



Unidad 2. Cómputo en Proyectos Civiles

Introducción y marco general del cómputo

Objetivo, alcance y rol del cómputo en proyectos civiles

Definición y función del cómputo

Consiste en la **cuantificación precisa de todos los elementos necesarios para la ejecución del proyecto.**

Mediante el cómputo, se **determinan la cantidad de materiales, mano de obra y equipo requeridos**

Alcance y exclusiones

Se enfoca en los métodos de medición y la estimación de cantidades.

Aplicación en gabinete y obra

El cómputo se realiza en etapas de diseño y ejecución para planificar, controlar y certificar obras.

Importancia normativa y técnica

Se incluye normativa para garantizar mediciones claras y evitar conflictos contractuales.



Conceptos
básicos y
terminología

BoQ, cómputo en gabinete y cómputo en obra

Definición del BoQ (estimación de cantidades)

El BoQ organiza ítems de obra con descripciones, unidades y cantidades según un método de medición claro y normativo.

Cómputo en gabinete

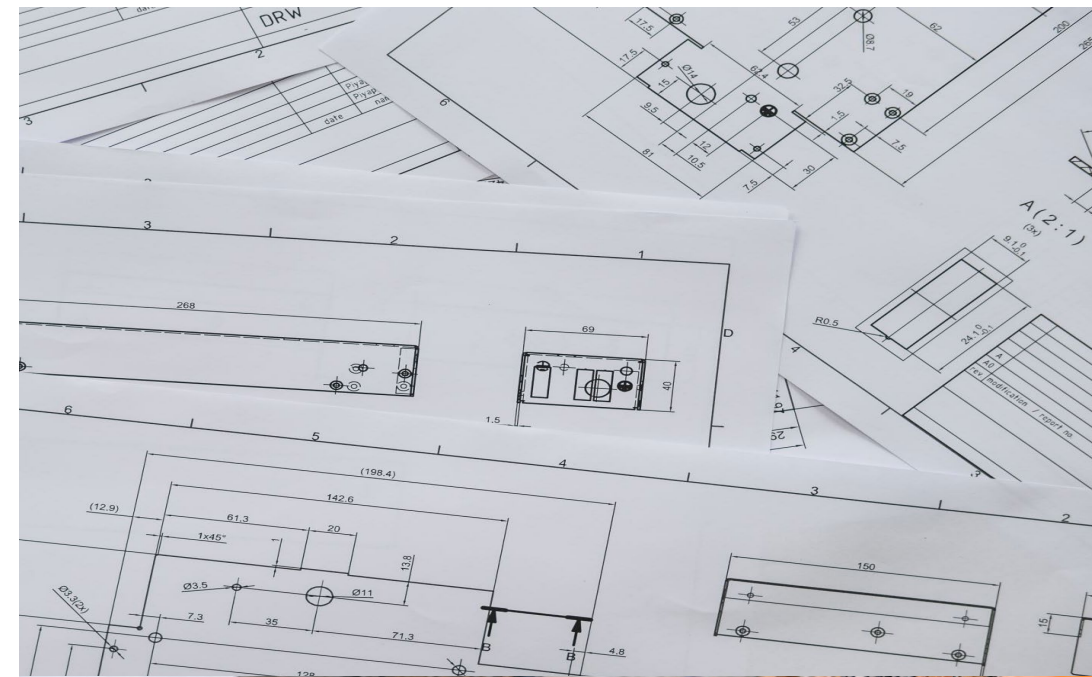
Se mide cantidades en etapa de proyecto usando planos, modelos CAD/BIM y especificaciones técnicas con criterios definidos.

Cómputo en obra

Medición real en obra mediante registros, ensayos y mediciones, base objetiva para control y certificación.

Importancia de la distinción

Diferenciar cómputo en gabinete y en obra es clave para validar cantidades iniciales y certificadas.



Flujo del cómputo (gabinete vs. obra)

UNIDAD 2 - B: Computo

PLANILLA DE COMPUTO METRICO						
5	Plazo	Descripciones	Unidades	Unidades	Normas de Sols.	Opciones
1	1	Rasa vertical de 1 barboteros	m ²	13,00		
2	2	Pisoforman en Tángulo dums	m ²	13,00		
3	3	Fuerzagos de niges	m ²	13,00		
4	4	Fuerzagos de niges	m ²	13,00		
5	5	Fuerzagos de Limpieza	m ²	12,00		
		Netbagos gacianos	m ²			
		Barra de compalaciones	m ²			
		Auroo de malarzo	m ²			
		Plaqueada de niges	m ²			
		Auroo de rothficarion	m ²			

Marco normativo y métodos de medición

Normativa argentina e internacional aplicable al cómputo

Marco normativo argentino

La Ley 13.064 y el PUBCG (Pliego Único de Bases y Condiciones Generales) regulan la contratación y procedimientos en obras públicas en Argentina.

