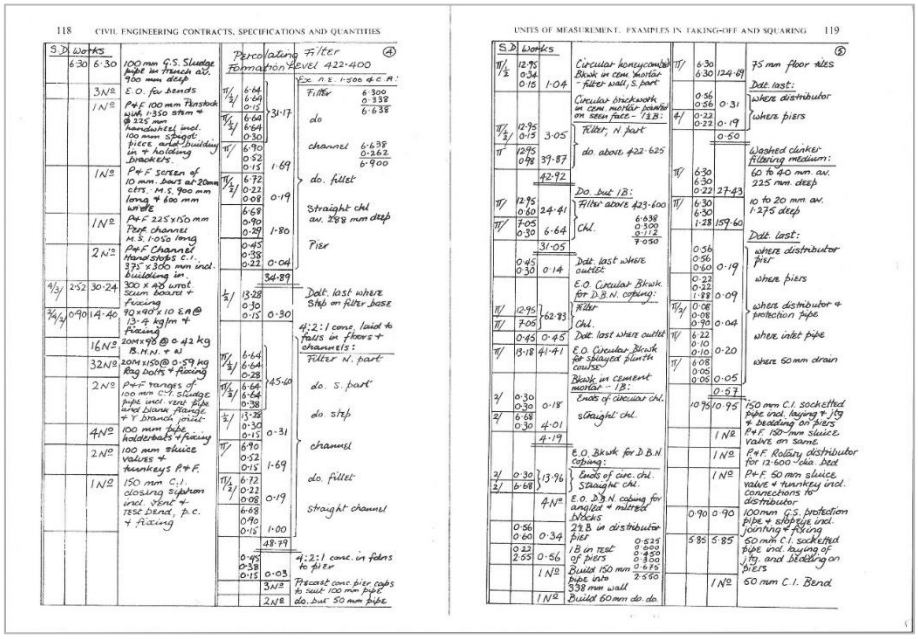
Mediciones y presupuestos en UK y su entorno

La gestión de costes en el entorno cultural de Reino Unido, que incluye los países de la Commonwealth y Oriente Medio, y parcialmente Estados Unidos, tiene un origen histórico.

La forma tradicional de ejecución de las obras, de la cual El Escorial es un buen ejemplo, era por administración. Los materiales y los jornales aportados se controlaban diariamente y se pagaban a los distintos subcontratistas o proveedores, sin un presupuesto previo de la obra.



Ejemplo clásico de mediciones al estilo británico

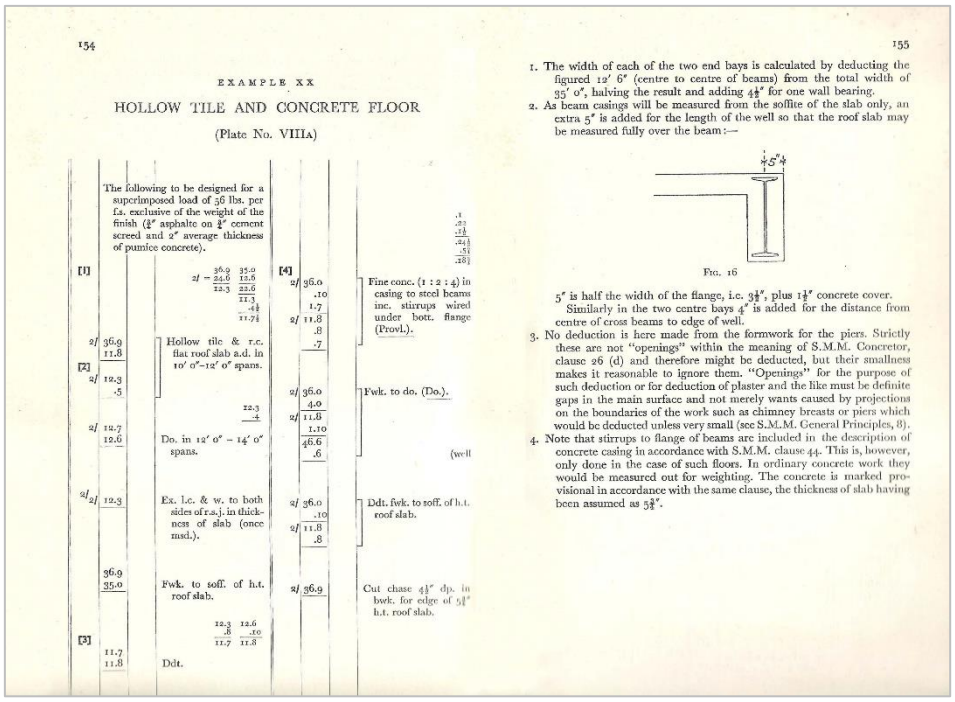
Se suele indicar la fecha del incendio y la posterior reconstrucción de Londres en 1666 cuando muchos propietarios empiezan a construir sus casas y se empieza a pagar por el resultado del trabajo hecho, no por los medios utilizados. De esta forma aparecen especialistas independientes o "medidores" para cuantificar ese trabajo a posteriori y pagarlo en base a precios negociados con los contratistas de cada oficio. Estos profesionales eran sobre todo expertos en matemáticas, por la difícil cuantificación de las canterías y mamposterías, como refleja también la profesión similar del *geometra* en Italia. Se publican las primeras normas para las mediciones en pleno siglo XVII, pero el coste solo se sabía al terminar.

A principios del siglo XIX se populariza el uso del contratista general elegido por precio, para lo cual tiene que existir un proyecto detallado.

Los ingenieros, dada la variabilidad de la obra civil, proponen que se contrate en base a un precio unitario aplicado a cantidades aproximadas y luego se abone la cantidad realmente ejecutada, método que sigue vigente, por ejemplo, en la contratación de obra pública en España.

Los arquitectos solían incluir como parte de su trabajo la medición final de la obra ejecutada y la solución de las disputas con el contratista, pero ahora tenían además que detallar mucho más los planos y preparar unas mediciones que sirvieran como base de la oferta de los contratistas, evitando que cada uno ofertara sobre unas mediciones completamente distintas. Como solución se adoptó realizar unas mediciones iguales para todos, el Bill of Quantities BoQ, hechas por el arquitecto o un medidor independiente, y que ese trabajo lo pagara el contratista adjudicatario.

Nace así a principios del siglo XX el Quantity Surveyor QS como profesión oficialmente encargada de realizar el BoQ, que se agrupan actualmente en el Royal Institute of Chartered Surveyors, RICS.



154

EXAMPLE XX

HOLLOW TILE AND CONCRETE FLOOR

(Plate No. VIIIa)

The following to be designed for a superimposed load of 36 lbs. per f.s. exclusive of the weight of the finish (¾" asphalte on ¾" cement screed and 2" average thickness of pumice concrete).

[1] 2/ 36.9 11.8 — Hollow tile & r.c. flat roof slab a.d. in 10' 0"–12' 0" spans.

[2] 2/ 12.3 .5 — Do. in 12' 0" – 14' 0" spans. 2/ 12.7 12.6

2/ 12.3 — Ex. l.c. & w. to both sides of r.s.j. in thickness of slab (once mid.).

36.9 35.0 — Fwk. to soff. of h.t. roof slab.

[3] 11.7 11.8 — Ddt.

[4] 2/ 36.0 .10 1.7 2/ 11.8 .8 .7 — Fine conc. (1 : 2 : 4) in casing to steel beams inc. stirrups wired under bott. flange (Provl.).

2/ 36.0 4.0 2/ 11.8 1.10 46.6 .6 — Fwk. to do. (Do.).

2/ 36.0 .10 2/ 11.8 .8 — Ddt. fwk. to soff. of h.t. roof slab.

2/ 36.9 — Cut chase 4½" dp. in bwk. for edge of 5½" h.t. roof slab.

155

1. The width of each of the two end bays is calculated by deducting the figured 12' 6" (centre to centre of beams) from the total width of 35' 0", halving the result and adding 4½" for one wall bearing.
2. As beam casings will be measured from the soffite of the slab only, an extra 5" is added for the length of the well so that the roof slab may be measured fully over the beam:—

FIG. 16

5" is half the width of the flange, i.e. 3⅛", plus 1½" concrete cover.
Similarly in the two centre bays 4" is added for the distance from centre of cross beams to edge of well.

3. No deduction is here made from the formwork for the piers. Strictly these are not "openings" within the meaning of S.M.M. Concretor, clause 26 (d) and therefore might be deducted, but their smallness makes it reasonable to ignore them. "Openings" for the purpose of such deduction or for deduction of plaster and the like must be definite gaps in the main surface and not merely wants caused by projections on the boundaries of the work such as chimney breasts or piers which would be deducted unless very small (see S.M.M. General Principles, 8).
4. Note that stirrups to flange of beams are included in the description of concrete casing in accordance with S.M.M. clause 44. This is, however, only done in the case of such floors. In ordinary concrete work they would be measured out for weighting. The concrete is marked provisional in accordance with the same clause, the thickness of slab having been assumed as 5⅝".

Willis J., Arthur, Elements of Quantity Surveying

En Estados Unidos la profesión independiente no se desarrolló y normalmente se encargan las empresas constructoras de preparar las mediciones y los precios, dando lugar a documentos muy poco detallados que les otorgan un mayor control. Tal vez como resultado de esta situación, los proyectistas se ven obligados a desarrollar con enorme detalle las especificaciones o pliegos de condiciones, que en la alternativa Europea son innecesarios porque vienen recogidas en las unidades de obra.

> *Martin Brook, Estimating and Tendering for Construction Work, Routledge, Nueva York, 2017*
>
> *The Quantity Surveyor: Missing in Action in the USA, Brian Bowen. Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA. Proceedings of the Third International Congress on Construction History, May 2009*

En el entorno español y países latinos el proyectista asume las mediciones de su propio proyecto y en España, por ley, también tiene que preparar el presupuesto, una auténtica anomalía en el mundo.

Se considera incluso una buena práctica utilizar "bolsas" de medición, cantidades que no existen en el proyecto para tener contrapartidas ocultas con el contratista.

> *Fernando Mansilla, Apuntes de mediciones, valoraciones y presupuestos de obras, Sevilla, 1978.*

Como resultado, las mediciones no son fiables y las empresas constructoras suelen volver a medir el proyecto.

