INERTIX

Programas de ingeniería civil para HP Prime

GUÍA DE USO

APUX

Análisis de precios unitarios y presupuesto de obra

Versión 1.0 **HP Prime G1 · G2** Gestión y costos · Octubre de 2026



CONTACTO Y SOPORTE

Asistente técnico INERTIX +591 69666824

Ing. Carlos Paredes Aguilar
+591 73842694

Ing. Samuel Huarachi Flores
+591 63562947

Contenido

1. Presentación y alcance **3**
1.1. Qué calcula . . . 3
1.2. Unidades y convenciones . . . 3
1.3. Límites y fuera de alcance . . . 3

2. Instalación **4**
2.1. Qué necesita . . . 4
2.2. Copiar el programa a la calculadora . . . 4

3. Licencia de uso **5**

4. La interfaz **5**
4.1. Zonas de la pantalla . . . 6
4.2. Teclas . . . 6
4.3. Formularios y resultados pendientes . . . 6

5. Ejemplo guiado **8**
5.1. Enunciado . . . 8
5.2. Datos . . . 8
5.3. Paso a paso . . . 9
5.4. Resultados . . . 14
5.5. Ejemplos cortos . . . 15

6. Referencia de menús y opciones **18**
6.1. 1 · Archivo . . . 18
6.2. 2 · Partidas . . . 18
6.3. 3 · APU . . . 18
6.4. 4 · Banco . . . 19
6.5. 5 · Paráms . . . 19
6.6. 6 · Result. . . . 19

7. Fundamento teórico breve **20**
7.1. Análisis de precio unitario (formulario B-2) . . . 20
7.2. Presupuesto, ABC, curva S y sensibilidad . . . 21

8. Preguntas frecuentes **21**

1 Presentación y alcance

APUX calcula en la HP Prime el **análisis de precios unitarios** (APU) de las partidas de una obra con la estructura del formulario B-2 (DS 0181, Bolivia), parametrizable para el Perú (IGV) y para una estructura genérica, y arma con ellos el **presupuesto**. Los precios de los insumos viven en un banco común: un precio se cambia una sola vez y se actualizan todas las partidas que lo usan. Está pensado para estudiantes y profesionales de costos y presupuestos.

1.1 Qué calcula

- APU de cada partida: materiales con merma, mano de obra por rendimiento o por coeficiente, cargas sociales, IVA sobre la mano de obra, equipo, herramientas menores, gastos generales, utilidad e impuesto.
- Precio unitario exacto o adoptado con 2 decimales, y factor de indirectos K.
- Presupuesto general y su composición; explosión de insumos (cantidades totales de la obra).
- Clasificación ABC de las partidas, curva S semanal y sensibilidad del presupuesto a los precios.
- Procedimientos paso a paso que rehacen cada cuenta y la comparan con el cálculo principal.

1.2 Unidades y convenciones

Magnitud	Unidad y convención
Moneda	Bs, USD, S/, $ o EUR: es solo un rótulo, no hay conversión.
Mano de obra y equipo	Precio por hora; cantidad como cuadrilla n (por rendimiento) o coeficiente h/u.
Rendimiento R	Unidades de la partida por día de H horas.
Porcentajes	CS e IVA sobre la mano de obra; herramientas sobre la MO con cargas; GG sobre CD; utilidad sobre CD + GG.
Impuesto	`s/ costo`: PU = ST(1 + i); `s/ precio`: PU = ST/(1 − i).
Cronograma	Semanas; cada partida se reparte uniformemente en su duración.

1.3 Límites y fuera de alcance

⚠ Fuera de alcance

- Hasta 40 insumos en el banco, 20 partidas, 200 filas partida–insumo y un plazo de 104 semanas.
- Costos lineales: sin reajuste de precios ni fórmula polinómica (para eso, VALUAX).
- Cronograma sin precedencias: solo inicio y duración de cada partida (para redes, PERTIX).
- La moneda es un rótulo: APUX no convierte entre monedas.

2 Instalación

2.1 Qué necesita

- Calculadora **HP Prime G1 o G2** con el firmware actualizado.
- Un computador con **HP Connectivity Kit** y el cable USB de la calculadora.
- Los dos archivos que recibió con su compra:
  - la aplicación: `APUX.hpappdir`;
  - el archivo de licencia: `LIC_APUX.hpprgm`.

  En el plan fundador el archivo de licencia es `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`.

2.2 Copiar el programa a la calculadora

1. Conecte la calculadora al computador y abra HP Connectivity Kit. La calculadora aparece como **HP Prime** en el panel *Calculadoras*.
2. Seleccione el archivo `APUX.hpappdir` y **arrástrelo sobre HP Prime** en ese panel. La aplicación se copia automáticamente al lugar que le corresponde; espere a que termine la transferencia.
3. Haga lo mismo con el **archivo de licencia**: arrástrelo sobre **HP Prime**. Basta copiarlo una vez; no hay que abrirlo ni escribir ninguna clave.
4. En la calculadora pulse Apps para abrir la *Biblioteca de aplicaciones*. APUX aparece allí con su icono.
5. Toque el icono de APUX para abrirlo. Con la licencia copiada, entra directamente (sección siguiente).

