

Análisis de coste de fabricación del hormigón

Uso de Presto para analizar el coste de fabricación del hormigón en planta y compararlo con el de central.

Con agradecimiento a Luis García Amorena por el permiso para usar los datos del "Curso para Jefes de Obra. Planificación y control de la producción: Parte 1 - La Planificación Económica", de Enero de 2008, impartido en el Centro Superior de Edificación, CSE, actualmente Universidad Europea.

Se adjunta la obra de Presto con los datos y los resultados en su estado final, que se puede ir modificando para analizar otras alternativas.

El análisis para el pavimento de hormigón se describe en la página 39 del curso citado y se resuelve en las páginas siguientes, hasta la 46. Más adelante se propone el mismo ejercicio para el hormigón de los muros en las páginas 47 y 48.

Hormigón para pavimentos

El ejercicio consiste en analizar si es más económico instalar una planta para la fabricación o traer el hormigón de central.

Los datos de recursos, costes y duraciones propuestos en el ejercicio se pueden ver en cada una de las imágenes.

Para calcular los costes de mano de obra y maquinaria se utiliza el número de horas laborables necesarias cada día como cantidad y el número de días como factor. Se consideran 20 días laborables por mes.

Montaje de la planta

Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj
3000		Montaje de planta de hormig...	1,000	u			22.371,68	22.371,68
MDO01	👷	Capataz	8,000	h	11		17,04	1.499,52
MDO02	👷	Oficial	16,000	h	11		15,60	2.745,60
MDO03	👷	Peón	40,000	h	11		13,44	5.913,60
Zcamba	🚚	Camión bañera 6 m3	8,000	h	11		37,50	3.300,00
Zcar	🚚	Cargadora Hanomag 66 D	8,000	h	11		51,92	4.568,96
Zplah	🚚	Planta de hormigón	1,000	mes	0,55		5.280,00	2.904,00
MAT03	🧱	Material vario	1.440,000	€			1,00	1.440,00

Coste fijo del montaje

Fabricación del hormigón

La producción es la medición total de pavimentos, que divide el coste de los recursos de mano de obra y maquinaria. Se añade el coste de la hormigonera para comparar con el precio del hormigón de central, que lleva incluido el transporte, pero se puede anular si se prefiere incluirlo en la ejecución de la unidad de obra.

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj
	2510_Pav		Hormigón fabricado en planta	45.000,000	m3		45.000,0000	47,22	2.124.713,04
1	MAT01	▣	Áridos	2,100	t			5,10	10,71
2	MAT02	▣	Cemento	0,300	t			88,80	26,64
3	MAT03	▣	Material vario	1,700	€			1,00	1,70
4	MDO01	☺	Capataz	8,000	h	114		17,04	0,35
5	MDO02	☺	Oficial	16,000	h	114		15,60	0,63
6	MDO03	☺	Peón	32,000	h	114		13,44	1,09
7	Zcar	☺	Cargadora Hanomag 66 D	8,000	h	114		51,92	1,05
8	Zplah	☺	Planta de hormigón	5,700	mes			5.280,00	0,67
9	Zcahor	☺	Camión hormigonera	32,000	h	114		54,00	4,38

Coste unitario de la fabricación del hormigón

Desmontaje de la planta

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj
	3010		Desmontaje de planta de hor...	1,000	u			10.234,40	10.234,40
	MDO01	☺	Capataz	8,000	h	5		17,04	681,60
	MDO02	☺	Oficial	16,000	h	5		15,60	1.248,00
	MDO03	☺	Peón	40,000	h	5		13,44	2.688,00
	Zcamba	☺	Camión bañera 6 m3	8,000	h	5		37,50	1.500,00
	Zcar	☺	Cargadora Hanomag 66 D	8,000	h	5		51,92	2.076,80
	Zplah	☺	Planta de hormigón	0,250	mes			5.280,00	1.320,00
	MAT03	▣	Material vario	720,000	€			1,00	720,00

Coste fijo del desmontaje de la planta

Coste del hormigón

Para calcular el coste total se suman los costes variables y los costes fijos repercutidos por la producción, y el porcentaje de medios generales, si se desea.

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj
	220_...		Coste directo del hormigón	45.000,000	u		45.000,0000	48,57	2.185.580,00
1	2510 ...	▣	Hormigón fabricado en planta	1,000	m3		45.000,0000	47,22	47,22
2	3000	☺	Montaje de planta de hormigón	1,000	u			22.371,68	0,50
3	3010	☺	Desmontaje de planta de hormigón	1,000	u			10.234,40	0,23
4	%0131	☺	Medios generales de fabricación	0,479				1,31	0,63

Coste total y unitario del hormigón fabricado y sus componentes

La suma de un porcentaje de medios generales de fabricación añade un margen de seguridad opcional, representando el hecho de que fabricar el hormigón requiere más apoyo interno que comprar directamente.

Anulando y desanulando los costes de las instalaciones y los medios generales se pueden obtener los costes correspondientes a diferentes criterios de imputación, por ejemplo, cuando existen recursos ociosos a disposición de la obra.

Este resultado se puede comparar con el precio del suministro de central, que en el ejemplo es de 45€/ m3.

La recomendación de Luis García Amorena es contratar, sabiendo que se dispone de una alternativa a coste razonable.

Ejecución del pavimento

Para el análisis del coste se ha preferido insertar en la unidad de obra tanto el camión hormigonera como el montaje y desmontaje y el porcentaje de medios generales, por lo que es necesario anular estos componentes en el coste del hormigón.