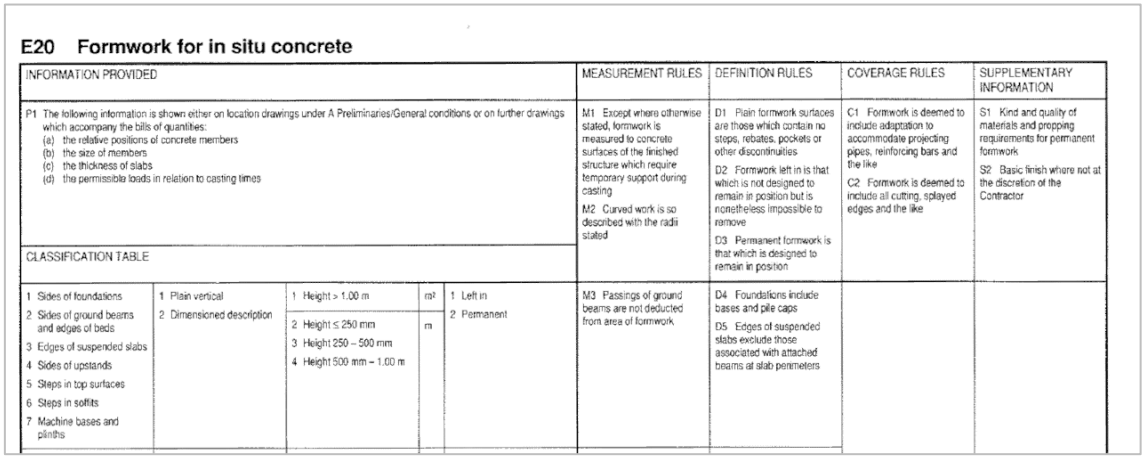
En cuanto a poner los precios en el proyecto, una exigencia de las obras para la administración, pensada en origen seguramente para evitar abusos, se ha convertido en una práctica perversa, puesto que en obra pública son altos para que las empresas tengan margen para las bajas y en obra privada son bajos para que el propietario pague menos impuestos y, sorprendentemente, menos honorarios.

Los análisis de precios unitarios o descomposiciones de precios, que se exigen también para obra pública en España y países de su entorno, tienen sentido cuando los realiza una empresa constructora para analizar sus costes, pero no para figurar en el presupuesto de un proyecto.

La tradición de las mediciones británicas

Como tal profesión, los QS han generado normas y procedimientos con un cierto carácter excluyente y gremial. Así, junto con buenas prácticas de la construcción, introducen muchos criterios excesivamente detallados y engorrosos, muy complicados para las necesidades actuales.

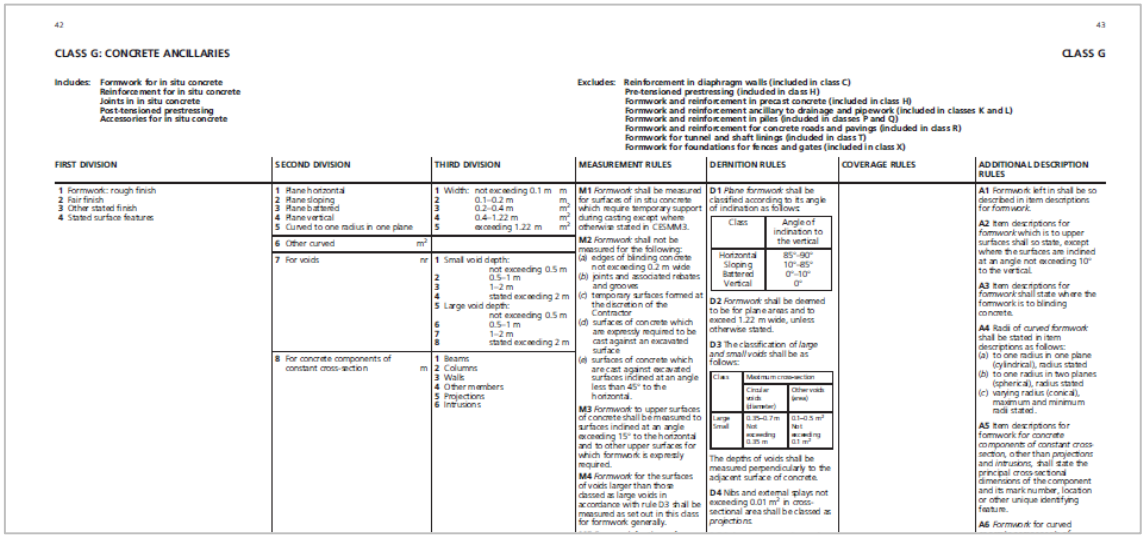
En los dos ejemplos siguientes se indica cómo medir los encofrados de bordes de losas y forjado, por longitud o por superficie, pero con dos criterios completamente distintos, según la norma elegida.



E20 Formwork for in situ concrete

INFORMATION PROVIDED					MEASUREMENT RULES	DEFINITION RULES	COVERAGE RULES	SUPPLEMENTARY INFORMATION
P1 The following information is shown either on location drawings under A Preliminaries/General conditions or on further drawings which accompany the bills of quantities: (a) the relative positions of concrete members (b) the size of members (c) the thickness of slabs (d) the permissible loads in relation to casting times					M1 Except where otherwise stated, formwork is measured to concrete surfaces of the finished structure which require temporary support during casting M2 Curved work is so described with the radii stated	D1 Plain formwork surfaces are those which contain no steps, rebates, pockets or other discontinuities D2 Formwork left in is that which is not designed to remain in position but is nonetheless impossible to remove D3 Permanent formwork is that which is designed to remain in position	C1 Formwork is deemed to include adaptation to accommodate projecting pipes, reinforcing bars and the like C2 Formwork is deemed to include all cutting, splayed edges and the like	S1 Kind and quality of materials and propping requirements for permanent formwork S2 Basic finish where not at the discretion of the Contractor
CLASSIFICATION TABLE								
1 Sides of foundations 2 Sides of ground beams and edges of beds 3 Edges of suspended slabs 4 Sides of upstands 5 Steps in top surfaces 6 Steps in soffits 7 Machine bases and plinths	1 Plain vertical 2 Dimensioned description	1 Height > 1.00 m	m²	1 Left in 2 Permanent	M3 Passings of ground beams are not deducted from area of formwork	D4 Foundations include bases and pile caps D5 Edges of suspended slabs exclude those associated with attached beams at slab perimeters		
		2 Height ≤ 250 mm 3 Height 250 – 500 mm 4 Height 500 mm – 1.00 m	m					

SMM7 Standard Method of Measurement of Building Works, 1922-1998



42

CLASS G: CONCRETE ANCILLARIES

43

CLASS G

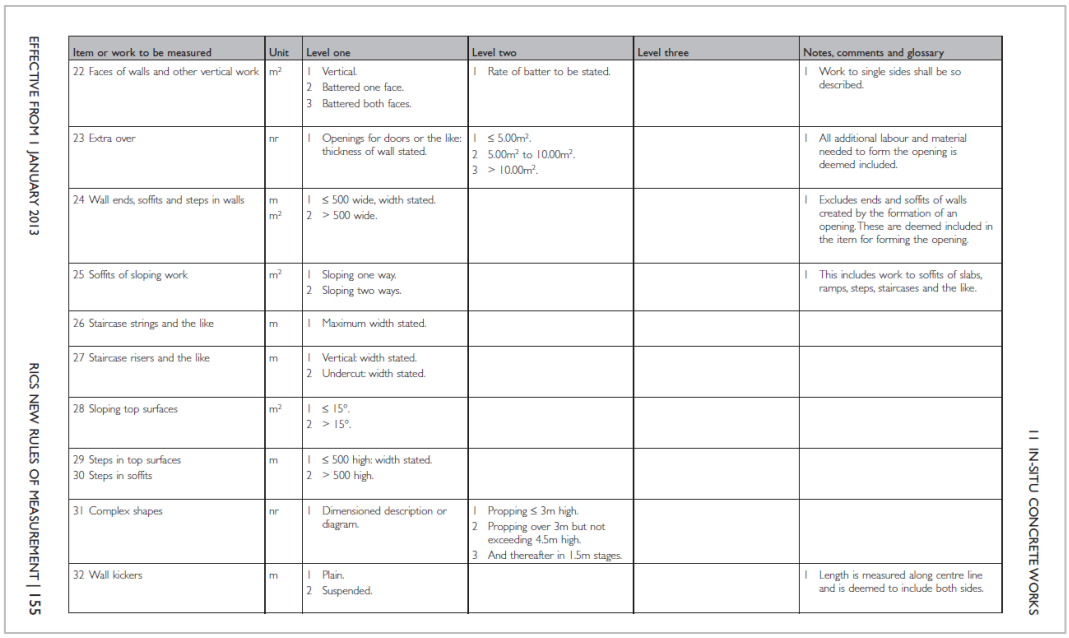
Includes: Formwork for in situ concrete
Reinforcement for in situ concrete
Joints in in situ concrete
Post-tensioned prestressing
Accessories for in situ concrete

Excludes: Reinforcement in diaphragm walls (included in class C)
Pre-tensioned prestressing (included in class H)
Formwork and reinforcement in precast concrete (included in class H)
Formwork and reinforcement ancillary to drainage and pipework (included in classes K and L)
Formwork and reinforcement in piles (included in classes P and Q)
Formwork and reinforcement for concrete roads and pavings (included in class R)
Formwork for tunnel and shaft linings (included in class T)
Formwork for foundations for fences and gates (included in class X)

FIRST DIVISION	SECOND DIVISION	THIRD DIVISION	MEASUREMENT RULES	DEFINITION RULES	COVERAGE RULES	ADDITIONAL DESCRIPTION RULES
1 Formwork: rough finish 2 Fair finish 3 Other stated finish 4 Stated surface features	1 Plane horizontal 2 Plane sloping 3 Plane battered 4 Plane vertical 5 Curved to one radius in one plane 6 Other curved m² 7 For voids nr 8 For concrete components of constant cross-section m	1 Width: not exceeding 0.1 m m 2 0.1–0.2 m m, 3 0.2–0.4 m m² 4 0.4–1.22 m m² 5 exceeding 1.22 m m² 1 Small void depth: not exceeding 0.5 m 2 0.5–1 m 3 1–2 m 4 stated exceeding 2 m 5 Large void depth: not exceeding 0.5 m 6 0.5–1 m 7 1–2 m 8 stated exceeding 2 m 1 Beams 2 Columns 3 Walls 4 Other members 5 Projections 6 Intrusions	**M1** *Formwork* shall be measured for surfaces of in situ concrete which require temporary support during casting except where otherwise stated in CESMM3. **M2** *Formwork* shall not be measured for the following: (a) edges of blinding concrete not exceeding 0.2 m wide (b) joints and associated rebates and grooves (c) temporary surfaces formed at the discretion of the Contractor (d) surfaces of concrete which are expressly required to be cast against an excavated surface (e) surfaces of concrete which are cast against excavated surfaces inclined at an angle less than 45° to the horizontal. **M3** *Formwork* to upper surfaces of concrete shall be measured to surfaces inclined at an angle exceeding 15° to the horizontal and to other upper surfaces for which formwork is expressly required. **M4** *Formwork* for the surfaces of voids larger than those classed as large voids in accordance with rule D3 shall be measured as set out in this class for formwork generally.	**D1** *Plane formwork* shall be classified according to its angle of inclination as follows Class: Horizontal; Sloping; Battered; Vertical — Angle of inclination to the vertical: 85°–90°; 10°–85°; 0°–10°; 0° **D2** *Formwork* shall be deemed to be for plane areas and to exceed 1.22 m wide, unless otherwise stated. **D3** The classification of *large* and *small voids* shall be as follows: Class: Large; Small — Maximum cross-section: Circular voids (diameter): Not exceeding 0.25 m; Other voids (area): 0.1–0.5 m² / Not exceeding 0.1 m² The depths of voids shall be measured perpendicularly to the adjacent surface of concrete. **D4** Nibs and external splays not exceeding 0.01 m² in cross-sectional area shall be classed as *projections*.		**A1** Formwork left in shall be so described in item descriptions for *formwork*. **A2** Item descriptions for *formwork* which is to upper surfaces shall so state, except where the surfaces are inclined at an angle not exceeding 10° to the vertical. **A3** Item descriptions for *formwork* shall state where the formwork is to blinding concrete. **A4** Radii of *curved formwork* shall be stated in item descriptions as follows: (a) to one radius in one plane (cylindrical), radius stated (b) to one radius in two planes (spherical), radius stated (c) varying radius (conical), maximum and minimum radii stated. **A5** Item descriptions for *formwork for concrete components of constant cross-section, other than projections and intrusions*, shall state the principal cross-sectional dimensions of the component and its mark number, location or other unique identifying feature. **A6** *Formwork* for curved

ICE CESMM Civil Engineering Standard Method of Measurement 2012

SMM7 fue sustituido a partir de 2013 por New Rules of Measurement, NRM, promovida por RICS, mucho más sencillo, pero se sigue exigiendo medir muchos proyectos por inercia en base a SMM7.