> **Copia de seguridad**
> Antes de instalar, respalde su calculadora desde HP Connectivity Kit (clic derecho sobre la calculadora, *Copia de seguridad*). Así conserva sus programas y notas ante cualquier imprevisto.

3 Licencia de uso

APUX funciona con un **archivo de licencia** preparado para su calculadora. **No hay que escribir ninguna clave**: el programa lee la licencia por sí solo cada vez que se abre.

1. Al comprar, indique el **ID de la calculadora** (número de serie). Si aún no lo tiene, abra APUX sin la licencia: la pantalla `Licencia de uso` lo muestra en la línea `ID de la calculadora`.
2. Con su compra recibe dos archivos:
   - la aplicación: `APUX.hpappdir`;
   - el archivo de licencia: `LIC_APUX.hpprgm`.

   En el *plan fundador* hay un único archivo de licencia, `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`, que sirve para todos los programas.
3. Copie ese archivo a la calculadora igual que la aplicación: arrástrelo sobre **HP Prime** en HP Connectivity Kit. Queda guardado en el catálogo de programas (Program).
4. Abra APUX desde la *Biblioteca de aplicaciones*: entra directamente, sin pedir nada.

Si aparece la pantalla de licencia

- `FALTA ARCHIVO DE LICENCIA`: el archivo no está en la calculadora o fue borrado. Cópielo de nuevo y vuelva a abrir el programa (Enter reintenta, Esc sale).
- `LICENCIA NO VÁLIDA` o `SERIAL NO AUTORIZADO`: el archivo o la aplicación no corresponden al ID de esta calculadora. Escriba al asistente técnico con el ID que muestra la pantalla.

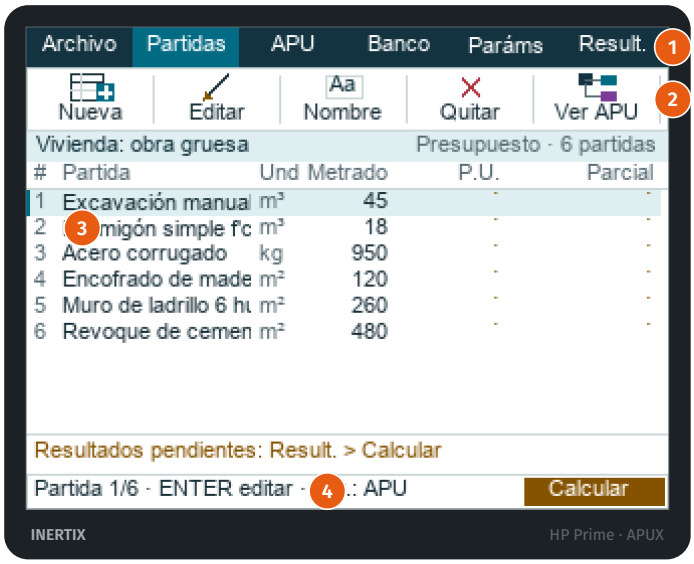
No modifique el contenido del archivo de licencia. Si el problema persiste, escriba al asistente técnico o directamente a Ing. Carlos Paredes Aguilar (+591 73842694) o a Ing. Samuel Huarachi Flores (+591 63562947).

Restablecimiento de la calculadora

Solo en caso de formatear la calculadora, vuelva a copiar la aplicación y su archivo de licencia. Conserve ambos archivos y su comprobante de compra.

4 La interfaz

Al abrirse, APUX carga el ejemplo `Vivienda: obra gruesa` y muestra la categoría `Partidas`. El lienzo cambia con la categoría: resumen, presupuesto, hoja APU, banco, estructura del precio y gráficas.



4.1 Zonas de la pantalla

Zona	Para qué sirve
1 Barra de menú	Seis categorías: Archivo, Partidas, APU, Banco, Paráms y Result. Se abren con 1 a 6.
2 Cinta	Órdenes de la categoría activa.
3 Lienzo	Tabla o gráfica de la categoría: se selecciona una fila y se edita.
4 Línea de estado	Mensajes y botón `Calcular` / `Calculado`.

4.2 Teclas

Tecla	Acción
1 … 6	Abre la categoría y pone el foco en su cinta.
◀ ▶	En la cinta, recorren las órdenes. En la hoja APU, cambian de partida; en las gráficas, mueven el cursor.
▲ ▼	Seleccionan la fila del lienzo o el campo del formulario.
Enter	Activa la orden, abre las propiedades de la fila o acepta.
Del	En un campo, borra; en una tabla, quita la fila seleccionada (pide confirmación).
Esc	Quita el foco de la cinta, cancela o vuelve atrás. En el lienzo pregunta si se sale del programa.

4.3 Formularios y resultados pendientes

Los formularios se editan en la propia celda: al pulsar Enter el valor queda seleccionado y lo que se teclee lo reemplaza; ◀ ▶ mueven el cursor y Del borra el carácter anterior. Un campo vacío conserva el valor anterior. Cualquier cambio de datos deja los resultados `pendientes`: los parciales se muestran como «·» y el botón de la línea de estado dice `Calcular`. Recorrer una gráfica nunca recalcula.

