger Pin Material

The strength of pins, used in the arm and boom, is increased by 5 %, using harder steel material. (vs. Conventional model)



### Strengthened General-Purpose Bucket

Bucket teeth are reshaped as Super-V teeth for smooth penetration and higher production. Bushings are utilized at both ends of a bucket pin to eliminate clearances, preventing jerky operation.



### Strengthened H-Bucket for Heavy-Duty

The heavy-duty bucket is reshaped, and bucket parts are strengthened to increase durability.



## A New Standard in Operator Comfort

The operator's seat of the ZAXIS-3 series gives the operator an excellent view of the jobsite. On the widescreen colour LCD monitor the operator can see what is behind the machine. Ample legroom, short stroke levers and a large seat ensure optimum working conditions for the operator during long hours.



The ZAXIS-3 series cab has been redesigned to meet demands of customers. From the operator's seat the operator has an excellent view of the jobsite. On the widescreen color LCD monitor the operator can see machine conditions and with the rear view camera (Optional), what is behind the machine. Ample legroom, short stroke levers and a suspension seat ensure optimum working conditions. The seat features horizontal, vertical adjustments and has a backrest contoured for comfort, with a HITACHI logo.



Wide adjustable armrests and a retractable seat belt are included. Short stroke levers allow for continuous operation with less fatigue. The cab is pressurized to keep out dust. Noise and vibrations are kept to a minimum due to the elastic mounts, filled with silicone oil, the cab rests on.

Visibility is improved especially for the right downward view. Sliding windows on the front (ZAXIS 450 / 450LC) and side enable direct communication between operator and other workers. Foot space has increased and travel pedals have been redesigned for easier operation.

A flat floor allows for easy cleaning. Ergonomic controls and switches, fully automatic air conditioner and a radio complete the package.

# Embedded Information Technology

The ZAXIS-3 series is equipped with a widescreen color LCD monitor with adjustable contrast for day and night shifts. With the monitor the operator can check maintenance intervals, select work modes, monitor fuel consumption, and connect to the rear view camera (Optional). A theft deterrent system and multi-language selection are also available.

## Multi function monitor



The color LCD monitor, located in the cab, indicates coolant temperature, fuel level, and maintenance data. It also allows one-touch adjustment of the attachment. The display can also be adjusted to day or night shift.

## Attachment support system (work mode selector)

Excavator: Work mode selection window



### Breaker 1:

Selected for small-flow breaker



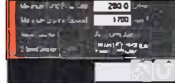
### Breaker 2:

Selected for medium-flow breaker



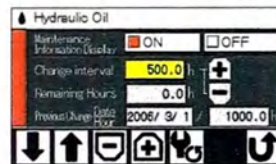
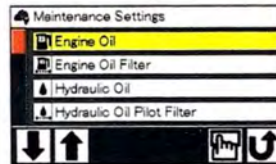
### Breaker 3:

Selected for large-flow breaker



The work mode can be selected from the multi-function monitor inside the cab. Pump flow in the selected work mode can be monitored.

## Maintenance support



Replacement timing of hydraulic oil and fuel filters is alerted to the operator through the LCD monitor according to the schedule preset by the user each time when turning the key switch. The scheduled maintenance can prevent the failure of the machine.

## Multi-language selection



The menu allows selection from 12 languages.

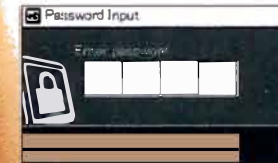


## Rear view camera (Optional)



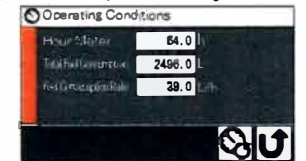
The widescreen color LCD, teamed up with the rear view camera on the counterweight, gives the operator unobstructed rearward viewing. The rear view camera automatically works when traveling, and can also be manually turned on with a select switch on the monitor.

## Theft deterrent system



The electronic immobiliser requires the entry of a password to the multifunctional monitor each time when starting the engine to prevent theft and vandalism.

## Fuel consumption monitoring



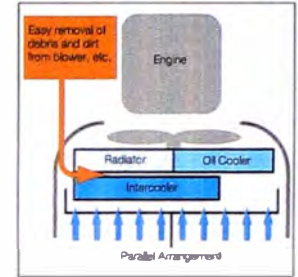
Fuel consumption per operating hour is computed, and the result is displayed on the LCD monitor. This information suggests refuelling timing, and guides energy-saving operation and efficient job management.

# Simplified Maintenance

Focusing on simplified maintenance, including easy inspection, service and cleaning.



## Parallel Arrangement of the Cooling Pack



The radiator and oil cooler are laid out in a parallel arrangement, instead of the conventional in-line arrangement. This parallel arrangement is significantly easier to clean around the engine. The air conditioner condenser can be opened for easy cleaning of the condenser and the radiator located behind.

## Conveniently Located Inspection Points



In addition to a pre-filter, dual main fuel filters are provided standard to reduce clogging of the fuel line to the engine. The engine oil pan is fitted with a drain coupler. When draining, an associated drain hose is connected to the drain coupler. The drain coupler is reliable, avoiding oil leakage and vandalism. The sidewalk is widened from 340 mm (Conventional model) to 510 mm for smooth walking from cab to rear. The sidewalk is the field-proven split type that permits the detaching of its rear when traveling or operating on rough terrain.

The fresh air filter for the air conditioner is relocated to cab door side from conventional location behind the operator seat. This allows easy cleaning and replacement of the fresh air filter, like the air circulation filter inside the cab.

## Extended Maintenance Intervals

### Automatic Lubrication (Optional) / Repositioned Bucket Lubricating Points

The front attachment is automatically lubricated (when optional auto-grease lubricator is equipped), except for bucket lubricating points at the top of arm that are repositioned for side lubrication.

### Enlarged Fuel Tank

The fuel tank is enlarged, increasing the capacity from 650 liters (Conventional model) to 725 liters. Refueling intervals (when filled fully) extend from 17 to 18 hours.

### Extended Hydraulic Oil Filter Change Intervals

Hydraulic oil filter change intervals are extended from 500 hours (Conventional model) to 1 000 hours to help reduce running costs.

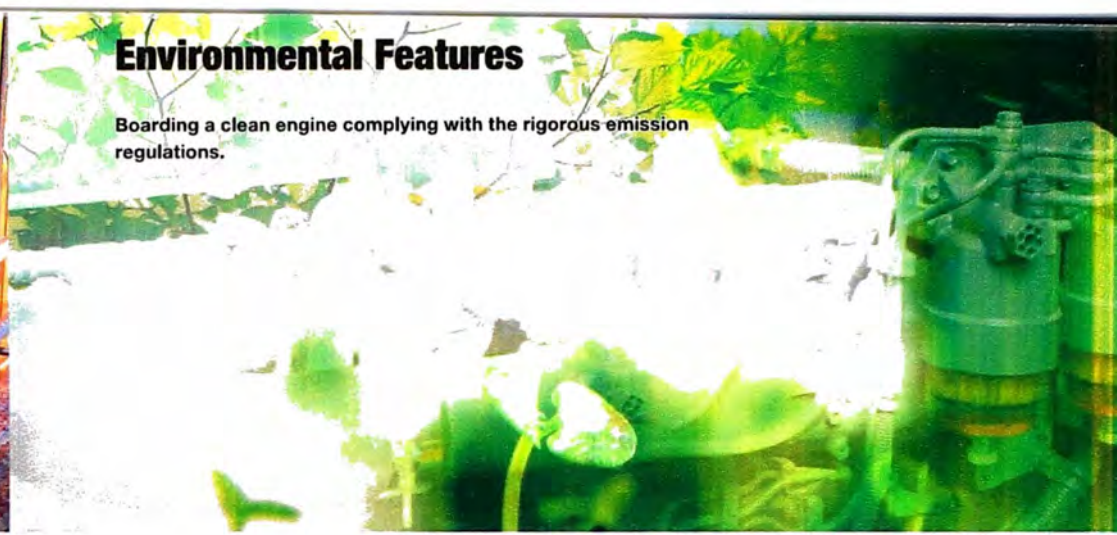
## Safety Features

An array of safety devices for enhanced safety.