Especificaciones técnicas nacionales

Pliegos técnicos como los de Vialidad y PETG definen medición y unidades para cada ítem de obra.

Normativa internacional y métodos estandarizados

Contratos FIDIC y CESMM4 establecen reglas y métodos para medición y evaluación en obras civiles.

FIDIC (Federación Internacional de Ingenieros Consultores): El FIDIC no es un documento en sí, sino la organización que publica los modelos de contrato más utilizados en proyectos de infraestructura y construcción en todo el mundo

CESMM4 (Civil Engineering Standard Method of Measurement) :El CESMM4 es la cuarta edición del Método Estándar de Medición de Ingeniería Civil, publicado por la Institución de Ingenieros Civiles (ICE)

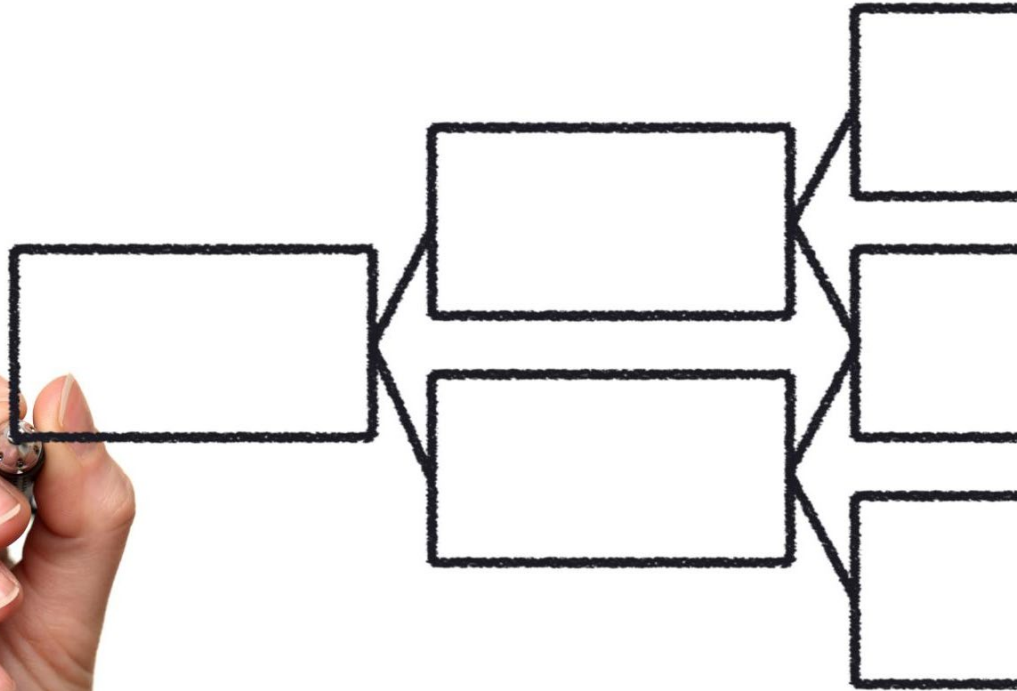
Normas IRAM y control de calidad

Las normas IRAM aportan criterios para ensayo y control de materiales en medición técnica, ASTM es otro estándar.



Flujo del
cómputo: de
gabinete a obra

Flujo del cómputo (gabinete vs. obra)



Proceso en Gabinete

En gabinete se recopilan insumos técnicos y se define el método de medición con herramientas CAD o BIM para garantizar calidad.

Entregables de Gabinete

Los entregables incluyen la lista de cantidades, planillas de cómputo y registros de supuestos y riesgos para transferencia a obra.

Proceso en Obra

En obra se realiza replanteo topográfico, mediciones geométricas, registros diarios y certificación de cantidades medidas.

Continuidad y Verificación

El flujo asegura continuidad técnica entre diseño y ejecución, permitiendo verificabilidad y auditoría del proyecto completo.

