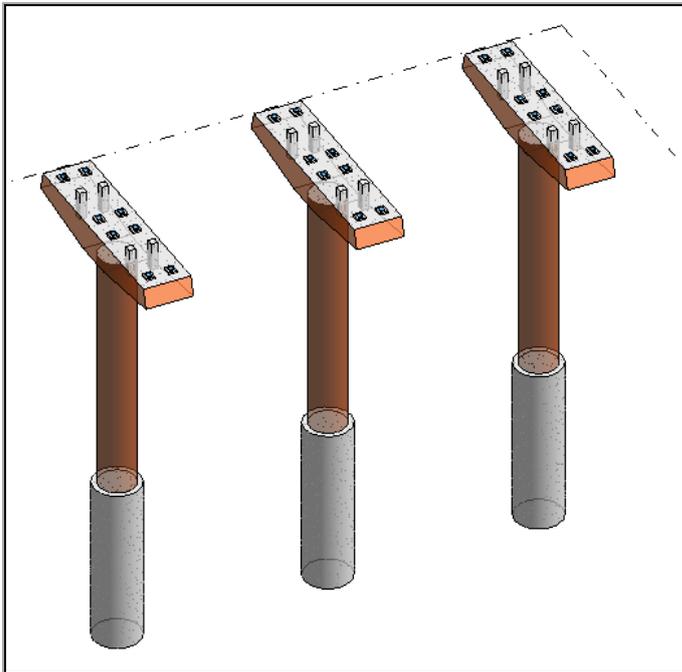


Presupuesto y certificación con Revit y Presto

Cómo realizar con Presto el presupuesto y el seguimiento de la ejecución de un proyecto real modelado en BIM desde el punto de vista de la empresa constructora, con el objetivo de ahorrar trabajo a todos los que intervienen, no de ser más BIM que nadie.

El proyecto



El modelo

Se trata de una autovía en viaducto apoyado, en pilas sobre pilotes, que se ha adjudicado con un contrato de precio cerrado, es decir, se paga solo la medición de proyecto, en certificaciones mensuales.

Los objetivos del proceso se concretan en:

- Automatizar al máximo la medición a partir del modelo para verificar las mediciones previas, disponer de cifras fiables y obtener un presupuesto.
- En etapa de ejecución, generar las certificaciones utilizando el modelo de la forma que sea más conveniente.

Las condiciones del proyecto que se describe en este documento son reales, incluyendo las características del modelo que se recibe, los requisitos del cliente a la empresa constructora y los cambios que se han sugerido para facilitar el proceso.

Información recibida

Se recibe un modelo realizado en Revit con tres pilas iguales, con su pilotaje y sus dinteles, modeladas con el nivel de detalle que se considera viable y que se ha demostrado suficiente para los objetivos deseados.

La lista de categorías, familias y tipos del modelo original se puede ver en el Anexo 1.

Se recibe en Excel la lista de las unidades de obra necesarias para presupuestar y certificar la parte recibida del modelo, que se muestra más adelante, codificadas y con sus precios unitarios, incluyendo los criterios de medición que hay que utilizar.

Se recibe la EDT, Estructura de Desglose de Trabajos, exigida por el cliente para el presupuesto, que figura en el Anexo 2. Hay dos capítulos del primer nivel, cada uno de los cuales debe contener las mismas unidades de obra, pero divididas en dos partes que corresponden a dos zonas del proyecto, "TÍPICA " y "ESPECIAL". Las unidades de obra se organizan en los niveles inferiores por subcapítulos basados en unidades funcionales.

Para simular las condiciones, se supone que las pilas 1 y 2 pertenecen a la zona "TÍPICA" y la pila 3 a la zona "ESPECIAL".

No se contempla la planificación, que se realiza con otro programa.

Se recibe una posible secuencia de la ejecución.

MES Ejecución

1	Perforación y armadura de pilote de pilas 1 y 3 Armadura de pilote al 70% de pila 2
2	Finalización pilotes de las 3 pilas Columna de pilas 1 y 3 y partida DR004 del capítulo de drenaje 50% de la columna de la pila 2 y partida DR004 del capítulo de drenaje Instrumentación de pilas 1, 2 y 3
3	50 % restante de la columna de pila 2 y partida DR004 Capitel 1 y 3 y partida DR002 y DR003 del capítulo de drenaje
4	Capitel 2 y partida DR002 y DR003 del capítulo de drenaje

Archivos entregados con este documento

Autovía Revit 20.RVT
Cuadro de precios y plantilla Autovía.Presto
Plantilla Autovía ESPECIAL.Presto
Autovía.CostItLayout
Autovía.CostItLayoutMat

Trabajos preliminares

Este documento describe un proceso real. Al analizar el primer modelo recibido se sugirieron algunas buenas prácticas de modelado para facilitar el trabajo posterior, enumeradas más adelante, que ya están aplicadas en el modelo utilizado. El proceso, que se aplica aquí a una pequeña parte del modelo, será idéntico para el proyecto completo.

Cuadro de precios y plantillas

La hoja Excel se convierte a Presto copiando y pegando las columnas con el código, el resumen y el precio unitario, así como la lista de capítulos, obteniéndose el resultado de la imagen después de indentar manualmente las unidades de obra.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres
1/0	-	0	☰	VIADUCTOS	1		0
2/1	- 1	1	☰	PILOTES PARA VIADUCTOS	1		0
3/2	- 1.1	1.1	☰	ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00		0
4/3	- 1.1.1	1.1.1	☰	CAPITELES	1.00		
5/4		1.1.1.1 CA002	☑	Encofrado de capiteles		m2	277.33
6/4		1.1.1.2 CA003	☑	Acero en capiteles		kg	2.96
7/4		1.1.1.3 CA004	☑	Hormigón estructural en capiteles		m3	611.03
8/4		1.1.1.4 CA005	☑	Meseta para apoyo de mortero		dm3	61.56
9/4		1.1.1.5 CA006	☑	Apoyo de neopreno		ud	212.31
10/4		1.1.1.6 CA008	☑	Armadura de placa de acero		kg	6.80
11/3	- 1.1.2	1.1.2	☰	COLUMNAS	1.00		
12/4		1.1.2.1 CO001	☑	Acero en columnas		kg	3.90
13/4		1.1.2.2 CO002	☑	Encofrado en columnas		m2	177.58
14/4		1.1.2.3 CO003	☑	Hormigón estructural en columnas		m3	536.62
15/4		1.1.2.4 CO004a	☑	Limpieza paramentos de hormigón			
16/3	- 1.1.3	1.1.3	☰	PILOTES	1.00		
17/4		1.1.3.1 PI001	☑	Perforación para pilotes de 2.25 m de diámetro		m	2,962.71
18/4		1.1.3.2 PI001a	☑	Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m		m	2,258.16
19/4		1.1.3.3 PI002	☑	Acarreo de productos de la excavación a vertedero		m3	18.26
20/4		1.1.3.4 PI003	☑	Acero en pilotes		kg	2.63
21/4		1.1.3.5 PI004	☑	Hormigón estructural en pilotes		m3	484.43
22/4		1.1.3.6 PI006	☑	Dado de centrado pila-pilote		ud	3,099.88
23/4		1.1.3.7 PI010	☑	Pilotes de prueba de d 2,25 m		ud	1,272.68
24/4		1.1.3.8 IL004	☑	Demolición de cabeza de pilote		m3	7,237.72
25/3	- 1.1.4	1.1.4	☰	DRENAJE	1.00		
26/4 ▶		1.1.4.1 DR002	☑	Sumidero de 50 cm		ud	675.45
27/4		1.1.4.2 DR003	☑	Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje		ud	517.86
28/4		1.1.4.3 DR004	☑	Tubo PVC de 200 mm		m	77.93
29/3	- 1.1.5	1.1.5	☰	INSTRUMENTACIÓN	1.00		
30/4		1.1.5.1 IN001	☑	Ensayo de integridad en pilotes		ud	444.97
31/4		1.1.5.2 IN003	☑	Tubos sínicos para pruebas de integridad		m	17.47

Cuadro de precios con la estructura del presupuesto (capítulo 1.1)

Esta obra servirá como cuadro de precios y también como plantilla para reestructurar globalmente el presupuesto.