## Environmental Features

Boarding a clean engine complying with the rigorous emission regulations.



### Protecting the Operator From Tipping Accident

**CRES II Cab**  
(ZAXIS 450 / 450LC are standard equipped)

The CRES II cab is designed to help with "just in case" protection for the operator. Safety in case of tipping is improved. The cab top can withstand nine-fold loading.



**H/R Cab**  
(ZAXIS 470H / 470LCH are standard equipped)

The H/R cab utilizes the reinforced front window and FOPS\* at the roof for protection against falling objects. The front glass window, made of straight-laminated, is fixed to shut out dirt and debris. The cab provided with a full guard satisfies the OPG\*\* (Level II) cab requirements stipulated by ISO.

\*Falling Object Protective Structure  
\*\*Operator Protective Guards



### A Cleaner Machine

The ZAXIS-3 series is equipped with a clean but powerful engine to comply with Tier 3, and Stage III A. An engine emission regulations effective in the U.S. EPA and European Union from 2006. Exhaust gas is partly re-combusted to reduce particulate matter (PM) output and lower nitrogen oxide (NOx) levels.

### A Quieter Machine

Engine noise is reduced by approximately 2 dB with the robust engine. It goes without saying that the engine meets the EU noise regulations. The engine cooling fan is a large 1 120 mm diameter variable-speed electro-hydraulic fan. This fan automatically starts when temperature comes into the high temperature range, ensuring low noise operation. A proven large muffler is provided to reduce sound and exhaust emissions greatly.



### A Recyclable Machine

Over 97 % of the ZAXIS-3 series can be recycled. All resin parts are marked to facilitate recycling. The machine is completely lead-free. The radiator and oil cooler are made from aluminium and all wires are lead-less. In addition, biodegradable hydraulic oil is available for jobsites where special environmental care is required.



### Additional Features

**Cab Right Guard**



**Evacuation Hammer**



**Pilot Control Shut-Off Lever**



Other features include a retractable seatbelt, evacuation hammer and emergency engine shut-off switch. A shut-off lever for pilot control helps to prevent unintentional movements.

## Parts & Service

Over the years, we have gained experience in one of the most competitive service markets in the world - Japan. Using our know-how in dealing directly with customers, we have created a worldwide support system that is highly capable.



Machine includes optional equipment installed by customer.

### Parts

HITACHI only offers genuine high quality parts. We guarantee that these parts have high performance and long life. We manage around 1 000 000 types of parts all around the world. They are designed and built to be the best match for your HITACHI equipment. HITACHI has a global parts distribution network that makes sure you get what you need as quickly as possible. We have more than 150 dealers worldwide who provide the closest support for your needs. In most cases, your dealer will have the replacement part that you require. If a dealer does not have a certain part, he can order it from four fully stocked parts depots located across the world. These distribution centers are all connected by a on-line system that gives them access to shared information on stocks, such as the number and type of available parts. The depots, which in turn are stocked by a parts center in Japan, minimize delivery time and enable you to get your parts as efficiently and quickly as possible.



### Service

Our goal is to "keep customer equipment at a maximum performance level". To fulfil this goal, we have set more than 150 dealers all over the world. They have highly trained technicians, and provide a number of support programs. HITACHI provides a unique extended warranty program called HITACHI Extended Life Program, or HELP.

To minimize downtime during troubleshooting, we developed a PDA based diagnostic system called "Dr.ZX". To keep our customers' equipment in top running shape, good service is indispensable. We believe personnel training is the key to providing the best service.

If you would like more information regarding parts and/or service, please ask your nearest HITACHI dealer. Not all programs and/or services are available in every market or region.

## ZX470H-3 / ZX470LCH-3

### ENGINE

Model.....	Isuzu AH-6WG1XYSA-01
Type.....	4-cycle water-cooled, direct injection
Aspiration.....	Turbocharged
No. of cylinders.....	6
Rated power	
ISO 9249, net .....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
EEC 80/1269, net .....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
SAE J1349, net .....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
Maximum torque.....	1 580 Nm (161 kgf m) at 1 500 min <sup>-1</sup> (rpm)
Piston displacement....	15.681 L
Bore and stroke.....	147 mm x 154 mm
Batteries.....	2 x 12 V / 170 AH

### HYDRAULIC SYSTEM

- Work mode selector
  - General purpose mode / Attachment mode
- Engine speed sensing system
- Main pumps..... 2 variable displacement axial piston pumps
  - Maximum oil flow ... 2 x 360 L/min
- Pilot pump..... 1 gear pump
  - Maximum oil flow ... 30 L/min

### Hydraulic Motors

Travel.....	2 axial piston motors with parking brake
Swing.....	2 axial piston motors

### Relief Valve Settings

Implement circuit.....	31.9 MPa (325 kgf/cm <sup>2</sup> )
Swing circuit.....	28.4 MPa (290 kgf/cm <sup>2</sup> )
Travel circuit.....	34.3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )
Pilot circuit.....	3.9 MPa (40 kgf/cm <sup>2</sup> )
Power boost .....	34.3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )

### Hydraulic Cylinders

High-strength piston rods and tubes. Cylinder cushion mechanisms provided in boom and arm cylinders to absorb shock at stroke ends.

### Dimensions

	Quantity	Bore	Rod diameter
Boom	2	170 mm	115 mm
Arm	1	190 mm	130 mm
Bucket	1	170 mm	120 mm

### Hydraulic Filters

Hydraulic circuits use high-quality hydraulic filters. A suction filter is incorporated in the suction line, and full-flow filters in the return line and swing/travel motor drain lines.

### CONTROLS

- Pilot controls. Hitachi's original shockless valve.
- Implement levers ..... 2
- Travel levers with pedals..... 2

### UPPERSTRUCTURE

#### Revolving Frame

Welded sturdy box construction, using heavy-gauge steel plates for ruggedness. D-section frame for resistance to deformation.

#### Swing Device

Axial piston motor with planetary reduction gear is bathed in oil. Swing circle is single-row, shear-type ball bearing with induction-hardened internal gear. Internal gear and pinion gear are immersed in lubricant. Swing parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type.

Swing speed..... 9.0 min<sup>-1</sup> (rpm)

#### Operator's Cab

Independent spacious cab, 1 005 mm wide by 1 795 mm high, conforming to ISO\* Standards. (OPG top gourd fitted Level II, ISO 10262 compliant cab) Reinforced glass windows on 4 sides for visibility. Reclining seat with armrests; adjustable with or without control levers.

\* International Standardization Organization

### UNDERCARRIAGE

#### Tracks

Tractor-type undercarriage. Welded track frame using selected materials. Side frame bolted to track frame. Lubricated track rollers, idlers, and sprockets with floating seals.

