1. **CARTA DEL DOCUMENTO**

|  |  |
| --- | --- |
| **NOMBRE:** | Análisis del costo horario de maquinaría o equipo. |
| **PROCESO:** | Contratación de obras y servicios relacionados con las mismas. |
| **PROCEDIMIENTO:** | Integración de la convocatoria a la licitación y preparación de proposiciones |
| **OBJETIVO:** | Sustentar la solvencia de los precios unitarios de la proposición económica en la parte de las maquinarias o equipos que intervienen en la realización del concepto de obra o servicio, mediante el análisis, cálculo e integración del costo horario de las maquinas y equipos, con apego en las disposiciones normativas en la materia. |
| **FUNDAMENTO LEGAL QUE LE DA ORIGEN:** | Artículos 45, Inciso A, Fracción IV; 194 a 210 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. |
| **RESPONSABLE DE LLENARLO:** | Licitante. |
| **FORMA DE LLENADO:** | Por medios electrónicos, utilizando un sistema comercial de precios unitarios. |
| **FRECUENCIA:** | Cada vez que participe en un proceso licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o una adjudicación directa. |
| **NUMERO DE EJEMPLARES:** | Original y una copia. |
| **DISTRIBUCIÓN DE EJEMPLARES:** | |
| **EJEMPLAR** | **DESTINATARIO** |
| **ORIGINAL** | Expediente de la contratación |
| **COPIA 1** | Licitante |

1. **REQUISITOS DEL DOCUMENTO**
   1. Este documento debe ser formulado cada vez que un licitante participe en un procedimiento de contratación e integrado en la proposición económica.
   2. Deberá ser impreso en papel membretado del licitante.
   3. Preferentemente se deberá usar un sistema informático comercial para el análisis de los precios unitarios. Se deberá generar un formato por cada equipo o maquinaria que proponga el licitante para la ejecución de los trabajos.
   4. El formato contiene las operaciones a realizar para cada uno de los rubros sujetos a análisis, cálculo e integración en el costo horario de cada maquinaría o equipo.
   5. Los datos consignados en el formato serán propuestos por el licitante, de acuerdo a las características, complejidad y condiciones de ejecución de los trabajos. Deberán ser congruentes entre sí y entre todos los costos horarios que conformen la proposición; así como cédulas de la proposición que vinculen el costo orario de maquinaría o equipo..
   6. Todos los costos e importes definidos son sin el impuesto al valor agregado.
   7. En el formato se desarrolla un ejemplo de cálculo de cada elemento y en las instrucciones cuándo corresponda se hace una trascripción del artículo del RLOPSM que aplica.
2. **GUÍA DE LLENADO**