Se genera una obra similar, pero con los capítulos de la zona "ESPECIAL", "1.2", "1.2.1", etc., que servirá como plantilla para reestructurar esta parte del proyecto.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	0	☰	VIADUCTOS		1	0	0
2/1	- 1	1	☑	PILOTES PARA VIADUCTOS		1	0	0
3/2 ▶	- 1.1	1.2	☑	ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	1.00		0	0
4/3	+ 1.1.1	1.2.1	☑	CAPITEL	1.00			0
5/3	+ 1.1.2	1.2.2	☑	PILAS	1.00			0
6/3	+ 1.1.3	1.2.3	☑	PILOTES (67 UND)	1.00			0
7/3	+ 1.1.4	1.2.4	☑	DRENAJE (67 UND)	1.00			0
8/3	+ 1.1.5	1.2.5	☑	INSTRUMENTACIÓN (67 UND)	1.00			0

Estructura de la obra con la plantilla "ESPECIAL"

Se recomienda que en el proyecto real el cuadro de precios se realice desde el inicio en Presto para evitar la duplicación de fuentes de datos y el proceso de conversión.

Revisión del modelo

El modelo recibido se exporta con Cost-It para analizar la estructura, observándose que se puede mejorar fácilmente para alcanzar los objetivos previstos y para cumplir con las normas generales de buenas prácticas:

Sustituir las familias in situ, que generan un tipo distinto por cada elemento, por familias cargables.

Asignar los pilotes a la categoría "Cimentación estructural" de Revit para separarlos con más facilidad del resto de la estructura.

Cómo forma de asignar automáticamente los componentes del proyecto a las dos zonas crear una rejilla con ejes 1, 2, 3.

Usar un sistema homogéneo de nombres de tipos, como "Pilote 2250" y "Pila 1750" en lugar de "Pilote" y "1750".

Para facilitar la medición del encofrado es conveniente crear dos materiales "Encofrado dintel" y "Encofrado pila", con los códigos de unidad de obra en el campo "Nota clave", y aplicarlo como pintura a las caras adecuadas de ambos elementos. Para descontar el encofrado de la superficie de apoyo del dintel se creará en el mismo un pequeño rebaje o resalto circular, al que no se aplica pintura.

El modelo adjunto a este documento en el que se va a continuar el trabajo tiene ya incorporados estos cambios. La lista de categorías, familias y tipos tras los cambios recomendados figura en la siguiente tabla.

Categoría	Familia	Tipo	Recuento
Armazón estructural	AE-DINTEL	DINTEL	3
Cimentación estructural	CC-PILOTES	PILOTE 2500	3
Conexiones estructurales	CE-NEOPRENO	NEOPRENO	24
Conexiones estructurales	CE-PERNOS	PERNO	12
Pilares estructurales	Hormigón-Redondo-Pilar	PILA 1750	3

Además, se comunica al cliente:

Utilizar los mismos nombres en los distintos documentos, "Apoyo" y "NEOPRENO", "Bloqueador" y "PERNO", "Capitel" y "DINTEL", "PILAS" y ""Columnas".

Se avisa de que el acarreo de la roca excavada no figura en los criterios de medición recibidos.

Exportación inicial

Exporte el modelo con Cost-It aplicando la configuración de defecto, sin ningún tipo de asignación, y seleccionando el capítulo completo de materiales.

▲	ID	Categoría	Etiqueta	Sub	Elementos	Código	Materiales	Color	Unidad	Medida
7	2001300	Cimentación estructural	Model	<input type="checkbox"/>	3		<input type="checkbox"/>	12578303	m3	Volumen
8	2001320	Armazón estructural	Model	<input type="checkbox"/>	3		<input type="checkbox"/>	12580351	m3	Volumen
12	2001330	Pilares estructurales	Model	<input type="checkbox"/>	3		<input type="checkbox"/>	12582906	m3	Volumen
31	2009030	Conexiones estructurales	Model	<input type="checkbox"/>	36		<input type="checkbox"/>	12582898	u	Número

Configuración para la exportación inicial

		Código	NatC	Color	Resumen	CanPres	Ud
1/0	-	Revit			Nombre de proyecto	1	
2/1	- 1	2001300		12578303	Cimentación estructural	1	
3/2	1.1	199964			CC-PILOTES - PILOTE 2500	95.43	m3
4/1	- 2	2000700			Materiales	1	
5/2	2.1	117920		12632256	Hormigón - Hormigón moldeado in situ	266.19	m3
6/2	2.2	CA002		4227327	ENCOFRADO DINTEL	149.07	m2
7/2	2.3	CO002		11140	ENCOFRADO PILA	197.91	m2
8/2	2.4	116811		16250871	Metal - Acero - 345 MPa	16,485.96	kg
9/2	2.5	97708		16744448	Plástico	3.60	m2
10/1	- 3	2001320		12580351	Armazón estructural	1	
11/2	3.1	186148			AE-DINTEL - DINTEL	84.18	m3
12/1	- 4	2001330		12582906	Pilares estructurales	1	
13/2	4.1	168959			Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	86.58	m3
14/1	- 5	2009030		12582898	Conexiones estructurales	1	
15/2	5.1	191791			CE-PERNOS - PERNO	12.00	u
16/2	5.2	189814			CE-NEOPRENO - NEOPRENO	24.00	u

Resultado de la exportación con el modelo corregido

Esta exportación básica es fundamental para comprobar la adecuación general del modelo y revisar las mediciones fundamentales.

Aparecen en rojo todos los conceptos que todavía no tienen un código de unidad de obra asignado, ya que se asignará en el momento de la exportación.

Generación de las unidades de obra

Las unidades de obra que se desea generar a partir del modelo y sus criterios de medición vienen definidas en la tabla siguiente.

DESCRIPCIÓN	CODIGO	UD	ELEMENTO	CRITERIO DE MEDICIÓN	PRECIO
Encofrado de capiteles	CA002	m2	Capitel	Todas las caras del capitel menos la cara superior y el círculo de la pila	260,73
Acero en capiteles	CA003	kg	Capitel	Volumen del elemento (m3) multiplicado por 200	2,29
Hormigón estructural en capiteles	CA004	m3	Capitel	Volumen del elemento (m3)	464,29
Meseta para apoyo de mortero	CA005	dm3	Meseta	Volumen del elemento (dm3)	43,26
Apoyo de neopreno	CA006	Ud	Apoyo	Una unidad por pila	164,74
Armadura de placa de acero	CA008	kg	Bloqueador	La unidad modelada por 480	5,88
Acero en columnas	CO001	kg	Pila	Volumen del elemento (m3) multiplicado por 200	3,12
Encofrado en columnas	CO002	m2	Pila	Superficie vertical del elemento	152,04
Hormigón estructural en columnas	CO003	m3	Pila	Volumen del elemento (m3)	455,92
Sumidero de 50 cm	DR002	Ud	Pila	1 m por cada elemento modelado	532,33
Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje	DR003	Ud	Pila	1 m por cada elemento modelado	378,72
Tubo PVC de 200 mm	DR004	m	Pila	La longitud vertical del elemento	63,47
Perforación para pilotes Ø 2.25 m	PI001	m	Pilote	La longitud vertical del elemento	2.466,65
Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m	PI001a	m	Pilote	1 m por cada elemento modelado	1.704,25
Acarreo de productos de la excavación a vertedero	PI002	m3	Pilote	Volumen del elemento (m3)	13,20
Acero en pilotes	PI003	kg	Pilote	Volumen del elemento (m3) multiplicado por 193	2,48
Hormigón estructural en pilotes	PI004	m3	Pilote	Volumen del elemento (m3)	349,35
Dado de centrado pila-pilote	PI006	Ud	Pilote	Una unidad por elemento modelado	2.442,59
Pilotes de prueba de d 2,25 m	PI010	Ud	Pilote	Una unidad por elemento modelado	1.165,04
Demolición de cabeza de pilote	IL004	m3	Pilote	3,97 m3 por cada elemento modelado	6.123,78
Ensayo de integridad en pilotes	IN001	Ud	Pilote	Una unidad por elemento modelado	346,25
Tubos sínicos para pruebas de integridad	IN003	m	Pilote	La longitud vertical del elemento multiplicada por 7	15,56
Limpieza paramentos de hormigón	CO004a	SG		Se trata de una partida única	

Los códigos y los criterios de medición se introducen en la pestaña de configuración de categorías Cost-It para aplicarlos automáticamente cada vez que se reciba una nueva versión del modelo, sin necesidad de introducirlos dentro del modelo mismo.