EFFECTIVE FROM 1 JANUARY 2013

Item or work to be measured	Unit	Level one	Level two	Level three	Notes, comments and glossary
22 Faces of walls and other vertical work	m²	1 Vertical. 2 Battered one face. 3 Battered both faces.	1 Rate of batter to be stated.		1 Work to single sides shall be so described.
23 Extra over	nr	1 Openings for doors or the like; thickness of wall stated.	1 ≤ 5.00m². 2 5.00m² to 10.00m². 3 > 10.00m².		1 All additional labour and material needed to form the opening is deemed included.
24 Wall ends, soffits and steps in walls	m m²	1 ≤ 500 wide, width stated. 2 > 500 wide.			1 Excludes ends and soffits of walls created by the formation of an opening. These are deemed included in the item for forming the opening.
25 Soffits of sloping work	m²	1 Sloping one way. 2 Sloping two ways.			1 This includes work to soffits of slabs, ramps, steps, staircases and the like.
26 Staircase strings and the like	m	1 Maximum width stated.			
27 Staircase risers and the like	m	1 Vertical: width stated. 2 Undercut: width stated.			
28 Sloping top surfaces	m²	1 ≤ 15°. 2 > 15°.			
29 Steps in top surfaces 30 Steps in soffits	m	1 ≤ 500 high: width stated. 2 > 500 high.			
31 Complex shapes	nr	1 Dimensioned description or diagram.	1 Propping ≤ 3m high. 2 Propping over 3m but not exceeding 4.5m high. 3 And thereafter in 1.5m stages.		
32 Wall kickers	m	1 Plain. 2 Suspended.			1 Length is measured along centre line and is deemed to include both sides.

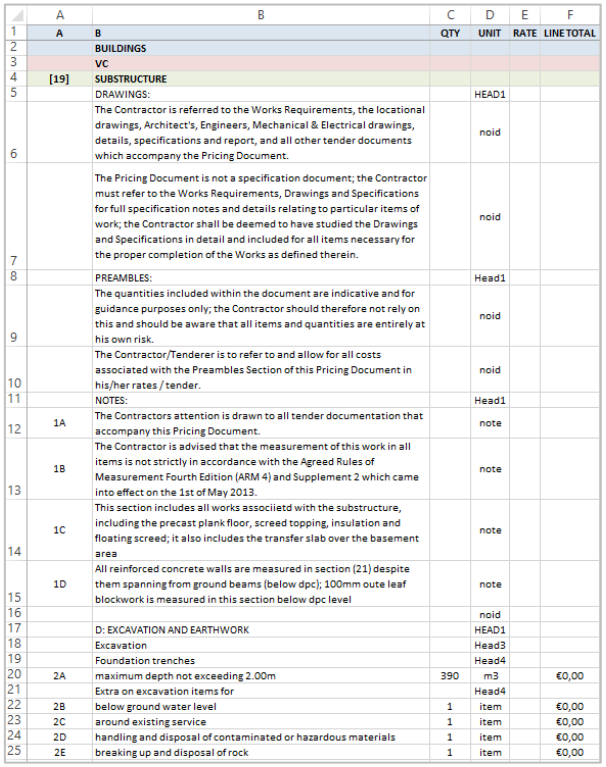
RICS NEW RULES OF MEASUREMENT | 155

11 IN-SITU CONCRETE WORKS

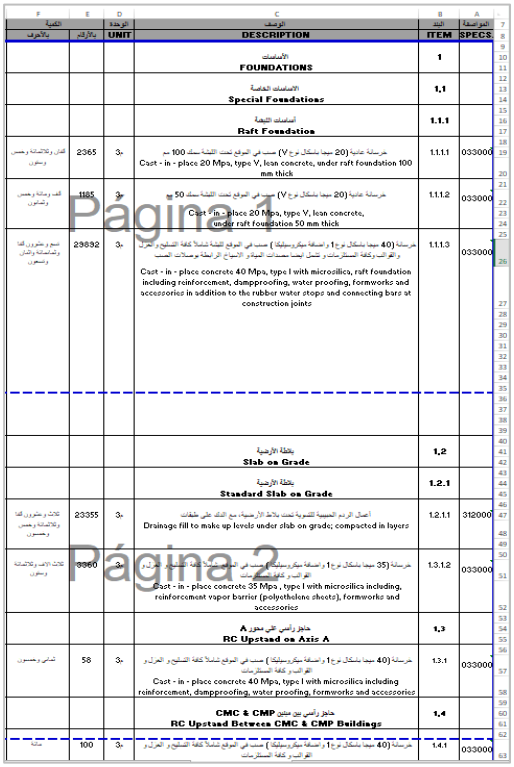
New Rules of Measurement volume 2, NRM2

Precios

En el entorno en que nos centramos son siempre los contratistas o, en todo caso, entidades independientes de los proyectistas, los que ponen precio a las unidades de obra, "*work packages*" o "*line items*".

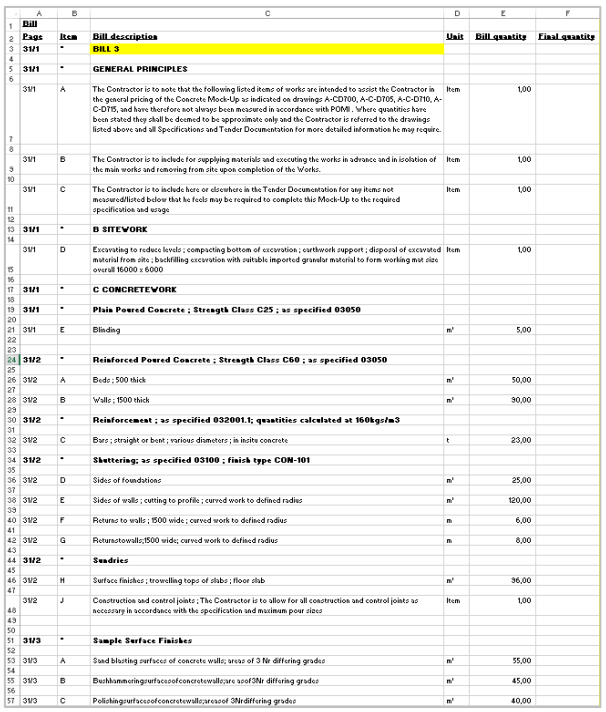


	A	B	C	D	E	F
1	A	B	QTY	UNIT	RATE	LINE TOTAL
2		BUILDINGS				
3		VC				
4	[19]	SUBSTRUCTURE				
5		DRAWINGS:		HEAD1		
6		The Contractor is referred to the Works Requirements, the locational drawings, Architect's, Engineers, Mechanical & Electrical drawings, details, specifications and report, and all other tender documents which accompany the Pricing Document.		noid		
7		The Pricing Document is not a specification document; the Contractor must refer to the Works Requirements, Drawings and Specifications for full specification notes and details relating to particular items of work; the Contractor shall be deemed to have studied the Drawings and Specifications in detail and included for all items necessary for the proper completion of the Works as defined therein.		noid		
8		PREAMBLES:		Head1		
9		The quantities included within the document are indicative and for guidance purposes only; the Contractor should therefore not rely on this and should be aware that all items and quantities are entirely at his own risk.		noid		
10		The Contractor/Tenderer is to refer to and allow for all costs associated with the Preambles Section of this Pricing Document in his/her rates / tender.		noid		
11		NOTES:		Head1		
12	1A	The Contractors attention is drawn to all tender documentation that accompany this Pricing Document.		note		
13	1B	The Contractor is advised that the measurement of this work in all items is not strictly in accordance with the Agreed Rules of Measurement Fourth Edition (ARM 4) and Supplement 2 which came into effect on the 1st of May 2013.		note		
14	1C	This section includes all works assosciietd with the substructure, including the precast plank floor, screed topping, insulation and floating screed; it also includes the transfer slab over the basement area		note		
15	1D	All reinforced concrete walls are measured in section (21) despite them spanning from ground beams (below dpc); 100mm oute leaf blockwork is measured in this section below dpc level		note		
16				noid		
17		D: EXCAVATION AND EARTHWORK		HEAD1		
18		Excavation		Head3		
19		Foundation trenches		Head4		
20	2A	maximum depth not exceeding 2.00m	390	m3		€0,00
21		Extra on excavation items for		Head4		
22	2B	below ground water level	1	item		€0,00
23	2C	around existing service	1	item		€0,00
24	2D	handling and disposal of contaminated or hazardous materials	1	item		€0,00
25	2E	breaking up and disposal of rock	1	item		€0,00