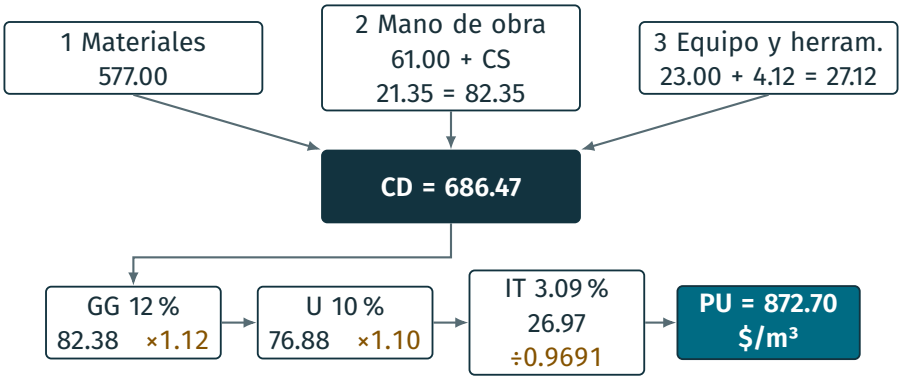


3 APU: hoja de la partida activa, con sus tres grupos de insumos.

5 Ejemplo guiado

5.1 Enunciado

Obtener el **precio unitario** de 1 m³ de **hormigón simple f'c 210 kg/cm²** con la estructura del formulario B-2: materiales con su merma, mano de obra por rendimiento de la cuadrilla con cargas sociales, equipo y herramientas menores, gastos generales, utilidad y un impuesto (IT) aplicado *sobre el precio*. La cuadrilla (1 albañil y 2 ayudantes, con mezcladora y vibrador) produce R = 8 m³ en una jornada de 8 h. Moneda: $; precio unitario exacto (sin redondear a 2 decimales).



K = 1.12 × 1.10/0.9691 = 1.271283 · PU = CD·K

5.2 Datos

Insumo	Tipo	Und	Cantidad	Merma	Precio ($)
Cemento	Material	kg	320 / m³	2 %	1.20 / kg
Arena	Material	m³	0.55 / m³	5 %	110.00 / m³
Grava	Material	m³	0.75 / m³	5 %	150.00 / m³
Agua	Material	L	180 / m³	2 %	0.02 / L
Albañil	Mano de obra	h	cuadrilla 1	—	25.00 / h
Ayudante	Mano de obra	h	cuadrilla 2	—	18.00 / h
Mezcladora	Equipo	h	1	—	15.00 / h
Vibrador	Equipo	h	1	—	8.00 / h

Parámetro	Valor	Aplicación
Jornada H y rendimiento R	8 h · 8 m³/día	coef = $n\,H/R$ = n h/m³
Cargas sociales	35 %	sobre la mano de obra
IVA sobre la mano de obra	0 %	—
Herramientas menores	5 %	de la mano de obra con cargas
Gastos generales	12 %	del costo directo
Utilidad	10 %	de CD + GG
Impuesto (IT)	3.09 %	sobre el precio: PU = ST/(1 – i)

Fuente: ejemplo *APU de hormigón f'c 210 (1 m³)* de APUX (`Archivo > Ejemplos`). Caso de validación oficial

de INERTIX según el formulario B-2 de contratación de obras (D.S. 0181, Bolivia). Los valores de referencia se verifican analíticamente línea por línea y se contrastan mediante formulación de rendimientos independiente.

5.3 Paso a paso

El ejemplo se construye **desde cero y solo con el teclado**, en 16 pasos. En cada paso, la fila *Teclas* es la secuencia exacta desde el final del paso anterior; [▼]×2 significa pulsar la tecla dos veces. Se parte de la pantalla inicial de APUX. Los precios por omisión del catálogo de insumos ya son los del ejemplo, así que solo se teclean cantidades, mermas y cuadrillas.

1 Proyecto nuevo con parámetros genéricos



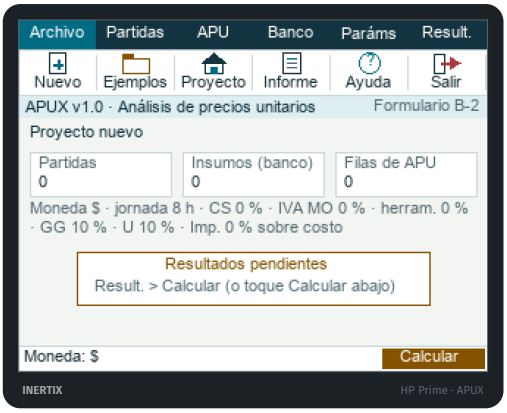
TECLAS

[1] [Enter] ×2 [▼] ×2 [Enter]

[1] **Archivo** Nuevo pide confirmación, porque reemplaza el proyecto actual, y luego el país de los parámetros típicos. Se elige `Genérico`: sin cargas ni impuesto, para fijar después los porcentajes del ejemplo. Queda un proyecto vacío, sin partidas ni insumos.