▲	ID	Categoría	Elementos	Código	M	Mostrar las categorías internas de Revit	Ida		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI001"	<input type="checkbox"/>	12578303	m	Longitud.(L) ▾
8	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI001a"	<input type="checkbox"/>	12578303	u	Número ▾
9	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI002"	<input type="checkbox"/>	12578303	m3	Volumen ▾
10	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI002"	<input type="checkbox"/>	12578303	u	Usuario ▾
11	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI003"	<input type="checkbox"/>	12578303	kg	Usuario ▾
12	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI004"	<input type="checkbox"/>	12578303	m3	Volumen ▾
13	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI006"	<input type="checkbox"/>	12578303	u	Número ▾
14	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"PI010"	<input type="checkbox"/>	12578303	u	Número ▾
15	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"IL004"	<input type="checkbox"/>	12578303	m3	Usuario ▾
16	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"IN001"	<input type="checkbox"/>	12578303	u	Número ▾
17	<input checked="" type="checkbox"/>	2001300	Cimentación estructural	3	"IN003"	<input type="checkbox"/>	12578303	m	Usuario ▾
18	<input checked="" type="checkbox"/>	2001320	Armazón estructural	3	"CA004"	<input checked="" type="checkbox"/>	12580351	m3	Volumen ▾
19	<input checked="" type="checkbox"/>	2001320	Armazón estructural	3	"CA003"	<input type="checkbox"/>	12580351	Kg	Usuario ▾
22	<input checked="" type="checkbox"/>	2001330	Pilares estructurales	3	"CO001"	<input checked="" type="checkbox"/>	12582906	Kg	Usuario ▾
23	<input checked="" type="checkbox"/>	2001330	Hormigón en estructura	3	"CO003"	<input type="checkbox"/>	12582906	m3	Volumen ▾
24	<input checked="" type="checkbox"/>	2001330	Pilares estructurales	3	"DR002"	<input type="checkbox"/>	12582906	u	Número ▾
25	<input checked="" type="checkbox"/>	2001330	Pilares estructurales	3	"DR003"	<input type="checkbox"/>	12582906	u	Número ▾
26	<input checked="" type="checkbox"/>	2001330	Pilares estructurales	3	"DR004"	<input type="checkbox"/>	12582906	m	Longitud.(L) ▾
41	<input checked="" type="checkbox"/>	2009030	Conexiones estructurales	36	// Meseta	<input type="checkbox"/>	12582898	dm3	Usuario ▾
42	<input checked="" type="checkbox"/>	2009030	Conexiones estructurales	36	// Apoyo	<input type="checkbox"/>	12582898	u	Número ▾
43	<input checked="" type="checkbox"/>	2009030	Conexiones estructurales	36	// Bloqueador	<input type="checkbox"/>	12582898	kg	Usuario ▾
138	<input checked="" type="checkbox"/>	2003101	Información de proyecto	1	"CO004a"	<input type="checkbox"/>		u	Número ▾

Configuración de la medición

Cada categoría se duplica las veces necesarias para las unidades de obra, introduciendo el código y el criterio de medición.

Las columnas con los criterios de medición de usuario se describen más adelante.

- Se usa la categoría "Información de proyecto", que existe sólo una vez en cualquier modelo, para añadir la medición de partidas únicas en todo el proyecto, como la limpieza.
- Se marcan las dos categorías "Pilares estructurales" y "Armazón estructural", que contienen encofrados, para que se contabilicen como material.

Scripts de filtrado

Como los elementos de la categoría "Conexiones estructurales" de los tipos "NEOPRENO" y "PERNO" se miden con criterios de medición distintos se crea un script para filtrar los elementos de cada unidad de obra.

```
// Apoyo NEOPRENO
Result = null;
if ($[Tipo]$ == "NEOPRENO")
{
    Result = "CA006";
}
```

```

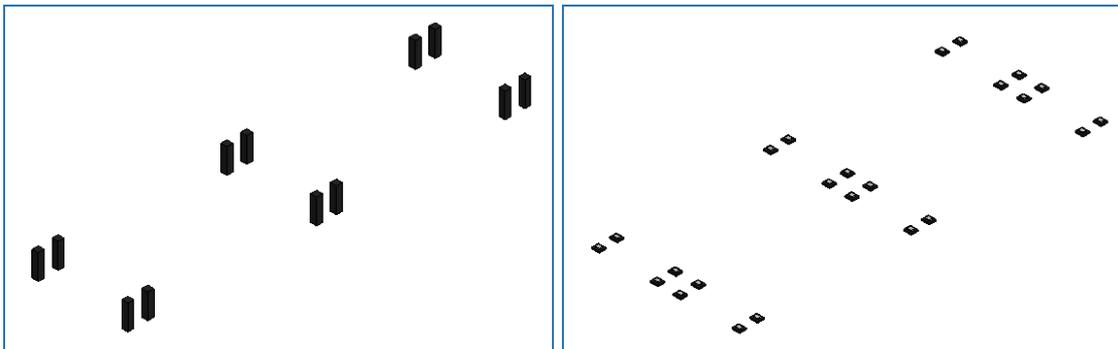
// Meseta NEOPRENO
Result = null;
if (${Tipo}$ == "NEOPRENO")
{
    Result = "CA005";
}

// Bloqueador PERNO
Result = null;
if (${Tipo}$ == "PERNO")
{
    Result = "CA008";
}

```

La primera línea tras el comentario impide que se midan con ese código los tipos que no cumplen la condición. Después se pregunta el nombre del tipo y se asigna el código de unidad de obra.

El filtro se puede comprobar visualmente usando la opción "Filtrar por script" en la línea en la pestaña de categorías.



Vistas filtrada por los scripts de PERNOS y de NEOPRENO

Este mismo sistema se aplica en todos los demás casos en que hubiera que aplicar criterios de medición distintos a los tipos o elementos de una misma categoría.

Criterios de medición de usuario

Cuando el criterio de medición no coincide con alguno de los predefinidos se elige el tipo "Usuario" y se utilizan las columnas a la derecha de la categoría.

Código	Medida	Unidad	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula
// Meseta	Usuario	dm3	1	Volumen	1000		
// Bloqueador	Usuario	kg	1	455.46			
"IN003"	Usuario	m	1	7	Elevación en parte superior	Elevación en parte inferior	c-d
"PI003"	Usuario	kg	1	Volumen	193		
"CO001"	Usuario	Kg	1	Volumen	200		
"IL004"	Usuario	m3	1	3.97			
"CA004"	Usuario	Kg	1	Volumen	200		
"PI002"	Usuario	u	1	Volumen	Elevación en parte superior	Elevación en parte inferior	b/(c-d)

Criterios de medición de usuario

PI002

- El volumen de roca excavado del pilote para su transporte a vertedero se calcula dividiendo el volumen por la altura, calculada como diferencia entre las cotas superior e inferior del elemento, para obtener el área en planta, que no es necesario multiplicar por la altura ya que es 1 m.

IL004

- La demolición de la cabeza del pilote tiene un volumen fijo que se introduce como una dimensión.

PI003, CO001, CA004

- El acero se mide en kg, con la cuantía en una dimensión y el volumen en otra.

IN003

- Los tubos sónicos son siete, de la misma longitud del pilote.

Meseta o neopreno

- Para obtener la medición en dm³ se multiplica el volumen por 1000.

Bloqueador o perno

- Tiene un peso fijo.

Exportación

No es necesario exportar el capítulo de materiales, ya que se exportarán al estar marcadas las categorías que los contienen, como se ve en la pestaña de configuración, más arriba.

Hay que activar la opción para generar las referencias espaciales, ya que el grupo al que pertenece cada pila se obtendrá a partir de la rejilla.

Además de las líneas de medición se marcan los parámetros de tipos y materiales para tener esa información disponible en el presupuesto.

Realice la exportación a medida que va introduciendo los criterios de medición descritos más arriba y revise el resultado hasta que coincida con la imagen siguiente.