Track shoes with triple grousers made of induction-hardened rolled alloy. Heat-treated connecting pins with dirt seals. Hydraulic (grease) track adjusters with shock-absorbing recoil springs.

#### Numbers of Rollers and Shoes on Each Side

Upper rollers .....	3
Lower rollers .....	8: ZX470H-3 9: ZX470LCH-3
Track shoes .....	47: ZX470H-3 53: ZX470LCH-3
Full track guard.....	1

#### Travel Device

Each track driven by axial piston motor through reduction gear for counterrotation of the tracks. Sprockets are replaceable. Parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type.

Automatic transmission system: High-Low.

Travel speeds.....	High : 0 to 5.5 km/h Low : 0 to 3.4 km/h
--------------------	---

Maximum traction force.... 319 kN (32 500 kgf)

Gradeability..... 70 % (35 degree) continuous

### WEIGHTS AND GROUND PRESSURE

#### ZX470H-3:

Equipped with 7.0 m H-boom, 3.4 m H-arm, end 1.9 m<sup>3</sup> rock bucket (SAE, PCSA heaped).

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	47 100 kg	88 kPa (0.90 kgf/cm <sup>2</sup> )

#### ZX470LCH-3:

Equipped with 7.0 m H-boom, 3.4 m H-arm, and 1.9 m<sup>3</sup> rock bucket (SAE, PCSA heaped).

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	48 100 kg	82 kPa (0.84 kgf/cm <sup>2</sup> )

### BACKHOE ATTACHMENTS

Boom and arms are of all-welded, box-section design. A number of boom and arms are available. Bucket is of all-welded, high-strength steel structure. The ZAXIS 470H / 470LCH are a heavy duty type and equipped with a reinforced H-boom or BE-boom and H-arm or BE-arm.

#### Backhoe Buckets

ZX470H-3 / ZX470LCH-3

Capacity	Width		No. of teeth	Weight	Recommendation						
	SAE, PCSA heaped	CECE heaped			ZX470H-3		ZX470LCH-3		7.0 m H-boom		
					Without side cutters	With side cutters	7.0 m H-boom	6.3 m BE-boom	2.9 m BE-arm	3.4 m H-arm	
1 1.90 m <sup>3</sup>	1.70 m <sup>3</sup>	1 480 mm	1 500 mm	5	2 070 kg	●	●	●	●	●	●
1 2.10 m <sup>3</sup>	1.80 m <sup>3</sup>	1 560 mm	1 580 mm	5	2 170 kg	●	—	●	●	●	—
1 2.30 m <sup>3</sup>	2.00 m <sup>3</sup>	1 680 mm	1 700 mm	5	2 260 kg	—	—	●	●	—	—
1 2.50 m <sup>3</sup>	2.20 m <sup>3</sup>	1 800 mm	1 820 mm	5	2 360 kg	—	—	●	—	—	—
2 1.30 m <sup>3</sup>	1.20 m <sup>3</sup>	1 170 mm	—	3	2 330 kg	●	●	●	●	●	●
One-point ripper				1	1 260 kg	●	●	●	●	●	●
					Applicable shoe type	600 mm Triple grouser					

1 Rock bucket  
2 Ripper bucket

● Heavy-duty service  
— Not applicable





**STANDARD EQUIPMENT**

**ENGINE**

- H/P mode control
- P mode control
- E mode control
- 50 A alternator
- Dry-type air double filter with evacuator valve (with air filter restriction switch for monitor)
- Cartridge-type engine oil filter
- Cartridge-type fuel filter
- Fuel pre-filter
- Radiator, oil cooler and intercooler with dust protective net
- Radiator reserve tank
- Fan guard
- Isolation-mounted engine
- Auto-idle system

**HYDRAULIC SYSTEM**

- Work mode selector
- Engine speed sensing system
- E-P control system
- Power boost
- Auto power lift
- Boom mode selector system
- Shockless valve in pilot circuit
- Control valve with main relief valve
- Extra port for control valve
- Suction filter
- Full-flow filter
- Pilot filter
- Drain filter
- Quick warm-up system for pilot circuit

**CAB**

- H/R cab
- OPG top guard fitted Level II (ISO10262) compliant cab
- All-weather sound suppressed steel cab
- Laminated straight and fixed glass front window
- Left side window can be opened
- 6 fluid-filled elastic mounts
- Intermittent windshield wipers
- Front window washer
- Adjustable reclining suspension seat with adjustable armrests
- Footrest
- Electric double horn
- AM-FM radio with digital clock
- Auto-idle selector
- Retractable seat belt
- Drink holder
- Cigarette lighter
- Ashtray
- Storage box
- Glove compartment
- Floor mat
- Short wrist control levers
- Pilot control shut-off lever
- Auto control air conditioner
- Pilot control shut-off lever
- Engine shut-off switch

Standard equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

**MONITOR SYSTEM**

- Display of meters: water temperature, hour, fuel rate, clock
- Other displays: work mode, auto-idle, glow, rear view monitor, operating conditions, etc
- Alarms: overheat, engine warning, engine oil pressure, alternator, minimum fuel level, hydraulic filter restriction, air filter restriction, work mode, overload, etc
- Alarm buzzers: overheat, engine oil pressure, overload

**LIGHTS**

- 2 working lights
- 2 cab lights

**UPPERSTRUCTURE**

- 4.5 mm thickness undercover
- 9 150 kg counterweight
- Fuel level float
- 170 Ah batteries
- Hydraulic oil level gauge
- Tool box
- Utility space
- Rear view mirror (right & left side)
- Swing parking brake
- Ladder

**UNDERCARRIAGE**

- Travel parking brake
- Travel motor covers
- Hydraulic track adjuster
- Idler track guard
- Bolt-on sprocket
- Upper and lower rollers
- Reinforced track links with pin seals
- Full track guard
- 600 mm triple grouser shoes

**FRONT ATTACHMENTS**

- Flanged pin
- Monolithically cast bucket link A
- Centralized lubrication system
- Dirt seal on all bucket pins
- 7.0 m H-boom and 3.4 m H-arm
- Damage prevention plate and square bars
- 1.9 m<sup>3</sup> (SAE, PCSA heaped) rock bucket (with dual type side shrouds)

**MISCELLANEOUS**

- Standard tool kit
- Lockable machine covers
- Lockable fuel refilling cap
- Skid-resistant tapes, plates and handrails
- Travel direction mark on track frame
- Onboard information controller
- Theft deterrent system

**OPTIONAL EQUIPMENT**

Optional equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

- Hose rupture valves
- Electric fuel refilling pump with autostop
- Swing motion alarm device with lamps
- Travel motion alarm device
- Pre cleaner
- Cab front step
- Auto-grease lubricator
- Electric grease gun with hose-reel
- Right side walk
- Rain guard for cab
- Attachment basic piping
- Accessories for breaker
- Accessories for breaker & crusher
- Accessories for 2 speed selector
- Sun visor
- 12 V power source
- Additional fuse box
- Overload alarm
- Rear view camera
- Front glass lower guard
- Front glass upper guard
- 6.3 m BE-boom
- 2.5 m BE-arm
- 2.9 m BE-arm
- Counterweight removal device

## ZX450-3 / ZX450LC-3

### ENGINE

Model.....	Isuzu AH-6WG1XYS-A-01
Type.....	4-cycle water-cooled, direct injection
Aspiration.....	Turbocharged
No. of cylinders.....	6
Rated power	
ISO 9249, net.....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
EEC 80/1269, net.....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
SAE J1349, net.....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
Maximum torque.....	1 580 Nm (161 kgf·m) at 1 500 min <sup>-1</sup> (rpm)
Piston displacement.....	15.681 L
Bore and stroke.....	147 mm x 154 mm
Batteries.....	2 x 12 V / 170 AH

