

PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL COSTO HORARIO DE USO DE EQUIPOS.

Cuando para la confección de un nuevo precio presupuestario particular sea necesario la introducción de un nuevo equipo de la construcción en las normas presupuestarias, se procederá a la confección del costo horario del uso de equipo a partir del procedimiento que se explica a continuación:

El costo horario está conformado por las siguientes partidas:

- Depreciación
- Impuestos y seguro
- Costos de operación

Método de Cálculo:

Depreciación

La Depreciación Horaria se calculará de la siguiente forma:

Depreciación = (Valor depreciable del equipo) / (Vida útil en horas).

Valor depreciable = Valor de adquisición - Valor de los neumáticos-Valor residual.

Valor residual = 0.10 x Valor de adquisición

Impuestos y gastos particulares.

En estas partidas se agrupan los recargos tributarios establecidos para los equipos, como son: el impuesto sobre el transporte terrestre (Chapa) y los impuestos y los gastos propios de la actividad de Obras Marítimas. Para el cálculo del costo horario se divide el valor anual del gasto entre la vida útil anual en horas.

Seguros.

Para el cálculo de los seguros en un año determinado, se tomará como base el valor medio del equipo que por definición es:

Valor medio = $((N + 1) / (2N)) \times (\text{Valor inicial} - \text{Valor residual})$

Donde N = Número de años de vida útil.

Se tomará el 3% anual que es aproximadamente la prima media contra incendio, destrucción y responsabilidad civil para equipos de la construcción y se aplicará dicha prima al valor medio dividido entre las horas anuales.

Seguros = (Valor medio x 0.03)/horas anuales.

Costos de operación.

Este componente del costo se encuentra compuesto por las siguientes partidas:

- Combustible
- Lubricantes
- Energía Eléctrica
- Mantenimiento y Reparación
- Gastos de neumáticos
- Desgaste de Piezas Especiales
- Gastos de salarios
- Otros gastos de operación

Combustible.

Potencia (HP) media x factor de consumo x precio combustible x 1.10

El factor de 1.10 avala pérdidas de manipulación y es un índice que se aplica internacionalmente.

Donde:

Potencia media = 0.67 x Potencia nominal.

Para:

- Cargadores
- Cilindros
- Compactadores
- Motoniveladoras
- Palas
- Grúas
- Dragas
- Mototraíllas
- Retroexcavadoras
- Tractores

Consumen como media 0.19682 litros / HP de potencia media por hora.

Factor de consumo = 0.19682

Para:

- Volquetas pesadas

Consumen como media 0.115808 litros / HP de potencia media por hora.

El resto de los equipos no incluidos en las dos categorías anteriores consumen aproximadamente 0.1504 litros / HP de potencia media por hora.

Consumo de lubricantes.

- **Aceite motor** Aceite (l/h) = ((0.0034065 x Potencia media) + (Cap. Carter/horas e/cambios)) x 1.10 x precio aceite.
- **Aceite hidráulico.**
- A continuación se ofrece una tabla donde se muestra el consumo de aceite hidráulico en función de un rango de potencia media:

(HP)	(l/h)
Potencia media	Aceite Hidráulico
0-100	0.038
101-200	0.075
201-300	0.113
301-400	0.150
401-500	0.188

Tabla No. 1

- **Aceite de transmisión**

Para facilitar el cálculo de este lubricante por la dificultad de su análisis, en la siguiente tabla se muestra el consumo de aceite de transmisión en ℓ/h en función de un rango de potencia media:

(HP)	(ℓ/h)
Potencia media	Aceite Transmisión
0-49	0.0376
50-99	0.0752
100-200	0.1128
201-300	0.1504
301-400	0.188

Tabla No. 2

Grasas.

En la tabla adjunta a este procedimiento se muestra el consumo horario de grasa en kg/h para cuatro rangos de potencia media según las características del equipo en cuestión.

Energía eléctrica.

La misma se calculará en base a los kW/horas consumidos y el precio del kW/h.

Mantenimiento y reparación.

Para esta partida se asumió, como es práctica internacional, el 90% del valor de la depreciación horaria para los equipos terrestres (coeficiente de reparación y mantenimiento igual a 0.9) y el 100% del valor de la depreciación horaria para los equipos marítimos (coeficiente de reparación y mantenimiento igual a 1.0), por lo que el cálculo queda como sigue:

Costo de Mantenimiento y Reparación = Coeficiente de reparación y Mantenimiento x valor de la depreciación horaria.

De ello se considera:

Piezas de repuesto = 0.75 x Costo Reparación y Mantenimiento

Mano de obra = 0.25 x Costo Reparación y Mantenimiento

Neumáticos.

El costo horario de los neumáticos se calculará a partir del valor de los neumáticos entre las horas de vida útil establecidas para los mismos.

Desgaste de Piezas Especiales:

Aunque la metodología cubana no contempla los gastos de desgaste por el uso de piezas especiales, la mayoría de los métodos internacionales consideran los costos de la sustitución de los elementos de alto desgaste, cuya vida útil es menor al resto del equipo, como las cuchillas, las puntas del desgarrador, los dientes del cucharón, los revestimientos de la caja, las puntas guía, baterías, etc. y los costos de la soldadura de las plumas y los brazos que se deben incluir aquí, que deben calcularse como una partida separada de los costos de explotación.

El costo unitario se divide por la vida útil prevista para obtener el costo por hora. Estos costos variarán mucho según las aplicaciones, los materiales y las técnicas de operación y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Ae = Pa / Va$$

Donde:

“Ae” Representa el costo horario por las piezas especiales.

“Pa” Representa el valor de las piezas especiales consideradas como nuevas.

“Va” Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas.

Gastos de salario.