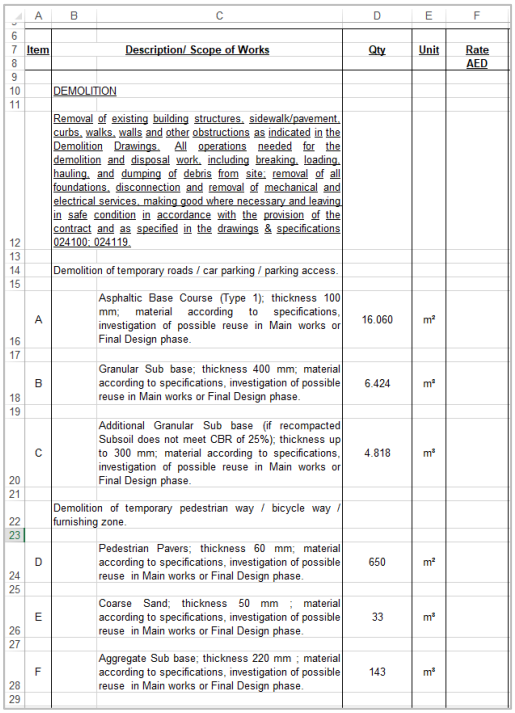


F	E	D	C	B	A
الكمية بالأحرف	الكمية بالأرقام	الوحدة UNIT	الوصف DESCRIPTION	البند ITEM	المواصفة SPECS
			الاساسات FOUNDATIONS	1	
			الاساسات الخاصة Special Foundations	1,1	
			اساسات اللبشة Raft Foundation	1.1.1	
الف ومائتان وخمس وعشرون	2365	م٣	خرسانة عادية (20 ميجا باسكال نوع V) صب في الموقع تحت اللبشة بسمك 100 مم Cast - in - place 20 Mpa, type V, lean concrete, under raft foundation 100 mm thick	1.1.1.1	033000
الف ومائة وخمس وثمانون	1185	م٣	خرسانة عادية (20 ميجا باسكال نوع V) صب في الموقع تحت اللبشة بسمك 50 مم Cast - in - place 20 Mpa, type V, lean concrete, under raft foundation 50 mm thick	1.1.1.2	033000
تسع وعشرون الفا وثمانمائة واثنان وتسعون	29892	م٣	خرسانة (40 ميجا باسكال نوع I واضافة ميكروسيليكا) صب في الموقع اللبشة شاملاً كافة التسليح والعزل والقوالب وكافة المستلزمات و تشمل ايضا معدات المياه و الانسياح الرابطة بوصلات الصب Cast - in - place concrete 40 Mpa, type I with microsilica, raft foundation including reinforcement, dampproofing, water proofing, formworks and accessories in addition to the rubber water stops and connecting bars at construction joints	1.1.1.3	033000
			بلاطة الارضية Slab on Grade	1,2	
			بلاطة الارضية Standard Slab on Grade	1.2.1	
ثلاث وعشرون الفا وثلاثمائة وخمس وخمسون	23355	م٣	أعمال الردم الضرورية للتسوية تحت بلاطة الأرضية، مع الدك على طبقات Drainage fill to make up levels under slab on grade; compacted in layers	1.2.1.1	312000
ثلاث الاف وثلاثمائة وستون	3360	م٣	خرسانة (35 ميجا باسكال نوع I واضافة ميكروسيليكا) صب في الموقع شاملاً كافة التسليح والعزل و القوالب وكافة المستلزمات Cast - in - place concrete 35 Mpa, type I with microsilica including, reinforcement vapor barrier (polyethylene sheets), formworks and accessories	1.3.1.2	033000
			حائط رأسي على محور A RC Upstad on Axis A	1,3	
ثمانى وخمسون	58	م٣	خرسانة (40 ميجا باسكال نوع I واضافة ميكروسيليكا) صب في الموقع شاملاً كافة التسليح والعزل و القوالب وكافة المستلزمات Cast - in - place concrete 40 Mpa, type I with microsilica including reinforcement, dampproofing, water proofing, formworks and accessories	1.3.1	033000
			حائط رأسي بين مبنيي CMC & CMP RC Upstad Between CMC & CMP Buildings	1,4	
مائة	100	م٣	خرسانة (40 ميجا باسكال نوع I واضافة ميكروسيليكا) صب في الموقع شاملاً كافة التسليح والعزل و القوالب وكافة المستلزمات	1.4.1	033000

Página 1
Página 2



	A	B	C	D	E	F
1	Bill					
2	Page	Item	Bill description	Unit	Bill quantity	Final quantity
3	31/1	*	BILL 3			
4						
5	31/1	*	GENERAL PRINCIPLES			
6						
7	31/1	A	The Contractor is to note that the following listed items of works are intended to assist the Contractor in the general pricing of the Concrete Mock-Up as indicated on drawings A-CD700, A-C-D705, A-C-D710, A-C-D715, and have therefore not always been measured in accordance with POMI. Where quantities have been stated they shall be deemed to be approximate only and the Contractor is referred to the drawings listed above and all Specifications and Tender Documentation for more detailed information he may require.	Item	1,00	
8						
9	31/1	B	The Contractor is to include for supplying materials and executing the works in advance and in isolation of the main works and removing from site upon completion of the Works.	Item	1,00	
10						
11	31/1	C	The Contractor is to include here or elsewhere in the Tender Documentation for any items not measured/listed below that he feels may be required to complete this Mock-Up to the required specification and usage	Item	1,00	
12						
13	31/1	*	B SITEWORK			
14						
15	31/1	D	Excavating to reduce levels ; compacting bottom of excavation ; earthwork support ; disposal of excavated material from site ; backfilling excavation with suitable imported granular material to form working mat size overall 16000 x 6000	Item	1,00	
16						
17	31/1	*	C CONCRETEWORK			
18						
19	31/1	*	Plain Poured Concrete ; Strength Class C25 ; as specified 03050			
20						
21	31/1	E	Blinding	m²	5,00	
22						
23						
24	31/2	*	Reinforced Poured Concrete ; Strength Class C60 ; as specified 03050			
25						
26	31/2	A	Beds ; 500 thick	m²	50,00	
27						
28	31/2	B	Walls ; 1500 thick	m²	90,00	
29						
30	31/2	*	Reinforcement ; as specified 032001.1; quantities calculated at 160kgs/m3			
31						
32	31/2	C	Bars ; straight or bent ; various diameters ; in insitu concrete	t	23,00	
33						
34	31/2	*	Shuttering; as specified 03100 ; finish type CON-101			
35						
36	31/2	D	Sides of foundations	m²	25,00	
37						
38	31/2	E	Sides of walls ; cutting to profile ; curved work to defined radius	m²	120,00	
39						
40	31/2	F	Returns to walls ; 1500 wide ; curved work to defined radius	m	6,00	
41						
42	31/2	G	Returnstowalls;1500 wide; curved work to defined radius	m	8,00	
43						
44	31/2	*	Sundries			
45						
46	31/2	H	Surface finishes ; trowelling tops of slabs ; floor slab	m²	36,00	
47						
48	31/2	J	Construction and control joints ; The Contractor is to allow for all construction and control joints as necessary in accordance with the specification and maximum pour sizes	Item	1,00	
49						
50						
51	31/3	*	Sample Surface Finishes			
52						
53	31/3	A	Sand blasting surfaces of concrete walls; areas of 3 Nr differing grades	m²	55,00	
54						
55	31/3	B	Bushhammeringsurfacesofconcretewallszare 1ofoNr differing grades	m²	45,00	
56						
57	31/3	C	Polishingsurfacesofconcretewalls;areasof 3Nrdiffering grades	m²	40,00	



	A	B	C	D	E	F
6						
7	Item		Description/ Scope of Works	Qty	Unit	Rate AED
8						
9						
10			DEMOLITION			
11						
12			Removal of existing building structures, sidewalk/pavement, curbs, walks, walls and other obstructions as indicated in the Demolition Drawings. All operations needed for the demolition and disposal work, including breaking, loading, hauling, and dumping of debris from site, removal of all foundations, disconnection and removal of mechanical and electrical services, making good where necessary and leaving in safe condition in accordance with the provision of the contract and as specified in the drawings & specifications 024100- 024119.			
13						
14			Demolition of temporary roads / car parking / parking access.			
15						
16	A		Asphaltic Base Course (Type 1); thickness 100 mm; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	16.060	m²	
17						
18	B		Granular Sub base; thickness 400 mm; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	6.424	m³	
19						
20	C		Additional Granular Sub base (if recompacted Subsoil does not meet CBR of 25%); thickness up to 300 mm; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	4.818	m³	
21						
22			Demolition of temporary pedestrian way / bicycle way / furnishing zone.			
23						
24	D		Pedestrian Pavers; thickness 60 mm; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	650	m²	
25						
26	E		Coarse Sand; thickness 50 mm ; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	33	m³	
27						
28	F		Aggregate Sub base; thickness 220 mm ; material according to specifications, investigation of possible reuse in Main works or Final Design phase.	143	m³	
29						

BoQs para licitar, entregados en Excel

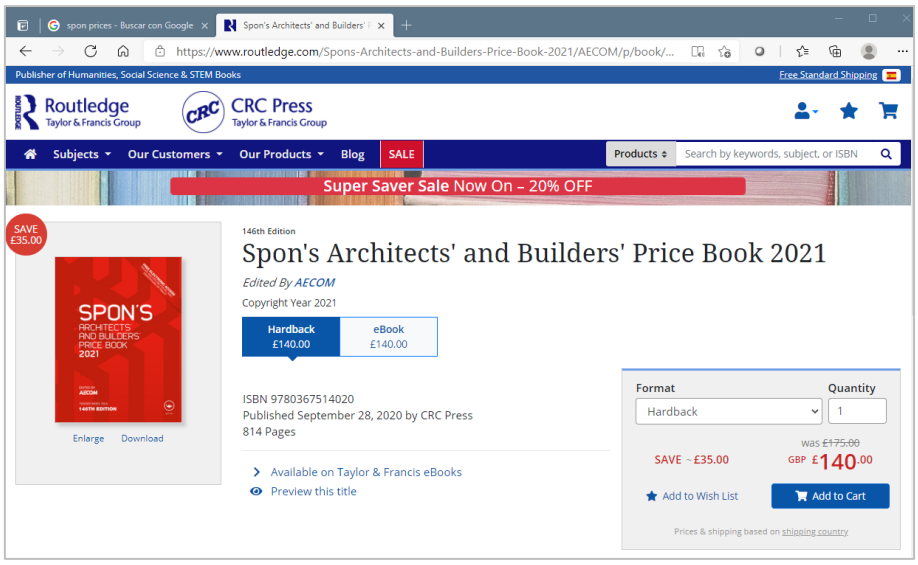
No existiendo un formato de intercambio como BC3, el utilizado en España, estas mediciones se entregan a los posibles licitadores en documentos PDF no utilizables de forma digital o en hojas Excel sin una estructura predefinida.

Asignación de precios

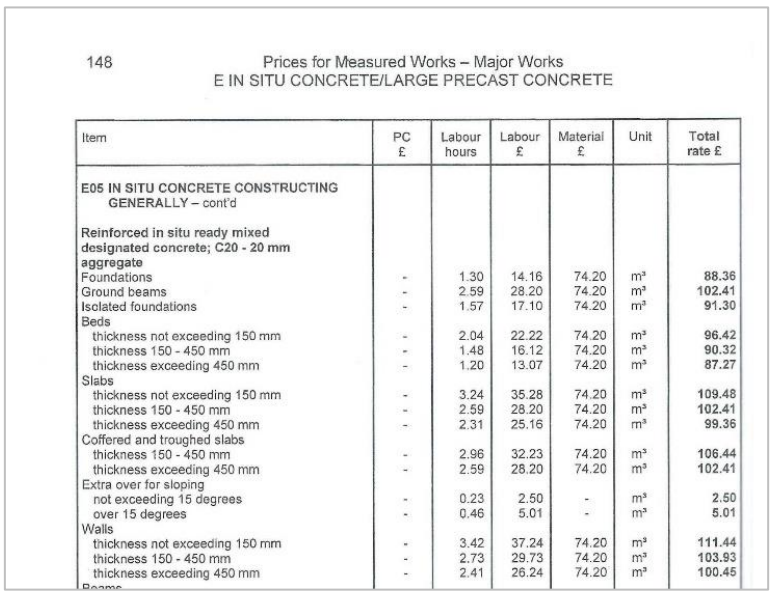
Como ya se ha mencionado, la asignación de precios corresponde a profesionales y empresas mucho más especializados que los habituales en nuestro entorno. Por tanto, no existe tanta necesidad de cuadros de precios accesibles públicamente, sino que cada empresa dispone de sus propios procedimientos para obtenerlos y las herramientas accesibles son pocas, caras y poco interoperables digitalmente.

En general, no contienen análisis de precios unitarios o descomposiciones, sino un desglose genérico, por ejemplo, mano de obra, maquinaria y materiales.