La imagen muestra el código, tipo, cantidad y unidad de medida de cada unidad de obra generada. La columna "SumaN" contiene el número de elementos o líneas de medición asignadas a cada una.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	SumaN
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto		1	
2/1	- 1	2001300		Cimentación estructural		1	
3/2	1.1	PI001		CC-PILOTES - PILOTE 2500	24.00	m	3.00
4/2	1.2	PI001a		CC-PILOTES - PILOTE 2500	3.00	u	3.00
5/2	1.3	PI002		CC-PILOTES - PILOTE 2500	107.37	m3	6.00
6/2	1.4	PI003		CC-PILOTES - PILOTE 2500	18,417.99	kg	3.00
7/2	1.5	PI004		CC-PILOTES - PILOTE 2500	95.43	m3	3.00
8/2	1.6	PI006		CC-PILOTES - PILOTE 2500	3.00	u	3.00
9/2	1.7	PI010		CC-PILOTES - PILOTE 2500	3.00	u	3.00
10/2	1.8	IL004		CC-PILOTES - PILOTE 2500	11.91	m3	3.00
11/2	1.9	IN001		CC-PILOTES - PILOTE 2500	3.00	u	3.00
12/2	1.10	IN003		CC-PILOTES - PILOTE 2500	168.00	m	3.00
13/1	- 2	2001320		Armazón estructural		1	
14/2	+ 2.1	CA004		AE-DINTEL - DINTEL	84.18	m3	3.00
15/2	2.2	CA003		AE-DINTEL - DINTEL	16,836.00	Kg	3.00
16/1	- 3	2000700		Materiales		1	
17/2	3.1	117920		Hormigón - Hormigón moldeado in situ	170.76	m3	6.00
18/2	3.2	CA002		ENCOFRADO DINTEL	149.07	m2	3.00
19/2	3.3	CO002		ENCOFRADO PILA	197.91	m2	3.00
20/1	- 4	2001330		Pilares estructurales		1	
21/2	+ 4.1	CO001		Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	17,316.00	Kg	3.00
22/2	4.2	CO003		Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	86.58	m3	3.00
23/2	4.3	DR002		Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	3.00	u	3.00
24/2	4.4	DR003		Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	3.00	u	3.00
25/2	4.5	DR004		Hormigón-Redondo-Pilar - PILA 1750	36.00	m	3.00
26/1	- 5	2009030		Conexiones estructurales		1	
27/2	5.1	CA008		CE-PERNOS - PERNO	5,465.52	kg	12.00
28/2	5.2	CA005		CE-NEOPRENO - NEOPRENO	480.00	dm3	24.00
29/2	5.3	CA006		CE-NEOPRENO - NEOPRENO	24.00	u	24.00
30/1	- 6	2003101		Información de proyecto		1	
31/2	6.1	CO004a		Información de proyecto	1.00	u	1.00

Resultado de la exportación

Asignando 1,00 € como precio de cada unidad de obra se obtiene rápidamente un importe ficticio pero que permite comparar fácilmente versiones sucesivas del modelo o de la hoja de configuración.

Las dos unidades de obra del dintel y la pila, cuya columna "Material" estaba marcada, contienen el desglose en materiales, que desaparecerá al actualizar del cuadro de precios, quedando sólo los del capítulo de materiales.

El hormigón que aparece como material, el único elemento sin código del presupuesto, se puede eliminar directamente, ya que aparecerá medido en unidades de obra separadas.

Para calcular con más precisión el volumen de las mesetas para el apoyo del neopreno. medido en dm3, es conveniente aumentar el valor del campo "RedParc" del concepto a cuatro o cinco decimales. Este cambio se puede hacer o deshacer a voluntad, ya que internamente Presto guarda todas las cifras de que dispone,

aunque en cada momento calcula con las cifras redondeadas como se haya especificado.

Actualización de textos y precios

Para actualizar desde el cuadro de precios se debe activar la opción "Mantener datos de identificación del concepto", para no perder los datos de identificación BIM, y marcar sólo la información que se desea tomar del cuadro, para que no elimine o altere los parámetros y otros valores ya existentes.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1		648,043.02	648,043.02
2/1	- 1	2001300		Cimentación estructural	1		278,097.36	278,097.36
3/2	1.1	PI001		Perforación para pilotes de 2.25 m de diametro	24.00	m	2,962.71	71,105.04
4/2	1.2	PI001a		Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m	3.00	m	2,258.16	6,774.48
5/2	1.3	PI002		Acarreo de productos de la excavación a vertedero	107.37	m3	18.26	1,960.58
6/2	1.4	PI003		Acero en pilotes	18,417.99	kg	2.63	48,439.31
7/2	1.5	PI004		Hormigón estructural en pilotes	95.43	m3	484.43	46,229.15
8/2	1.6	PI006		Dado de centrado pila-pilote	3.00	ud	3,099.88	9,299.64
9/2	1.7	PI010		Pilotes de prueba de d 2,25 m	3.00	ud	1,272.68	3,818.04
10/2	1.8	IL004		Demolición de cabeza de pilote	11.91	m3	7,237.72	86,201.25
11/2	1.9	IN001		Ensayo de integridad en pilotes	3.00	ud	444.97	1,334.91
12/2	1.10	IN003		Tubos sónicos para pruebas de integridad	168.00	m	17.47	2,934.96
13/1	- 2	2001320		Armazón estructural	1		101,271.07	101,271.07
14/2	2.1	CA004		Hormigón estructural en capiteles	84.18	m3	611.03	51,436.51
15/2	2.2	CA003		Acero en capiteles	16,836.00	kg	2.96	49,834.56
16/1	- 3	2000700		Materiales	1		76,486.44	76,486.44
17/2	3.1	CA002		Encofrado de capiteles	149.07	m2	277.33	41,341.58
18/2	3.2	CO002		Encofrado en columnas	197.91	m2	177.58	35,144.86
19/1	- 4	2001330		Pilares estructurales	1		120,378.37	120,378.37
20/2	4.1	CO001		Acero en columnas	17,316.00	kg	3.90	67,532.40
21/2	4.2	CO003		Hormigón estructural en columnas	86.58	m3	536.62	46,460.56
22/2	4.3	DR002		Sumidero de 50 cm	3.00	ud	675.45	2,026.35
23/2	4.4	DR003		Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje	3.00	ud	517.86	1,553.58
24/2	4.5	DR004		Tubo PVC de 200 mm	36.00	m	77.93	2,805.48
25/1	- 5	2009030		Conexiones estructurales	1		71,809.78	71,809.78
26/2	5.1	CA008		Armadura de placa de acero	5,465.52	kg	6.80	37,165.54
27/2	5.2	CA005		Meseta para apoyo de mortero	480.00	dm3	61.56	29,548.80
28/2	5.3	CA006		Apoyo de neopreno	24.00	ud	212.31	5,095.44
29/1	- 6	2003101		Información de proyecto	1		0	0
30/2	6.1	CO004a		Limpieza paramentos de hormigón	1.00			0

Resultado de la actualización

Al actualizar este resultado respecto del cuadro de precios se sustituyen los nombres de los tipos por las unidades de obra y se añaden los precios, obteniendo el importe total.

En las líneas de medición de cada unidad de obra se muestran los campos de dimensiones en los que se basa el cálculo de la cantidad y los que figuran a título informativo, en gris.

[Y]	Espacio	Comentario	N	Longitud	b	Altura	Fórmula	Cantidad	CanPres	Pres	GridX	Superficie	Volumen	FamiliaTipo
									107.37			[23.8614]	[190.87818]	
1	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		31.81		<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.9769	31.81303	CC-PILOTES
2	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81			-8.00 b/(c-d)	3.98		<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.9769	31.81303	CC-PILOTES
3	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		31.81		<input checked="" type="checkbox"/>	1	3.9769	31.81303	CC-PILOTES
4	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81			-8.00 b/(c-d)	3.98		<input checked="" type="checkbox"/>	1	3.9769	31.81303	CC-PILOTES
5	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		31.81		<input checked="" type="checkbox"/>	3	3.9769	31.81303	CC-PILOTES
6	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81			-8.00 b/(c-d)	3.98	107.37	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3.9769	31.81303	CC-PILOTES

Líneas de medición del acarreo de tierras de la excavación

Reestructurar el presupuesto

Para reclasificar el presupuesto en la EDT requerida se utiliza como plantilla el mismo cuadro de precios.

Reestructurar por partidas

Relaciones

Con máscara

Seleccionados

Valor para reestructurar

Campo

Conceptos.Código

Variable

[Datos de identidad] Nombre de tipo | SYMBOL_NAME_PARAM
 [Datos de identidad] Nota clave | KEYNOTE_PARAM
 [Datos de identidad] Número OmniClass | OMNICLASS_CODE
 [Datos de identidad] Título OmniClass | OMNICLASS_DESCRIPTION
 [Materiales y acabados] Material de placa | 188715
 [Materiales y acabados] Material de placa | 191786
 [Materiales y acabados] Material estructural | STRUCTURAL_MATERIAL_PARAM
 [Materiales y acabados] Material Neopreno | 189806
 [Materiales y acabados] Nombre | MATERIAL_NAME

Árbol de reestructuración: Conceptos.Código

- Revit : Nombre de proyecto
 - 1 - PILOTES PARA VIADUCTOS
 - 1.1 - ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA
 - [0006] 1.1.1 - CAPITALES
 - [0004] 1.1.2 - COLUMNAS
 - [0008] 1.1.3 - PILOTES
 - [0003] 1.1.4 - DRENAJE
 - [0002] 1.1.5 - INSTRUMENTACIÓN

Buscar capítulos en:

... Cuadro de precios

Buscar códigos por caracteres iniciales

Opciones de reestructurar por partidas

		Código	NatC	Resumen	CanPres Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1	648,043.02	648,043.02
2/1	- 1	1		PILOTES PARA VIADUCTOS	1	648,043.02	648,043.02
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00	648,043.02	648,043.02
4/3	- 1.1.1	1.1.1		CAPITELES	1.00	214,422.43	214,422.43
5/4		1.1.1.1	CA002	Encofrado de capiteles	149.07 m2	277.33	41,341.58
6/4		1.1.1.2	CA003	Acero en capiteles	16,836.00 kg	2.96	49,834.56
7/4		1.1.1.3	CA004	Hormigón estructural en capiteles	84.18 m3	611.03	51,436.51
8/4		1.1.1.4	CA005	Meseta para apoyo de mortero	480.00 dm3	61.56	29,548.80
9/4		1.1.1.5	CA006	Apoyo de neopreno	24.00 ud	212.31	5,095.44
10/4		1.1.1.6	CA008	Armadura de placa de acero	5,465.52 kg	6.80	37,165.54
11/3	- 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00	149,137.82	149,137.82
12/4		1.1.2.1	CO001	Acero en columnas	17,316.00 kg	3.90	67,532.40
13/4		1.1.2.2	CO002	Encofrado en columnas	197.91 m2	177.58	35,144.86
14/4		1.1.2.3	CO003	Hormigón estructural en columnas	86.58 m3	536.62	46,460.56
15/4		1.1.2.4	CO004a	Limpieza paramentos de hormigón	1.00		0
16/3	- 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00	273,827.49	273,827.49
17/4		1.1.3.1	IL004	Demolición de cabeza de pilote	11.91 m3	7,237.72	86,201.25
18/4		1.1.3.2	PI001	Perforacion para pilotes de 2.25 m de diametro	24.00 m	2,962.71	71,105.04
19/4		1.1.3.3	PI001a	Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m	3.00 m	2,258.16	6,774.48
20/4		1.1.3.4	PI002	Acarreo de productos de la excavación a vertedero	107.37 m3	18.26	1,960.58
21/4		1.1.3.5	PI003	Acero en pilotes	18,417.99 kg	2.63	48,439.31
22/4		1.1.3.6	PI004	Hormigón estructural en pilotes	95.43 m3	484.43	46,229.15
23/4		1.1.3.7	PI006	Dado de centrado pila-pilote	3.00 ud	3,099.88	9,299.64
24/4		1.1.3.8	PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	3.00 ud	1,272.68	3,818.04
25/3	- 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00	6,385.41	6,385.41
26/4		1.1.4.1	DR002	Sumidero de 50 cm	3.00 ud	675.45	2,026.35
27/4		1.1.4.2	DR003	Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje	3.00 ud	517.86	1,553.58
28/4		1.1.4.3	DR004	Tubo PVC de 200 mm	36.00 m	77.93	2,805.48
29/3	- 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	4,269.87	4,269.87
30/4		1.1.5.1	IN001	Ensayo de integridad en pilotes	3.00 ud	444.97	1,334.91
31/4		1.1.5.2	IN003	Tubos sónicos para pruebas de integridad	168.00 m	17.47	2,934.96

Las unidades de obra organizadas en la EDT

Se puede volver a la estructura anterior en cualquier momento, reestructurando las partidas por el campo "CategoríaBIM" y con la plantilla "Revit Categorías".

Separación por tipos de vía

Para desglosar el presupuesto de las pilas por los dos tipos de zonas es conveniente rellenar un campo específico, ya que no están clasificadas directamente en el modelo BIM.

En la ventana general de mediciones filtramos el campo "GridX" por el valor 3 y usamos el campo "Zona" para asignar el valor "ESPECIAL" a estas líneas.

[*]	CodSup	CodInf	Espacio	Comentario	GridX	Zona ESPECIAL
14	1.1.4	DR003	Nivel 1	Nivel 1 PILA 1750	3	ESPECIAL
15	1.1.4	DR004	Nivel 1	Nivel 1 PILA 1750	3	ESPECIAL
16	1.1.5	IN001	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	3	ESPECIAL
17	1.1.5	IN003	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	3	ESPECIAL
18	1.1.1	CA002	Nivel 3	Nivel 3 DINTEL	3	ESPECIAL
19	1.1.1	CA003	Nivel 3	Nivel 3 DINTEL	3	ESPECIAL
20	1.1.1	CA004	Nivel 3	Nivel 3 DINTEL	3	ESPECIAL
21	1.1.1	CA005	Spc0010	NEOPRENO	3	ESPECIAL
22	1.1.1	CA005	Spc0010	NEOPRENO	3	ESPECIAL

Ventana general de mediciones

Con la opción "Reestructurar por mediciones" aplicada al campo "Zona" desglosamos el presupuesto para separar todas las líneas que le corresponden, que se colocan bajo un capítulo "ESPECIAL".

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1		648,043.03	648,043.03
2/1	- 1	1		PILOTES PARA VIADUCTOS	1		432,028.69	432,028.69
3/2	▶ - 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00		432,028.69	432,028.69
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITELES	1.00		142,948.28	142,948.28
5/3	+ 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00		99,425.22	99,425.22
6/3	+ 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00		182,551.67	182,551.67
7/3	+ 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00		4,256.94	4,256.94
8/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00		2,846.58	2,846.58
9/1	- 2	ESPECIAL		ESPECIAL	1		216,014.34	216,014.34
10/2	2.1	CA002		Encofrado de capiteles	49.69	m2	277.33	13,780.53
11/2	2.2	CA003		Acero en capiteles	5,612.00	kg	2.96	16,611.52
12/2	2.3	CA004		Hormigón estructural en capiteles	28.06	m3	611.03	17,145.50
13/2	2.4	CA005		Meseta para apoyo de mortero	160.00	dm3	61.56	9,849.60
14/2	2.5	CA006		Apoyo de neopreno	8.00	ud	212.31	1,698.48

Presupuesto con las mediciones de la zona "ESPECIAL" separadas

Seleccionamos este capítulo y reestructuramos sus unidades de obra respecto de la plantilla con el cuadro de precios que tiene sólo el capítulo "ESPECIAL", de forma que se reordenan en el nuevo capítulo que les corresponde.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1		648,043.03	648,043.03
2/1	- 1	1		PILOTES PARA VIADUCTOS	1		648,043.03	648,043.03
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00		432,028.69	432,028.69
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITELES	1.00		142,948.28	142,948.28
5/3	+ 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00		99,425.22	99,425.22
6/3	+ 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00		182,551.67	182,551.67
7/3	+ 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00		4,256.94	4,256.94
8/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00		2,846.58	2,846.58
9/2	- 1.2	1.2		ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	1.00		216,014.34	216,014.34
10/3	+ 1.2.1	1.2.1		CAPITEL	1.00		71,474.14	71,474.14
11/3	+ 1.2.2	1.2.2		PILAS	1.00		49,712.60	49,712.60
12/3	+ 1.2.3	1.2.3		PILOTES (67 UND)	1.00		91,275.84	91,275.84
13/3	+ 1.2.4	1.2.4		DRENAJE (67 UND)	1.00		2,128.47	2,128.47
14/3	+ 1.2.5	1.2.5		INSTRUMENTACIÓN (67 UND)	1.00		1,423.29	1,423.29

Separación del presupuesto en las dos zonas

Para volver a la situación anterior se reestructura de nuevo por la primera plantilla.

Para realizar la certificación puede ser más cómodo volver a cualquiera de las dos estructuras anteriores, donde todas las mediciones de cada unidad de obra están agrupadas, reestructurando y separando el presupuesto cuando sea necesario.

Comprobación del presupuesto

Trazabilidad

Desde el primer momento de la exportación los elementos del modelo y de las mediciones están relacionados, de forma que se pueden identificar en cualquiera de los dos sistemas de información desde el otro.

The image shows a software interface with two main panels. The left panel is a budget table with columns for 'Código', 'NatC', 'Resumen', 'CanPres', 'Ud', 'Pres', and 'ImpPres'. It lists various construction items such as 'Cimentación estructural', 'Armadura estructural', 'Pilares estructurales', and 'Información de proyecto'. The right panel is a 3D model of a bridge structure, showing two vertical piers with blue reinforcement structures on top, connected by a horizontal beam. The model is rendered in a perspective view.

Selección de elementos del modelo desde el presupuesto

Parámetros

Además de los valores que se exportan a las líneas de medición todos los parámetros de tipos y elementos pasan al presupuesto, por lo que se pueden seguir utilizando para crear nuevos filtros, completar las mediciones o imprimirse en informes.

Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit Nombre de proyecto	1		648,043.02	648,043.02
2/1	+ 1	2001300 Cimentación estructural	1		278,097.36	278,097.36
3/1	+ 2	2001320 Armazón estructural	1		101,271.07	101,271.07
4/2	- 2.1	CA004 Hormigón estructural en capiteles		84.18 m3	611	
5/2	- 2.2	CA003 Acero en capiteles		16,836.00 kg	2	
6/1	+ 3	2000700 Materiales	1		76,486.61	76,486.61
7/1	+ 4	2001330 Pilares estructurales	1		120,378.37	120,378.37
8/2	- 4.1	CO001 Acero en columnas		17,316.00 kg	3	
9/2	- 4.2	CO003 Hormigón estructural en columnas		86.58 m3	536	
10/2	- 4.3	DR002 Sumidero de 50 cm		3.00 ud	675	
11/2	- 4.4	DR003 Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje		3.00 ud	517	
12/2	- 4.5	DR004 Tubo PVC de 200 mm		36.00 m	77	
13/1	- 5	2009030 Conexiones estructurales	1		71,809.99	71,809.99
14/2	- 5.1	CA008 Armadura de placa de acero		5,465.52 kg	6	
15/2	- 5.2	CA005 Meseta para apoyo de mortero		480.00 dm3	61	
16/2	- 5.3	CA006 Apoyo de neopreno		24.00 ud	212	
17/1	- 6	2003101 Información de proyecto	1			

Mediciones	Espacio	Comentario	1	455.46	Anc...	Alt...	Cantidad	CanPres	Pres	GridX	Superficie	Volumen F
1	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46	5,465.52		1	0.98963	0.14365
2	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			1	0.98963	0.14365
3	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			1	0.98963	0.14365
4	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			1	0.98963	0.14365
5	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			2	0.98963	0.14365
6	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			2	0.98963	0.14365
7	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			2	0.98963	0.14365
8	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			2	0.98963	0.14365
9	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			3	0.98963	0.14365
10	Spc0010	PERNO	1	455.46			455.46			3	0.98963	0.14365

Valores de parámetros de tipos y elementos en el presupuesto

Clasificaciones

El presupuesto se puede reclasificar por cualquier campo de las unidades de obra y de las mediciones, obteniéndose los presupuestos separados por niveles, tipos BIM, pilas, zonas, fases, etc.

Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
1/0	-	Revit Nombre de proyecto	1		648,043.02	648,043.02
2/1	+ 1	Información Información de proyecto	1		0	0
3/1	+ 2	DINTEL DINTEL	1		101,271.07	101,271.07
4/1	+ 3	NEOPRENO NEOPRENO	1		34,644.24	34,644.24
5/1	+ 4	PERNO PERNO	1		37,165.54	37,165.54
6/1	+ 5	PILA 1750 PILA 1750	1		120,378.37	120,378.37
7/1	+ 6	PILOTE 2500 PILOTE 2500	1		278,097.36	278,097.36
8/1	+ 7	00001 Genérico: ENCOFRADO DINTEL	1		41,341.58	41,341.58
9/1	+ 8	00002 Genérico: ENCOFRADO PILA	1		35,144.86	35,144.86

Ejemplo de reclasificación por tipos

Análisis por tipos BIM

Esta opción agrupa todas las unidades de obra asignadas a cada tipo BIM del modelo, proporcionando las cantidades y los importes totales.

FamiliaTipoBIM	CodSup	ResumenSup	CodInf	ResumenInf	N	CanPres	Ud	Pres	ImpP [647,982.]
AE-DINTEL: DINTEL	1.1.1	CAPITELES	CA003	Acero en capiteles	2	11,224.00	kg	2.96	33,217
AE-DINTEL: DINTEL	1.1.1	CAPITELES	CA004	Hormigón estructural en capiteles	2	56.13	m3	611.03	34,294
Genérico: ENCOFRADO DINTEL	1.1.1	CAPITELES	CA002	Encofrado de capiteles	2	99.38	m2	277.33	27,560
AE-DINTEL: DINTEL	1.2.1	CAPITEL	CA003	Acero en capiteles	1	5,612.00	kg	2.96	16,608
AE-DINTEL: DINTEL	1.2.1	CAPITEL	CA004	Hormigón estructural en capiteles	1	28.06	m3	611.03	17,147
Genérico: ENCOFRADO DINTEL	1.2.1	CAPITEL	CA002	Encofrado de capiteles	1	49.69	m2	277.33	13,780
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	IL004	Demolición de cabeza de pilote	2	7.94	m3	7,237.72	57,467
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI001	Perforación para pilotes de 2.25 m de diametro	2	16.00	m	2,962.71	47,403
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI001a	Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m	2	2.00	m	2,258.16	6,516
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI002	Acarreo de productos de la excavación a vertedero	2	71.59	m3	18.26	1,307
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI003	Acero en pilotes	2	12,278.66	kg	2.63	32,290
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI004	Hormigón estructural en pilotes	2	63.63	m3	484.43	30,822
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI006	Dado de centrado pila-pilote	2	2.00	ud	3,099.88	6,199
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PILOTES	PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	2	2.00	ud	1,272.68	2,545
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.5	INSTRUMENTACIÓN	IN001	Ensayo de integridad en pilotes	2	2.00	ud	444.97	889
CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.5	INSTRUMENTACIÓN	IN003	Tubos sónicos para pruebas de integridad	2	112.00	m	17.47	1,956

Importes agrupados por tipos BIM del presupuesto separado por zonas (parcial)

Ejecución

Puesto que el presupuesto tiene la misma estructura y el mismo desglose necesarios para gestionar la producción y generar las facturas o certificaciones, es ahí donde es más sencillo introducir el avance de la obra. Dada la vinculación bidireccional con el modelo, los resultados del presupuesto se pueden visualizar o insertar en el modelo y la información asociada a cada elemento se puede consultar en el presupuesto.

La nota técnica "Certificar usando las fases de Revit" describe este proceso usando las mismas fases de Revit, pero solo se puede utilizar cuando todos los elementos están modelados explícitamente y corresponden a una única unidad de obra.

MES Ejecución

- Perforación y armadura de pilote de pilas 1 y 3
Armadura de pilote al 70% de pila 2

[Y]	CodSup	CodInf	Resumen	GridX	FaseCert	Comentario	N [15]	Longitud [262.86]	Anchura [599.25]	Altura [-3.05]	Fórmula	Cantidad [16,710.56]	Pres
1	1.1.3	PI001	Perforación para pilotes	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		8.00	☑
2	1.1.3	PI001	Perforación para pilotes	2	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		8.00	☑
3	1.1.3	PI001a	Empotramiento en roca	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		1.00	☑
4	1.1.3	PI001a	Empotramiento en roca	2	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		1.00	☑
5	1.1.3	PI002	Acarreo de productos de 1	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		31.81	☑
6	1.1.3	PI002	Acarreo de productos de 1	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81		-8.00 b/(c-d)		3.98	☑
7	1.1.3	PI002	Acarreo de productos de 2	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	8.00	2.25	2.25		31.81	☑
8	1.1.3	PI002	Acarreo de productos de 2	1	1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81		-8.00 b/(c-d)		3.98	☑

Certificación de pilotes 1 y 3 del MES 1, vista en la ventana global de mediciones

La fase en la que se ejecuta cada elemento del presupuesto se da de alta en la ventana de mediciones, esquema de certificación, campo "FasePlan".

Se añade la columna "GridX" para identificar las columnas.

Para facilitar el trabajo es conveniente reestructurar las mediciones ordenándolas por este campo.

Se introduce la fase 1 en "FaseCert" de todas las líneas de medición correspondientes a los pilotes 1 y 3.

La certificación del 70% de la armadura del pilote 2 se puede entender como que el pilote no está excavado, pero la armadura está en la obra y se abona como acopio. Para introducirlo se duplica la línea, teniendo el campo "Pres" visible para que la nueva línea no desaparezca del presupuesto, y se insertan en el campo de la altura los coeficientes 0,70 y 0,30.

21/4 ▶		1.1.3.5 PI003		2		Acero en pilotes		18,417.99 kg		2.63			
Mediciones 1.1.3/PI003													
[*] Resumen													
[*]	Tag	Espacio	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Cantidad	CanPres	Pres	GridX	FaseCert
										18,417.99			2
1	▶	<input type="checkbox"/>	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81	193.00		6,139.33		<input checked="" type="checkbox"/>	1	1
2		<input type="checkbox"/>	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81	193.00	0.70	4,297.53		<input checked="" type="checkbox"/>	2	1
3		<input type="checkbox"/>	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81	193.00	0.30	1,841.80		<input checked="" type="checkbox"/>	2	
4		<input type="checkbox"/>	Nivel 1	Nivel 1 PILOTE 2500	1	31.81	193.00		6,139.33	18,417.99	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1

Certificación del acopio de la armadura del pilote 2

Si la excavación estuviera ya realizada se procedería en consecuencia.