✔ **Debe verse:** Partidas vacía: «Proyecto nuevo», 0 partidas

2 Moneda del proyecto: $



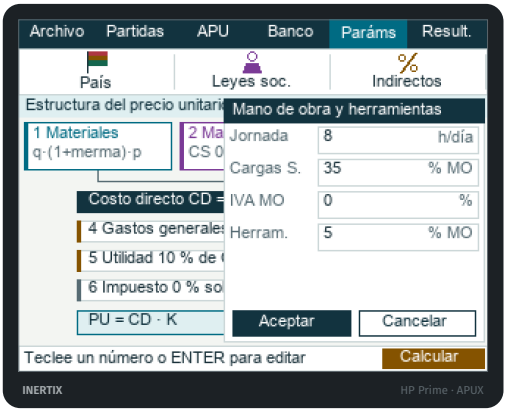
TECLAS

[1] [▶] ×2 [Enter] ×2 [▶] ×2 [▼] [Enter]

[1] **Archivo** Proyecto y `Moneda`. En el campo de opción, [▶] recorre las monedas hasta `$`. La moneda es solo el rótulo de los importes.

✔ **Debe verse:** Resumen con «Moneda $ · jornada 8 h · CS 0 %...»

3 Cargas sociales 35 % y herramientas 5 %



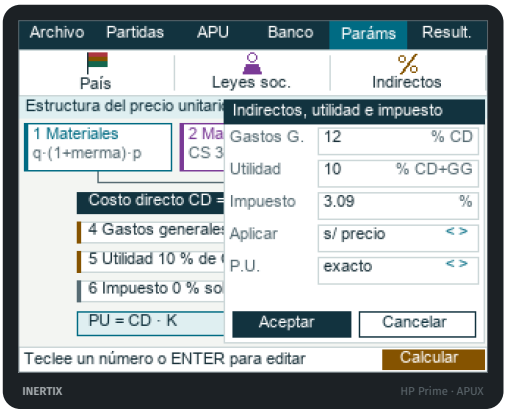
TECLAS

5 ▶ Enter ▼ 3 5 Enter ▼ 5 Enter

5 **Paráms** Leyes soc. abre los parámetros de la mano de obra. La jornada ya es de 8 h; se teclean las cargas sociales (35 % de la mano de obra) y las herramientas menores (5 % de la mano de obra con cargas). El IVA sobre la mano de obra queda en 0.

✔ **Debe verse:** Formulario «Mano de obra y herramientas»: 8 h/día, 35 %, 0 %, 5 %; foco en Aceptar

4 Indirectos: GG 12 %, utilidad 10 %, IT 3.09 % sobre el precio



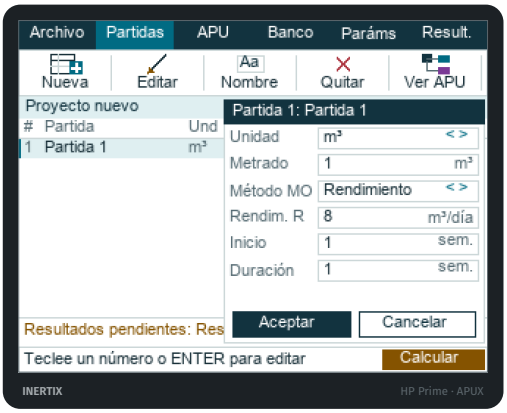
TECLAS

Enter 5 ▶×2 Enter 1 2 Enter ▼ 3 . 0 9 Enter ▶ ▼×2

Enter acepta las leyes sociales. 5 **Paráms** Indirectos abre los indirectos: gastos generales 12 %, utilidad 10 % e impuesto 3.09 %. En `Aplicar`, ▶ cambia a `s/ precio`: el impuesto se calcula sobre el precio final, PU = ST/(1 – *i*).

✔ **Debe verse:** Formulario «Indirectos, utilidad e impuesto»: 12, 10, 3.09, s/ precio, exacto

5 Partida nueva en m³ por rendimiento



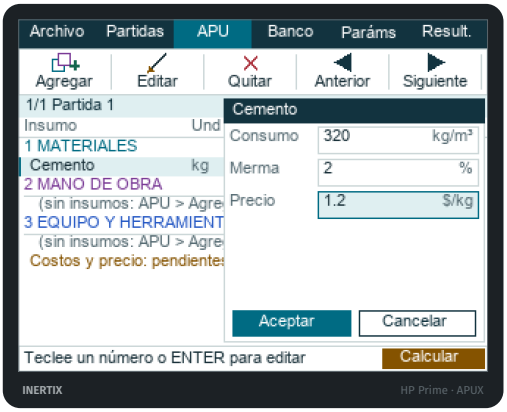
TECLAS

Enter 2 Enter×2 ▼×5

Enter acepta los indirectos. 2 **Partidas** Nueva muestra las plantillas; la primera, `Partida vacía`, crea `Partida 1` sin insumos. Sus valores por omisión ya son los del ejemplo: unidad m³, metrado 1, método `Rendimiento` y *R* = 8 m³/día.

✔ **Debe verse:** Formulario «Partida 1»: m³, metrado 1, Rendimiento, R = 8 m³/día; foco en Aceptar

6 Primer material: cemento



TECLAS

Enter 3 Enter ×4 3 2 0 Enter 2 Enter

Enter acepta la partida. 3 APU Agregar ofrece `+ Nuevo insumo en el banco`; se elige el tipo `Material` y, del catálogo, `Cemento` (1.20 $/kg). Se teclean el consumo, 320 kg/m³, y la merma, 2 %.

