

ANÁLISIS DE COSTOS

EN PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

Unidad 2: módulos C · D · E

Universidad Nacional de Cuyo

Contenido del Módulo

Unidad 2 — Análisis de Costos

C

Análisis de Costos

- Costo Total y Precio de Venta
- Costos Directos e Indirectos
- Particularidades de la industria

E

Costos Indirectos

- Gastos Generales de Obra
- Gastos Generales de Empresa
- Costos Financieros y accesorios

D

Costos Directos

- Análisis Costo–Costo por ítem
- Rendimiento de mano de obra
- Jornal básico y salario resultante
- Planillas tipo

F*

Estándares Internacionales

- FIDIC Red Book Cl. 12/13
- CESMM4 — 26 Clases
- Chandía — Cómputo edilicio



ANÁLISIS DE COSTOS

EN PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

- Costo Total y Precio de Venta
- Costos Directos e Indirectos
- Particularidades de la industria



C.1 — Distinción Conceptual Fundamental

Costo Total \neq Precio de Venta

⚠️ DISTINCIÓN CONCEPTUAL

El Beneficio Empresario NO es un costo. Se adiciona SOBRE los costos para llegar al Precio de Venta.

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Total} + \text{Beneficio} + \text{Impuestos}$$

Costo Total

Todo lo que la empresa
EFFECTIVAMENTE eroga para
producir la obra

Directos + Indirectos + Financieros

Beneficio

Ganancia esperada por
asumir el RIESGO
empresarial

5–15% sobre el Costo Total

Impuestos (IVA)

Tributos aplicables
sobre el monto
contractual

IVA 21% sobre PV s/ imp.

C.1.1 — Conformación del Costo Total

Estructura típica de una obra civil en Argentina

Costos Directos

Materiales, MO y equipos

55–75%

Costos Indirectos de Obra

Logística, supervisión, instalaciones

10–20%

Costos Indirectos de Empresa

Administración central, gerencia

5–10%

Costos Financieros

Capital inmovilizado, crédito operativo

2–8%

COSTO TOTAL (CT) = Suma de todos los componentes anteriores · El Beneficio se adiciona al CT para obtener el Precio de Venta

- **Costos directos**
 - Costo de los materiales
 - Costo de la mano de obra
 - Costos de equipos
- **Costos accesorios**
 - Transportes / subcontratos
 - Ensayos
- **Costos indirectos:**
 - GGO / GGE / GF
- Beneficios:
- Gastos Fiscales

Costos de Obra

Ingreso Calculado

Precio de Venta

C.1.2 — Particularidades de la Industria de la Construcción



Unicidad del producto

Cada obra es única en diseño y localización. Sin producción en serie.



Producción itinerante

El lugar de producción se desplaza generando costos de movilización.



Largo plazo de ejecución

Proyectos de meses a años; exposición a variación de precios.



Factor humano

Rendimiento varía por clima, motivación, calificación y organización.



Regulación UOCRA

Convenio Colectivo con escalas salariales y cargas sociales específicas.



Subcontratación

Empresas especializadas por disciplina: electricidad, sanitaria, acero.

C.2 — Costos Directos e Indirectos

COSTOS DIRECTOS

Asignables directamente a cada ítem

- 📄 Análisis de precios por ítem
- 📊 Varían con el volumen ejecutado
- 🎯 Imputación directa por entregable
 - ◇ Ej: Cemento, hierro, hormigón
 - ◇ Mano de obra de albañilería

VS

COSTOS INDIRECTOS

No asignables a un ítem concreto

- 📄 Prorrrateo o % sobre costos directos
- 📊 Mayormente fijos o semivARIABLES
- 🎯 Imputación por coeficiente
 - ◇ Ej: Oficina técnica, seguro de obra
 - ◇ Electricidad del obrador

D

COSTOS DIRECTOS

ANÁLISIS COSTO–COSTO

- **Estructura del costo unitario por ítem**
- Materiales y Mano de Obra
- Rendimiento: tiempos elementales de ejecución de cada actividad
- Jornal básico y salario resultante (UOCRA)
- Planillas tipo de análisis de precios