Importes certificados

La situación de la certificación al final del MES 1 es la siguiente.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	CanCert	Ud	Cert	ImpPres	ImpCert	PorCertPres	1: CanCert	1: Cert
												31-Ene-21	31-Ene-21
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1	1		123,435.48	648,044.80	123,435.48	19.05		123,435.48
2/1	- 1	1		CONSTRUCCION DE VIADUCTOS	1	1		123,435.48	648,044.80	123,435.48	19.05		123,435.48
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00	1.00		80,675.67	432,030.46	80,675.67	18.67		80,675.67
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITEL	1.00	1.00		0	142,948.28	0	0		
5/3	+ 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00	1.00		0	99,426.99	0	0		
6/3	- 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00	1.00		80,675.67	182,551.67	80,675.67	44.19		80,675.67
7/4		1.1.3.1	IL004	Demolición de cabeza de pilote	7.94	0	m3	7,237.72	57,467.50	0	0		
8/4		1.1.3.2	PI001	Perforación para pilotes de 2.25 m de di	16.00	16.00	m	2,962.71	47,403.36	47,403.36	100.00	16.00	47,403.36
9/4		1.1.3.3	PI001a	Empotramiento en roca para pilotes de	2.00	2.00	u	2,258.16	4,516.32	4,516.32	100.00	2.00	4,516.32
10/4		1.1.3.4	PI002	Acarreo de productos de la excavación c	71.58	71.58	m3	18.26	1,307.05	1,307.05	100.00	71.58	1,307.05
11/4		1.1.3.5	PI003	Acero en pilotes	12,278.66	10,436.86	kg	2.63	32,292.88	27,448.94	85.00	10,436.86	27,448.94
12/4		1.1.3.6	PI004	Hormigón estructural en pilotes	63.62	0	m3	484.43	30,819.44	0	0		
13/4		1.1.3.7	PI006	Dado de centrado pila-pilote	2.00	0	u	3,099.88	6,199.76	0	0		
14/4		1.1.3.8	PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	2.00	0	u	1,272.68	2,545.36	0	0		
15/3	+ 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00	1.00		0	4,256.94	0	0		
16/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00		0	2,846.58	0	0		
17/2	- 1.2	1.2		ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	1.00	1.00		42,759.81	216,014.34	42,759.81	19.79		42,759.81
18/3	+ 1.2.1	1.2.1		CAPITEL	1.00	1.00		0	71,474.14	0	0		
19/3	+ 1.2.2	1.2.2		PILAS	1.00	1.00		0	49,712.60	0	0		
20/3 ▶	+ 1.2.3	1.2.3		PILOTES	1.00	1.00		42,759.81	91,275.84	42,759.81	46.85		42,759.81
21/3	+ 1.2.4	1.2.4		DRENAJE	1.00	1.00		0	2,128.47	0	0		
22/3	+ 1.2.5	1.2.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00		0	1,423.29	0	0		

Certificación del MES 1 y comparación con el presupuesto

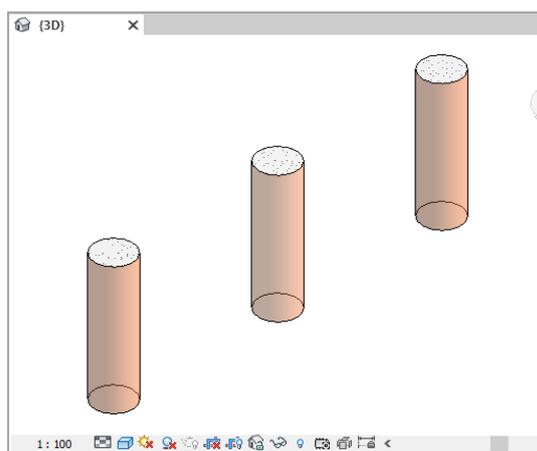
Seleccionando los dos capítulos de pilotes y la opción "Procesos: Presupuesto: Tipos BIM" se obtiene la información relativa a la ejecución organizada por los tipos BIM

usados. Los pilotes se desglosan en dos grupos debido a que el porcentaje de ejecución es diferente en la pila 2.

	FamiliaTipoBIM	CodSup	CodInf	ResumenInf	N	CanPres	CanCert	Ud	Pres	ImpPres [273,832.07]	ImpCert [123,435.64]	PorCertPres
1	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	IL004	Demolición de cabeza de pilote	2	7.94		m3	7,237.72	57,467.50		
2	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI001	Perforación para pilotes de 2.25 m	2	16.00	16.00	m	2,962.71	47,403.36	47,403.36	25.97
3	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI001a	Empotramiento en roca para pilote	2	2.00	2.00	u	2,258.16	4,516.32	4,516.32	2.47
4	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI002	Acarreo de productos de la excava	2	71.59	71.59	m3	18.26	1,307.16	1,307.16	0.72
5	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI003	Acero en pilotes	2	12,278.66	10,436.86	kg	2.63	32,292.88	27,448.94	15.04
6	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI004	Hormigón estructural en pilotes	2	63.63		m3	484.43	30,822.37		
7	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI006	Dado de centrado pila-pilote	2	2.00		u	3,099.88	6,199.76		
8	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.1.3	PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	2	2.00		u	1,272.68	2,545.36		
9	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	IL004	Demolición de cabeza de pilote	1	3.97		m3	7,237.72	28,733.75		
10	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI001	Perforación para pilotes de 2.25 m	1	8.00	8.00	m	2,962.71	23,701.68	23,701.68	25.97
11	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI001a	Empotramiento en roca para pilote	1	1.00	1.00	u	2,258.16	2,258.16	2,258.16	2.47
12	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI002	Acarreo de productos de la excava	1	35.79	35.79	m3	18.26	653.58	653.58	0.72
13	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI003	Acero en pilotes	1	6,139.33	6,139.33	kg	2.63	16,146.44	16,146.44	17.69
14	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI004	Hormigón estructural en pilotes	1	31.81		m3	484.43	15,411.19		
15	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI006	Dado de centrado pila-pilote	1	1.00		u	3,099.88	3,099.88		
16	CC-PILOTES: PILOTE 2500	1.2.3	PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	1	1.00		u	1,272.68	1,272.68		

Importes certificados por tipos BIM

Visualización en el modelo



Estado actual de la certificación

Los tres pilotes son transparentes porque no están ejecutados en su totalidad, siendo el pilote 2 ligeramente más transparente.

MES Ejecución

-
- 2 Finalización pilotes de las 3 pilas
 Columna de pilas 1 y 3 y partida DR004 del capítulo de drenaje
 50% de la columna de la pila 2 y partida DR004 del capítulo de drenaje
 Instrumentación de pilas 1, 2 y 3
-

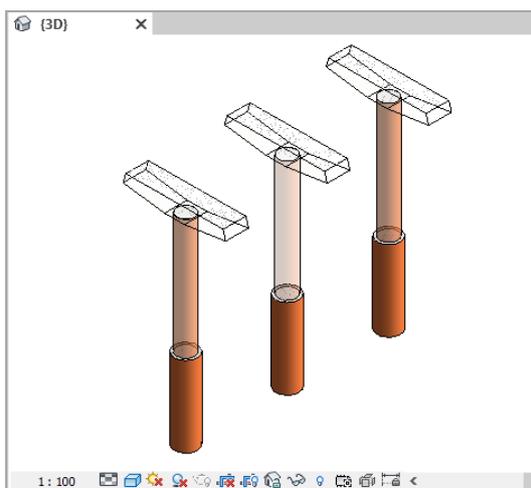
Al desglosar el hormigón de la pila 2 divide en dos el valor del campo "Cantidad" y al desglosar los tubos divide la longitud.

Los importes de la certificación son los siguientes, desplegando sólo los capítulos no certificados por completo y agrupada por clases de vía.