En Reino Unido está disponible SPON, exclusivamente en papel o en formato eBook, que solo permite la consulta y el uso manual. Cada título, como el presentado en la imagen, se refiere a una especialidad, como instalaciones, obra civil, urbanización, etc.



Cuadro de precios SPON para arquitectos y constructores para obra gruesa

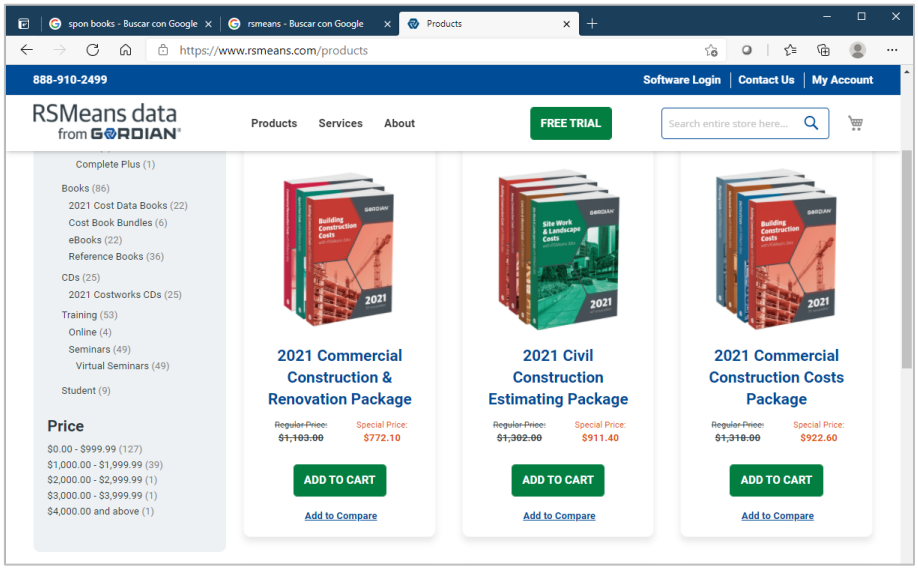


148 Prices for Measured Works – Major Works
E IN SITU CONCRETE/LARGE PRECAST CONCRETE

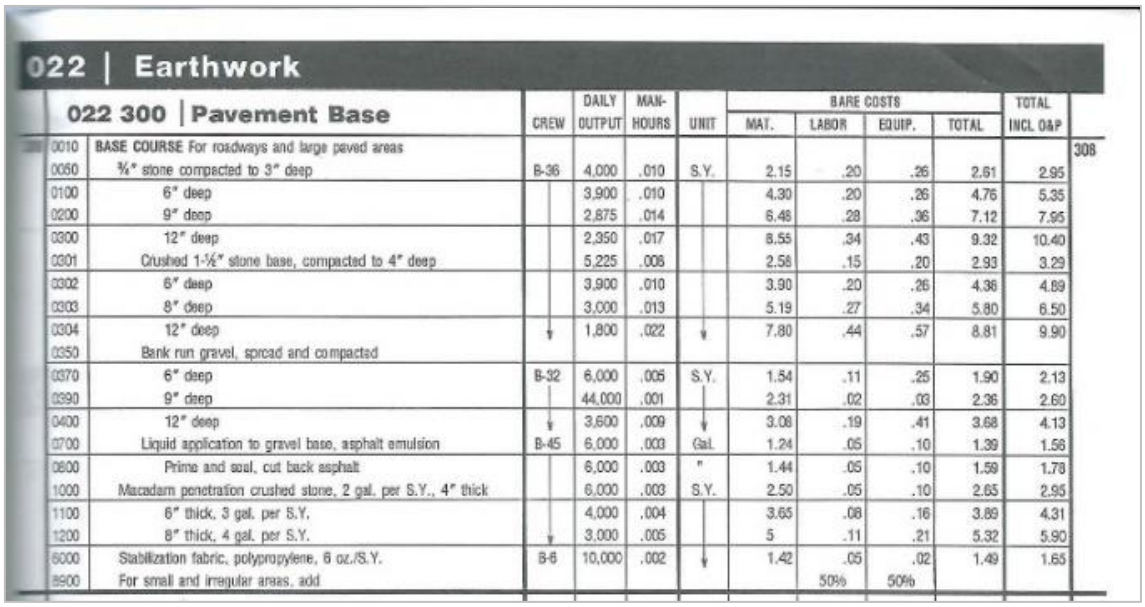
Item	PC £	Labour hours	Labour £	Material £	Unit	Total rate £
E05 IN SITU CONCRETE CONSTRUCTING GENERALLY – cont'd						
Reinforced in situ ready mixed designated concrete; C20 - 20 mm aggregate						
Foundations	-	1.30	14.16	74.20	m³	88.36
Ground beams	-	2.59	28.20	74.20	m³	102.41
Isolated foundations	-	1.57	17.10	74.20	m³	91.30
Beds						
thickness not exceeding 150 mm	-	2.04	22.22	74.20	m³	96.42
thickness 150 - 450 mm	-	1.48	16.12	74.20	m³	90.32
thickness exceeding 450 mm	-	1.20	13.07	74.20	m³	87.27
Slabs						
thickness not exceeding 150 mm	-	3.24	35.28	74.20	m³	109.48
thickness 150 - 450 mm	-	2.59	28.20	74.20	m³	102.41
thickness exceeding 450 mm	-	2.31	25.16	74.20	m³	99.36
Coffered and troughed slabs						
thickness 150 - 450 mm	-	2.96	32.23	74.20	m³	106.44
thickness exceeding 450 mm	-	2.59	28.20	74.20	m³	102.41
Extra over for sloping						
not exceeding 15 degrees	-	0.23	2.50	-	m³	2.50
over 15 degrees	-	0.46	5.01	-	m³	5.01
Walls						
thickness not exceeding 150 mm	-	3.42	37.24	74.20	m³	111.44
thickness 150 - 450 mm	-	2.73	29.73	74.20	m³	103.93
thickness exceeding 450 mm	-	2.41	26.24	74.20	m³	100.45
Beams						

SPON Precios para elementos de hormigón

En Estados Unidos está disponible el cuadro de precios de RSMeans y, como se ha dicho, hay más necesidad y disponibilidad de sistemas de generación de especificaciones, como BSD Speclink.



https://www.rsmeans.com/products



022 | Earthwork

022 300 | Pavement Base

		CREW	DAILY OUTPUT	MAN-HOURS	UNIT	BARE COSTS MAT.	LABOR	EQUIP.	TOTAL	TOTAL INCL O&P	
0010	BASE COURSE For roadways and large paved areas										308
0050	¾" stone compacted to 3" deep	B-36	4,000	.010	S.Y.	2.15	.20	.26	2.61	2.95	
0100	6" deep		3,900	.010		4.30	.20	.26	4.76	5.35	
0200	9" deep		2,875	.014		6.48	.28	.36	7.12	7.95	
0300	12" deep		2,350	.017		8.55	.34	.43	9.32	10.40	
0301	Crushed 1-½" stone base, compacted to 4" deep		5,225	.006		2.58	.15	.20	2.93	3.29	
0302	6" deep		3,900	.010		3.90	.20	.26	4.36	4.89	
0303	8" deep		3,000	.013		5.19	.27	.34	5.80	6.50	
0304	12" deep		1,800	.022		7.80	.44	.57	8.81	9.90	
0350	Bank run gravel, spread and compacted										
0370	6" deep	B-32	6,000	.005	S.Y.	1.54	.11	.25	1.90	2.13	
0390	9" deep		44,000	.001		2.31	.02	.03	2.36	2.60	
0400	12" deep		3,600	.009		3.08	.19	.41	3.68	4.13	
0700	Liquid application to gravel base, asphalt emulsion	B-45	6,000	.003	Gal.	1.24	.05	.10	1.39	1.56	
0800	Prime and seal, cut back asphalt		6,000	.003	"	1.44	.05	.10	1.59	1.78	
1000	Macadam penetration crushed stone, 2 gal. per S.Y., 4" thick		6,000	.003	S.Y.	2.50	.05	.10	2.65	2.95	
1100	6" thick, 3 gal. per S.Y.		4,000	.004		3.65	.08	.16	3.89	4.31	
1200	8" thick, 4 gal. per S.Y.		3,000	.005		5	.11	.21	5.32	5.90	
6000	Stabilization fabric, polypropylene, 6 oz./S.Y.	B-6	10,000	.002		1.42	.05	.02	1.49	1.65	
9900	For small and irregular areas, add						50%	50%			

R.S. Means Precios de movimiento de tierras

> *Puede verse más adelante un análisis con Presto de un precio tomado de este cuadro.*

Con Presto se suministra un cuadro de precios en inglés de ámbito internacional en el que se desglosan los precios en sus componentes específicos de mano de obra y maquinaria, más un concepto genérico de materiales.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	–	10000000		AllCostData	1		0	0
2/1	+ 1	14000000		Quality Control	1		0	0
3/1	+ 2	15000000		Construction Facilities & Temporary Controls	1		0	0
4/1	+ 3	15500000		Labor/Wage Rates	1		0	0
5/1	+ 4	16000000		Material And Equipment	1		0	0
6/1	+ 5	17000000		Contract Closeout	1		0	0
7/1	+ 6	18000000		General Maintenance	1		0	0
8/1	+ 7	19000000		Professional Services	1		0	0
9/1	+ 8	20000000		Site Work	1		0	0
10/1	+ 9	30000000		Concrete	1		0	0
11/1	+ 10	40000000		Masonry	1		0	0
12/1	+ 11	50000000		Metals	1		0	0
13/1	+ 12	60000000		Wood & Plastics	1		0	0
14/1	+ 13	70000000		Thermal & Moisture Protection	1		0	0
15/1	+ 14	80000000		Doors & Windows	1		0	0
16/1	+ 15	90000000		Finishes	1		0	0
17/1	+ 16	100000000		Specialties	1		0	0
18/1	+ 17	110000000		Equipment	1		0	0
19/1	+ 18	120000000		Furnishings	1		0	0
20/1	+ 19	130000000		Special Construction	1		0	0
21/1	+ 20	140000000		Conveying Systems	1		0	0
22/1	+ 21	150000000		Mechanical	1		0	0
23/1	+ 22	160000000		Electrical	1		0	0

Capítulos del cuadro de precios internacional AllCostData

Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
33990100		Roller compacted concrete, spread & compact, 1' lift, 1' layer		m3	1,51	
R50Z5760		ROLLER, VIB, SD, TOWED 2 TON, 55" WIDE X 40" DIA	0,008	HR	7,84	0,06
T10Z6280		BLADE, ANGLE, HYDRAULIC (FOR 181 - 250 HP DOZER)	0,008	HR	9,49	0,08
T15Z6520		DOZER, CRAWLER, 181-250 HP, PS LGP (ADD BLADE)	0,008	HR	114,30	0,91
B-EQOPRMED		Equip. Operators, Medium	0,008	HR	40,99	0,33
B-LABORER		Laborers, (Semi-Skilled)	0,004	HR	32,25	0,13

Análisis de precio unitario del cuadro de precios internacional AllCostData

Cálculo de precios

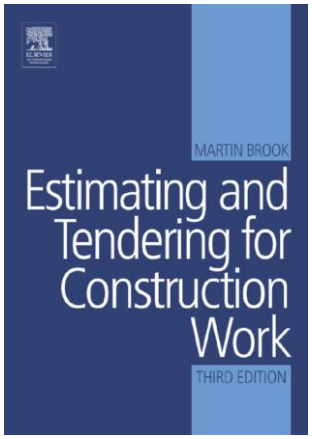
El cálculo de los precios o costes estimados se realiza con dos enfoques, como por otra parte ocurre en el resto del mundo.