| **NÚMERO** | **INSTRUCCIONES** |
| --- | --- |
| 1 | **PAPEL MEMBRETADO DEL LICITANTE**  El licitante presenta el documento en papelería con membrete propio. Por ejemplo: Constructora Gamma S.A. de C.V. |
| 3 | **NÚMERO DE PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN**  Anotar el número de tipo de procedimiento concursal y su número conforme a la convocatoria u oficio de invitación. Por ejemplo: Licitación pública nacional 00009052-004-09. |
| 4 | **RELATIVO A**  Especificar textualmente el objeto de la licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa, tal y como se describe en la convocatoria u oficio de invitación. Por ejemplo: Trabajos de conservación rutinaria, longitud de 83.7 Kms de red secundaria. Carretera: Pedriceña – Rodeo. Estado de Durango, Tramo: Pedriceña – Rodeo, Subtramo: La Vereda. |
| 5 | **CÓDIGO**  Indicar el número de código asignado para identificar la maquinaría o equipo: Por ejemplo: 27 de marzo de 2009. |
| 6 | **MAQUINARÍA O EQUIPO**  Anotar las características principales del equipo o maquinaría, preferentemente como se le conoce comercialmente, en caso de que se usen piezas especiales o accesorios indicar de cuales se trata. Por ejemplo: Retroexcavadora CAT 350, con cucharón de 2 yardas cúbicas |
| 7 | **Vm, VALOR DE LA MÁQUINA O EQUIPO CONSIDERADO COMO NUEVO**  Representa el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de proposiciones, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso. |
| 8 | **Vr, VALOR DE RESCATE DE LA MÁQUINA O EQUIPO**  Representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta, al término de su vida económica. |
| 9 | **Ve, VIDA ECONÓMICA (HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO)**  Representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado. |
| 10 | **Hea, NÚMERO DE HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO DURANTE EL AÑO**  Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año. |
| 11 | **I, TASA DE INTERÉS ANUAL**  Representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal. Los contratistas para sus análisis de costos horarios considerarán a su juicio las tasas de interés "i", debiendo proponer la tasa de interés que más les convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico y estará sujeta a las variaciones de dicho indicador, considerando en su caso los puntos que como sobrecosto por el crédito le requiera una institución crediticia. Su actualización se hará como parte de los ajustes de costos, sustituyendo la nueva tasa de interés en las matrices de cálculo del costo horario. |
| 12 | **s, PRIMA ANUAL PROMEDIO DE SEGUROS**  Representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo, y expresada en fracción decimal. |
| 13 | **Ko, COEFICIENTE POR MANTENIMIENTO TANTO MAYOR COMO MENOR**  Es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo, y se fija con base en la experiencia estadística. |
| 14 | **TIPO DE COMBUSTIBLE**  Es la identificación del tipo de combustible que consume la maquinaría o equipo. |
| 15 | **HP, CABALLOS DE FUERZA**  Se establecen los caballos de fuerza para estar en condiciones de calcular el consumo de combustible. |
| 16 | **Fo, FACTOR DE OPERACIÓN DE LA MAQUINARÍA O EQUIPO**  Es un factor que determina el fabricante de la maquinaría o equipo que define la eficiencia operativa de la maquinaría o equipo |
| 17 | **Ce, COEFICIENTE DE COMBUSTIBLE DETERMINADO POR LA EXPERIENCIA**  Es un factor que permite establecer el nivel de consumo de combustibles, lo detrmina el fabricante o se establece con base a la experiencia. |
| 18 | **Gh=Hp\*Fo\*Ce, CANTIDAD DE COMBUSTIBLE UTILIZADO POR HORA EFECTIVA DE TRABAJO. (LTS)**  Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use. |
| 19 | **Pc, PRECIO DEL COMBUSTIBLE (POR LITRO)**  Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo. |
| 20 | **CC, CAPACIDAD DEL CÁRTER LTS**  La definición de la capacidad del cárter permite establecer los litros de aceite que requiere el motor. |
| 21 | **Tc, TIEMPO PARA EL CAMBIO DE ACEITE “TC” (HORAS)**  Es el tiempo necesario para un operador realice el cambio de aceite del cárter. |
| 22 | **Ca, COEFICIENTE EXPERIMENTAL PARA LUBRICANTE CONSUMIDO POR HORA (LTS)**  Es un coeficiente que permite determinara el aceite consumido durante la operación de un equipo, expresado mediante un factor. Este coeficiente regularmente lo determina el fabricante de la maquinaría o equipo. |
| 23 | **Ah=Ca\*HP\*Fo, CANTIDAD DE ACEITES LUBRICANTES CONSUMIDOS POR HORA EFECTIVA DE TRABAJO**  Representa la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo,  de acuerdo con las condiciones medias de operación. |
| 24 | **Ga=CC/Tc, CONSUMO ENTRE CAMBIOS SUCESIVOS DE LUBRICANTES**  Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes en las máquinas o equipos; está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina o equipo y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites. |
| 25 | **Pa, COSTO DE LOS ACEITES LUBRICANTES (POR LITRO)**  Representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos. |
| 26 | **Pn, VALOR DE LAS NEUMÁTICOS O LLANTAS**  Representa el valor de las llantas, consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina. |
| 27 | **Vn, HORAS DE VIDA ECONÓMICA DE LAS LLANTAS**  Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los factores siguientes: presiones de inflado, velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvas, superficie de rodamiento, posición de la máquina; cargas que soporte; clima en que se operen y mantenimiento. |
| 28 | **Va, HORAS DE VIDA ECONÓMICA DE LAS PIEZAS ESPECIALES**  Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. |
| 29 | **Pa, VALOR DE LAS PIEZAS ESPECIALES**  Representa el valor de las piezas especiales, considerado como nuevas. |
| 30 | **Sr, SALARIO REAL DEL PERSONAL NECESARIO PARA OPERAR LA MÁQUINA O EQUIPO**  Representa los mismos conceptos enunciados en el artículo 159 del RLOPSRM, valorizados por turno del personal necesario para operar la máquina o equipo. |
| 31 | **Ht, HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO DE LA MAQUINARIA DENTRO DEL TURNO**  Representa las horas efectivas de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción dentro del turno. |
| 32 | **Kh, COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO Y DE LA HERRAMIENTA REQUERIDA**  Representa un coeficiente cuyo valor se fijará en función del tipo de trabajo y de la herramienta requerida para su ejecución. |