D.1 — Estructura del Costo Unitario de un Ítem



A. Materiales

Insumos incorporados a la obra o consumidos en el proceso

~57%

Incidencia típica



B. Mano de Obra

Jornales del personal afectado, incl. cargas sociales

~5–30%

Incidencia típica



C. Equipos

Costo horario de equipos propios o alquilados

~5–15%

Incidencia típica



D. Costos Accesorios

Fletes, ensayos, seguros específicos del ítem

~3–8%





Incidencia típica

SUBTOTAL = Costo Directo Unitario → base para el presupuesto de la obra

D.2 — Determinación de Cantidades de Materiales y MO





MATERIALES

$$\text{Cantidad total} = \text{Cant. neta} \times (1 + \% \text{ desperdicio})$$

-  Cantidad neta: del plano (sin desperdicios)
-  Factor de desperdicio: % de merma
-  Ej — Hormigón H-30 para losa:
 $85 \text{ m}^3 \times 1,05 = 89,25 \text{ m}^3$ a pedir
-  Ej — Ladrillos:
 $14.400 \text{ u netas} \rightarrow 15.840 \text{ u con } 10\%$

MANO DE OBRA

$$\text{Jornales} = \text{Cantidad de ítem} / \text{Rendimiento diario}$$

-  Rendimiento: unidades producidas/jornada
-  Se expresa en HH o Jornales por ítem
-  Factores: clima, experiencia, tecnología
-  Ej — Hormigón H-21:
Rendimiento = $10 \text{ m}^3/\text{j}$ (oficial)
 $0,10$ jornales por m^3 producido

D.2 — Determinación de Cantidades de Materiales

ÍTEM:

H°A°

UNIDAD DE MEDIDA:

m³

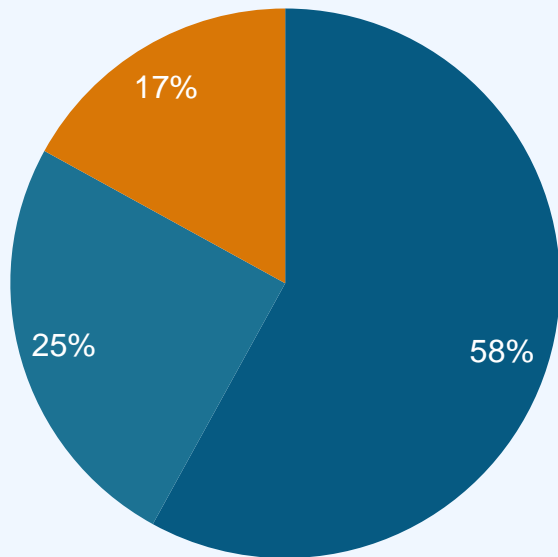
Referencia:

H21

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	\$ TOTAL
MATERIALES				
Cemento	kg	350,00	\$ 0,29	\$ 101,24
Arena	m3	0,67	\$ 37,19	\$ 24,92
Ripio	m3	0,75	\$ 37,19	\$ 27,89
Aditivo	lt	0,002	\$ 30,00	\$ 0,07
Fe				
	10 kg	17,00	\$ 3,98	\$ 67,67
	6 kg	34,98	\$ 4,00	\$ 139,84
	12 kg	53,40	\$ 3,95	\$ 210,70
Alambre	kg	5,27	\$ 9,00	\$ 47,42
Madera (tablas y tirantes ,35 m2/m2)	m2	3,78	\$ 25,00	\$ 94,50
Clavos	kg	3,24	\$ 50,00	\$ 162,00
				\$ -
Subtotal Materiales			\$	876,25

D.3.2 — Tiempos Elementales de la Mano de Obra

Ejemplo — Hormigón H-21 (480 min)



■ TP — Productivo (58%) ■ TC — Contributivo (25%)
■ TNC — No Contributivo (17%)

Tiempo Productivo (TP)

Directamente dedicado a la tarea

 *Distribuir y vibrar hormigón, colocar los encofrados*

Tiempo Contributivo (TC)

Apoyo necesario para la tarea productiva

 *Trasladar materiales, preparar mezcla*

Tiempo No Contributivo (TNC)

Improductivo — MINIMIZAR

 *Espera de mixer, descanso extra*

Rendimiento efectivo = Producción / (TP + TC) | TNC puede superar el 30% en obras mal organizadas

D.3.3 — Tabla de Rendimientos Típicos (Mendoza)