Para el cálculo de esta partida se tomarán las tarifas de mano de obra que se muestran en la tabla siguiente, que tienen incluidos las vacaciones retribuidas,

<u>Escala Salarial</u>	<u>Retribuciones</u>
II	12.59
III	13.17
IV	13.85
V	14.54
VI	15.23
VII	16.08
VIII	16.94
IX	17.80
X	18.65
XI	19.52

XII	20.66
XIII	21.81

Para el caso de equipos que cuentan con tripulaciones el gasto de salario es la suma de las tarifas de las tripulaciones.

En los operadores de los equipos de construcción se aplican las tarifas de mano de obra, no más de cinco veces a las establecidas en la Resolución No. 29-2020 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, a los operadores que más abajo aparecen señalados con sus grupos salariales, según la Resolución No. 48-2021 de ese propio ministerio, donde se utilizarán las escalas siguientes a las cuales se les dará el mismo tratamiento anteriormente descrito

Operario de Grúa marinas	XI
Operario de Grúa de Izaje y Movimiento de Tierra	X
Operario A de Grúa torres	X

Otros gastos de operaciones y utilidad

Esta partida está formada por los siguientes gastos

- Costos generales de administración de la entidad poseedora de los equipos
- Costo general de inventarios de piezas y repuestos de la entidad poseedora de los equipos.
- Costo de facilidades de garaje de la entidad poseedora de los equipos.
- Costo de capacitación de los mecánicos de la entidad poseedora de los equipos.
- Costos de vigilancia y protección de la entidad poseedora de los equipos.
- Costo de supervisión mecánica de la entidad poseedora de los equipos.
- Seguros contra riesgos normales de la entidad poseedora de los equipos.
- Gastos por licencias de operación de los equipos de la entidad poseedora de los equipos.
- Otros gastos de la entidad poseedora de los equipos.
- Utilidad

Para esta partida se asume el 15% de la sumatoria del resto de las partidas, según la práctica internacional. Del 15% se considera un 6% para la utilidad y el 9% restante para los gastos y costos señalados

Tarifa de Operación:

Costo Total + Otros Gasto + Utilidad

Donde:

Costo Total es la suma de:

- Depreciación
- Seguro
- Impuestos
- Combustibles
- Aceite de Motor
- Aceite Hidráulico
- Aceite de Transmisión
- Grasas
- Electricidad
- Reparación y Mantenimiento
- Neumáticos
- Salario
- Gastos Particulares
- Piezas Especiales

Otros Gastos:

- 9% del Costo Total

Utilidad:

- 6% del Costo Total

Tarifa de Parada:

Para el cálculo de la tarifa de parada se tienen en cuenta:

- Depreciación
- Seguro
- Impuestos
- Gastos de Mantenimiento y Reparación
- Salario de la Tripulación
- Otros Gastos Particulares

Lista del consumo de grasa según la potencia media del motor

No	Categoría del Equipo	Menor de 100 HP	Entre 100 y 150 HP	Entre 150 y 200 HP	Mayor de 200 HP
1	Cargadores sobre neumáticos	0.03	0.03	0.03	0.04
2	Cargadores sobre esteras	0.03	0.04	0.05	0.06
3	Cilindro de tres ruedas	0.10	0.15	0.20	0.25
4	Cilindros Vibratorios de arrastre	0.10	0.12	0.16	0.18
5	Compactadores sobre neumáticos	0.10	0.12	0.16	0.18
6	Compactadores sobre neumáticos de arrastre	0.07	0.07	0.07	0.07
7	Compactadores pata de cabra de arrastre	0.07	0.07	0.07	0.07
8	Compactadores pata de cabra autopropulsados	0.10	0.15	0.20	0.25
9	Compactadores pata de cabra vibratoria de arrastre	0.10	0.15	0.20	0.25
10	Compactadores vibratorios autopropulsados	0.10	0.12	0.16	0.18
11	Compresores	0.10	0.15	0.20	0.25
12	Grúas y Palas sobre Camión	0.10	0.15	0.20	0.25
13	Grúas y Palas sobre esteras	0.20	0.30	0.40	0.50
14	Dragas	0.20	0.30	0.40	0.50
15	Retroexcavadoras sobre neumáticos y esteras	0.10	0.15	0.20	0.25
16	Terminadoras de asfalto sobre neumáticos	0.03	0.03	0.03	0.03
17	Terminadoras de asfalto sobre esteras	0.05	0.05	0.05	0.05
18	Plantas de asfalto	3.00	3.00	3.00	3.00
19	Motoniveladora	0.03	0.03	0.03	0.03
20	Mototrailla	0.15	0.20	0.20	0.20
21	Hormigoneras y Bombas de Hormigón	0.15	0.15	0.15	0.15
22	Dosificadoras de Hormigón	3.00	3.00	3.00	3.00
23	Tractores sobre neumáticos	0.02	0.03	0.03	0.03
24	Tractores sobre esteras	0.03	0.04	0.05	0.06
25	Montacargas	0.03	0.03	0.03	0.04
26	Grúas Torres	0.02	0.02	0.02	0.02
27	Motovolquetas	0.07	0.08	0.09	0.09
28	Camiones	0.07	0.08	0.09	0.09
29	Volquetas Pesadas	0.08	0.09	0.09	0.10
30	Martillos rompedores y perforadores	0.02	0.02	0.02	0.02
31	Motobombas	0.01	0.01	0.01	0.01
32	Generadores y soldadores	0.01	0.01	0.01	0.01
33	Remolques (camas)	0.08	0.08	0.08	0.08
34	Camiones de Volteo	0.08	0.09	0.09	0.10
35	Perforadoras	0.03	0.03	0.03	0.03
36	Otros	0.01	0.02	0.02	0.03
40	Multicat	0.07	0.08	0.09	0.09