Procedimientos de cómputo

Procedimientos de cómputo

Procedimiento en gabinete

Se realiza el análisis detallado de documentación y mediciones sobre planos o modelos BIM, definiendo criterios claros y control de calidad.

Procedimiento en obra

Incluye replanteo, verificación de mojones y ejes, mediciones geométricas y certificación final en el sitio de construcción.

Coherencia y trazabilidad

Ambos procedimientos deben estar alineados al mismo método de medición para asegurar trazabilidad entre proyecto y ejecución.



Procedimientos de cómputo

- Consignas
 - Computo
 - Según especificaciones:
 - Real: f (de las condiciones del terreno) o (de la obra a ejecutar)
 - Materiales: forma de venta y recomendaciones del fabricante.
 - Volumen Movimientos de suelos:
 - Volumen en banco.
 - Volumen de esponjamiento.
 - Volumen de compactación.



Aplicación
práctica:
ejemplos de
itemizado

1 - COMPUTO DE OBRAS LINEALES1.

Partidas habituales y unidad de medida

- **Desbroce y limpieza** (m² o ha): por **superficie efectiva**; incluye retiro de vegetación superficial según pliego (**DNV/PETG**).
- **Decapado capa orgánica** (m³): volumen de **espesor orgánico** × **ancho** × **longitud**; en general **no pagable** cuando se incluye en ítems de movimiento principal si así lo fija el pliego.
- **Excavación** (m³): por **clase de suelo** y **zona** (caja, préstamos, zanjas, cauces).
- **Transporte** (m³·km o t·km): según **distancia operativa** y **categoría de material**.
- **Relleno / terraplén** (m³ compactado): **volumen compactado a densidad especificada** (corregir esponjamiento/berma).
- **Conformación / perfilado / compactación** (m² o m³): según sección tipo y tolerancias.
- **Taludes / banquetas / coronamiento** (m³ o m²): de acuerdo con secciones tipo.

Tips clave

- **Medir en secciones**: usar **sección transversal** cada 10–20 m (según pliego) y **diagrama de áreas** para obtener volúmenes por **método de promedio de áreas** o **prismatoides** (consistente con DNV/PETG y CESMM4).
- **Material suelto vs. compactado**: diferenciar **m³ sueltos** (excavación/carguío) de **m³ compactados** (terraplén). Aplicar **coeficientes**:
 - **Esponjamiento** (excavación → suelto): +10% a +30% (según suelo y pliego).
 - **Berma** (suelto → compactado): –10% a –25%.
- **Clases de suelo y ripio/roca**: respetar **definiciones del pliego** (DNV/PETG) y ensayos **IRAM** para aceptación.
- **Compactación**: pagar por **volumen compactado verificado** (densidad *in situ* con IRAM 1544/1512, u otros).
- **Transporte**: documentar **origen–destino**, **distancias de proyecto** y **variaciones** (FIDIC 12/13 para re-medición).
- **Re-medición**: ante cambios de traza, niveles o secciones, **levantar as-built** y **emitir variación** (FIDIC Cl. 13).

Replanteo de obras lineales



Terraplenes



Nivelación y comparación



2 - Obras de edificios (arquitectura) – Criterios de cómputo

Regla de oro: El **pliego particular manda** (contrato). Donde el pliego no sea explícito, usar **criterios Chandías/CESMM4** y documentar supuestos. **No duplicar mediciones** (lo que está incluido en una partida no se vuelve a medir).

1 Excavación: m^3
"Limpiar y desbastar" Fondos



2 Relleno: m^3 Compactado
y por capas



2.1. Excavación (m^3)

- **Qué se mide:** volumen de hueco a **cotas de proyecto**, por tipo (zanjas, pozos, sótanos).
- **Incluye normalmente:** extracción y **carga a borde**, perfilado de fondos.
- **No incluye (usuales):** entibaciones, achique, transporte a distancia > "n" m (salvo que el pliego lo incluya).
- **Tips:** medir **neto geométrico**; sumar **sobresanchos necesarios** por encofrados/entibación si están autorizados.

2.2. Relleno y compactación (m^3)

- **Qué se mide:** volumen **colocado y compactado** por capas; material especificado.
- **Control:** densidad *in situ* según **IRAM** correspondiente.
- **Tip:** discriminar **aprovechamiento** de suelo propio vs. **aportes** de cantera.



2.3. Armaduras (kg)

•**Qué se mide: peso real** colocado conforme planos/planillas de corte y doblado.

