

ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Autor: Ing. Wilson Eduardo Jaramillo Sangurima Mg. Sc.

jaramillowilson@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de precios unitarios constituye una herramienta esencial para la planificación, programación y control económico de las obras civiles, ya que permite descomponer cada partida en sus componentes técnicos y financieros, garantizando la coherencia entre el diseño, el presupuesto y la ejecución en obra. En un contexto de creciente exigencia en términos de eficiencia, transparencia y optimización de recursos, el dominio riguroso de esta técnica se vuelve imprescindible para ingenieros civiles y arquitectos responsables de formular ofertas competitivas y de asegurar la sostenibilidad económica de los proyectos que gestionan.

El ensayo que se presenta aborda de manera sistemática la estructura de un análisis de precios unitarios, precisando la definición del concepto, los elementos que componen el costo directo (equipo, mano de obra, materiales y transporte), así como los criterios para la estimación de desperdicios y la reutilización de insumos en obra. Asimismo, se examinan los costos indirectos y la utilidad, destacando su incidencia en el costo total de cada rubro y, por extensión, en el presupuesto global de la obra. De este modo, el texto busca ofrecer un marco conceptual y procedimental que sirva de apoyo tanto para la enseñanza como para la práctica profesional en la elaboración de presupuestos de construcción.

2. DESARROLLO

2.1 ¿Qué es un análisis de precios unitarios?

Un análisis de precios unitarios está constituido por costos directos e indirectos y, para su adecuada elaboración, exige sólidos conocimientos de construcción, experiencia en la formulación de presupuestos y dominio del proceso constructivo del proyecto a desarrollar.

A continuación, se describen los elementos que conforman el formato de presentación del análisis de precios unitarios mostrado en la Tabla 1:

Tabla 1. Formato de presentación de un análisis de precios unitario
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: ALISADO EN PISO

Unidad: m2

Detalle:

Código: 729

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0.29571
Herramienta menor (5% MO)					0.29571
Subtotal M					0.59142
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1	4.14	4.14	0.70998	2.93932
Albañil	1	4.19	4.19	0.70998	2.97482
Subtotal N					5.91414
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena gruesa	m3	0.02	18	0.36000	
Cemento	kg	12.5	0.17	2.12500	
Agua	m3	0.05	0.94	0.04700	
Subtotal O				2.53200	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P				0.00000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.03756
INDIRECTOS 15 %					1.35563
UTILIDAD 5 %					0.45188
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.84507
VALOR OFERTADO					10.85000

Son: DIEZ dólares con OCHENTA Y CINCO centavos

- ✓ Nombre del rubro: Se consigna el nombre de la actividad a ejecutar.
- ✓ Detalle: Se incorporan las precisiones necesarias para clarificar la forma de ejecución en obra.
- ✓ Unidad: Se define la unidad de medida con la cual se realizará la cuantificación.
- ✓ Código: Identifica numéricamente el análisis de precios unitarios.
- ✓ Costo directo de equipo: Se especifica el tipo de equipo a emplear, la cantidad, la tarifa por hora, el costo total por hora, el rendimiento de ejecución del rubro expresado en horas/unidad y el costo correspondiente al equipo.
- ✓ Costo directo de mano de obra: Se indica la mano de obra requerida, la cantidad, el costo horario de cada obrero, el costo total por hora, el rendimiento de ejecución del rubro expresado en horas/unidad y el costo de mano de obra.
- ✓ Costo directo de materiales: Se detallan los materiales necesarios para ejecutar la unidad del rubro, su unidad de medida, la cantidad, el costo unitario y el costo total asociado.

Para determinar la cantidad de material a considerar en cada rubro, es recomendable tener en cuenta los factores que se detallan a continuación.

I. Factor de desperdicio

- ✓ Desperdicio normal asociado a los recortes necesarios de elementos prefabricados.
- ✓ Desperdicio derivado de la negligencia o inoperancia del personal en obra.
- ✓ Desperdicio generado al procesar materiales en estado bruto, por ejemplo, el aserrado de la madera o el cernido de la arena.
- ✓ Desperdicio por deficiencias en el control de calidad, cuando se requiere repetir o corregir trabajos mal ejecutados.
- ✓ Pérdidas por maltrato durante la manipulación del material, como en el transporte, descarga y ubicación del ladrillo en el sitio de instalación.
- ✓ Incremento del desperdicio debido a dificultades propias de la instalación, especialmente en zonas de difícil acceso.
- ✓ Desperdicio asociado a la imposibilidad o dificultad de recuperar materiales sobrantes.
- ✓ Aumento del desperdicio ocasionado por la forma de instalación o por un diseño que genere un mayor número de recortes.
- ✓ La cuantificación del desperdicio de cada material solo puede estimarse de manera confiable a partir de la experiencia y de un adecuado control estadístico, comparando los volúmenes pedidos y comprados con los consumos reales de la obra.