| 33 | **Mo, COSTO UNITARIO POR CONCEPTO DE MANO DE OBRA**  Representa el costo unitario por concepto de mano de obra calculado de acuerdo con el artículo 159 del RLOPSRM. |
| 34 | **Ks, COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TRABAJO Y DEL EQUIPO REQUERIDO PARA LA SEGURIDAD DEL TRABAJADOR**  Representa un coeficiente cuyo valor se fija en función del tipo de trabajo y del equipo  requerido para la seguridad del trabajador. |
| 35 | **OPERACIÓN EN ESPERA EN RESERVA**  Costo por maquinaria o equipo de construcción en espera y en reserva, es el correspondiente a las erogaciones derivadas de situaciones no previstas en el contrato.  Para el análisis, cálculo e integración de este costo, se considerará:  I. Maquinaria o equipo de construcción en espera. Es aquel que por condiciones no previstas en los procedimientos de construcción, debe permanecer sin desarrollar trabajo alguno, en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, considerando al operador, y  II. Maquinaria o equipo de construcción en reserva. Es aquel que se encuentra inactivo y que es requerido por orden expresa de la dependencia o entidad, para enfrentar eventualidades tales como situaciones de seguridad o de posibles emergencias, siendo procedente cuando:  a. Resulte indispensable para cubrir la eventualidad debiéndose apoyar en una justificación técnica, y  b. Las máquinas o equipos sean los adecuados según se requiera, en cuanto a capacidad, potencia y otras características, y congruente con el proceso constructivo.  El costo horario de las máquinas o equipos en las condiciones de uso o disponibilidad descritas deberán ser acordes con las condiciones impuestas a las mismas, considerando que los costos fijos y por consumos deberán ser menores a los calculados por hora efectiva en operación.  En el caso de que el procedimiento constructivo de los trabajos, requiera de maquinaria o equipo de construcción que deba permanecer en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, las dependencias y entidades deberán establecer desde las bases los mecanismos necesarios para su reconocimiento en el contrato. |
| 36 | **COSTOS FIJOS**  Los costos fijos, son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros y mantenimiento. |
| 37 | **COSTO POR DEPRECIACIÓN**  El costo por depreciación, es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  D = (Vm- Vr)/ Ve |
| 38 | **COSTO POR INVERSIÓN**  El costo por inversión, es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  Im= (Vm Vr)i/2Hea |
| 39 | **COSTO POR SEGUROS**  El costo por seguros, es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por siniestros que sufra. Este costo forma parte del costo horario, ya sea que la maquinaria o equipo se asegure por una compañía aseguradora, o que la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos como consecuencia de su uso. |
| 40 | **COSTO POR MANTENIMIENTO**  El costo por mantenimiento mayor o menor, es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica.  Para los efectos de este artículo, se entenderá como:  I. Costo por mantenimiento mayor, a las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados, o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de trabajo. Este costo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria o equipo de construcción, así como otros materiales que sean necesarios, y  II. Costo por mantenimiento menor, a las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  Mn = Ko \* D |
| 41 | **COSTOS POR CONSUMO**  Los costos por consumos, son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y, en su caso, lubricantes y llantas. |
| 42 | **COSTO POR COMBUSTIBLES**  El costo por combustibles, es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción. |
| 43 | **COSTO OTRAS FUENTES DE ENERGÍA**  El costo por otras fuentes de energía, es el derivado por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en el artículo anterior. La determinación de este costo requerirá en cada caso de un estudio especial. |
| 44 | **COSTO POR LUBRICANTES**  El costo por lubricantes, es el derivado por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  Lb = ( Ah + Ga ) Pa |
| 45 | **COSTO POR LLANTAS**  El costo por llantas, es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  N = Pn/ Vn |
| 46 | **COSTO POR PIEZAS ESPECIALES**  El costo por piezas especiales, es el correspondiente al consumo por desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción.  Este costo se obtiene con la siguiente expresión:  Ae = Pa/ Va |
| 47 | **COSTOS POR OPERACIÓN**  Se obtiene sumando los costos por salarios de operación, por herramienta de mano y por equipo de seguridad. |
| 48 | **COSTO POR SALARIOS DE OPERACIÓN**  El costo por salarios de operación, es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción, por hora efectiva de trabajo.  Este costo se obtendrá mediante la expresión:  Po = Sr/ Ht |
| 49 | **COSTO POR HERRAMIENTA DE MANO**  El costo por herramienta de mano, corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo.  Este costo se calculará mediante la expresión:  Hm = Kh \* Mo |
| 50 | **COSTO DIRECTO POR EQUIPO DE SEGURIDAD**  El costo directo por equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.  Este costo se calculará mediante la expresión:  Es = Ks \* Mo |
| 51 | **COSTO HORARIO PHM=CFI+CCO+COP**  "Phm" Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción, considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo. |
| 52 | **OBSERVACIONES**  Se establecen aspectos relevantes que deben ser manifestados. |
| 53 | **FIRMA AUTÓGRAFA**  El representante del licitante firma en este espacio la cédula. |
| 54 | **NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**  Anotar el nombre del representante legal del licitante que presenta el documento. Por ejemplo: Constructora Gamma S.A. de C.V. |
| 55 | **CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL**  Anotar el cargo del representante legal del licitante |

**4. CONTROL DE CAMBIOS**

| **FECHA DE MODIFICACIÓN** | **REVISIÓN** | **MOTIVO DEL CAMBIO** |
| --- | --- | --- |
| Junio de 2009 | 0 | Documento Nuevo |
| Junio de 2012 | 1 | * Reforma al Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas DOF 28/07/2010. * Revisión y actualización de las Políticas, Bases y Lineamientos para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 14/12/2011. * Reforma a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas DOF 9/04/2012. |
| Diciembre de 2012 | 2 | Cambio de logotipo |
| Junio de 2013 | 3 | Revisión y actualización |
| Diciembre de 2013 | 4 | Revisión y actualización |