- Los precios basados en una descomposición o estándar, que permiten obtener el coste estimado unitario en condiciones relativamente independientes de una obra concreta y del entorno, que se multiplican por la cantidad deseada y se suman con otros similares para obtener el importe.
- Los precios obtenidos teniendo en cuenta desde el origen las cantidades totales necesarias y los medios utilizados para una situación concreta, llamados precios operativos o por primeros principios.

Los profesionales de proyectos utilizan el primer sistema, que provienen generalmente de cuadros de precios y valores históricos, y las empresas constructoras utilizan una

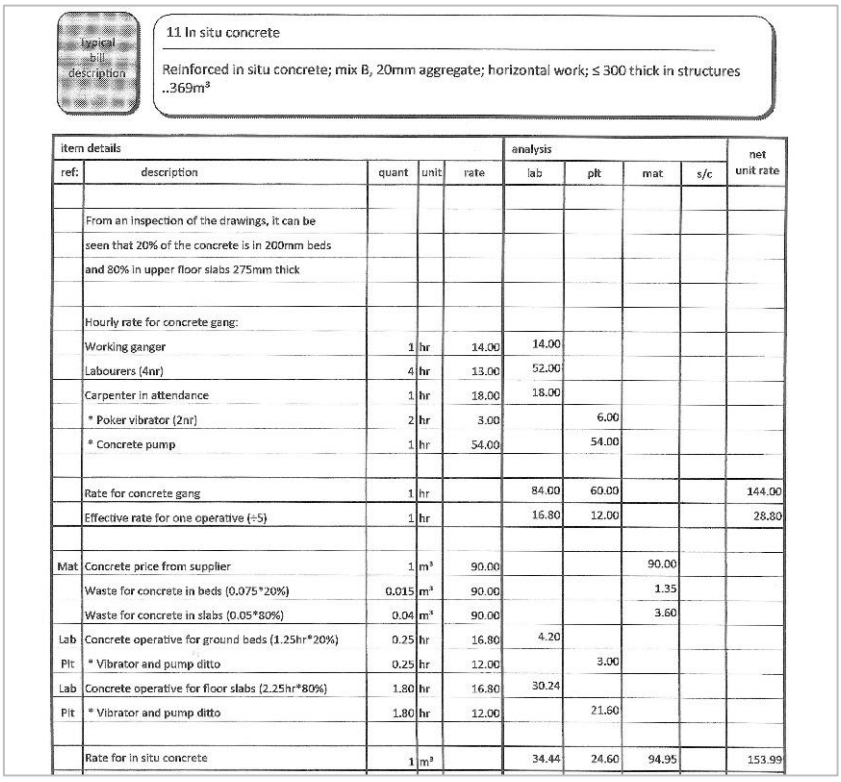
combinación del segundo, para los componentes más importantes de la obra, y el primero, para todos los demás.

Martin Brook, Estimating and Tendering for Construction Work, Elsevier, 2017



Este texto propone algunos ejemplos representativos de cada caso.

Análisis unitario



typical bill description

11 In situ concrete

Reinforced in situ concrete; mix B, 20mm aggregate; horizontal work; ≤ 300 thick in structures
..369m³

item details					analysis				net
ref:	description	quant	unit	rate	lab	plt	mat	s/c	unit rate
	From an inspection of the drawings, it can be								
	seen that 20% of the concrete is in 200mm beds								
	and 80% in upper floor slabs 275mm thick								
	Hourly rate for concrete gang:								
	Working ganger	1	hr	14.00	14.00				
	Labourers (4nr)	4	hr	13.00	52.00				
	Carpenter in attendance	1	hr	18.00	18.00				
	* Poker vibrator (2nr)	2	hr	3.00		6.00			
	* Concrete pump	1	hr	54.00		54.00			
	Rate for concrete gang	1	hr		84.00	60.00			144.00
	Effective rate for one operative (÷5)	1	hr		16.80	12.00			28.80
Mat	Concrete price from supplier	1	m³	90.00			90.00		
	Waste for concrete in beds (0.075*20%)	0.015	m³	90.00			1.35		
	Waste for concrete in slabs (0.05*80%)	0.04	m³	90.00			3.60		
Lab	Concrete operative for ground beds (1.25hr*20%)	0.25	hr	16.80	4.20				
Plt	* Vibrator and pump ditto	0.25	hr	12.00		3.00			
Lab	Concrete operative for floor slabs (2.25hr*80%)	1.80	hr	16.80	30.24				
Plt	* Vibrator and pump ditto	1.80	hr	12.00		21.60			
	Rate for in situ concrete	1	m³		34.44	24.60	94.95		153.99

Cálculo como precio unitario

Se trata de un precio unitario promedio, que vale tanto para soleras como para losas. Se estudia en primer lugar el precio del equipo de hormigonado, que incluye los operarios, el vibrador y la bomba. Este precio se divide por la producción base o de referencia de 5 m3.

La cantidad de hormigón se incrementa mediante unos porcentajes prorrateados de pérdidas que son diferentes para la solera y la losa y se suma de la misma manera el coste del equipo recién calculado, corrigiendo la producción base por factores que también son distintos.

> *La costumbre de usar precios operativos hace que este precio no sea un precio unitario puro, ya que hay que calcular por adelantado la proporción de solera y losas y el precio obtenido solo vale para esa proporción.*

En Presto se crea un precio auxiliar específico.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
− 2.1	01.01			Concrete gang		hr	144,00	0
2.1.1	01.01.01			Working ganger	1,000	hr	14,00	14,00
2.1.2	01.01.02			Labourers (4nr)	4,000	hr	13,00	52,00
2.1.3	01.01.03			Carpenter in attendance	1,000	hr	18,00	18,00
2.1.4	01.01.04			Poker vibrator (2nr)	2,000	hr	3,00	6,00
2.1.5	01.01.			Concrete pump	1,000	hr	54,00	54,00

Precio auxiliar con el equipo de hormigonado

Este precio auxiliar se introduce usando la producción en un precio compuesto en el que el porcentaje de pérdidas y la proporción de solera y de losa son visibles, de forma que es más fácil verificar el resultado y modificarlo para adaptarlo a otras situaciones.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− *1.1*	*02*			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Original*	*369,00*	*m3*		*5,0000*	*153,99*	*56.822,31*
1.1.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3			90,00	90,00
1.1.2	01.01.06.20			Waste for concrete in beds	0,075	m3	0,2		90,00	1,35
1.1.3	01.01.06.80			Waste for concrete in slabs	0,050	m3	0,8		90,00	3,60
+ 1.1.4	01.01			Concrete gang	2,050	hr			144,00	59,04

Precio unitario

Las cantidades se introducen como líneas de medición, realizando el cálculo mediante las columnas de dimensiones.

	Tag	Espacio	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Cantidad	CanPres	Pres
		Spc0010								369,00	
1	☐	Spc0010	Ground floor slabs	1	30,000	12,000	0,200		72,000		☑
2	☐	Spc0010	Upper floor slabs	3	30,000	12,000	0,275		297,000	369,000	☑

Mediciones

No obstante, es más adecuado crear dos precios unitarios diferentes, como se ve a continuación, que se pueden usar sea cual sea la proporción de soleras y losas.

Las pérdidas se pueden introducir como un concepto de tipo porcentaje, que se aplica automáticamente en función de la máscara a la izquierda del carácter "%". El porcentaje se introduce como "1 %" y se ajusta en el factor para que pueda ser diferente cada vez que se usa en una partida. De esta forma el precio hormigón solo se introduce una vez y se puede obtener directamente el volumen total necesario en la obra.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 1.2	03			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Beds*	*72,00*	*m3*		*5,0000*	*132,75*	*9.558,00*
1.2.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3			90,00	90,00
1.2.2	01.01.06%			Waste for concrete	0,900		7,5		1,00	6,75
+ 1.2.3	01.01			Concrete gang	1,250	hr			144,00	36,00
− 1.3	04			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Slabs*	*297,00*	*m3*		*5,0000*	*159,30*	*47.312,10*
1.3.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3			90,00	90,00
1.3.2	01.01.06%			Waste for concrete	0,900		5		1,00	4,50
+ 1.3.3	01.01			Concrete gang	2,250	hr			144,00	64,80

Precios unitarios separados con las pérdidas introducidas en conceptos de tipo porcentaje

Es aún más sencillo introducir las pérdidas como factor en el hormigón.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 1.2	03			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Beds*	*72,00*	*m3*		*5,0000*	*132,75*	*9.558,00*
1.2.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3	1,075		90,00	96,75
+ 1.2.2	01.01			Concrete gang	1,250	hr			144,00	36,00
− 1.3	04			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Slabs*	*297,00*	*m3*		*5,0000*	*159,30*	*47.312,10*
1.3.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3	1,05		90,00	94,50
+ 1.3.2	01.01			Concrete gang	2,250	hr			144,00	64,80

Pérdidas como factor de la cantidad

O hacerlo directamente en la cantidad, que es fácil de ver cuando la cantidad de base es una unidad.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Producción	Pres	ImpPres
− 1.2	03			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Beds*	*72,00*	*m3*	*5,0000*	*132,75*	*9.558,00*
1.2.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,075	m3		90,00	96,75
+ 1.2.2	01.01			Concrete gang	1,250	hr		144,00	36,00
− 1.3	04			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Slabs*	*297,00*	*m3*	*5,0000*	*159,30*	*47.312,10*
1.3.1	01.01.06			Concrete price from supplier	1,050	m3		90,00	94,50
+ 1.3.2	01.01			Concrete gang	2,250	hr		144,00	64,80

Pérdidas directamente en la cantidad

Precio operativo

En este caso se calcula primero el tiempo total estimado y se estudia el coste del equipo durante esos días. Se añade el coste global del hormigón y la estimación media para las pérdidas, a pesar de que en este caso se podrían usar las mediciones reales de cada tipo.

El coste total se divide por el volumen de hormigón para comparar el coste unitario con el obtenido anteriormente.