II. Factor de reutilización

- ✓ Algunos materiales de la obra pueden reutilizarse, por lo que su costo efectivo dependerá del número de veces que sea posible emplear un mismo insumo.

- ✓ El caso más frecuente corresponde a los encofrados, cuyo costo inicial puede prorratearse entre las distintas reutilizaciones dentro de la misma obra o en otra de características similares.
- ✓ La madera utilizada inicialmente para un fin puede destinarse posteriormente a otros usos, por ejemplo, tablas de andamio que luego se emplean como encofrado, camino para carretillas, protección de pisos o elementos de cerramiento.
- ✓ En obras provisionales, como campamentos o cerramientos, sus ladrillos, pisos, tejas y otros elementos pueden reutilizarse de forma total o parcial en la misma obra o en proyectos posteriores.

2.1.1 Costo directo de transporte

Cuando corresponda, se debe determinar el costo de traslado de los materiales hasta el sitio de la obra, considerando la distancia a recorrer (kilómetros) y el costo por kilómetro por unidad de material; el producto de estos valores define la tarifa, que al multiplicarse por la cantidad de material proporciona el costo de transporte.

2.1.2 Total costo directo

Corresponde a la suma de los costos directos de equipo, mano de obra, materiales y transporte.

2.1.3 Indirectos

El costo indirecto agrupa los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos, no incluidos en los costos directos, en los que incurre el contratista tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de la obra; comprende, entre otros, gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales para la ejecución de los trabajos, transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales del personal directivo y administrativo.

Para determinar el costo indirecto, se debe considerar que el correspondiente a las oficinas centrales del contratista incluirá únicamente los gastos necesarios para brindar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de las oficinas de campo, se incorporarán todos los conceptos que de ellas se deriven.

Los costos indirectos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo; dicho porcentaje se obtiene al sumar los gastos generales aplicables y dividir esta suma para el costo directo total de los trabajos considerados.

Los gastos generales que pueden tomarse en cuenta para integrar el costo indirecto y que pueden aplicarse, según corresponda, a la administración de oficinas centrales, a la administración de oficinas de campo o a ambas, son los siguientes:

I. Honorarios, sueldos y prestaciones de:

- ✓ Personal directivo.
- ✓ Personal técnico.
- ✓ Personal administrativo.
- ✓ Prestaciones laborales.
- ✓ Pasajes y viáticos.
- ✓ Costos derivados de la suscripción de contratos de trabajo.

II. Operación y mantenimiento de:

- ✓ Edificios y locales.
- ✓ Talleres de mantenimiento y garajes.
- ✓ Bodegas.
- ✓ Instalaciones generales.
- ✓ Equipos, muebles y enseres.
- ✓ Vehículos.
- ✓ Campamentos.

III. Servicios de:

- ✓ Consultores, asesores, servicios especializados y laboratorios.
- ✓ Estudios e investigaciones.

IV. Fletes y transporte de:

- ✓ Campamentos.
- ✓ Equipo de construcción.
- ✓ Plantas y elementos para instalaciones.
- ✓ Mobiliario.

V. Gastos de oficina de:

- ✓ Papelería y útiles de escritorio.
- ✓ Correo, fax, telefonía, internet, radio y demás medios de comunicación.
- ✓ Equipos de computación.

- ✓ Copias y duplicados.
- ✓ Consumos de luz, agua y otros servicios.
- ✓ Gastos asociados a la presentación de ofertas.

VI. Capacitación y adiestramiento.

VII. Seguridad e higiene.

VIII. Seguros y fianzas.

IX. Trabajos previos y auxiliares, tales como:

- ✓ Construcción y conservación de caminos de acceso.
- ✓ Montaje y desmantelamiento de equipos.
- ✓ Construcción de campamentos, plantas y elementos para instalaciones.