ÍTEM	UNID.	CUADRILLA TIPO	RENDIMIENTO DIARIO
Excavación manual suelo blando	m ³	1 peón	4–6 m ³ /j
Excavación c/retroexcavadora 0,5m ³	m ³	1 maquinista	120–180 m ³ /j
Hormigón elaborado en obra H-21	m ³	1 ofic + 2 ayud.	8–12 m ³ /j
Hormigón premezclado bombeado	m ³	1 ofic + 2 ayud.	25–40 m ³ /j
Colocación de armadura (barras)	kg	1 ofic + 1 ayud.	350–500 kg/j
Encofrado de madera (losas)	m ²	1 ofic + 1 ayud.	15–20 m ² /j
Mampostería ladrillo común	m ²	1 ofic + 1 ayud.	6–8 m ² /j
Relleno y compactación mecánica	m ³	1 oper. + 1 ayud.	40–60 m ³ /j

D.4.1 — Jornal Básico: Categorías UOCRA

Capataz

1,36

Supervisión directa de cuadrillas en obra

Oficial Especializado

1,24

Oficio específico alta calificación (soldador)

Oficial

1,16

Oficio calificado: albañil, carpintero, ferrallista

Medio Oficial

1,08

En proceso de calificación

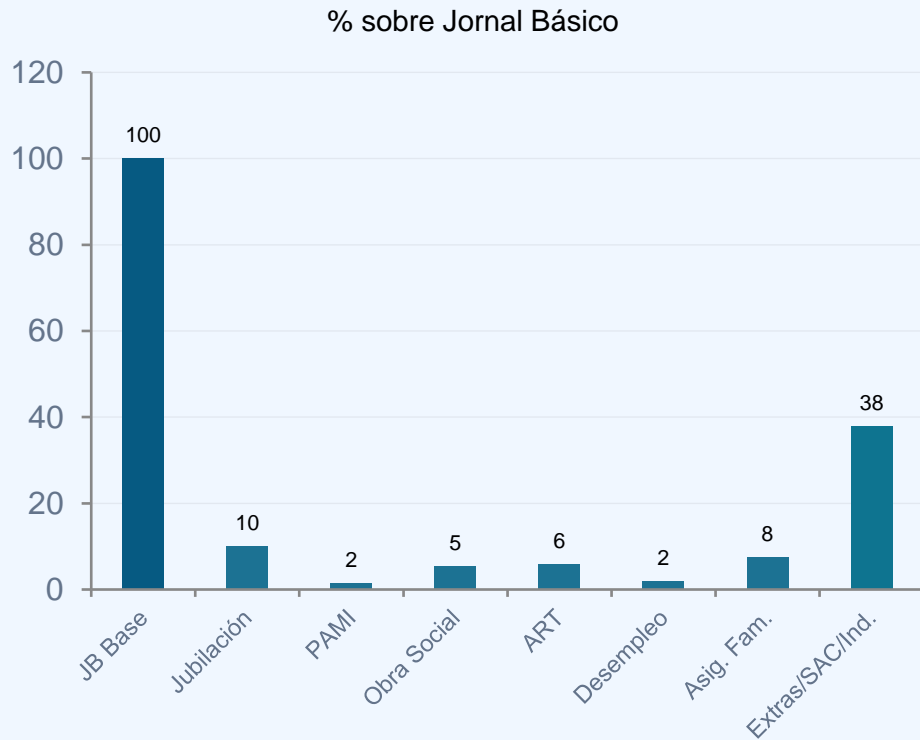
Ayudante / Peón

1,00

Tareas de apoyo general — BASE de escala

Costo Horario = (Jornal Básico × CI) / Horas jornada | CI habitual en Argentina: 1,70 – 2,00

D.4.2 — Composición del Salario Resultante (Costo para el Empleador)



RESUMEN

Jornal Básico (JB)	100% (base)
Jubilación SIPA	10,17%
PAMI + Obra Social	6,90%
ART	~6,00%
Fondo Desempleo IERIC	2,00%
Asignaciones Familiares	7,50%
SUBTOTAL APORTES	~32,57%
Adicionales (extras, SAC...)	~38%
SALARIO RESULTANTE	~170–200% JB

D.5 — Planilla Tipo: Hormigón H-21 para Fundaciones (m³) -1

INSUMO	UNID.	CANTIDAD	P. UNIT. (\$)	PARCIAL (\$)
A. MATERIALES				
Cemento Portland tipo A	kg	350	320	112.000
Arena gruesa (cuarzo)	m ³	0,60	18.500	11.100
Piedra partida 19mm	m ³	0,80	22.000	17.600
Agua	m ³	0,18	500	90
Aditivo plastificante	litro	1,50	2.800	4.200
SUBTOTAL MATERIALES				145.000 (≈57%)