Typical bill description

11 In situ concrete

Reinforced in situ concrete; mix B, 20mm aggregate; horizontal work; .. ≤ 300 thick in structures .. 369m³

item details					analysis				net unit rate
ref:	description	quant	unit	rate	lab	plt	mat	s/c	
	Ground floor beds 30 x 12 x 0.20m	72	m³						
	3nr Upper floor slabs 30 x 12 x 0.275m	297	m³						
		369	m³						
	Assume a bay size of 30 x 4m cast per day								
	Overall time = 4 floors x 3 bays = 12 days								
	Volume of concrete placed per day is:								
	369m3 ÷ 12days = 30.75m3								
Lab	Ganger (12 days x 8 hrs)	96	hr	14.00	1,344				
	Labourers (4nr)	384	hr	13.00	4,992				
	Carpenter	96	hr	18.00	1,728				
Plt	* Poker vibrator (2nr)	192	hr	3.00		576			
	* Concrete pump	96	hr	54.00		5,184			
Mat	Concrete price from supplier	369	m³	90.00			33,210.00		
	Waste 7.5% in beds 20% of volume	5.54	m³	90.00			498.15		
	Waste 5.0% in slabs 80% of volume	14.76	m³	90.00			1,328.40		
	Total for beds and slabs	369	m³		8,064	5,760	35,037		48,861
	Rate for in situ concrete (÷ 369)	1	m³		21.85	15.61	94.95	**	132.41
**	*This rate is less than the previous calculation because it has been assumed that the outputs are the same for beds and slabs*								
*	(plant may be priced in prelims)								

Cálculo como precio operativo

En Presto se realiza el mismo cálculo, añadiendo el número de recursos de forma explícita y la producción, que solo afecta a los recursos de mano de obra y maquinaria.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 1.4	05			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Operational*	*369,00*	*m3*		*30,7500*	*132,41*	*48.859,29*
1.4.1	01.01.01			Working ganger	8,000	hr			14,00	3,64
1.4.2	01.01.02			Labourers (4nr)	8,000	hr	4		13,00	13,53
1.4.3	01.01.03			Carpenter in attendance	8,000	hr			18,00	4,68
1.4.4	01.01.04			Poker vibrator (2nr)	8,000	hr	2		3,00	1,56
1.4.5	01.01.05			Concrete pump	8,000	hr			54,00	14,05
1.4.6	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3			90,00	90,00
1.4.7	01.01.06.20			Waste for concrete in beds	0,075	m3	0,2		90,00	1,35
1.4.8	01.01.06.80			Waste for concrete in slabs	0,050	m3	0,8		90,00	3,60

Precio operativo en Presto

> *En el texto se indica que el coste unitario obtenido es inferior al del coste unitario anterior debido a que se ha asumido la misma producción para soleras y losas.*
> *¿Puede el lector comprobar si esta explicación es correcta antes de seguir leyendo?*

Solución

En primer lugar, es raro que el precio resultante utilizando promedios sea inferior al de los dos casos por separado, y muy diferente al precio de la partida con la proporción mayoritaria.

La realidad es que se ha utilizado una producción diferente en las dos formas de calcular el precio.

En el precio unitario la producción por día usada es:

> Soleras: 5 / (1,25 horas / m3) * 8 horas/día = 32,00 m3/día
>
> Losas: 5 / (2,25 horas / m3) * 8 horas/día = 17,78 m3/día

Para el precio operativo se han usado 30,75 m3/día, por lo que se obtiene un precio similar al de la solera y muy inferior al de las losas.

Si la producción del análisis del precio unitario es correcta, la producción promedio aproximada sería:

> 0,2 / 32 + 0,8 / 17,78 = 19,51 m3/día

Con esta producción el análisis operativo del precio coincide exactamente con el precio por coste variable.

	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 1.4	05			*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Operational*	*369,00*	*m3*		*19,5100*	*153,99*	*56.822,31*
1.4.1	01.01.01			Working ganger	8,000	hr			14,00	5,74
1.4.2	01.01.02			Labourers (4nr)	8,000	hr	4		13,00	21,32
1.4.3	01.01.03			Carpenter in attendance	8,000	hr			18,00	7,38
1.4.4	01.01.04			Poker vibrator (2nr)	8,000	hr	2		3,00	2,46
1.4.5	01.01.05			Concrete pump	8,000	hr			54,00	22,14
1.4.6	01.01.06			Concrete price from supplier	1,000	m3			90,00	90,00
1.4.7	01.01.06.20			Waste for concrete in beds	0,075	m3	0,2		90,00	1,35
1.4.8	01.01.06.80			Waste for concrete in slabs	0,050	m3	0,8		90,00	3,60

Precio operativo con la producción usada en los precios unitarios

Si, por el contrario, la producción del precio operativo es la correcta, que es lo más probable, se puede calcular la producción base del equipo a partir de ese valor:

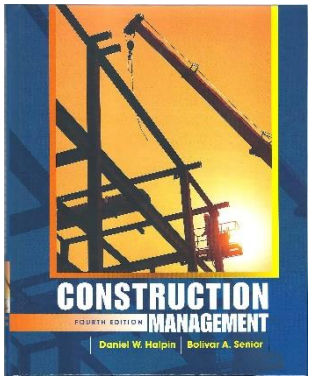
> Producción (m3 / hora) = (72 m3 x 1,25 + 207 m3 x 2,25) / 96 horas = 7,90 m3 / hora

Reemplazamos la producción del ejemplo de 5 m3/h por este valor en Presto y obtenemos unos precios cuyos importes, tanto por promedios como por separado, coinciden entre sí y con el calculado de forma operativa.

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Producción	Pres	ImpPres
− **1**	**11**		**In situ concrete**	1		0	146.538,00	146.538,00
+ *1.1*	*02*		*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Original*	*369,00*	*m3*	*7,9000*	*132,32*	*48.826,08*
+ *1.2*	*03*		*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Beds*	*72,00*	*m3*	*7,9000*	*119,53*	*8.606,16*
+ *1.3*	*04*		*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Slabs*	*297,00*	*m3*	*7,9000*	*135,51*	*40.246,47*
+ *1.4*	*05*		*Reinforced in situ concrete; mix B, 20 mm Operational*	*369,00*	*m3*	*30,7500*	*132,41*	*48.859,29*

Precios con la producción correcta

Halpin, Construction management. John Wiley & Sons Inc, 2010



Precios unitarios

Activity code	Activity description	Material description	Quantity	Unit	Cost code
1	Layout	Stakes 2 x 4 x 24 8 ea.	10.3	BF	0100
3	Place rebar	#5 st. 2 PCS 16 – 2	32.3	LF	0320
		Tie wire	1	Roll	0320
4	Cost and cure	footing			
		Concrete	1.23	CY	0330
		Curing compound	.25	Gal	0337
5	Erect CMU wall				
		CMU 8 x 8 x 16 stretcher	143	Ea	0412
		CMU 8 x 8 x 16 corner	14	Ea	0412
		CMU 8 x 8 x 16 corner	16	Ea	0412
		Scaffolding 4' x 4' x 6'	2	Sec.	0100
		Mortar	.27	CY	0412
7	Form bond beam				
		2 x 4 (4 – 15' – 0")	43.5	BF	0310
		2 x 2	12.7	BF	0310
		1 x 2	2.0	BF	0310
		3/4" ext ply	60.3	SF	0310
		Snapties 8"	24	Ea	0310
		Nails 8d	1.5	Lb	0310
		Nails 6d	.4	Lb	0310
		Form oil	.07	Gal	0310
8	Place bond beam rebar				
		#6 rebar (str.)	28.67	LF	0320
9	Cost and cure	Bond beam			
		Concrete	.35	CY	0330
		Curing compound	.05	Gal	0337
10	Strip forms and rub bond beam				
		Grout	1	CF	0339.2

Lista de actividades y materiales p. 287

La forma de cálculo es manual, como se nota porque los mismos conceptos tienen diferente nombre en la misma página (conceptos en color verde de la imagen de Presto) y en la lista de suma de cantidades (conceptos en color rojo).

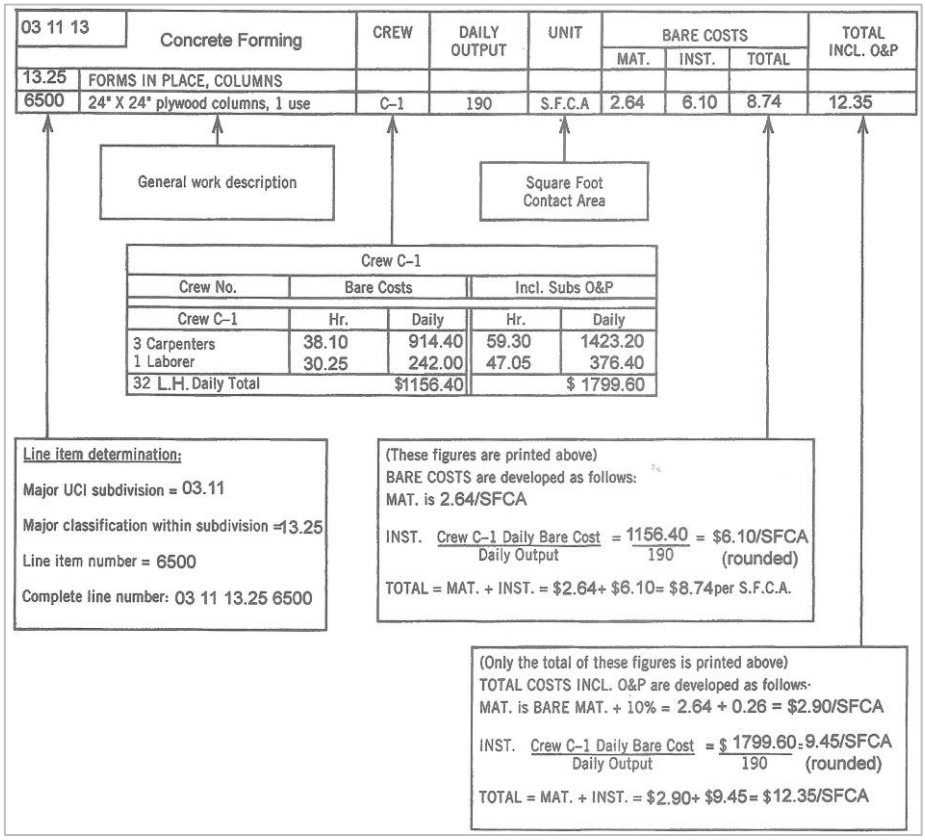
Description	Activity code	Sub-quantity	Waste	Total quantity	Unit		Cost code
2 x 4 Lumber	Total	53.8	10%	60.0	BF		
	1	10.3					0100
	7	43.5					0310
2 x 4 Lumber	7	12.7	10%	14.0	BF		0310
1 x 2 Lumber	7	2.0	10%	2.25	BF		0310
3/4" Exterior plywood	7	60.3	10%	66	SF		0310
Curing compound	Total	.30		1	Gal		0337
	4	.25					
	9	.05					
Snap ties 8"	7	24.	5%	25	Ea		0310
Nails 8d	7	1.5		3	LB		0310
Nails 6d	7	.4		1	LB		0310
Form oil	7	.07		.25	Gal		0310

Resumen de materiales

En Presto se calculan los precios y se obtiene la cantidad total en el mismo paso. Los conceptos en color gris no están en la hoja de suma anterior.