✔ **Debe verse:** Formulario «Cemento»: 320 kg/m³, merma 2 %, precio 1.2 $/kg

7 Aceptar el cemento y agregar la arena



TECLAS

▼ Enter 3 Enter ×3 ▼ Enter 0 . 5 ×2 Enter 5 Enter ▼ Enter

`Aceptar` lleva el cemento a la hoja con su cantidad afectada por la merma: 320 × 1.02 = 326.4 kg. La arena se agrega igual (segunda línea del catálogo): 0.55 m³ y 5 % de merma.

✔ **Debe verse:** Hoja APU: Cemento 326.4 kg y Arena 0.5775 m³

8 Grava y agua



TECLAS

3 Enter ×3 ▼ ×2 Enter 0 . 7 5 Enter 5 Enter ▼ Enter 3 Enter ×3 ▼ ×3 Enter 1 8 0 Enter 2 Enter ▼ Enter

Se repite la secuencia para la grava (0.75 m³, 5 %) y el agua (180 L, 2 %). Los costos de la hoja quedan pendientes hasta calcular.

✔ **Debe verse:** Cuatro materiales en la hoja APU; costos pendientes de cálculo

9 Mano de obra: albañil y dos ayudantes



TECLAS

3 Enter ×2 ▼ Enter ×2 ▼ ×2 Enter 3 Enter ×2 ▼ Enter ▼ Enter 2 Enter ▼ Enter

En el tipo se elige `Mano de obra` y, del catálogo, `Albañil` (25 $/h) con cuadrilla 1, y `Ayudante` (18 $/h) con cuadrilla 2. Con el método por rendimiento, APUX convierte la cuadrilla en coeficiente: $n\,H/R = n \times 8/8$ h/m³.

✔ **Debe verse:** «2 MANO DE OBRA»: Albañil x1 y Ayudante x2 (25 y 18 $/h)

10 Equipo: mezcladora y vibrador



TECLAS

3 Enter ×2 ▼ ×2 Enter ×2 ▼ ×2 Enter 3 Enter ×2 ▼ ×2 Enter ▼ Enter ▼ ×2 Enter

En el tipo se elige `Equipo`: `Mezcladora` (15 $/h) y `Vibrador` (8 $/h), una unidad de cada uno. La partida queda con sus 8 insumos y el banco, con 8 precios.

✔ **Debe verse:** «3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS»: Mezcladora x1 y Vibrador x1 (15 y 8 $/h)

11 Calcular



TECLAS

6 Enter

6 **Result.** Calcular resuelve el APU y muestra la cascada del precio: materiales, mano de obra, cargas, equipo y herramientas forman el costo directo; GG, utilidad e impuesto lo llevan al precio unitario `872.70`. La línea de estado pasa a `Calculado`.

✔ **Debe verse:** Cascada del precio unitario: CD y PU = 872.70 $/m³; chip «Calculado»

12 Hoja APU calculada



TECLAS

3 Esc ▼

3 y Esc devuelven el foco a la hoja; ▼ la desplaza hasta los totales. Se leen el total de materiales (577.00), las cargas sociales (21.35), el total de la mano de obra (82.35) y el equipo.

✔ **Debe verse:** Total materiales 577.00, cargas sociales 21.35, total mano de obra 82.35 y equipo

13 Estructura del precio (B-2) y factor K



TECLAS

5 Esc

5 Paráms y Esc muestran la estructura del formulario B-2 con los factores de cada indirecto: ×1.12, ×1.1 y /0.9691. Su producto es el factor *K* = 1.271283, de modo que PU = CD·*K*. Tocar un bloque abre sus porcentajes.

✔ **Debe verse:** Bloques ×1.12 (GG), ×1.1 (U), /0.9691 (IT) y K = 1.271283

14 Informe del proyecto



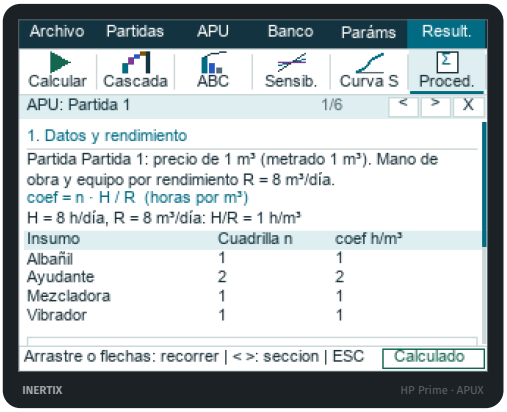
TECLAS

1 ▶ ×3 Enter

1 Archivo Informe reúne en un documento desplazable el presupuesto general ($ 872.70), los parámetros con el factor *K* y el APU de cada partida, línea por línea.

✔ **Debe verse:** Informe: presupuesto general $ 872.70, parámetros y APU de la partida

15 Procedimiento: APU paso a paso



TECLAS

Esc 6 ▶ ×5 Enter ×2

6 Result. Proced. y `1 APU paso a paso (B-2)`. La primera sección explica el rendimiento: H/R = 1 h/m³, de modo que el coeficiente de cada insumo de mano de obra y equipo es igual a su cuadrilla. ▶ pasa a la sección siguiente.