•**Incluye:** traslapes, ganchos, dobleces; **desperdicios** según tolerancia del pliego (p.e., +2–5%).

•**Tip:** usar **densidad del acero 7.85 t/m³**; peso por barra: Preferible **planilla por elemento** (viga, columna, losa).





ARMADURA DE COLUMNA



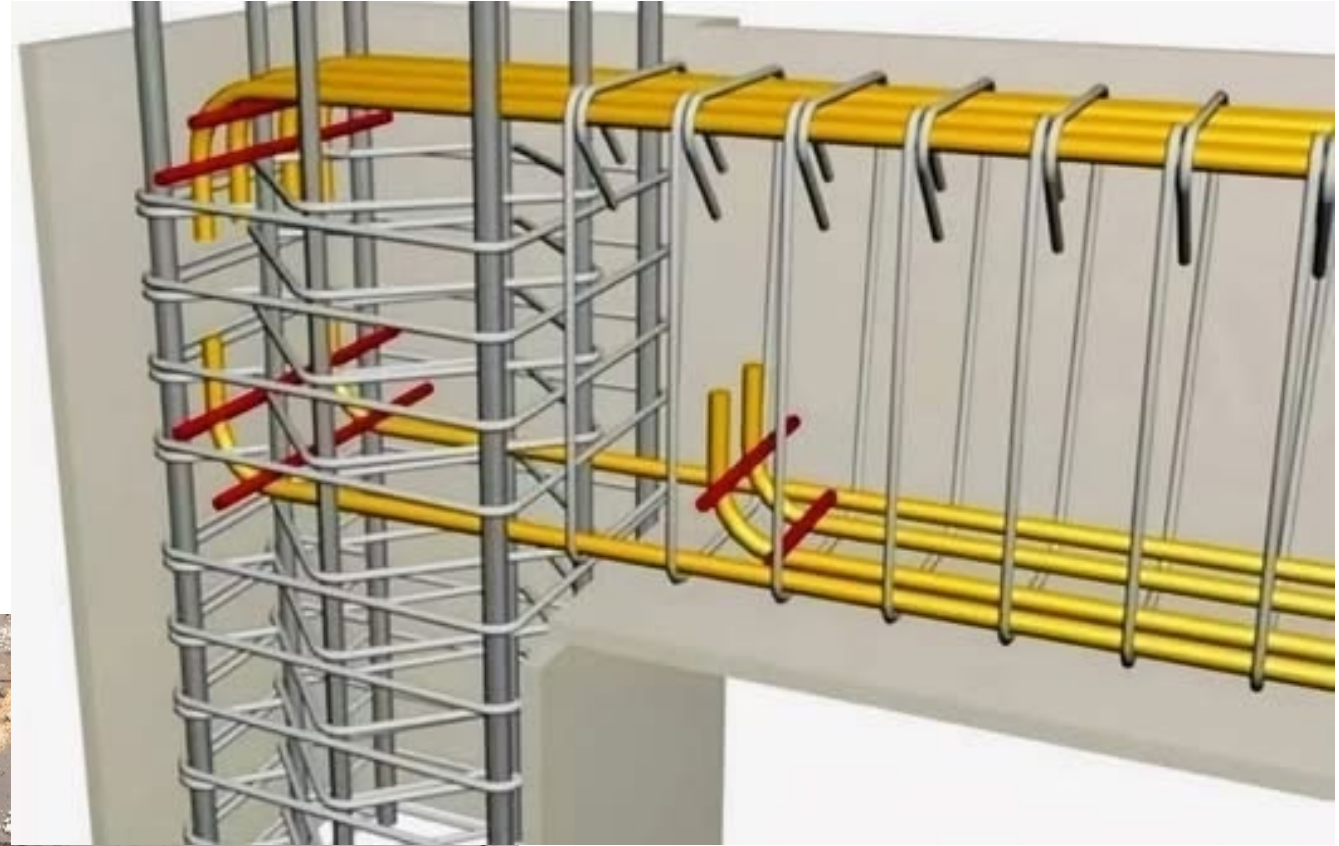
COLUMNA ENCOFRADA

2.4. Hormigón / Hormigonado (m³)

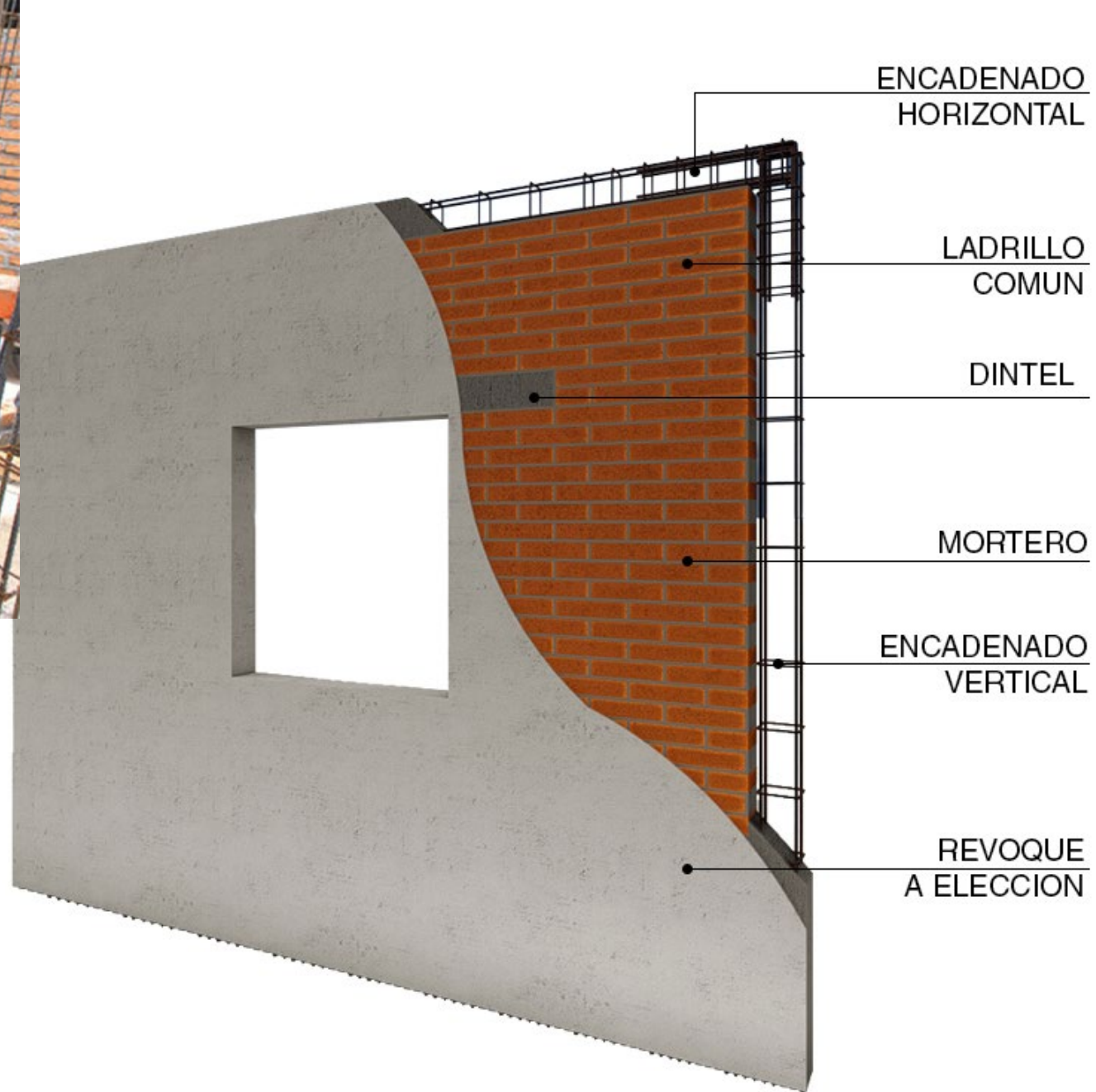
- **Qué se mide: volumen teórico del elemento lleno**, sin descontar armaduras ni pequeñas embebidas.
- **Incluye usualmente:** colocación, vibrado, curado; **no** incluye encofrado a menos que el pliego lo integre.
- **Tip: juntas frías** y sobre-elevaciones previstas deben estar en planos para computarse.

2.5. Encofrados (m² o m² de superficie en contacto)

- **Qué se mide: superficie de contacto** con el hormigón, por cara (vertical, horizontal, inclinada).
- **Incluye:** moldajes, desencofrado y limpieza.
- **Tip:** separar por **categoría de terminación** (visto / no visto), para encofrado de madera, se suele considerar que la madera sirve para realizar tres encofrados.