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Código2	CanTotPres
− 1	00		**Activity p. 287**	1			1,00
− 1.1	1		*Layout*	*1,00*			*1,00*
1.1.1	01.01.00		Stakes 2 x 4 x 24 8 ea.	10,300	BF	0100	10,30
− 1.2	3		*Place rebar*	*1,00*			*1,00*
1.2.1	01.03.01		#5 st. 2 PCS 16 - 2	32,300	LF	0320	32,30
− 1.3	4		*Cost and cure footing*	*1,00*			*1,00*
1.3.1	01.04.02		Concrete	1,230	CY	0330	1,23
1.3.2	01.04.03		Curing compound	0,250	Gal	0337	0,25
− 1.4	5		*Erect CMU Wall*	*1,00*			*1,00*
1.4.1	01.05.01		CMU 8 x 8 x 16 stretcher	143,000	Ea	0412	143,00
1.4.2	01.05.02		CMU 8 x 8 x 16 corner	14,000	Ea	0412	14,00
1.4.3	01.05.03		CMU 8 x 8 x 16 corner	16,000	Ea	0412	16,00
1.4.4	01.05.04		Scaffolding 4' x 4' x 6'	2,000	Sec.	0100	2,00
1.4.5	01.05.05		Mortar	0,270	CY	0412	0,27
− 1.5	7		*Form bond beam*	*1,00*			*1,00*
1.5.1	01.07.01		2 x 4 (4 - 15' - 0")	43,500	BF	0310	43,50
1.5.2	01.07.02		2 x 2 (4)	12,700	BF	0310	12,70
1.5.3	01.07.03		1 x 2	2,000	BF	0310	2,00
1.5.4	01.07.04		3/4" ext ply	60,300	SF	0310	60,30
1.5.5	01.07.05		Snapties 8"	24,000	Ea	0310	24,00
1.5.6	01.07.06		Nails 8d	1,500	Lb	0310	1,50
1.5.7	01.07.07		Nails 6d	0,400	Lb	0310	0,40
1.5.8	01.07.08		Form oil	0,070	Gal	0310	0,07
− 1.6	8		*Place bond beam rebar*	*1,00*			*1,00*
1.6.1	01.08.01		#6 rebar (str.)	28,670	LF	0320	28,67
− 1.7	9		*Cost and cure*	*1,00*			*1,00*
1.7.1	01.09.01		Concrete	0,350	CY	0330	0,35
1.7.2	01.09.02		Curing compound	0,050	Gal	0337	0,05
− 1.8	10		*Strip forms and rub bond beam*	*1,00*			*1,00*
1.8.1	01.10.01		Grout	1,000	CF	0339.2	1,00

Precios calculados en Presto y cantidades totales



Explicación de un precio según R.S. Means

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 2	**03 11 13**		**Concrete forming p. 289**	1		0	0	0	0
2.1	*03 11 13.25*		*Forms in place, columns*	*1,00*		*0*	*0*		*0*
− 2.2	*03 11 13.25 6500*		*24" x 24" plywood columns, 1 use*		*SFCA*			*12,37*	*0*
− 2.2.1	C-1		Crew C-1	1,000	Hr		190,0000	9,47	9,47
2.2.1.1	C-1 CARP		Carpenters	8,000	Hr	3		59,30	7,49
2.2.1.2	C-1 LAB		Laborer	8,000	Hr	1		47,05	1,98
2.2.2	MAT		Material	1,000		1,1		2,64	2,90

El mismo precio formado en Presto

Precios operativos

El cálculo del precio operativo del hormigón se basa en un equipo, con una producción fija por hora, pero se complica al usar porcentajes de pérdidas, que afectan al hormigón, y factores de eficiencia, que afectan al equipo, diferentes en cada componente (losas, muros, vigas) y a veces en cada cota.

También es innecesario repetir el cálculo cuando el precio es el mismo, como en las dos unidades de vigas y de muros, que se pueden introducir con más comodidad mediante líneas de medición asociadas a un mismo precio.

Concrete Placing Crew

Quantity	Member	Rate	Total/Hour
1	Carpenter foreman	$40.00	$ 40.00
2	Cement masons	$36.00	$ 72.00
1	Pumping engineer	$38.00	$ 38.00
7	Laborers	$28.00	$196.00
1	Concrete pump	$24.00	$ 24.00
		Crew hourly rate	$370.00

Production rate of crew under normal circumstances (efficiency factor 1) = 12 cu yd/hr.
Average labor cost/cubic yard = $370/12 = $30.83.

Area	Quantity	Percent Waste	Efficiency Factor	Labor Cost/ Cubic Yard	Activity Cost
1. Foundation	53.2	15	0.9	$34.25	$ 1,822
2. Wall to elevation 244.67	52.9	12	0.8	38.54	2,039
3. Slab 10 in.	1.3	30	0.3	102.77	134
4. Beams elevated 244.67	10.5	15	0.7	44.04	462
5. Beams elevated 245.17	9.1	15	0.7	40.44	401
6. Slab elevation 244.67	8.7	10	0.7	40.44	383
7. Interior wall to 244.67	5.5	15	0.4	77.07	424
8. Slab elevation 254.17	6.3	10	0.75	41.11	259
9. Walls 244.67 −254.17	57.2	10	0.8	38.54	2,205
10. Walls 254.17 −267	42.0	10	0.8	38.54	1,619
11. Floors elevated 267	8.9	10	0.9	34.25	305
12. Manhole walls	27.3	10	0.85	36.27	990
13. Roof	14.0	15	0.7	44.04	617
14. Headwall	8.5	10	0.8	38.59	328
Total direct labor cost for concrete					$11,988 say $12,000

Cálculo operativo del precio del hormigón (sólo mano de obra)

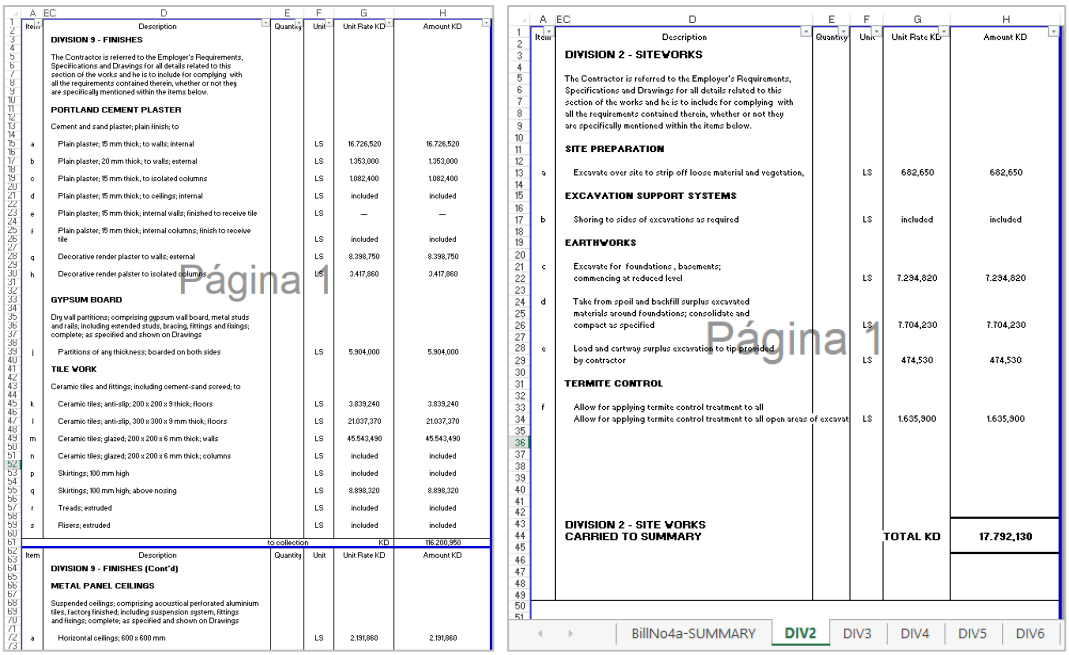
	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
− 3	02.03		Concrete resource based p. 294	1	CY	0	0	11.953,78	11.953,78
− 3.1	02.03.02		Foundation	53,20	CY		0,9000	34,26	1.822,63
− 3.1.1	CREW		Concrete Crew	1,000	Hr		12,0000	30,83	34,26
3.1.1.1	02.04		Carpenter foreman	1,000	Hr	1		40,00	3,33
3.1.1.2	02.05		Cement masons	1,000	Hr	2		36,00	6,00
3.1.1.3	02.06		Pumping engineer	1,000	Hr	1		38,00	3,17
3.1.1.4	02.07		Laborers	1,000	Hr	7		28,00	16,33
3.1.1.5	02.08		Concrete pump	1,000	Hr	1		24,00	2,00
3.1.2	02.03.02.02		Concrete	1,000	CY	1,15			0
+ 3.2	02.03.03		Wall	52,90	CY		0,8000	38,54	2.038,77
+ 3.3	02.03.04		Slab 10 in.	1,30	CY			102,77	133,60
+ 3.4	02.03.05		Beams	33,60	CY			44,04	1.479,74
+ 3.5	02.03.06		Slab	8,70	CY			44,04	383,15
+ 3.6	02.03.07		Interior wall	5,50	CY			77,08	423,94
+ 3.7	02.03.08		Slab	5,50	CY			41,11	226,11
+ 3.8	02.03.09		Wall	107,70	CY			38,54	4.150,76
+ 3.9	02.03.19		Floors	8,90	CY			34,26	304,91
+ 3.10	02.03.20		Manhole walls	27,30	CY			36,27	990,17

El mismo precio en Presto

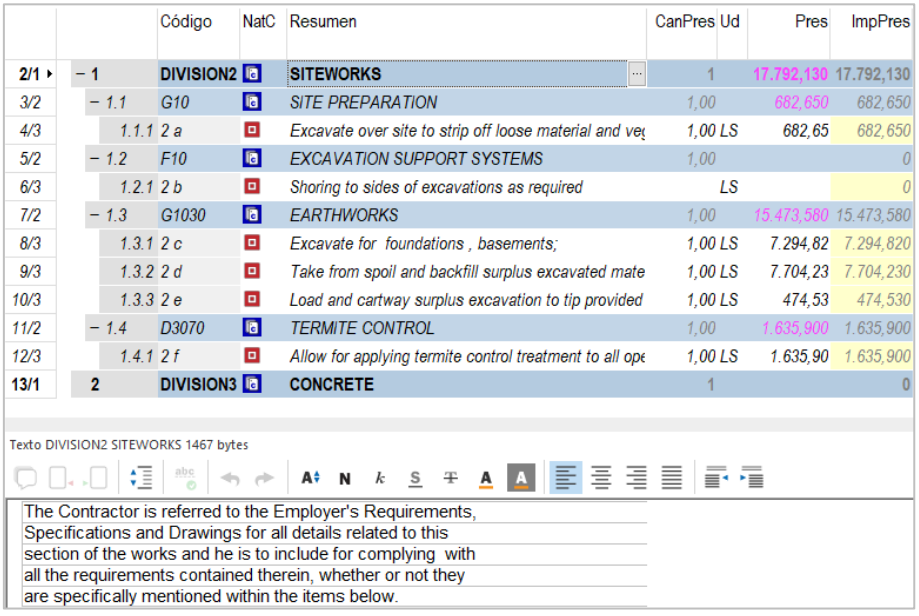
El presupuesto

Como ya se ha mencionado, la falta de un estándar obliga a entregar los presupuestos en Excel y muchas veces en documentos PDF, que no se pueden tratar digitalmente, incluso en entornos supuestamente BIM.

Es habitual el formato de la figura, una hoja Excel paginada de tal manera que la codificación rudimentaria, basada en las letras del alfabeto, se reinicia en cada página, dentro del mismo capítulo, generando referencias duplicadas.



Ejemplos de Bill of Quantities valoradas



El presupuesto de la derecha en Presto