2.1.4 Utilida

Es el porcentaje de ganancia que se considera por la prestación de los servicios de construcción.

2.1.5 Costo total del rubro

Es la suma de los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la unidad del rubro.

2.2 Ejemplo 1

Elaborar el análisis de precios unitarios para la construcción de una pared de mampostería de ladrillos de arcilla cocida cuyas dimensiones son 13x08x27 cm, se coloca el ladrillo uno encima de otro sobre el canto (Ver Figura 1) y se utiliza mortero con relación cemento arena de 1:6 con espesor de 1.5 cm. Considerar el 15% de costos indirectos y 5% de utilidades.

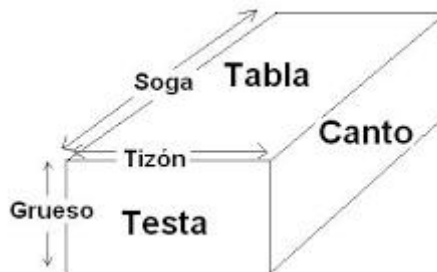


Figura 1. Nomenclatura de las caras de un ladrillo

El ejercicio se resuelve considerando los siguientes pasos:

Paso 1. Lectura de la especificación técnica

- ✓ **Rubro:** Mampostería de ladrillo mambión 13x08x27cm, mortero 1: 6, e = 1.5 cm.
- ✓ **Unidad:** Metro cuadrado (m²)
- ✓ **Descripción general:** Consiste en la construcción de una pared de ladrillo, para lo cual, antes de iniciar, debe replantearse la pared según los planos arquitectónicos y recibir la aprobación del Fiscalizador, cuidando muy especialmente la ortogonalidad y las dimensiones libres entre los espacios.

- ✓ El fiscalizador aprobará previamente la calidad de los ladrillos y dará la autorización para poder iniciar con los trabajos. Los ladrillos que se utilicen en las obras deben estar completos, su calidad debe ser uniforme y tendrán una tolerancia de más o menos 0.5 centímetros con respecto a las dimensiones nominales, deberán poseer aristas rectas y sin desportilladuras. El mortero para pegar los ladrillos deberá tener una dosificación en volumen cemento - arena de 1:6 y un espesor de 1.5 cm.
- ✓ Para garantizar la permanencia de la humedad deberán mojarse los ladrillos antes de su colocación. La mampostería deberá colocarse a plomo; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad. La traba es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental.
- ✓ **Materiales mínimos:** Cemento portland, arena, agua y ladrillo mambrón 13x08x27 (cm).
- ✓ **Equipo mínimo:** Herramienta menor, kit de seguridad industrial, Andamio.
- ✓ **Mano de obra mínima calificada:** Peón (Estructura ocupacional E2) y Albañil (Estructura ocupacional D2)
- ✓ **Forma de Pago:** La medición se cuantificará por unidad de superficie y su pago se realizará por Metro cuadrado (m2).

Paso 2. Estimar el rendimiento del rubro

Para una cuadrilla de trabajo conformada por un peón y un albañil se estima un rendimiento de 0.62 horas por metro cuadrado, utilizando herramienta manual, implementos de seguridad industrial y un andamio.

Paso 3. Calcular la cantidad de materiales

Para calcular la cantidad de ladrillos a utilizar por cada metro cuadrado de mampostería se aplica la siguiente formula:

$$CL = \frac{1}{(L+Jh) * (H+Jv)}$$

En donde (Ver Figura 2):

CL: cantidad de ladrillos por metro cuadrado

L: longitud del ladrillo (m)

Jh: espesor junta horizontal

H: altura del ladrillo (m)

Jv: espesor junta vertical (m)