Problemas y diferencias en la documentación



2.6. Mampostería (m² según pliego)

•**Qué se mide:** volumen o superficie de muro “**proyectado sin juntas abiertas**”; descontar **vanos** según criterios mínimos (p.e., no se descuentan huecos < 0,20 m² si el pliego lo establece). **Incluye:** mortero de asiento normal; **no** revoques.

•**Tip:** alinear con **espesores normalizados** (cerámico/hueco/ladrillo común).

2.7. Revoques (m²)

•**Qué se mide: superficie neta** a revestir; definir **espesores** por capa (fratachado/impermeable/yeso).

•**Descuentos:** abrir/puertas según umbrales del pliego (p.e., no descontar < 0,50 m²).

•**Tip:** computar **zócalos, aristas/encuentros** y **guardas** si son partidas aparte.

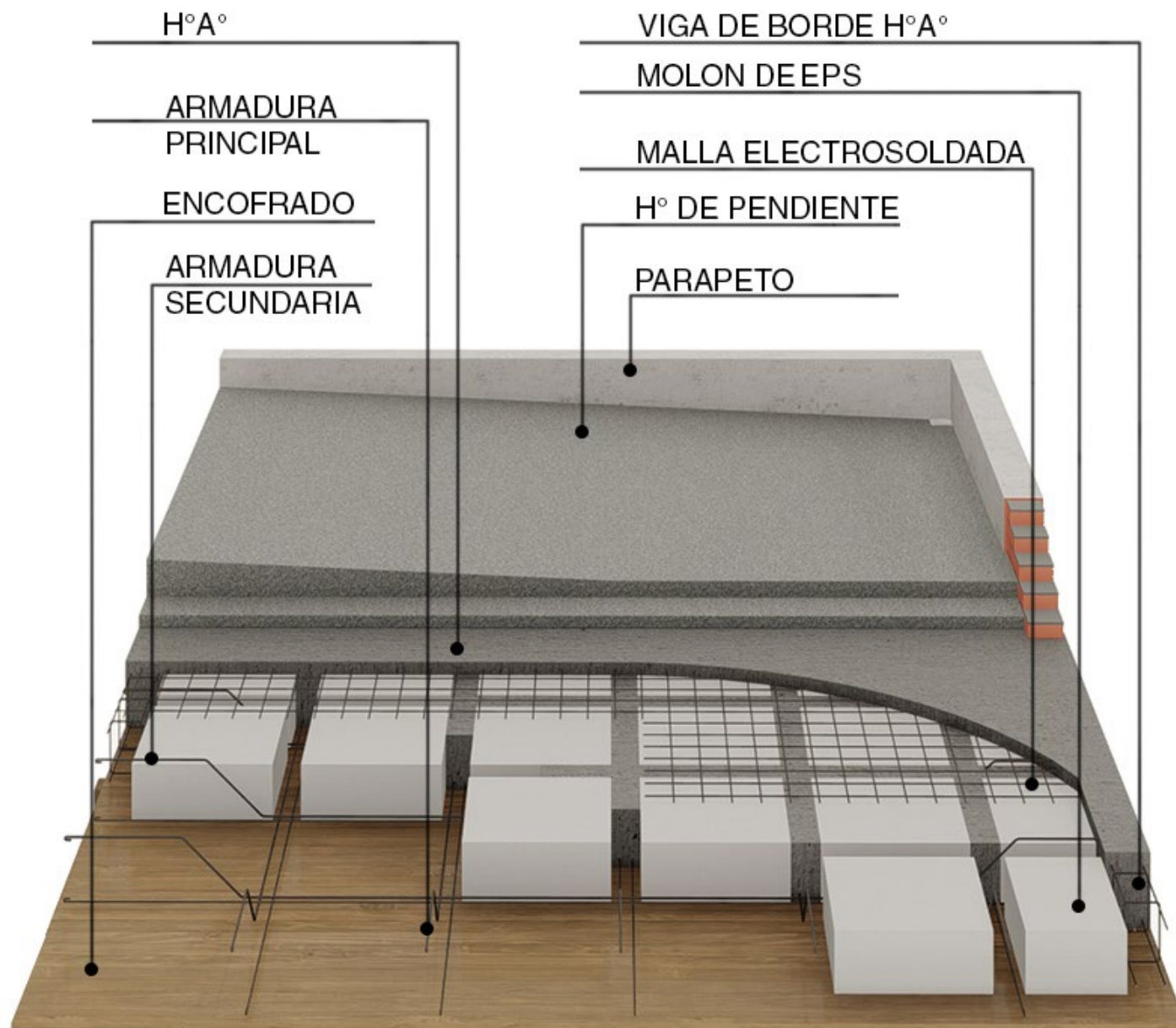


2.10. Cubiertas de techo (m^2 en proyección o superficie inclinada)

•Qué se mide:

- **Tejas/chapas:** por **superficie inclinada** (o proyección si el pliego así lo exige), incluyendo **solapes**.
- **Aislaciones/impermeabilizaciones:** según capas; **pendientes** y **baberos** como partidas específicas.