### HYDRAULIC SYSTEM

•Work mode selector	
General purpose mode / Attachment mode	
•Engine speed sensing system	
Main pumps.....	2 variable displacement axial piston pumps
Maximum oil flow.....	2 x 360 L/min
Pilot pump.....	1 gear pump
Maximum oil flow.....	30 L/min

### Hydraulic Motors

Travel.....	2 axial piston motors with parking brake
Swing.....	2 axial piston motors

### Relief Valve Settings

Implement circuit.....	3 <sup>#</sup> 9 MPa (325 kgf/cm <sup>2</sup> )
Swing circuit.....	28.4 MPa (290 kgf/cm <sup>2</sup> )
Travel circuit.....	34.3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )
Pilot circuit.....	3.9 MPa (40 kgf/cm <sup>2</sup> )
Power boost.....	34.3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )

### Hydraulic Cylinders

High-strength piston rods and tubes. Cylinder cushion mechanisms provided in boom and arm cylinders to absorb shock at stroke ends.

### Dimensions

	Quantity	Bore	Rod diameter
Boom	2	170 mm	115 mm
Arm	1	190 mm	130 mm
Bucket	1	170 mm	120 mm

### Hydraulic Filters

Hydraulic circuits use high-quality hydraulic filters. A suction filter is incorporated in the suction line, and full-flow filters in the return line and swing travel motor drain lines.

### CONTROLS

Pilot controls.....	Hitachi's original shockless valve.
Implement levers.....	2
Travel levers with pedals.....	2

### UPPERSTRUCTURE

#### Revolving Frame

Welded sturdy box construction, using heavy-gauge steel plates for ruggedness. D-section frame for resistance to deformation.

#### Swing Device

Axial piston motor with planetary reduction gear is bathed in oil. Swing circle is single-row, shear-type ball bearing with induction-hardened internal gear. Internal gear and pinion gear are immersed in lubricant. Swing parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type.

Swing speed..... 9.0 min<sup>-1</sup> (rpm)

#### Operator's Cab

Independent spacious cab, 1 005 mm wide by 1 675 mm high, conforming to ISO\* Level I Standards. Reinforced glass windows on 4 sides for visibility. Operable front windows (upper and lower). Reclining seat with armrests; adjustable with or without control levers.

\* International Standardization Organization

### UNDERCARRIAGE

#### Tracks

Tractor-type undercarriage. Welded track frame using selected materials. Side frame bolted to track frame. Lubricated track rollers, idlers, and sprockets with floating seals.

Track shoes with triple grousers made of induction-hardened rolled alloy. Heat-treated connecting pins with dirt seals. Hydraulic (grease) track adjusters with shock-absorbing recoil springs.

#### Numbers of Rollers and Shoes on Each Side

Upper rollers.....	3
Lower rollers.....	8: ZX450-3
	9: ZX450LC-3
Track shoes.....	47: ZX450-3
	53: ZX450LC-3
Track guard.....	2

#### Travel Device

Each track driven by axial piston motor through reduction gear for counterrotation of the tracks. Sprockets are replaceable. Parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type.

Automatic transmission system: High-Low.

Travel speeds.....	High: 0 to 5.5 km/h
	Low: 0 to 3.4 km/h

Maximum traction force..... 319 kN (32 500 kgf)

Gradeability..... 70 % (35 degree) continuous

### WEIGHTS AND GROUND PRESSURE

#### ZX450-3:

Equipped with 7.0 m boom, 3.4 m arm, and 1.90 m<sup>3</sup> bucket (SAE, PCSA heaped).

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	45 700 kg	85 kPa (0.87 kgf/cm <sup>2</sup> )
	750 mm	46 400 kg	69 kPa (0.70 kgf/cm <sup>2</sup> )

#### ZX450LC-3:

Equipped with 7.0 m boom, 3.4 m arm, and 2.10 m<sup>3</sup> bucket (SAE, PCSA heaped).

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	46 700 kg	79 kPa (0.81 kgf/cm <sup>2</sup> )
	750 mm	47 400 kg	64 kPa (0.65 kgf/cm <sup>2</sup> )
	900 mm	48 100 kg	54 kPa (0.55 kgf/cm <sup>2</sup> )

Note: Depending on the job site conditions, 750 mm grouser shoe and 900 mm grouser shoe may not be recommended for rock, hard surface or forestry application.

### BACKHOE ATTACHMENTS

Boom and arms are of all-welded, box-section design. A number of booms and arms are available. Bucket is of all-welded, high-strength steel structure.

#### Backhoe Buckets

ZX450-3

Capacity	Width		No. of teeth	Weight	Recommendation						
	SAE, PCSA heaped	CECE heaped			ZX450-3						
					6.3 m BE-boom			7.0 m boom			
		Without side cutters	With side cutters		2.5 m BE-arm	2.9 m BE-arm	2.9 m arm	3.4 m arm	3.9 m arm	4.9 m arm	
1.15 m <sup>3</sup>	1.00 m <sup>3</sup>	1 100 mm	1 210 mm	5	1 070 kg	X	X	X	X	X	X
1.40 m <sup>3</sup>	1.20 m <sup>3</sup>	1 280 mm	1 410 mm	5	1 170 kg	X	X	X	X	X	X
1.60 m <sup>3</sup>	1.40 m <sup>3</sup>	1 220 mm	1 360 mm	5	1 480 kg	-	-	X	X	X	X
1.90 m <sup>3</sup>	1.70 m <sup>3</sup>	1 400 mm	1 540 mm	5	1 590 kg	-	-	X	X	X	X
2.10 m <sup>3</sup>	1.80 m <sup>3</sup>	1 490 mm	1 630 mm	5	1 650 kg	-	-	X	X	-	X
2.30 m <sup>3</sup>	2.00 m <sup>3</sup>	1 520 mm	1 660 mm	5	1 800 kg	X	X	X	-	-	X
2.50 m <sup>3</sup>	2.20 m <sup>3</sup>	1 630 mm	1 770 mm	5	1 870 kg	X	X	-	-	-	X
2.65 m <sup>3</sup>	2.30 m <sup>3</sup>	1 720 mm	1 860 mm	5	1 930 kg	X	X	-	-	-	X
					Applicable shoe type						
					600 mm Triple grouser						
					750 mm Triple grouser						