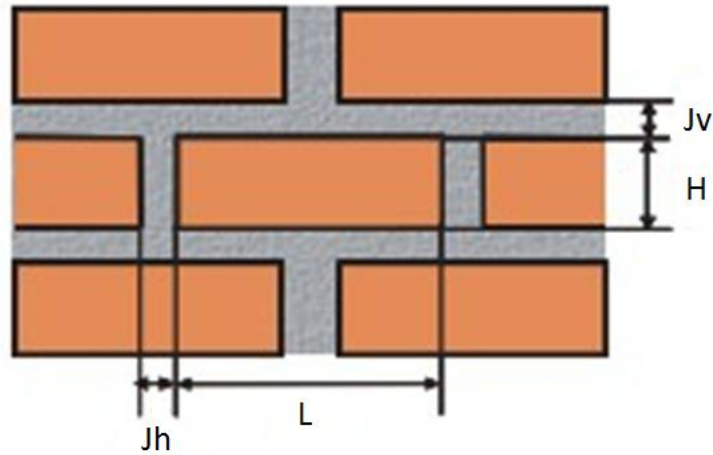


Figura 2. Esquema de la colocación de ladrillo

Considerando que el ladrillo se colocará uno sobre otro sobre el canto (de filo), los datos para el cálculo serían los siguientes:

L: 0.27 m

Jh: 0.015 m

H: 0.13 m

Jv: 0.015 m

$$CL = \frac{1}{(0.27+0.015) * (0.13+0.015)} = 24.19 \approx 25$$

Para calcular la cantidad de mortero a utilizar por cada metro cuadrado de mampostería de ladrillo se aplica la siguiente fórmula:

$$V_{mo} = V_{pa} - V_{la}$$

En donde (Ver Figura 3):

V_{mo}: Volumen de mortero (m³/m²)

Vpa: Volumen de la pared (m³/m²)

Vla: Volumen de ladrillos (m³/m²)

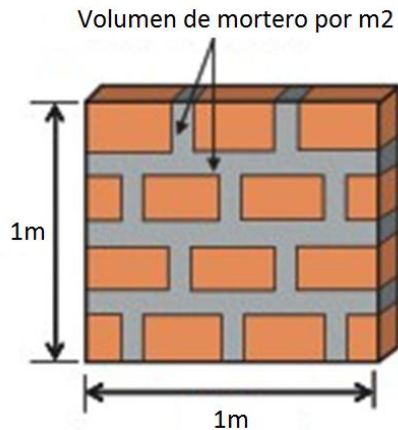


Figura 3. Cálculo de volumen de mortero en una pared de ladrillo

Considerando que el espesor del ladrillo es 0.08 el volumen de la pared “Vpa” sería:

$$V_{pa} = 0.08 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0.08 \text{ m}^3$$

El volumen de ladrillos “Vla” sería igual a la cantidad de ladrillos por m² sin desperdicios “CL” multiplicado por el volumen de cada ladrillo “13x08x27cm”, tal como se muestra a continuación:

$$V_{la} = 24.19 \times 0.13 \text{ m} \times 0.08 \text{ m} \times 0.27 \text{ m} = 0.068 \text{ m}^3$$

De esta manera el volumen del mortero “Vmo” sería igual a:

$$V_{mo} = V_{pa} - V_{la} = 0.08 \text{ m}^3 - 0.068 \text{ m}^3 = 0.012 \text{ m}^3$$

La dosificación en volumen 1:6 para obtener un metro cubico de mortero es: 260 kg de cemento portland, 1.23 m³ de arena fina y 0.21 m³ de agua. Al multiplicar estos valores por el volumen de mortero, obtenemos la siguiente dosificación:

$$\text{Agua: } 0.21 \text{ m}^3 \times 0.012 \text{ m}^3 \times 1.05 \text{ (5\% desperdicios)} = 0.0027 \text{ m}^3.$$

$$\text{Arena fina: } 1.23 \text{ m}^3 \times 0.012 \text{ m}^3 \times 1.05 \text{ (5\% desperdicios)} = 0.016 \text{ m}^3.$$

$$\text{Cemento: } 260 \text{ kg} \times 0.012 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^3 = 3.12 \text{ kg} \times 1.05 \text{ (5\% desperdicios)} = 3.28 \text{ kg}.$$

Paso 4. Cotización de equipo, mano de obra, materiales y transporte

Una vez que conocemos los elementos de cada uno de los componentes de la estructura de costos de un análisis de precios unitarios procedemos a cotizar el costo de equipo, mano de obra, materiales y transporte, obteniendo los datos que se muestran a continuación:

Equipo:

- ✓ Herramienta menor: Se asume el 5% del costo total unitario de mano de obra.
- ✓ Implementos de seguridad industrial: Se asume el 5% del costo total unitario de mano de obra.
- ✓ Andamios: USD \$0.55/hora

Mano de Obra:

- ✓ Peón: USD \$3.83/hora
- ✓ Albañil: USD \$3.87/hora

Materiales:

- ✓ Agua: USD \$0.87/m³ (Incluye transporte al sitio de la obra)
- ✓ Arena fina: USD \$18/m³ (Incluye transporte al sitio de la obra)
- ✓ Cemento: USD \$0.15/kg (Incluye transporte al sitio de la obra)
- ✓ Ladrillo: USD \$0.25/unidad (Incluye transporte al sitio de la obra)

Transporte:

Como el costo del material incluye el transporte al sitio de la obra, en este ejercicio no es necesario calcular el costo de transporte.