•**Tip:** contemplar **desperdicios** por corte en pendientes; usar **tablas del fabricante**.



Uso de planilla de computo

Ejemplo de itemizado: Casa unifamiliar

Ítem	Descripción (remite a método)	Unidad	Notas
1.1	Replanteo y nivelación (Pliego Particular)	gl	Incluye mojones y ejes
1.2	Cercos provisorios y protección	gl	Si lo exige el pliego
2.1	Excavación para cimientos (clase de suelo)	m ³	Volumen in situ; sobrecanchos según pliego
2.2	Rellenos y compactación por capas	m ³	Densidad y ensayos IRAM
3.1	Hormigón de limpieza en plateas/cintas	m ³	
3.2	Hormigón estructural en fundaciones	m ³	Encofrado y acero por ítems aparte si aplica
3.3	Encofrado de fundaciones y vigas	m ²	Superficie de contacto
3.4	Acero de refuerzo (barras)	kg	Planillas de armaduras
4.1	Mampostería portante 20 cm	m ²	Descontar vanos; muretes separados si corresponde
4.2	Mampostería interior 12 cm	m ²	
5.1	Losa maciza/pretensada	m ²	Casetones/riostros si aplica
6.1	Revoques interiores (fino/grueso)	m ²	Paños y exclusiones
6.2	Revoques exteriores (hidrófugos)	m ²	
7.1	Contrapisos y carpetas	m ²	Espesores conforme planos
8.1	Cubierta: estructura y chapa/teja	m ²	Aleros y cumbreras como ítems asociados

Ejemplo de itemizado: Camino (vial)

Ítem	Descripción (remite a método)	Unidad	Notas
1.1	Desbosque, destronque y limpieza (DNV/PETG)	ha	Área efectiva intervenida
1.2	Desmante y retiro de obstáculos	gl	Si aplica
2.1	Excavación caja de camino (clase de material)	m ³	Clasificación según pliego
2.2	Terraplén con material de préstamo	m ³	Ensayos de compactación
2.3	Conformación de subrasante	m ²	Tolerancias geométricas
3.1	Sub-base granular (e=...)	m ³ /m ²	Dosificación/ensayos
3.2	Base granular (e=...)	m ³ /m ²	
3.3	Drenaje longitudinal (zanja/banquina permeable)	ml/m ³	Medición según sección
4.1	Riego de imprimación/ligante	m ²	Litros/m ²
4.2	Carpeta asfáltica (mezcla densa tipo ...)	m ²	Espesor por calas
4.3	Pavimento de hormigón (si corresponde)	m ²	Juntas y texturizado
5.1	Obras de arte menores (alcantarillas Ø...)	ml/u	Cámaras separadas

Ejemplo de itemizado: Acueducto

Ítem	Descripción (remite a método)	Unidad	Notas
1.1	Replanteo de traza y mojones	gl	Global por tramo
1.2	Apertura de zanja según sección típica	m ³	Volumen in situ
1.3	Cama de asiento y recubrimiento (arena/grava)	m ³	Espesor y faja de apoyo
2.1	Tubería de aducción Ø... (PVC/PEAD/FD/AC)	ml	Longitud eje-eje
2.2	Piezas especiales, uniones y accesorios	u	Por unidad instalada
2.3	Válvulas (compuerta, aire, desagüe)	u	Tipo y DN
2.4	Cámaras de válvulas/ventosas/desagüe	u	Incluye obra civil asociada
2.5	Cruces especiales (ruta/FFCC/cauce)	u	Método constructivo especificado
3.1	Relleno y compactación de zanja	m ³	Ensayos de densidad
3.2	Anclajes y bloques de hormigón	m ³	Según empujes
3.3	Pruebas hidráulicas y limpieza	gl	Global por tramo ensayado