D.5 — Planilla Tipo: Hormigón H-21 para Fundaciones (m³) -2

INSUMO	UNID.	CANTIDAD	P. UNIT. (\$)	PARCIAL (\$)
B. MANO DE OBRA				
Oficial hormigonero (rendim. 10 m ³ /j)	jornal	0,10	51.800	5.180
Ayudante x2 (rendim. 10 m ³ /j)	jornal	0,20	44.000	8.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				13.980 (≈5,5%)
C. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Hormigonera 250 L (costo horario)	hora	0,80	12.500	10.000
Vibrador de inmersión	hora	0,80	4.000	3.200
Herramientas menores (5% s/MO)	%			699
SUBTOTAL EQUIPOS				13.899 (≈5,5%)

D.5 — Planilla Tipo: Hormigón H-21 para Fundaciones (m³) - 3

INSUMO	UNID.	CANTIDAD	P. UNIT. (\$)	PARCIAL (\$)
D. COSTOS ACCESORIOS				
Flete de materiales	global			8.500
Ensayo de hormigón (probetas)	global			3.500
SUBTOTAL ACCESORIOS				12.000 (≈4,7%)
COSTO DIRECTO UNITARIO TOTAL	m³			\$184.879

D.6 — Costos Accesorios de los Costos Directos



Fletes y Transportes

Traslado de materiales desde proveedor al frente de trabajo. Los áridos son muy sensibles al flete.



Carga, Descarga y Acopio

Manipuleo en el obrador. Relevante en acero, prefabricados y estructuras metálicas.



Ensayos y Control de Calidad

Pruebas de laboratorio (probetas, densidades, granulometría) exigidas por el pliego.



Amortización de Encofrados

Los encofrados tienen varias puestas; el costo se distribuye entre los usos esperados.



Consumos Energéticos

Combustible de equipos donde no se dispone de un costo horario global para el ítem.



Herramientas Menores

Guantes, discos de corte, consumibles. Se estiman como % de la mano de obra (3%–6%).

🔗 Ej. Flete áridos — Canal Luján de Cuyo: $\$18.000/\text{m}^3$ en cantera + $\$28.500/\text{m}^3$ flete = $\$46.500/\text{m}^3$ puesto en obra (flete = 61%)

E

COSTOS

INDIRECTOS

- Gastos Generales de Obra (GGO)
- Gastos Generales de Empresa (GGE)
- Costos Accesorios Indirectos
- Costos Financieros — Flujo de Fondos



E.1 — Gastos Generales de Obra (GGO)

Gastos generados en obra no asignables a ítems productivos específicos



Personal de conducción

Jefe de obra, capataz general, sereno



Instalaciones provisionarias

Obrador, agua, electricidad, vallado



Movilidad y comunicaciones

Vehículo, combustible, telefonía



Seguros de obra

Seguro técnico + responsabilidad civil



Seguridad e higiene

EPP colectivo, señalización, médico



Movilización / Desmovilización

Traslado e instalación del obrador

E.1.2 — Métodos de Evaluación de los GGO

1

Presupuestación Detallada

Método analítico

- Listado ítem por ítem con costos y duraciones
- Más preciso, mayor trabajo de análisis
- Usado en proyectos de gran envergadura

🏗 Edificio 5 pisos 18 meses:

GGO = \$16.360.000 → 13,6% s/CD

2

Porcentaje sobre Costos Directos

Método rápido

- % estimado sobre monto de CD
- Rápido pero menos preciso
- Edificios multifamiliar: 10–18%
- Viales / infraestructura: 8–15%
- Obras hidráulicas: 12–20%
- Instalaciones industriales: 15–25%
- Minería: 100%

3

Método de la Duración de Obra

Costo mensual × meses

- Costo mensual × duración total del proyecto
- Útil cuando el plazo es el driver
- Ej: \$450.000/mes × 18 meses = \$8.100.000
- Indicado para obras con plazo largo y GGO dominados por personal fijo

E.2 y E.3 — Gastos Generales de Empresa y Costos Accesorios

E.2 — Gastos Generales de Empresa (GGE)


- Personal directivo y admin. central
- Sede social y oficinas centrales
- Software ERP, CAD, presupuestación
- Publicidad y marketing corporativo
- Impuestos no imputados a obras
- Amortización bienes de uso centrales
- Gastos de licitación (pliegos, visitas, copias)

$GGE = \text{Gasto Anual} / \text{Facturación Anual} \times 100$

Rango PYME: 5% – 12% | Ej: \$48M / \$600M = 8%

E.3 — Costos Accesorios Indirectos

- Garantías de oferta (1–3%) y cumplimiento (5–10%)
- Seguros del contrato (caución, transporte)
- Impuestos sobre ingresos: IIBB, sellado
- Fondos de reparo (5–10% de cada certificado)

 Son necesarios para la materialización del contrato aunque no producen directamente la obra.