Paso 5. Elaboración del análisis de precios unitarios

Una vez obtenidos los datos necesarios, se procede a elaborar el análisis de precios unitario. En el formato que se muestra a continuación (Tabla 2) podemos observar que en el encabezado de cada columna aparece una letra que nos muestra el proceso de cálculo para determinar el costo de cada uno de los elementos y componentes que forman parte de la estructura de costo del rubro en análisis:

Tabla 2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN 27X13X8 CM, MORTERO 1:6,

E:1.5CM

Unidad: m2

Detalle:

Código: 1

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					0.23870
Herramienta menor (5% MO)					0.23870
Andamios	1	0.55	0.55	0.62	0.34100
Subtotal M					0.81840
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H R	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1	3.83	3.83	0.62	2.37460
Albañil	1	3.87	3.87	0.62	2.39940
Subtotal N					4.77400
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO UNIT. B	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	kg	3.28	0.15	0.49200	
Arena	m3	0.016	18	0.28800	
Ladrillo	u	25	0.25	6.25000	
Agua	m3	0.0027	0.87	0.00235	
Subtotal O					7.03235
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA B	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Subtotal P					0.00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.62475
INDIRECTOS 15 %					1.89371
UTILIDAD 5 %					0.63124
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.14970
VALOR OFERTADO					15.15000

Son: QUINCE dólares con QUINCE centavos

2.3 Ejemplo 2

Elaborar el análisis de precios unitarios para la colocación de hormigón simple $f'c=210$ kg/cm² en una losa alivianada de entrepiso de 20 cm. No incluye encofrado. Considerar el 15% de costos indirectos y 5% de utilidades. También considerar costo de transporte de material pétreo en 5 km desde el sitio de extracción hasta el lugar de la obra. El ejercicio se resuelve considerando los siguientes pasos:

Paso 1. Lectura de la especificación técnica

- ✓ **Rubro:** Hormigón simple en losa de 20 cm $f'c=210$ kg/cm². No incluye encofrado
- ✓ **Unidad:** m³
- ✓ **Descripción general:** Consiste en la elaboración de un hormigón simple cuya resistencia mínima a la compresión sea 210 kg/cm², para ser utilizado en la fundición de una losa de conformidad a lo especificado en los planos y demás documentos del proyecto. Para la ejecución del rubro se requiere previamente el uso de encofrados, colocación de acero de refuerzo y bloque de alivianamiento. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Para el control de calidad se recogerá como mínimo 2 cilindros de muestra por cada 7 metros cúbicos de hormigón. La Fiscalización de la obra aprobará el encofrado, el acero de refuerzo, el bloque de alivianamiento e indicará que se puede iniciar con el hormigonado. Durante la ejecución se realizará la verificación de plomos, niveles, especialmente de los que conforman las vigas y su sistema de arriostramiento y apuntalamiento. Se verificará la posición del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista. Posterior a la ejecución se tendrá cuidado de evitar el tránsito hasta que la losa haya logrado el fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada, también se cuidará de no provocar daños al hormigón durante el proceso de desencofrados. Se deberá dar el curado y mantenimiento respectivo.
- ✓ **Materiales mínimos:** Cemento tipo Portland, arena, ripio, agua, aditivo acelerante (Ver Figura 4).