El porcentaje de pérdidas del hormigón, añadido aquí como factor, no afecta a estos otros componentes del coste, a diferencia de cuando se incluye en el coste directo de fabricación, y puede ser distinto si el hormigón se utiliza en otra unidad de obra.

Si se considera que estas pérdidas son realmente parte del proceso de fabricación deberían tenerse en cuenta para la comparación con el hormigón de central, que incluye sus pérdidas en el precio.

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj	Importe
	220		Pavimento de hormigón	45.000,00			45.000,0000	56,74	2.553.410,32	114.903.464.514,89
1	220_Hor		Coste directo del hormigón	1,000	u	1,05	45.000,0000	42,84	44,98	2.024.107,09
2	MDO01		Capataz	8,000	h	114		17,04	0,35	15.540,48
3	MDO02		Oficial	16,000	h	114		15,60	0,63	28.454,40
4	MDO03		Peón	32,000	h	114		13,44	1,09	49.029,12
5	Zexth		Extendidora hormigón alquilada	8,000	h	114		72,00	1,46	65.664,00
6	Zcahor		Camión hormigonera	32,000	h	114		54,00	4,38	196.992,00
7	MAT03		Material vario	2,400	€			1,00	2,40	108.000,00
8	3000		Montaje de planta de hormigón	1,000	u			22.371,68	0,50	22.371,68
9	3010		Desmontaje de planta de hormigón	1,000	u			10.234,40	0,23	10.234,40
10	%0131		Medios generales de fabricación	0,560				1,31	0,73	33.017,15

Coste del pavimento

Si se va a producir hormigón también para otras unidades de obra es necesario aumentar la producción y el coste unitario descenderá.

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Obj	hhObj	hmObj	ImpMdoObj	ImpMqObj	ImpMatObj	ImpObj
	220		Pavimento de hormigón	45.000,00		56,74	14.111,20	5.773,60	205.475,52	392.662,30	1.955.272,50	2.553.410,32
1	220_H ...		Coste directo del hormigón	1,000	u	42,84	0,15	0,02	2,17	1,81	41,00	44,98
2	MDO01		Capataz	8,000	h	17,04	0	0	0,35	0	0	0,35
3	MDO02		Oficial	16,000	h	15,60	0	0	0,63	0	0	0,63
4	MDO03		Peón	32,000	h	13,44	0	0	1,09	0	0	1,09
5	Zexth		Extendidora hormigón alquilada	8,000	h	72,00	0	0	0	1,46	0	1,46
6	Zcahor		Camión hormigonera	32,000	h	54,00	0	0	0	4,38	0	4,38
7	MAT03		Material vario	2,400	€	1,00	0	0	0	0	2,40	2,40
8	3000		Montaje de planta de hormigón	1,000	u	22.371,68	704,00	176,00	0,23	0,24	0,03	0,50
9	3010		Desmontaje de planta de hormigón	1,000	u	10.234,40	320,00	80,00	0,10	0,11	0,02	0,23
10	%0131		Medios generales de fabricación	0,560		1,31	0	0	0	0,73	0	0,73

Coste por naturalezas

El análisis por naturalezas muestra las horas-hombre y horas-máquina incluidas y el coste unitario de cada recurso en campos de usuario con el nombre indicado en la cabecera. En la cabecera figuran los mismos costes totalizados para la partida.

El margen de contribución, que es la diferencia entre el ingreso y el coste variable, puede calcularse con o sin el porcentaje de los medios generales, anulando el último concepto del análisis, obteniéndose los mismos valores publicados en el curso.

	Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Pres	Obj	ImpPres	%MargenCont
	DEP 25		Funcionamiento instalaciones específicas	1,00	1,00		3.027.150,00	2.553.410,32	3.027.150,00	15,65
1	220		Pavimento de hormigón	45.000,00	45.000,00	m3	67,27	56,74	3.027.150,00	15,65

	Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Pres	Obj	ImpPres	%MargenCont
	DEP 25		Funcionamiento instalaciones específicas	1,00	1,00		3.027.150,00	2.520.393,17	3.027.150,00	16,74
1	220		Pavimento de hormigón	45.000,00	45.000,00	m3	67,27	56,01	3.027.150,00	16,74

Margen de contribución con y sin medios generales

Hormigón para muros

El mismo ejercicio se realiza para los muros, con una medición mucho más reducida.

	Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	Factor	Producción	Obj	ImpObj
	2510		Hormigón fabricado en planta para muros	2.529,00	m3		2.529,0000	74,53	188.479,05
1	MDO01		Capataz	8,000	h	60		17,04	3,23
2	MDO02		Oficial	16,000	h	60		15,60	5,92
3	MDO03		Peón	32,000	h	60		13,44	10,20
4	Zcar		Cargadora Hanomag 66 D	8,000	h	60		51,92	9,85
5	Zplah		Planta de hormigón	3,000	mes			5.280,00	6,26
6	MAT01		Áridos	2,100	t			5,10	10,71
7	MAT02		Cemento	0,300	t			88,80	26,64
8	MAT03		Material vario	1,700	€			1,00	1,70

Coste del hormigón fabricado en planta para muros

Puesto que los muros se van a realizar mucho antes que los pavimentos, tiene sentido comprar el hormigón de los muros y montar la planta más tarde para los pavimentos.