ZX450LC-3

Capacity	Width		No. of teeth	Weight	Recommendation							
	SAE, PCSA heaped	CECE heaped			ZX450LC-3							
					6.3 m BE-boom			7.0 m boom			6.2 m boom	
		Without side cutters	With side cutters		2.5 m BE-arm	2.9 m BE-arm	2.9 m arm	3.4 m arm	3.9 m arm	4.9 m arm	4.9 m arm	
1.15 m <sup>3</sup>	1.00 m <sup>3</sup>	1 100 mm	1 210 mm	5	1 070 kg	X	X	X	X	X	X	X
1.40 m <sup>3</sup>	1.20 m <sup>3</sup>	1 280 mm	1 410 mm	5	1 170 kg	X	X	X	X	X	X	X
1.60 m <sup>3</sup>	1.40 m <sup>3</sup>	1 220 mm	1 360 mm	5	1 480 kg	-	-	X	X	X	X	X
1.90 m <sup>3</sup>	1.70 m <sup>3</sup>	1 400 mm	1 540 mm	5	1 590 kg	-	-	X	X	X	X	X
2.10 m <sup>3</sup>	1.80 m <sup>3</sup>	1 490 mm	1 630 mm	5	1 650 kg	-	-	X	X	-	X	X
2.30 m <sup>3</sup>	2.00 m <sup>3</sup>	1 520 mm	1 660 mm	5	1 800 kg	X	X	X	-	-	X	X
2.50 m <sup>3</sup>	2.20 m <sup>3</sup>	1 630 mm	1 770 mm	5	1 870 kg	X	X	-	-	-	X	X
2.65 m <sup>3</sup>	2.30 m <sup>3</sup>	1 720 mm	1 860 mm	5	1 930 kg	X	X	-	-	-	X	X
					Applicable shoe type							
					600 mm Triple grouser							
					750 mm Triple grouser							
					900 mm Triple grouser							

X Suitable for materials with density of 1 600 kg/m<sup>3</sup> or less

○ Suitable for materials with density of 1 800 kg/m<sup>3</sup> or less

- Not applicable

X Cap: installed



**STANDARD EQUIPMENT**

Standard equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

**ENGINE**

- H/P mode control
- P mode control
- E mode control
- 50 A alternator
- Dry-type air double filter with evacuator valve (with air filter restriction switch for monitor)
- Cartridge-type engine oil filter
- Cartridge-type fuel filter
- Fuel pre-filter
- Radiator, oil cooler and intercooler with dust protective net
- Radiator reserve tank
- Fan guard
- Isolation-mounted engine
- Auto-idle system

**HYDRAULIC SYSTEM**

- Work mode selector
- Engine speed sensing system
- E-P control system
- Power boost
- Auto power lift
- Boom mode selector system
- Shockless valve in pilot circuit
- Control valve with main relief valve
- Extra port for control valve
- Suction filter
- Full-flow filter
- Pilot filter
- Drain filter
- Quick warm-up system for pilot circuit

**CAB**

- CRES II (Center pillar reinforced structure) cab
- OPG top guard fitted Level I (ISO10262) compliant cab
- ROPS for excavators compliant cab
- All-weather sound suppressed steel cab
- Tinted (green color) glass windows
- 6 fluid-filled elastic mounts
- Openable windows : upper and lower front, and left side
- Intermittent windshield wipers
- Front window washer
- Adjustable reclining suspension seat with adjustable armrests
- Footrest
- Electric double horn
- AM-FM radio with digital clock
- Auto-idle selector
- Retractable Seat belt
- Drink holder
- Cigarette lighter
- Ashtray
- Storage box
- Glove compartment
- Floor mat
- Short wrist control levers
- Pilot control shut-off lever
- Auto control air conditioner
- Pilot control shut-off lever
- Engine shut-off switch

**MONITOR SYSTEM**

- Display of meters: water temperature, hour, fuel rate, clock
- Other displays: work mode, auto-idle, glow, rear view monitor, operating conditions, etc
- Alarms: overheat, engine warning, engine oil pressure, alternator, minimum fuel level, hydraulic filter restriction, air filter restriction, work mode, overload, etc
- Alarm buzzers: overheat, engine oil pressure, overload

**LIGHTS**

- 2 working lights

**UPPERSTRUCTURE**

- Undercover
- 9 150 kg counterweight
- Fuel level float
- 170 Ah batteries
- Hydraulic oil level gauge
- Tool box
- Utility space
- Rear view mirror (right & left side)
- Swing parking brake
- Ladder

**UNDERCARRIAGE**

- Travel parking brake
- Travel motor covers
- 2 track guard (each side) and hydraulic track adjuster
- Idler track guard
- Bolt-on sprocket
- Upper and lower rollers
- Reinforced track links with pin seals
- 600 mm triple grouser shoes

**FRONT ATTACHMENTS**

- Flanged pin
- Monolithically cast bucket link A
- Centralized lubrication system
- Dirt seal on all bucket pins
- 7.0 m boom and 3.4 m arm
- 1.9 m<sup>2</sup> (SAE, PCSA heaped) bucket : ZX 450-3
- 2.1 m<sup>2</sup> (SAE, PCSA heaped) bucket : ZX 450LC-3

**MISCELLANEOUS**

- Standard tool kit
- Lockable machine covers
- Lockable fuel refilling cap
- Skid-resistant tapes, plates and handrails
- Travel direction mark on track frame
- Onboard information controller
- Theft deterrent system

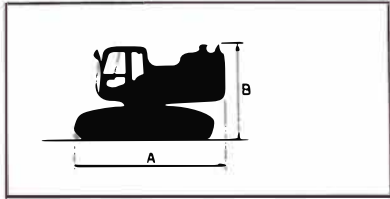
**OPTIONAL EQUIPMENT**

Optional equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

- H/R cab : OPG top guard fitted Level II (ISO10262) compliant cab (with 2 cab lights)
- Hose rupture valves
- Electric fuel refilling pump with autostop
- Swing motion alarm device with lamps
- Travel motion alarm device
- Pre cleaner
- Cab front step
- 2 cab lights (for CERS II cab)
- Auto-grease lubricator
- Electric grease gun with hose-reel
- Right side walk
- Rain guard for cab
- Attachment basic piping
- Accessories for 2 speed selector
- Sun visor
- 12 V power source
- Additional fuse box
- Overload alarm
- Rear view camera
- Front glass lower guard
- Front glass upper guard
- Full track guard
- 750 mm triple grouser shoe
- 900 mm triple grouser shoe : ZX450LC-3
- 6.3 m BE-boom
- 2.5 m BE-arm
- 2.9 m BE-arm
- 2.9 m arm
- 3.9 m arm
- 4.9 m arm
- Counterweight removal device

## TRANSPORTATION

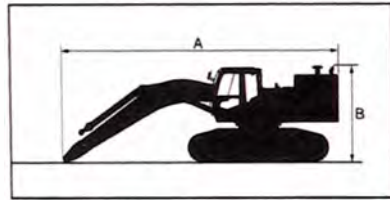
### BASIC MACHINE (WITHOUT COUNTERWEIGHT)



	Shoe width	Overall width*	Weight	A	B
ZX450-3	600 mm	3 000 mm	27 600 kg	5 410 mm	3 420 mm
	750 mm	3 140 mm	28 300 kg		
ZX450LC-3	600 mm	3 000 mm	28 500 kg	5 630 mm	
	750 mm	3 140 mm	29 300 kg		
	900 mm	3 290 mm	29 900 kg		
ZX470H-3	600 mm	3 000 mm	28 200 kg	5 410 mm	
ZX470LCH-3	600 mm	3 000 mm	29 100 kg	5 630 mm	

\* Undercarriage retracted

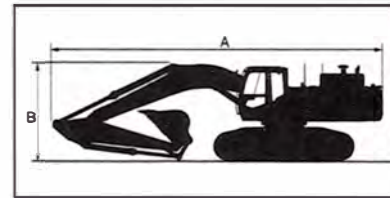
### BASIC MACHINE FITTED WITH BOOM AND NO SIDEWALK