PLANILLA DE COMPUTO POR ITEM

PLANILLA DE COMPUTO POR ITEM

Hoja ,,,, de ,,,,

N° Item	Denominación	N° partes iguales	Largo (x) m	Ancho (y) m	Altura (z) m	Unidad	Cant. Parcial	Cant. Total	Observaciones
1	Tareas preliminares								
1,1	Limpieza y preparación del terreno					Gl			
1,2	Obrador					Gl			
1,3	Cierre perimetral					m			
1,4	Cartel de obra					Gl			
1,5	Instalaciones					Gl			
2	Replanteo					Gl			
3	Excavaciones								
3,1	Cimiento								
3.1.1	xx	2	6,3	0,5	0,7	m3	2,21	4,41	
3.1.2	yy	3	0,5	2,3	0,7	m3	0,81	2,42	
4	H° Ciclopeo p/cimiento								
4,1	xx	2	6,3	0,5	0,7	m3	2,21	4,41	
4,2	yy	3	0,5	2,3	0,7	m3	0,81	2,42	
5	H°A°								
5,1	VF								
5.1.1	xx	2	6	0,18	0,18	m3	0,19	0,39	
5.1.2	yy	3	0,18	2,6	0,18	m3	0,08	0,25	
5,2	Columnas								
5.2.1	C1	4	0,18	0,18	2,3	m3	0,07	0,30	
5.2.2	C2	2	0,18	0,18	2,3	m3	0,07	0,15	
5.2.3	C2	2	0,18	0,18	0,4	m3	0,01	0,03	
5,3	VT								
5.3.1	xx	2	6	0,18	0,18	m3	0,19	0,39	
5.3.2	yy	3	0,18	2,6	0,18	m3	0,08	0,25	
5.3.3	yy	1	0,18	2,6	0,18	m3	0,08	0,08	
5,4	Losa de H°A°	1	3,1	3	0,2	m3	1,86	1,86	

PLANILLA DE COMPUTO DE HIERRO

N° Item	Denominación	Posición	φ	Cant.	Longitud		Peso	
					lp	lt	kg/m	kg
5	H°A°							
5,1	VF							
5.1.1	xx		8	8	7,37	58,96	0,395	23,29
			4,2	62	0,7	43,4	0,110	4,77
5.1.2	yy		8	8	4,37	34,96	0,395	13,81
			4,2	32	0,7	22,4	0,110	2,46
5,2	Columnas					0		0,00
5.2.1	C1		10	16	4,67	74,72	0,617	46,10
			4,2	72	0,7	50,4	0,110	5,54
5.2.2	C2		10	8	5,47	43,76	0,617	27,00
			4,2	44	0,7	30,8	0,110	3,39
5,3	VT							
5.3.1	xx		8	8	7,37	58,96	0,395	23,29
			4,2	62	0,7	43,4	0,110	4,77
5.3.2	yy		8	8	4,37	34,96	0,395	13,81
			4,2	32	0,7	22,4	0,110	2,46
5,4	Losa de H°A°							
	xx		6	42	4,13	173,46	0,222	38,51
	yy		6	44	4,03	177,32	0,222	39,37

PLANILLA DE COMPUTO DE MATERIALES

Vº Item	Descripción	Unidad	Total	Cemento	Cal hidr.	Arena fina	Arena gruesa	Ripio	Piedra bola	Hidrófugo
				kg	kg	m ³	m ³	m ³	m ³	kg
4	Hº Ciclopeo p/cimiento									
4,1	xx	m3	4,41	771,75			1,79	2,13	1,32	
4,2	yy	m3	2,42	422,625			0,98	1,17	0,72	
5,1	VF									
5.1.1	xx	m3	0,39	136,08			0,23	0,27		
5.1.2	yy	m3	0,25	88,452			0,15	0,17		

Control, trazabilidad
y cierre

Control de calidad, gestión documental y conclusiones

Control de calidad en cómputo

El control de calidad incluye checklists, verificación de unidades y comprobación de tolerancias geométricas durante gabinete y obra.

Gestión documental organizada

La gestión documental sigue el orden del PUBCG para asegurar coherencia y trazabilidad en documentos técnicos del proyecto.

Riesgos y mitigación

Los riesgos incluyen ítems ambiguos, desalineación de unidades y falta de trazabilidad mitigados con granularidad y preámbulo claro del BoQ.

Importancia del cómputo métrico

El cómputo métrico es clave para transparencia técnica, control de obra y formación profesional en ingeniería civil.