✔ **Debe verse:** Sección 1/6: rendimiento R = 8 m³/día y coef = n·H/R = 1 h/m³

16 Comparación con el cálculo principal



TECLAS

▶ ×5

La sección 6/6 rehace las sumas desde los datos y las compara con el cálculo principal: materiales, mano de obra, equipo, costo directo y precio unitario coinciden, con diferencia máxima 0.

✔ **Debe verse:** Sección 6/6: 577.00 · 82.35 · 27.12 · 686.47 · 872.70, diferencia 0

5.4 Resultados

APUX coincide con la referencia

Los componentes del APU, el costo directo y el precio unitario coinciden con la cuenta a mano del formulario B-2. El 84 % del costo directo son materiales; el impuesto sobre el precio añade 26.97 $/m³.

Componente ($/m³)	Referencia	APUX	Estado
1 Materiales *M*	577.0020	577.0020	Coincide
2 Mano de obra (61.00 + CS 21.35)	82.3500	82.3500	Coincide
3 Equipo y herramientas (23.00 + 4.1175)	27.1175	27.1175	Coincide
Costo directo CD	**686.4695**	**686.4695**	Coincide
Gastos generales 12 %	82.3763	82.3763	Coincide
Utilidad 10 %	76.8846	76.8846	Coincide
Impuesto IT 3.09 % (sobre precio)	26.9663	26.9663	Coincide
Precio unitario PU	**872.6968**	**872.6968**	En pantalla: 872.70
Factor de indirectos *K*	1.271283	1.271283	PU = CD·*K*

Con el IT sobre el costo (ST·1.0309, opción *s/ costo*) el PU sería 871.88 $/m³.

Comprobación a mano

$$M = 320(1.02)(1.20) + 0.55(1.05)(110) + 0.75(1.05)(150) + 180(1.02)(0.02) = 577.002$$
$$\Sigma MO = 1(25) + 2(18) = 61.00; \quad CS = 0.35(61.00) = 21.35; \quad MO = 82.35$$
$$EQ = 15 + 8 + 0.05(82.35) = 27.1175; \quad CD = 577.002 + 82.35 + 27.1175 = 686.4695$$
$$ST = 686.4695(1.12)(1.10) = 845.7304; \quad PU = 845.7304/(1 - 0.0309) = 872.6968$$

5.5 Ejemplos cortos

Presupuesto de una vivienda (Bolivia B-2)

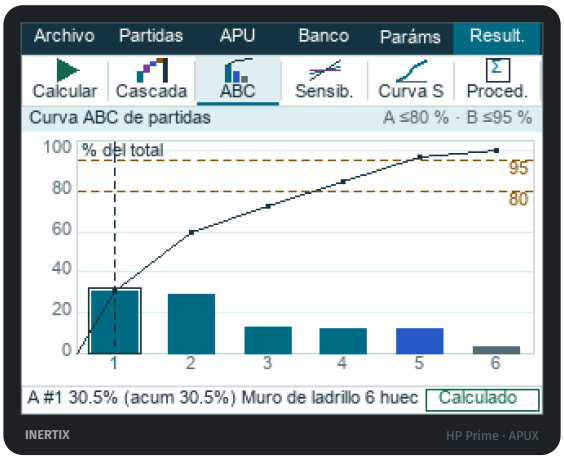
1 Archivo Ejemplos y `Vivienda: obra gruesa (Bolivia B-2)`: seis partidas típicas con los parámetros de Bolivia (CS 55 %, IVA sobre la MO 14.94 %, herramientas 5 %, GG 10 %, utilidad 10 %, IT 3.09 % sobre el costo y P.U. a 2 decimales) y un cronograma de 10 semanas. Tras 6 Result. Calcular:

Partida	Metrado	P.U. (Bs)	Parcial (Bs)
Excavación manual	45 m³	93.34	4 200.30
Hormigón simple f'c 210	18 m³	890.77	16 033.86
Acero corrugado	950 kg	16.05	15 247.50
Encofrado de madera	120 m²	129.16	15 499.20
Muro de ladrillo 6 huecos e=12	260 m²	148.25	38 545.00
Revoque de cemento	480 m²	77.01	36 964.80
Total presupuesto			**126 490.66**

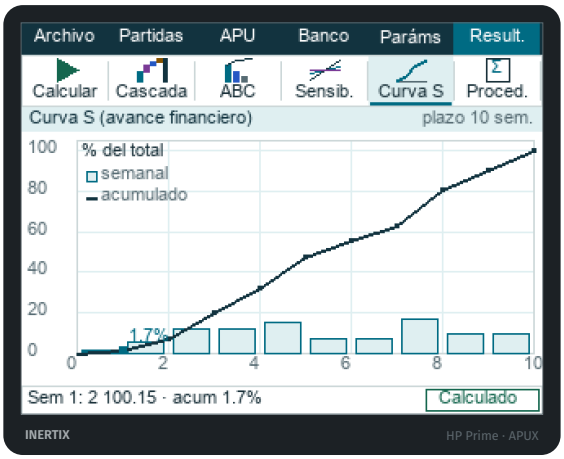
Factor *K* = 1.247389. La partida de mayor peso (clase A) es el muro, con el 30.5 % del total.