	Boom length	Shoe width	Overall width*	Weight	A	B
ZX450-3	6.3 m BE	600 mm	3 000 mm	32 900 kg	9 090 mm	3 420 mm
		750 mm	3 140 mm	33 600 kg		
ZX450LC-3	7.0 m	600 mm	3 000 mm	32 400 kg	9 860 mm	
		750 mm	3 140 mm	33 200 kg		
		900 mm	3 290 mm	35 200 kg		
ZX450LC-3	6.3 m BE	600 mm	3 000 mm	33 800 kg	9 090 mm	
		750 mm	3 140 mm	34 500 kg		
		900 mm	3 290 mm	35 200 kg		
ZX450LC-3	7.0 m	600 mm	3 000 mm	33 300 kg	9 860 mm	
		750 mm	3 140 mm	34 100 kg		
		900 mm	3 290 mm	34 800 kg		
ZX470H-3	6.3 m BE	600 mm	3 000 mm	33 400 kg	9 090 mm	3 450 mm
	7.0 m H	600 mm	3 000 mm	33 200 kg	9 860 mm	
ZX470LCH-3	6.3 m BE	600 mm	3 000 mm	34 400 kg	9 090 mm	
	7.0 m H	600 mm	3 000 mm	34 200 kg	9 860 mm	

\* Undercarriage retracted

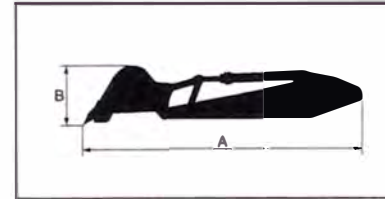
### BASIC MACHINE WITH FRONT AND SIDEWALK



	Boom length	6.3 m BE			7.0 m			7.0 m H		8.2 m
		Arm length	2.5 m BE	2.9 m BE	2.9 m	3.4 m	3.9 m	4.9 m	2.9 m BE	3.4 m H
ZX450-3	A	11 560 mm	11 220 mm	12 000 mm	11 910 mm	11 910 mm	11 900 mm	--	--	--
	B	4 300 mm	3 740 mm	3 600 mm	3 480 mm	3 500 mm	4 550 mm	--	--	--
ZX450LC-3	A	11 560 mm	11 220 mm	12 000 mm	11 910 mm	11 910 mm	11 900 mm	--	--	13 130 mm
	B	4 300 mm	3 740 mm	3 600 mm	3 480 mm	3 500 mm	4 550 mm	--	--	4 430 mm
ZX470H-3	A	--	--	--	--	--	--	12 000 mm	11 910 mm	--
	B	--	--	--	--	--	--	3 600 mm	3 480 mm	--
ZX470LCH-3	A	11 560 mm	11 220 mm	--	--	--	--	12 000 mm	11 910 mm	--
	B	4 300 mm	3 740 mm	--	--	--	--	3 600 mm	3 480 mm	--

## TRANSPORTATION

### ARM AND BUCKET



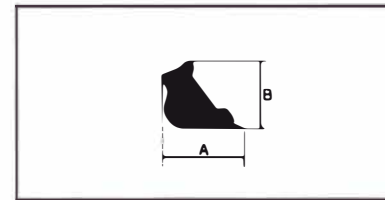
### ZX450-3 / ZX450LC-3

Arm	Bucket SAE, PCSA heaped	A	B	Overall width	Weight
2.5 m	2.50 m³	5 760 mm	1 400 mm	1 770 mm	4 520 kg
2.9 m	2.30 m³	6 030 mm	1 340 mm	1 660 mm	4 200 kg
3.4 m	1.90 m³	6 430 mm	1 270 mm	1 540 mm	3 920 kg
	2.10 m³	6 430 mm	1 270 mm	1 630 mm	3 980 kg
3.9 m	1.90 m³	6 930 mm	1 270 mm	1 540 mm	4 230 kg
4.9 m	1.40 m³	7 760 mm	1 170 mm	1 410 mm	3 720 kg

### ZX470H-3 / ZX470LCH-3

Arm	Bucket SAE, PCSA heaped	A	B	Overall width	Weight
2.5 m BE	2.50 m³	5 650 mm	1 470 mm	1 820 mm	5 010 kg
2.9 m BE	2.30 m³	5 950 mm	1 460 mm	1 700 mm	4 800 kg
3.4 m H	1.90 m³	6 440 mm	1 300 mm	1 500 mm	4 630 kg

### BUCKET



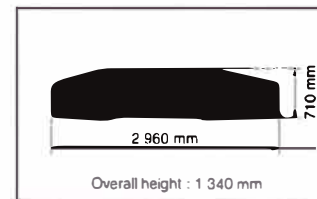
### ZX450-3 / ZX450LC-3 (Hoe bucket)

SAE, PCSA heaped	Bucket CECE heaped	A	B	Overall width	Weight
1.40 m³	1.20 m³	1 800 mm	1 350 mm	1 410 mm	1 170 kg
1.60 m³	1.40 m³	1 960 mm	1 570 mm	1 360 mm	1 480 kg
1.90 m³	1.70 m³	1 960 mm	1 570 mm	1 540 mm	1 590 kg
2.10 m³	1.80 m³	1 960 mm	1 570 mm	1 630 mm	1 650 kg
2.30 m³	2.00 m³	1 950 mm	1 660 mm	1 660 mm	1 800 kg
2.50 m³	2.20 m³	1 950 mm	1 660 mm	1 770 mm	1 870 kg
2.65 m³	2.30 m³	1 950 mm	1 660 mm	1 860 mm	1 930 kg

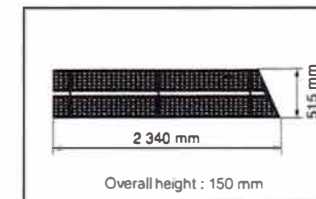
### ZX470H-3 / ZX470LCH-3 (Rock bucket)

SAE, PCSA heaped	Bucket CECE heaped	A	B	Overall width	Weight
2.10 m³	1.80 m³	1 950 mm	1 650 mm	1 580 mm	2 170 kg
2.30 m³	2.00 m³	1 950 mm	1 650 mm	1 700 mm	2 260 kg
2.50 m³	2.20 m³	1 950 mm	1 650 mm	1 820 mm	2 360 kg

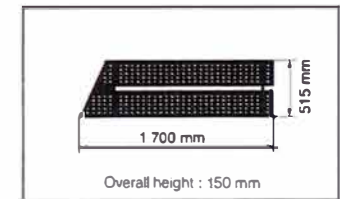
### COUNTERWEIGHT 9 150 kg



### LEFT SIDEWALK 44 kg



### LEFT SIDEWALK 30 kg



## ZX450-3 / ZX470H-3 LOADING SHOVEL

### ENGINE

Model.....	Isuzu AH-6WG1XYS-A-01
Type.....	4-cycle water-cooled, direct injection
Aspiration.....	Turbocharged
No. of cylinders .....	6
Rated power	
ISO 9249, net .....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
EEC 80/1269, net ..	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
SAE J1349, net .....	H/P mode :
(Without Fan)	260 kW (349 HP) at 1 800 min <sup>-1</sup> (rpm)
Maximum torque.....	1 580 Nm (161 kgf m) at 1 500 min <sup>-1</sup> (rpm)
Piston displacement....	15.681 L
Bore and stroke .....	147 mm x 154 mm
Batteries.....	2 x 12 V / 170 AH

### HYDRAULIC SYSTEM

- Engine speed sensing system

Main pumps.....	2 variable displacement axial piston pumps
Maximum oil flow....	2 x 360 L/min
Pilot pump.....	1 gear pump
Maximum oil flow....	30 L/min

### Hydraulic Motors

Travel.....	2 axial piston motors with parking brake
Swing.....	2 axial piston motors

### Relief Valve Settings

Implement circuit.....	27.9 MPa (285 kgf/cm <sup>2</sup> )
Swing circuit.....	28.4 MPa (290 kgf/cm <sup>2</sup> )
Travel circuit.....	34.3 MPa (350 kgf/cm <sup>2</sup> )
Pilot circuit .....	3.9 MPa (40 kgf/cm <sup>2</sup> )

### Hydraulic Cylinders

High-strength piston rods and tubes. Cylinder cushion mechanisms provided in boom and arm cylinders to absorb shock at stroke ends.