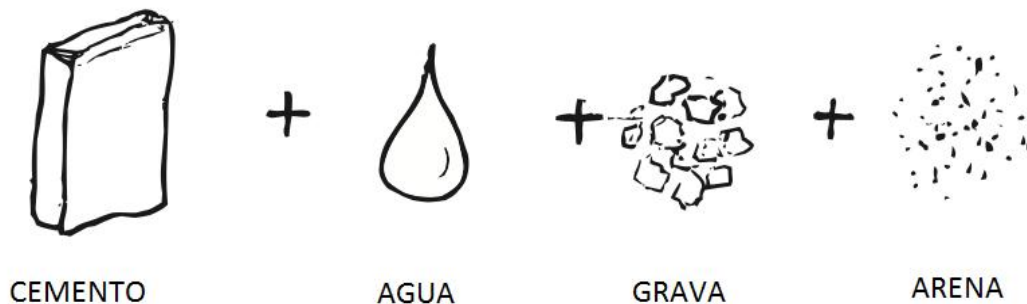


Figura 4. Materiales para elaborar hormigón simple

- ✓ **Equipo mínimo:** Herramienta menor, vibrador, concretara 1 saco, elevador (Ver Figura 5)

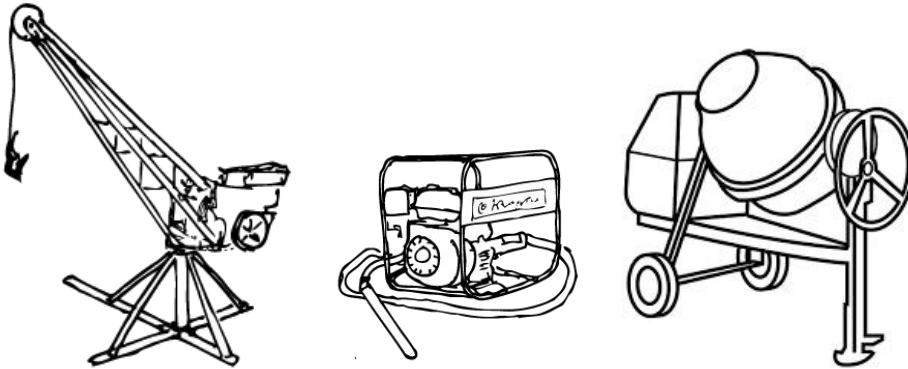


Figura 5. Equipo para fundición de losa de hormigón (Elevador, vibrador, concretara)

- ✓ **Mano de obra mínima calificada:** Peón (Estructura ocupacional E2), Albañil (Estructura ocupacional D2), Maestro de Obra (Estructura ocupacional C1), Operador Equipo Liviano (Estructura ocupacional D2). Ver Figura 6.

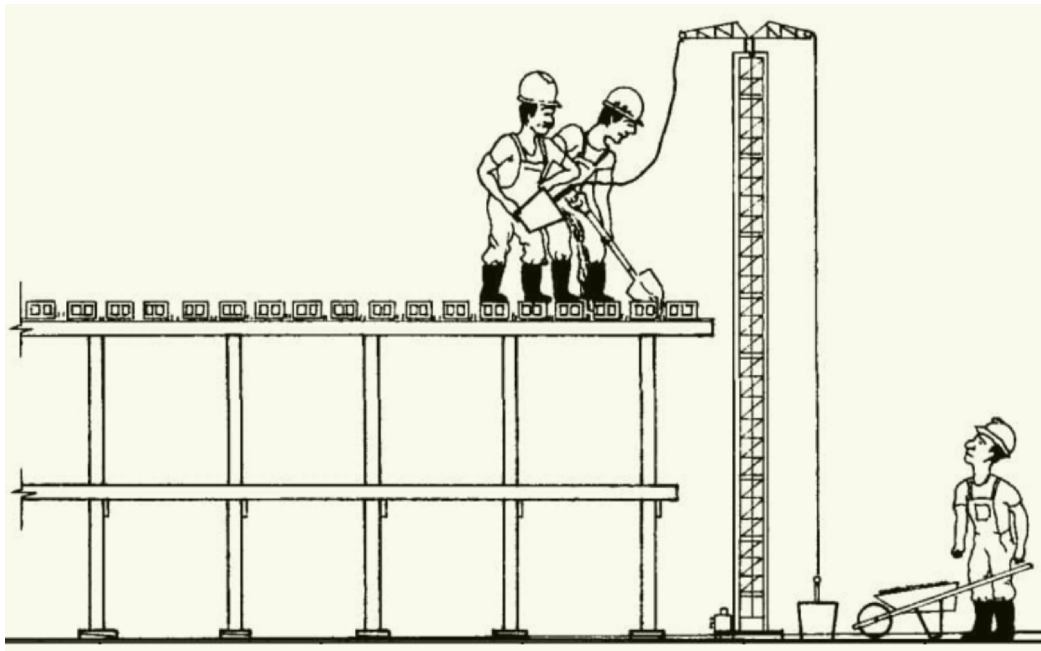


Figura 6. Mano de obras para elaborar hormigón simple colocado en losa de entrepiso

- ✓ **Forma de Pago:** El rubro se cuantificará por unidad de volumen y su pago se realizará por metro cúbico.