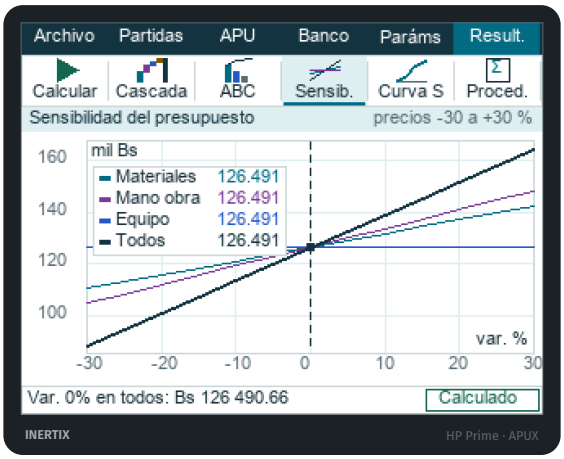
2 `Partidas`: presupuesto calculado.



6 **Result.** ABC: Pareto con líneas de 80 y 95 %.



6 **Result.** Curva S: avance semanal y acumulado.



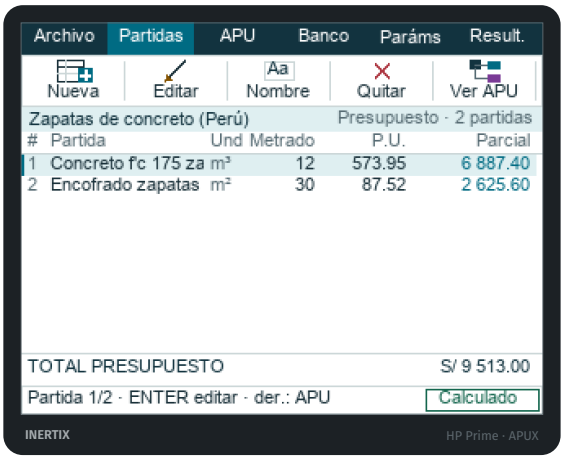
6 **Result.** Sensib.: presupuesto con precios de −30 a +30 %.

Zapatas con IGV (Perú) y coeficiente h/u

1 **Archivo** Ejemplos y `Zapatas de concreto (Perú, IGV)`: parámetros del Perú (cargas sociales incluidas en la hora-hombre, herramientas 3 %, GG 10 %, utilidad 8 %, IGV 18 % sobre el costo). El encofrado usa el método `Coeficiente`: las horas por m² se dan directamente, sin rendimiento.

Partida	Metrado	P.U. (S/)	Parcial (S/)
Concreto f'c 175 zapatas	12 m³	573.95	6 887.40
Encofrado zapatas (coeficiente)	30 m²	87.52	2 625.60
Total presupuesto			**9 513.00**

Factor K = (1.10)(1.08)(1.18) = 1.40184.



Presupuesto en S/.



Hoja APU del encofrado: coeficientes h/m².

6 Referencia de menús y opciones

6.1 1 · Archivo

Orden	Qué hace
Nuevo	Pide confirmación y el país de los parámetros típicos (`Bolivia (B-2)`, `Perú (IGV)`, `Genérico`); deja un proyecto vacío. Si se calcula sin partidas, el mensaje indica qué falta.
Ejemplos	Carga un ejemplo y **sustituye los datos actuales**: `APU de hormigón f'c 210 (1 m³)`, `Vivienda: obra gruesa (Bolivia B-2)` y `Zapatas de concreto (Perú, IGV)`.
Proyecto	Moneda del proyecto y nombre del proyecto (editor de texto de la calculadora).
Informe	Documento desplazable: presupuesto general, parámetros y APU de cada partida.
Ayuda	Resumen de menús, edición, modelo y gráficas.
Salir	Pide confirmación; los datos quedan guardados en la calculadora.

6.2 2 · Partidas

El lienzo es la tabla del presupuesto: partida, unidad, metrado, P.U. y parcial. ▲ ▼ seleccionan, Enter o un segundo toque edita y ▶ abre su hoja APU.

Orden	Qué hace
Nueva	Plantillas: `Partida vacía` y seis partidas típicas (hormigón simple, excavación manual, muro de ladrillo de 6 huecos, revoque, acero corrugado y encofrado) que crean sus insumos en el banco.
Editar	Unidad, metrado, método de la mano de obra (`Rendimiento` o `Coeficiente`), *R* (solo con rendimiento), semana de inicio y duración.
Nombre	Cambia el nombre de la partida con el editor de texto de la calculadora.
Quitar	Quita la partida y sus filas de insumos (pide confirmación).
Ver APU	Abre la hoja APU de la partida seleccionada.

6.3 3 · APU

Hoja de la partida activa con tres grupos: materiales, mano de obra y equipo con herramientas; tras calcular, también costo directo, indirectos, impuesto y precio unitario.

Orden	Qué hace
Agregar	Agrega un insumo del banco o crea uno nuevo desde el catálogo (material, mano de obra o equipo).
Editar	Material: consumo, merma y precio. Mano de obra y equipo: cuadrilla (o coeficiente) y precio por hora.
Quitar	Quita el insumo de la partida; el precio sigue en el banco.
Anterior / Siguiente	Cambian de partida (también ◀ ▶).