### Dimensions

	Quantity	Bore	Rod diameter
Boom	2	170 mm	115 mm
Arm	1	170 mm	115 mm
Level	1	170 mm	115 mm
Bucket	2	150 mm	115 mm
Dump	2	100 mm	65 mm

### Hydraulic Filters

Hydraulic circuits use high-quality hydraulic filters. A suction filter is incorporated in the suction line, and full-flow filters in the return line and swing/travel motor drain lines.

### CONTROLS

Pilot controls. Hitachi's original shockless valve.	
Implement levers .....	2
Travel levers with pedals.....	2

### UPPERSTRUCTURE

#### Revolving Frame

Welded sturdy box construction, using heavy-gauge steel plates for ruggedness. D-section frame for resistance to deflection.

#### Swing Device

Axial piston motor with planetary reduction gear is bathed in oil. Swing circle is single-row, shear-type ball bearing with induction-hardened internal gear. Internal gear and pinion gear are immersed in lubricant. Swing parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type.  
Swing speed .....

#### Operator's Cab

Independent spacious cab, 1 005 mm wide by 1 795 mm high, conforming to ISO\* Standards. (OPG top gourd fitted Level II, ISO 10262 compliant cab) Reinforced glass windows on 4 sides for visibility. Reclining seat with armrests; adjustable with or without control levers.  
\* International Standardization Organization

### UNDERCARRIAGE

#### Tracks

Tractor-type undercarriage. Welded track frame using selected materials. Side frame bolted to track frame. Lubricated track rollers, idlers, and sprockets with floating seals.  
Track shoes with triple grousers made of induction-hardened rolled alloy. Heat-treated connecting pins with dirt seals. Hydraulic (grease) track adjusters with shock-absorbing recoil springs.

#### Numbers of Rollers and Shoes on Each Side

Upper rollers .....	3
Lower rollers .....	8

Track shoes .....

Track guard..... 2 (ZX450-3)

Full Track guard .....

#### Travel Device

Each track driven by axial piston motor through reduction gear for counterrotation of the tracks. Sprockets are replaceable. Parking brake is spring-set/hydraulic-released disc type. Automatic transmission system: High-Low.

Travel speeds .....

Maximum traction force....

Gradeability .....

### WEIGHTS AND GROUND PRESSURE

#### ZX450-3:

Equipped with 2.6 m<sup>3</sup> bottom dump bucket.

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	47 200 kg	88 kPa (0.90 kgf/cm <sup>2</sup> )

#### ZX470H-3:

Equipped with 2.3 m<sup>3</sup> bottom dump bucket.

Shoe type	Shoe width	Operating weight	Ground pressure
Triple grouser	600 mm	48 100 kg	90 kPa (0.91 kgf/cm <sup>2</sup> )

### LOADING SHOVEL ATTACHMENTS

Boom and arm are of all-welded, low-stress full-box section design. Efficient, automatic horizontal crowding achieved by one-lever control because the parallel link mechanism keeps the bucket digging angle constant, and the level cylinder circuit maintains the bucket height constant.

#### Loading Shovel Bucket (heaped)

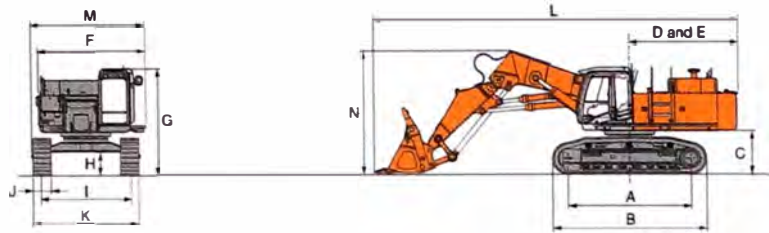
Type	Capacity	Width	No. of teeth	Weight	Remarks
Bottom dump	2.30 m <sup>3</sup>	1 860 mm	6	3 380 kg	Rock bucket
	2.60 m <sup>3</sup>	2 030 mm	6	3 050 kg	General purpose bucket
Tilt dump	2.60 m <sup>3</sup>	1 900 mm	6	2 740 kg	Rock bucket
	2.80 m <sup>3</sup>	2 000 mm	6	2 820 kg	General purpose bucket

### SERVICE REFILL CAPACITIES

Fuel tank .....	725.0 L
Engine coolant .....	55.0 L
Engine oil .....	57.0 L
Swing device (each side) .....	6.5 L
Travel device (each side) .....	11.0 L
Hydraulic system.....	560.0 L
Hydraulic oil tank.....	330.0 L

## ZX450-3 / ZX470H-3 LOADING SHOVEL

### DIMENSIONS

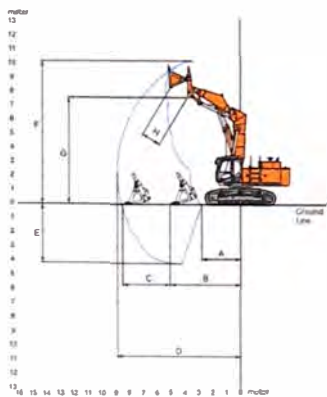


Unit:mm

	ZX450-3	ZX470H-3
A Distance between tumbler		4 040
B Undercarriage length		5 040
* C Counterweight clearance		1 360
D Rear-end swing radius		3 645
E Rear-end length		3 560
F Overall width of upperstructure		3 530
G Overall height of cab	3 330	3 450
* H Min. ground clearance		723
I Track gauge		2 890
J Track shoe width		600
K Undercarriage width Extended / Retracted		3 490 / 2 990
L Overall length		12 000
M Overall width		3 770
N Overall height of boom		3 960

\*Excluding track shoe lug.

### WORKING RANGES



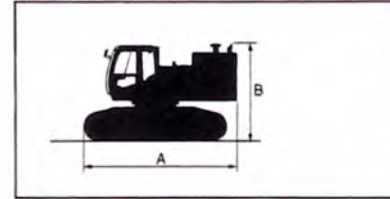
Unit:mm

	ZX450-3 / ZX470H-3	
	Bottom dump type	Tilt dump type
A Min. digging distance	2 750	2 220
B Min. Level crowding distance	5 010	4 970
C Level crowding distance	3 370	3 390
D Max. digging reach	8 760	8 720
E Max. digging depth	4 130	4 100
F Max. cutting height	10 070	10 030
G Max. dumping height	7 500	4 420
H Max. bucket opening width	1 390	-
Crowding force kN (kgf)	296 (30200)	305 (31 000)
Breakout force kN (kgf)	271 (27 600)	259 (26 400)

Excluding track shoe lug

### TRANSPORTATION

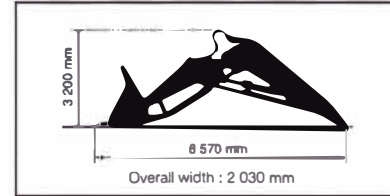
#### BASIC MACHINE (WITHOUT COUNTERWEIGHT)