Paso 2. Estimar el rendimiento del rubro

Para una cuadrilla de trabajo conformada por 11 Peones, 2 Albañiles, un Operador de equipo liviano y un Maestro mayor se estima un rendimiento de 1 hora por metro cúbico, utilizando herramienta manual, implementos de seguridad industrial, una concretera, un elevador y un vibrador.

Paso 3. Calcular la cantidad de materiales

Para calcular la cantidad de material a ser utilizado en la elaboración de un hormigón simple cuya resistencia a la compresión mínima sea igual o mayor a 210 kg/cm², se debe aplicar métodos técnicos para diseño de mezclas o dosificación de hormigones.

Para el desarrollo del presente ejercicio vamos a tomar los valores aproximados que se presentan en la tabla del anexo 3, para lograr un hormigón cuya resistencia a la compresión a los 28 días se encuentre en un rango entre 210 kg/cm² y 250 kg/cm². Los materiales serían los siguientes:

Cemento: 420 kg

Arena gruesa: 0.67 m³

Grava: 0.67 m³

Agua: 0.19 m³.

Paso 4. Cotización de equipo, mano de obra, materiales y transporte

Una vez que conocemos los elementos de cada uno de los componentes de la estructura de costos de un análisis de precios unitarios procedemos a cotizar el costo de equipo, mano de obra, materiales y transporte, obteniendo los datos que se muestran a continuación:

Equipo:

- ✓ Herramienta menor: Se asume el 5% del costo total unitario de mano de obra.
- ✓ Implementos de seguridad industrial: Se asume el 5% del costo total unitario de mano de obra.
- ✓ Concretera: USD \$4.23/hora
- ✓ Elevador: USD \$5/hora
- ✓ Vibrador: USD \$2.5/hora

Mano de Obra:

- ✓ Peón: USD \$3.83/hora
- ✓ Albañil: USD \$3.87/hora
- ✓ Operador de quipo liviano: USD \$3.87/hora
- ✓ Maestro Mayor: USD \$4.29/hora

Materiales:

- ✓ Agua: USD \$0.87/m³ (Incluye transporte al sitio de la obra)
- ✓ Arena gruesa: USD \$15/m³ (No incluye transporte al sitio de la obra)

- ✓ Grava: USD \$15/m³ (No incluye transporte al sitio de la obra)
- ✓ Cemento: USD \$0.15/kg (Incluye transporte al sitio de la obra)

Transporte:

En el presente ejercicio el costo de la arena gruesa y la grava no incluye el transporte al sitio de la obra. La distancia de transporte (Dt) es de 5 km desde el sitio de extracción del material hasta el lugar en el cual se está ejecutando la obra.

Se asume que al cotizar con las empresas que brindan servicios de transporte, el costo (Ckm) es de 30 centavos por transportar un metro cúbico de material pétreo por cada kilómetro de recorrido (USD \$0.30 /m³*km).

Con los datos antes explicados, el valor de la tarifa de transporte se lo calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa} = Dt \times Ckm$$

Al reemplazar los valores tenemos:

$$\text{Tarifa} = 5\text{km} \times \$0.30 /\text{m}^3 \times \text{km} = \$1.5/\text{m}^3$$

En el presente ejercicio el valor de la tarifa para transportar material pétreo una distancia de 5 km es de USD \$1.5 por cada metro cúbico.