E.4 — Costos Financieros

El costo del capital en proyectos de construcción

$$CF = \text{Monto inmovilizado} \times \text{Tasa} \times \text{Tiempo}$$

Capital de Trabajo

La empresa financia la producción antes de cobrar. Desfase típico: 30–90 días entre gasto y cobro del certificado.

Capital Inmovilizado

Garantías y fondos de reparo retenidos no generan ingresos pero tienen costo de oportunidad.

Flujo de Fondos — Ejemplo de 6 meses (tasa 5%/mes)

Mes	Egreso Acum. (\$)	Ingreso Acum. (\$)	Saldo (\$)	Interés (5%)
1	8.000.000	0	-8.000.000	400.000
2	18.000.000	7.500.000	-10.500.000	525.000
3	30.000.000	17.000.000	-13.000.000	650.000
4	42.000.000	28.500.000	-13.500.000	675.000
5	52.000.000	40.000.000	-12.000.000	600.000
6	58.000.000	58.000.000	0	0
COSTO FINANCIERO TOTAL				\$2.850.000 (4,9%)

E.4.3 — Estrategias para Reducir los Costos Financieros

01

Anticipos Financieros

Solicitar 10–20% al inicio. Reduce el saldo negativo temprano.

02

Plan de Certificaciones

Certificaciones quincenales vs. mensuales: menor desfase.

03

Crédito de Proveedores

Plazos 30/60/90 días alineados con el flujo de cobros.

04

Confirming

El comitente paga directo a proveedores, eliminando el desfase.

05

Optimizar Plan de Trabajo

Concentrar ítems costosos hacia el final del proyecto.

06

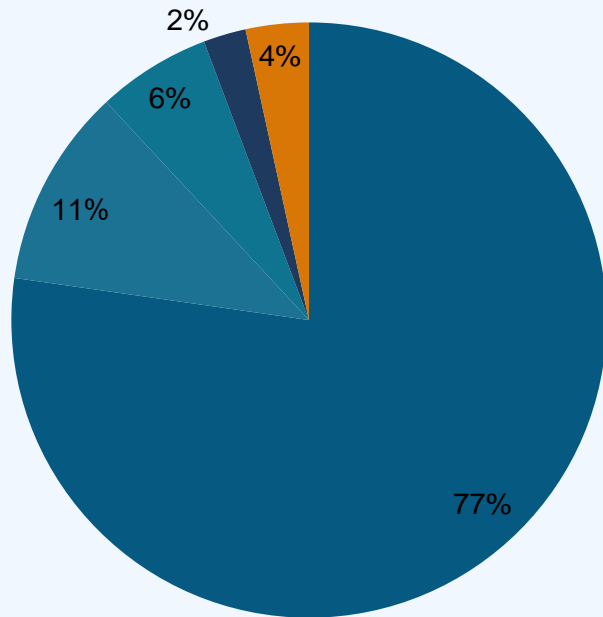
Sustituir Fondos de Reparación

Pólizas de caución o avales bancarios liberan efectivo retenido.

Ejemplo Integrador — Canal de Riego Revestido (Mendoza)

Construcción 2.500 m de canal — Costo Total + Precio de Venta

Composición del Costo Total (\$239M)



■ Costos Directos ■ G.G. Obra ■ G.G. Empresa ■ C. Accesorios ■ C. Financiero

COMPONENTE	\$	%
Costos Directos	\$185.000.000	68,5%
– Excavación y preparación	\$18.500.000	
– Hormigón H-21 (revestimiento)	\$130.000.000	
– Compuertas / Complementarios	\$36.500.000	
G.G. Obra (14% s/CD)	\$25.900.000	9,6%
G.G. Empresa (8% s/CD)	\$14.800.000	5,5%
C. Accesorios Indirectos (3%)	\$5.550.000	2,1%
Costos Financieros	\$8.200.000	3,0%
COSTO TOTAL (CT)	\$239.450.000	100%
+ Beneficio Empresario (8% s/CT) ⚠	\$19.156.000	—
= Precio Venta s/IVA	\$258.606.000	—
+ IVA 21%	\$54.307.260	—
PRECIO DE VENTA FINAL	\$312.913.260	—