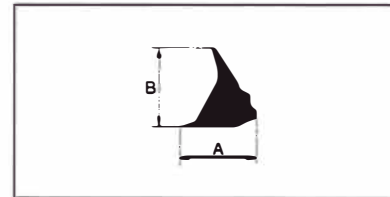
	Shoe width	Overall width*	Weight	A	B
ZX450-3	600 mm	3 000 mm	27 600 kg	5 410 mm	3 420 mm
ZX470H-3	600 mm	3 000 mm	28 200 kg	5 410 mm	3 450 mm

\* Undercarriage retracted

#### Front assembly 9 470 kg with 2.6 m³ bottom dump bucket

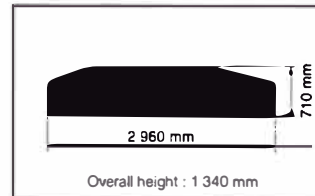


### BUCKET

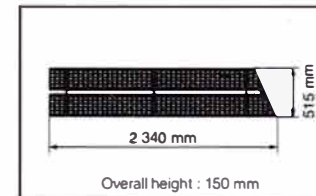


Type	Capacity	A	B	Width	Weight
Bottom dump	2.30 m³	2 060 mm	2 140 mm	1 860 mm	3 380 kg
	2.60 m³	2 020 mm	2 140 mm	2 030 mm	3 050 kg
Tilt dump	2.60 m³	1 950 mm	2 050 mm	1 900 mm	2 740 kg
	2.80 m³	1 950 mm	2 050 mm	2 000 mm	2 820 kg

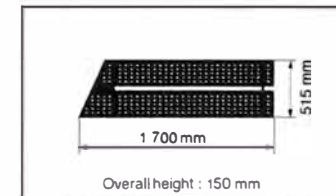
#### COUNTERWEIGHT 9 150 kg



#### LEFT SIDEWALK 44 kg



#### LEFT SIDEWALK 30 kg





# EQUIPMENT

## ZX450-3 / ZX470H-3 LOADING SHOVEL

### STANDARD EQUIPMENT

Standard equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

ENGINE	CAB	MONITOR SYSTEM	UNDERCARRIAGE
<ul style="list-style-type: none"><li>- H/P mode control</li><li>- P mode control</li><li>- E mode control</li><li>- 50 A alternator</li><li>- Dry-type air double filter with evacuator valve (with air filter restriction switch for monitor)</li><li>- Cartridge-type engine oil filter</li><li>- Cartridge-type fuel filter</li><li>- Fuel pre-filter</li><li>- Radiator, oil cooler and intercooler with dust protective net</li><li>- Radiator reserve tank</li><li>- Fan guard</li><li>- Isolation-mounted engine</li><li>- Auto-idle system</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CRES II cab (ZX450-3)</li><li>- OPG top guard fitted Level I (ISO10262) compliant cab (ZX450-3)</li><li>- H/R cab (with 2 cab lights) (ZX470H-3)</li><li>- OPG top guard fitted Level II (ISO10262) compliant cab (ZX470H-3)</li><li>- ROPS for excavators compliant cab</li><li>- All-weather sound suppressed steel cab</li><li>- Laminated round glass (green color) front window</li><li>- Front windows on upper, lower and left side can be opened</li><li>- 6 fluid-filled elastic mounts</li><li>- Intermittent windshield wipers</li><li>- Front window washer</li><li>- Adjustable reclining suspension seat with adjustable armrests</li><li>- Electric double horn</li><li>- AM-FM radio with digital clock</li><li>- Auto-idle selector</li><li>- Retractable seat belt</li><li>- Drink holder</li><li>- Cigarette lighter</li><li>- Ashtray</li><li>- Storage box</li><li>- Glove compartment</li><li>- Floor mat</li><li>- Short wrist control levers</li><li>- Pilot control shut-off lever</li><li>- Auto control air conditioner</li><li>- Pilot control shut-off lever</li><li>- Engine shut-off switch</li><li>- Transparent roof with side curtain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Display of meters: water temperature, hour, fuel rate, clock</li><li>- Other displays: auto-idle, glow, rear view monitor, operating conditions, etc</li><li>- Alarms: overheat, engine warning, engine oil pressure, alternator, minimum fuel level, hydraulic filter restriction, air filter restriction, work mode, overload, etc</li><li>- Alarm buzzers: overheat, engine oil pressure, overload</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Travel parking brake</li><li>- Travel motor covers</li><li>- Hydraulic track adjuster</li><li>- Idler track guard</li><li>- Bolt-on sprocket</li><li>- Upper and lower rollers</li><li>- Reinforced track links with pin seals</li><li>- 2 track guard (each side)</li><li>- 600 mm triple grouser shoes</li></ul>
<b>HYDRAULIC SYSTEM</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Engine speed sensing system</li><li>- E-P control system</li><li>- Shockless valve in pilot circuit</li><li>- Control valve with main relief valve</li><li>- Suction filter</li><li>- Full-flow filter</li><li>- Pilot filter</li><li>- Drain filter</li><li>- Quick warm-up system for pilot circuit</li></ul>		<b>LIGHTS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 working lights</li></ul> <b>UPPERSTRUCTURE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Undercover (ZX450-3)</li><li>- 4.5 mm thickness undercover (ZX470H-3)</li><li>- 9 150 kg counterweight</li><li>- Fuel level float</li><li>- 170 Ah batteries</li><li>- Hydraulic oil level gauge</li><li>- Tool box</li><li>- Utility space</li><li>- Rear view mirror (right &amp; left side)</li><li>- Swing parking brake</li><li>- Ladder</li></ul>	<b>FRONT ATTACHMENTS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Loading shovel front with Auto-leveling Crowd mechanism</li><li>- Dual-support-type boom/arm/bucket pin linkage</li><li>- Double lip pin seals plus O-ring with protector ring at arm top</li><li>- 2.6 m<sup>3</sup> (heaped) bottom dump general purpose bucket (ZX450-3)</li><li>- 2.3 m<sup>3</sup> (heaped) bottom dump rock bucket (ZX470H-3)</li></ul> <b>MISCELLANEOUS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Standard tool kit</li><li>- Lockable machine covers</li><li>- Lockable fuel refilling cap</li><li>- Skid-resistant tapes, plates and handrails</li><li>- Travel direction mark on track frame</li><li>- Onboard information controller</li></ul>

### OPTIONAL EQUIPMENT

Optional equipment may vary by country, so please consult your Hitachi dealer for details.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Electrical fuel refilling pump with auto-stop</li><li>- Swing motion alarm device with lamps</li><li>- Travel motion alarm device</li><li>- Pre cleaner</li><li>- 2 cab lights (for CRES II cab)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rain guard for cab</li><li>- Electric grease gun with hose-reel</li><li>- 12 V power source</li><li>- Additional fuse box</li><li>- Rear view camera</li><li>- Front glass lower guard</li><li>- Front glass upper guard</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Air suspension seat with heater</li><li>- Additional working light (for boom)</li><li>- Sun visor</li><li>- Track undercover</li><li>- Full track guard</li><li>- 2.8 m<sup>3</sup> (heaped) tilt dump general purpose bucket</li><li>- 2.6 m<sup>3</sup> (heaped) tilt dump rock bucket</li></ul>
--	--	--

These specifications are subject to change without notice.

Illustrations and photos show the standard models, and may or may not include optional equipment, accessories, and all standard equipment with some differences in color and features.

Before use, read and understand the Operator's Manual for proper operation.