Paso 5. Elaboración del análisis de precios unitarios

Una vez obtenidos los datos necesarios, se procede a elaborar el análisis de precios unitario. En el formato que se muestra a continuación (Tabla 3) podemos observar que en el encabezado de cada columna aparece una letra que nos muestra el proceso de cálculo para determinar el costo de cada uno de los elementos y componentes que forman parte de la estructura de costo del rubro en análisis:

Tabla 3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: HORMIGÓN EN LOSA H.S 210 Kg/cm². NO INCLUYE ENCOFRADO

Unidad: m³

Detalle:

Código: 353

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Implementos de seguridad industrial (5% MO)					2.90150
Herramienta menor (5% MO)					2.90150
Concreteira	1	4.23	4.23	1	4.23000
Vibrador	1	2.5	2.5	1	2.50000
Elevador	1	5	5	1	5.00000
Subtotal M					17.53300
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H R	COSTO HORA	RENDIMIENTO H/U	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	11	3.83	42.13	1	42.13000
Albañil	2	3.87	7.74	1	7.74000
Operador de equipo liviano	1	3.87	3.87	1	3.87000
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.29	4.29	1	4.29000
Subtotal N					58.03000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD AD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena gruesa	m ³	0.67	15	10.05000	
Grava	m ³	0.67	15	10.05000	
Cemento	kg	420	0.15	63.00000	
Agua	m ³	0.19	0.87	0.16530	
Subtotal O				83.26530	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD AD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena gruesa	m ³	0.67	1.5	1.00500	
Grava	m ³	0.67	1.5	1.00500	
Subtotal P				2.01000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					160.83830
INDIRECTOS 15 %					24.12575
UTILIDAD 5 %					8.04192
COSTO TOTAL DEL RUBRO					193.00596
VALOR OFERTADO					193.01000

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de precios unitarios se confirma como un instrumento fundamental para la gestión económica de las obras civiles, puesto que integra en una estructura única los costos directos de equipo, mano de obra, materiales y transporte, junto con los costos indirectos y la utilidad esperada. Esta desagregación permite visualizar con claridad la incidencia de cada componente en el costo total del rubro y, por ende, en el presupuesto global del proyecto.

La incorporación explícita de factores como el desperdicio de materiales y la reutilización de insumos evidencia que el análisis de precios unitarios no es únicamente un ejercicio aritmético, sino un proceso estrechamente ligado al control de calidad, a la eficiencia constructiva y a la gestión de recursos en obra. De igual manera, la correcta identificación y distribución de los costos indirectos entre oficinas centrales y de campo resulta determinante para reflejar adecuadamente los gastos generales y evitar distorsiones en la valoración económica de los trabajos.

En síntesis, la elaboración rigurosa de análisis de precios unitarios contribuye a formular presupuestos más realistas y competitivos, reduce el riesgo de desequilibrios financieros durante la ejecución y fortalece la toma de decisiones técnicas y administrativas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Se recomienda que ingenieros civiles y arquitectos consoliden una formación sistemática en análisis de precios unitarios, integrando conocimientos de procesos constructivos, productividad de recursos, control de desperdicios y estructura de costos indirectos, de manera que el presupuesto sea una representación fiel de la realidad de la obra. En particular, resulta conveniente apoyar este proceso con registros históricos de rendimiento, consumos reales y gastos generales que permitan ajustar periódicamente los valores empleados en los análisis.

Asimismo, se sugiere institucionalizar procedimientos de revisión y actualización de los análisis de precios unitarios cuando se presenten cambios significativos en los precios de materiales, salarios, tarifas de transporte o condiciones de ejecución. Finalmente, es pertinente complementar la práctica profesional con el uso de formatos normalizados y herramientas informáticas especializadas, que faciliten la trazabilidad de la información y el contraste entre costos previstos y reales, fortaleciendo así la transparencia y la eficiencia en la gestión económica de las obras.

4. REFERENCIAS

- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública*. Registro Oficial Suplemento 395, 4 de agosto de 2008. (Última modificación: 17 de febrero de 2021).
- Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON). (2026). *Salarios mínimos por ley 2026: Categorías ocupacionales del sector de la construcción*. Camicon.
- Contraloría General del Estado. (2023). *Acuerdo No. 004-CG-2023: Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos*. Registro Oficial, 7 de febrero de 2023.
- Decreto Ejecutivo 193. (2025). *Reglamento de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública*. Noveno Registro Oficial Suplemento 153, 28 de octubre de 2025.
- Ramos Salazar, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones*. Empresa Editora Macro EIRL.
- Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP). (s. f.). *Metodología para la elaboración de estudios de desagregación tecnológica en la contratación de obras* (Anexo 3 de la Normativa Secundaria, art. 63).