6.4 4 · Banco

Orden	Qué hace
Nuevo	Crea un insumo desde el catálogo de materiales, mano de obra o equipo, con su unidad y precio típicos.
Editar	Cambia el precio (y la unidad de un material); se actualizan todas las partidas que lo usan.
Nombre	Cambia el nombre del insumo.
Quitar	Solo si ninguna partida lo usa.
Usos	Lista de partidas que usan el insumo y su coeficiente.

6.5 5 · Paráms

El lienzo es el diagrama de la estructura del precio unitario (B-2) con el factor *K*; tocar un bloque abre sus porcentajes.

Orden	Qué hace
País	Aplica los parámetros típicos de Bolivia (B-2), Perú o la estructura genérica, sin tocar la moneda.
Leyes soc.	Jornada *H* (h/día), cargas sociales, IVA sobre la mano de obra y herramientas menores.
Indirectos	Gastos generales, utilidad, impuesto, base del impuesto (`s/ costo` o `s/ precio`) y P.U. `exacto` o con `2 decim`.

6.6 6 · Result.

Orden	Qué hace
Calcular	Resuelve todas las partidas, el presupuesto, el ABC, la curva S y la sensibilidad.
Cascada	Cascada del PU de la partida o del presupuesto total (Enter alterna); el cursor da el monto y el % del PU.
ABC	Partidas ordenadas por monto con el acumulado y las líneas de 80 y 95 %.
Sensib.	Presupuesto con variaciones de −30 a +30 % en materiales, mano de obra, equipo y todos.
Curva S	Barras semanales y curva acumulada del avance financiero.
Proced.	Seis procedimientos: APU paso a paso (B-2), factor *K*, explosión de insumos, presupuesto y ABC, curva S y sensibilidad. Los tres últimos no están disponibles si todos los metrados son 0.



4 Banco: precios de los insumos y número de partidas que los usan.

7 Fundamento teórico breve

7.1 Análisis de precio unitario (formulario B-2)

Con método por rendimiento, el coeficiente de cada insumo de mano de obra o equipo es

$$c = \frac{n\,H}{R} \tag{1}$$

Donde: n cuadrilla (personas o equipos), H jornada (h/día), R rendimiento (unidades/día). Con el método por coeficiente, c se da directamente en h/unidad.

$$M = \sum q\,(1 + w)\,p$$
$$MO = \sum c\,p\,(1 + cs)(1 + iva)$$
$$EQ = \sum c\,p + her \cdot MO$$
$$CD = M + MO + EQ$$

Donde: q consumo por unidad, w merma, p precio; cs cargas sociales; iva IVA sobre la mano de obra (aplicado a MO + CS); her herramientas menores.

$$GG = gg \cdot CD, \qquad U = u\,(CD + GG), \qquad ST = CD + GG + U$$
$$PU = ST\,(1 + i) \quad \text{(impuesto sobre el costo)} \qquad PU = \frac{ST}{1 - i} \quad \text{(sobre el precio)}$$
$$K = \frac{PU}{CD} = (1 + gg)(1 + u)(1 + i) \quad \text{o} \quad \frac{(1 + gg)(1 + u)}{1 - i}$$

7.2 Presupuesto, ABC, curva S y sensibilidad

$$\text{Parcial}_j = \text{metrado}_j \cdot PU_j, \qquad \text{Presupuesto} = \sum_j \text{Parcial}_j$$
$$Q_k = \sum_j \text{metrado}_j \cdot c_{jk} \quad \text{(explosión de insumos)}$$
$$\text{monto semanal}_j = \text{Parcial}_j / \text{duración}_j \quad \text{(de la semana de inicio en adelante)}$$
$$P(f) = P_0 + (f - 1)\,S \quad \text{(sensibilidad con P.U. exacto)}$$

Donde: ABC: partidas ordenadas por parcial; clase A hasta el 80 % acumulado, B hasta el 95 % y C el resto. f factor de variación de un grupo de precios y S la pendiente del presupuesto respecto a ese grupo.

Nota
Con P.U. adoptado a 2 decimales, el presupuesto difiere del modelo lineal solo por el redondeo; el procedimiento de sensibilidad lo indica.

8 Preguntas frecuentes

¿Si cambio un precio en el banco, tengo que corregir cada partida?
No. El precio se guarda una sola vez en el banco y todas las partidas que usan ese insumo se actualizan; solo hay que volver a calcular.

¿Por qué los parciales aparecen como «·»?
Porque hubo cambios desde el último cálculo. Pulse 6 Result. Calcular o el botón `Calcular` de la línea de estado.

¿Impuesto sobre el costo o sobre el precio?
El B-2 boliviano aplica el IT sobre el costo (ST·1.0309). Si el impuesto debe ser un porcentaje del precio final, elija `s/ precio`. En el ejemplo guiado la diferencia es de 872.70 a 871.88 $/m³.

¿Cuándo uso rendimiento y cuándo coeficiente?
Con rendimiento se da la cuadrilla y su producción diaria R; con coeficiente se dan directamente las horas por unidad, como en muchas tablas de costos.

¿Por qué no se puede quitar un insumo del banco?
Porque alguna partida lo usa. 4 Banco Usos indica cuáles; quítelo antes de esas partidas en la hoja APU.

¿Por qué no aparecen el ABC, la curva S ni la sensibilidad?
Porque todos los metrados son 0 y no hay presupuesto que repartir. Dé un metrado a las partidas y calcule.