F

ESTÁNDARES

INTERNACIONALES

DE MEDICIÓN Y CONTRATACIÓN

- FIDIC — Red Book Cláusulas 12 y 13
- CESMM4 — Método Estándar ICE
- Chandía — Cómputo Métrico Edificio
- Cuadro comparativo Arg. vs. Int'l



F.1 — FIDIC Red Book: Contrato de Re-Medición

Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils

Contrato de 're-medición' (re-measurement contract): el Comitente asume el riesgo de variaciones en las cantidades. Las BoQ son ESTIMATIVAS, no fijas.

12.1

Medición de las Obras

Obligación de medir la obra ejecutada. Si el Contratista no asiste a mediciones conjuntas, las del Ingeniero prevalecen.

12.2

Método de Medición

Según el método consignado en la BoQ o Anexos. La edición 1999 delega el método al Preámbulo — debe especificarse.

12.3

Evaluación / Nueva Tarifa

Nueva tarifa si: (i) variación >10% en cantidad, (ii) impacto >0,01% del MC, (iii) cambia costo unitario >1%, (iv) no es ítem de tarifa fija.

13.1–7

Variaciones y Ajustes

El Ingeniero puede ordenar cambios al alcance. Subcl. 13.7 permite ajuste por inflación — equivale al Decreto 691/2016 argentino.

F.1.3 — Subcláusula 12.3: Cuándo aplica una Nueva Tarifa

Se deben cumplir los 4 criterios SIMULTÁNEAMENTE

i

Variación de Cantidad

Cantidad medida difiere >10% respecto a la BoQ original

ii

Impacto Económico Significativo

Diferencia × tarifa original > 0,01% del Monto Contractual

iii

Cambio en Costo Unitario

La variación de cantidad modifica el costo unitario en >1%

iv

No es Ítem de Tarifa Fija

El ítem no está especificado como 'fixed rate item' en el contrato

🔗 Ejemplo — Pilotes Ø600mm: BoQ=180 ml, ejecutado=260 ml (+44%). Variación=\$7,6M > 0,01% del MC (\$1,2M). Costo unitario baja 3,5%. → Nueva tarifa habilitada: \$88.000/ml vs. \$95.000/ml → ahorro de \$560.000 al comitente.

F.2 — CESMM4: Estándar de Medición en Ingeniería Civil

Institution of Civil Engineers (ICE) — UK · 4.ª Edición 2012 · Revisado 2019

Las 26 Clases de Trabajo (A–Z)

A — Ítems Generales / MRC	N — Mampostería
B/C — Geotecnia	O — Carpintería y Herrería
D — Demolición	P/Q — Pilotes
E — Movimiento de Tierras	R — Vías Férreas
F — Hormigón in situ	S — Drenaje / Alcantarillado
G — Arm. y Encofrado	T/I — Tuberías
H — Hormigón Prefabricado	W — Acero Estructural
L/M — Estructuras Metálicas	X — Pavimentos

Reglas Fundamentales



Cantidades NETAS

Sin desperdicio (va en la tarifa del contratista)



Código F 4 2 3

Clase-División1-División2-División3



Clase A — MRC

Cargos por método: movilización como suma fija



Provisional Sums

Para contingencias, no 'cantidades provisionales'

Arg. vs CESMM4 — Hormigón H-21 en losa: Arg. = 85 m³ bruto (con 5% desp.) · CESMM4 = 80,95 m³ NETO, código F 4 2 3, MRC por bomba = \$850.000 suma fija en Clase A

F.3 — Chandía: Criterios de Cómputo Métrico (Argentina)

Metodología UTN — Ampliamente utilizada en obras edilicias

Principios Generales

- Cómputo neto + coeficientes de desperdicio separados
- Orden: Excavaciones → Fundaciones → Estructura → Mampostería → Instalaciones → Terminaciones
- Huecos en mampostería < 3 m²: NO se descuentan (compensación por jambas y dintel)
- Ángulos salientes en revoque: se miden AMBAS caras

RUBRO	UND.	REGLA DE CÓMPUTO (CHANDÍA)
Excavación	m ³	Prisma + sobreebanco 0,30–0,50m c/lado
Hormigón en fund.	m ³	Neto s/planos. +5% elaborado, +2% premezclado
Acero armaduras	kg	Long. desarrolladas × peso lineal. +40Ø en empalmes
Encofrado	m ²	Sup. contacto encofrado–hormigón. Excluye fondos prelosa
Mampostería	m ²	Área neta, desc. huecos >3m ² . Huecos ≤3m ² : no desc.
Revoque	m ²	= Mampostería + columnas/vigas expuestas. Salientes: ×2
Cubierta	m ²	Sup. inclinada REAL. +15% tejas, +10% chapas
Pintura	m ²	Neta. Molduras: ×1,10–1,20 (factor textura)

F.4 — Cuadro Comparativo: Argentina vs. CESMM4 vs. FIDIC

ASPECTO	AR PRÁCTICA ARGENTINA	GB CESMM4 (ICE)	FIDIC Red Book
Marco normativo	Sin estándar único nacional	Estándar ICE revisable	Definido en Preámbulo BoQ
Clasificación trabajo	Capítulos libres	26 clases A–Z	Según estándar declarado
Cantidades con desp.	Sí — brutas o en análisis	No — NETAS s/planos	Según método pactado
Huecos mampostería	< 3 m ² no se descuentan	Reglas Clase N	Según Preámbulo
Costos de método	En GGO o ítems, sin uniforme	Clase A — MRC s. fija	Admitidos en BoQ
Contingencias	Ítem imprevistos %	Provisional Sums	Prov. Sums Subcl. 13.5
Variaciones cantidad	Re-mensura al certificar	Re-medicación total	Subcl. 12.3 si >10%+3
Trabajos imprevistos	Adm. o 'varios'	Daywork Schedule	Daywork c/ %s en oferta

Los estándares internacionales no reemplazan la práctica argentina — la enriquecen en tres dimensiones: **CONCEPTUAL · CONTRACTUAL · PROFESIONAL**

F.3.3 — Coeficientes de Desperdicio Típicos (Chandía)



F.1.5 — Conceptos FIDIC de Aplicación Directa en Costos

Bill of Quantities (BoQ)

Equivalente a la planilla de cómputo y presupuesto argentina. Base de la oferta y de la certificación.

Sumas Provisionales

Montos globales para trabajos cuyo alcance se desconoce al licitar. Equivale al 'ítem de imprevistos' argentino.

MRC — Method-Related Charges

Costos no proporcionales a la cantidad (movilización, equipos especiales). Se cotizan como sumas fijas en Clase A.

Daywork

Pago por trabajos imprevistos según tiempo real de MO + materiales + equipos, con overhead y beneficio declarados.

Price Adjustment (Subcl. 13.7)

Ajuste del precio por inflación/variación de insumos con índices oficiales. Análogo al Decreto 691/2016 argentino.

SÍNTESIS DEL MÓDULO

C

El Costo Total agrupa Directos + Indirectos + Financieros. El Beneficio es AJENO al costo: $\text{Precio de Venta} = \text{CT} + \text{B} + \text{Impuestos}$.

D

El análisis Costo-Costo descompone cada ítem en Materiales, MO, Equipos y Accesorios. El rendimiento de la MO es crítico y variable.

E

Los Costos Indirectos (GGO + GGE + Accesorios + Financieros) pueden representar el 30–40% del Costo Total. No ignorarlos es esencial.

F

FIDIC (Cl.12/13), CESMM4 (26 clases) y Chandía (cómputo edilicio) son complementarios: dominan proyectos internacionales y locales respectivamente.

Bibliografía de Referencia

Manual de Cálculo de Costos — Facultad de Ciencias Económicas, UBA (2020).

Cesa, L. P. (2012). Análisis de Costos en la Construcción. Tesis de posgrado, FCE-UBA.

Chandía, M. — Cómputo y Presupuesto. Editorial UTN (Argentina).

UOCRA — Convenio Colectivo de Trabajo de la Construcción N.º 76/75 y escalas salariales vigentes.

Iribarne, H. (2010). Presupuesto de Obras. Editorial Alsina. Buenos Aires.

Serpell, A. (2002). Administración de Operaciones de Construcción. Alfaomega. Santiago de Chile.

FIDIC — Conditions of Contract for Construction (Red Book), 1999 Edition.

ICE — Civil Engineering Standard Method of Measurement, 4th Edition (CESMM4), 2012.