		Código	NatC	Resumen	CanPres	CanCert Ud	Cert	ImpPres	ImpCert	PorCertPres	2: CanCert 28-Feb-21	2: Cert 28-Feb-21
1/0	-			Revit Nombre de proyecto	1	1	396,974.25	648,044.80	396,974.25	61.26		273,538.77
2/1	- 1	1		CONSTRUCCION DE VIADUCTOS	1	1	396,974.25	648,044.80	396,974.25	61.26		273,538.77
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00	1.00	253,627.36	432,030.46	253,627.36	58.71		172,951.69
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITEL	1.00	1.00	0	142,948.28	0	0		
5/3	- 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00	1.00	66,826.37	99,426.99	66,826.37	67.21		66,826.37
6/4		1.1.2.1	CO001	Acero en columnas	11,544.00	8,658.00 Kg	3.90	45,021.60	33,766.20	75.00	8,658.00	33,766.20
7/4		1.1.2.2	CO002	Encofrado en columnas	131.95	98.96 m2	177.58	23,431.68	17,573.32	75.00	98.96	17,573.32
8/4		1.1.2.3	CO003	Hormigón estructural en columnas	57.72	28.86 m3	536.62	30,973.71	15,486.85	50.00	28.86	15,486.85
9/4		1.1.2.4	CO004o	Limpieza paramentos de hormigón	1.00	1.00 u	0	0	0	100.00	1.00	
10/3	+ 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00	1.00	182,551.67	182,551.67	182,551.67	100.00		101,876.00
11/3	+ 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00	1.00	1,402.74	4,256.94	1,402.74	32.95		1,402.74
12/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00	2,846.58	2,846.58	2,846.58	100.00		2,846.58
13/2	- 1.2	1.2		ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	1.00	1.00	143,346.89	216,014.34	143,346.89	66.36		100,587.08
14/3	+ 1.2.1	1.2.1		CAPITEL	1.00	1.00	0	71,474.14	0	0		
15/3	+ 1.2.2	1.2.2		PILAS	1.00	1.00	49,712.60	49,712.60	49,712.60	100.00		49,712.60
16/3	+ 1.2.3	1.2.3		PILOTES	1.00	1.00	91,275.84	91,275.84	91,275.84	100.00		48,516.03
17/3	+ 1.2.4	1.2.4		DRENAJE	1.00	1.00	935.16	2,128.47	935.16	43.94		935.16
18/3	+ 1.2.5	1.2.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00	1,423.29	1,423.29	1,423.29	100.00		1,423.29

Certificación del MES 2

De la misma manera que en el MES 1 se puede obtener el análisis por tipos y comprobar visualmente sobre el modelo.



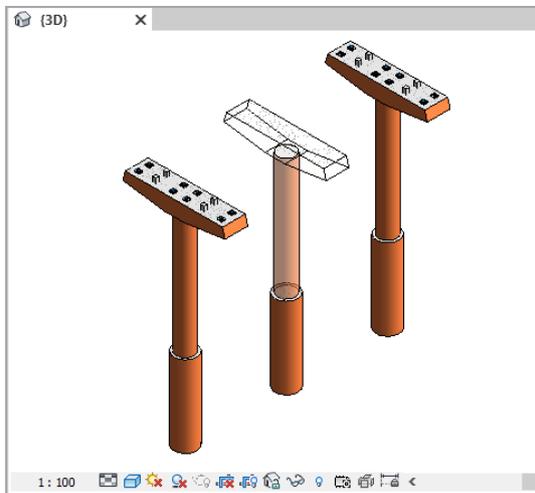
Estado de la ejecución en el MES 2

MES Ejecución

-
- 3 50 % restante de la columna de pila 2 y partida DR004
Capitel 1 y 3 y partida DR002 y DR003 del capítulo de drenaje
-

		Código	NatC	Resumen	CanPres	CanCert Ud	Cert	ImpPres	ImpCert	PorCertPres	3: CanCert 31-Mar-21	3: Cert 31-Mar-21
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	1	1	575,377.35	648,044.80	575,377.35	88.79		178,403.10
2/1	- 1	1		CONSTRUCCION DE VIADUCTOS	1	1	575,377.35	648,044.80	575,377.35	88.79		178,403.10
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	1.00	1.00	359,363.01	432,030.46	359,363.01	83.18		105,735.65
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITEL	1.00	1.00	71,474.14	142,948.28	71,474.14	50.00		71,474.14
5/3	+ 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	1.00	1.00	99,426.99	99,426.99	99,426.99	100.00		32,600.62
6/3	+ 1.1.3	1.1.3		PILOTES	1.00	1.00	182,551.67	182,551.67	182,551.67	100.00		
7/3	- 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	1.00	1.00	3,063.63	4,256.94	3,063.63	71.97		1,660.89
8/4	1.1.4.1	DR002		Sumidero de 50 cm	2.00	1.00 u	675.45	1,350.90	675.45	50.00	1.00	675.45
9/4	1.1.4.2	DR003		Pruebas, ensayos y puesta en marcha de	2.00	1.00 u	517.86	1,035.72	517.86	50.00	1.00	517.86
10/4	1.1.4.3	DR004		Tubo PVC de 200 mm	24.00	24.00 m	77.93	1,870.32	1,870.32	100.00	6.00	467.58
11/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00	2,846.58	2,846.58	2,846.58	100.00		
12/2	- 1.2	1.2		ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	1.00	1.00	216,014.34	216,014.34	216,014.34	100.00		72,667.45
13/3	+ 1.2.1	1.2.1		CAPITEL	1.00	1.00	71,474.14	71,474.14	71,474.14	100.00		71,474.14
14/3	+ 1.2.2	1.2.2		PILAS	1.00	1.00	49,712.60	49,712.60	49,712.60	100.00		
15/3	+ 1.2.3	1.2.3		PILOTES	1.00	1.00	91,275.84	91,275.84	91,275.84	100.00		
16/3	+ 1.2.4	1.2.4		DRENAJE	1.00	1.00	2,128.47	2,128.47	2,128.47	100.00		1,193.31
17/3	+ 1.2.5	1.2.5		INSTRUMENTACIÓN	1.00	1.00	1,423.29	1,423.29	1,423.29	100.00		

Certificación del MES 3



Estado de la ejecución en el MES 3

MES Ejecución

4 Capitel 2 y partida DR002 y DR003 del capítulo de drenaje

		Código	NatC	Resumen	ImpPres	ImpCert	PorCertPres	4: CanCert 30-Abr-21	4: Cert 30-Abr-21
1/0	-	Revit		Nombre de proyecto	648,044.80	648,044.80	100.00		72,667.45
2/1	- 1	1		CONSTRUCCION DE VIADUCTOS	648,044.80	648,044.80	100.00		72,667.45
3/2	- 1.1	1.1		ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	432,030.46	432,030.46	100.00		72,667.45
4/3	+ 1.1.1	1.1.1		CAPITEL	142,948.28	142,948.28	100.00		71,474.14
5/3	+ 1.1.2	1.1.2		COLUMNAS	99,426.99	99,426.99	100.00		
6/3	+ 1.1.3	1.1.3		PILOTES	182,551.67	182,551.67	100.00		
7/3	+ 1.1.4	1.1.4		DRENAJE	4,256.94	4,256.94	100.00		1,193.31
8/3	+ 1.1.5	1.1.5		INSTRUMENTACIÓN	2,846.58	2,846.58	100.00		
9/2	- 1.2	1.2		ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	216,014.34	216,014.34	100.00		
10/3	+ 1.2.1	1.2.1		CAPITEL	71,474.14	71,474.14	100.00		
11/3	+ 1.2.2	1.2.2		PILAS	49,712.60	49,712.60	100.00		
12/3	+ 1.2.3	1.2.3		PILOTES	91,275.84	91,275.84	100.00		
13/3	+ 1.2.4	1.2.4		DRENAJE	2,128.47	2,128.47	100.00		
14/3	+ 1.2.5	1.2.5		INSTRUMENTACIÓN	1,423.29	1,423.29	100.00		

Certificación del MES 4 y resultado final, separado por tipos de vía



Estado final, mostrando el color de la fase en que se ha completado cada elemento

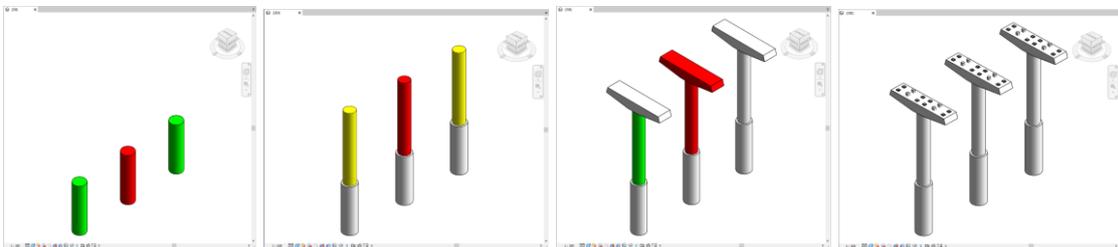
Planificación

Si en su momento se hubieran rellenado las fases de planificación en el campo "FasePlan" de forma similar a como se han introducido las certificaciones se obtienen los importes que deberían ejecutarse en cada fase, que pueden compararse más adelante con las certificaciones reales.

	Tag	FechaDMA	NatC	Resumen	Plan	Real	Cert	Color
					[648.044,80]		[648.044,80]	[42.008,574]
1	<input type="checkbox"/>	31-Ene-21	7		134.690,88		123.435,48	8454143
2	<input type="checkbox"/>	28-Feb-21	7		292.675,42		273.538,77	16777088
3	<input type="checkbox"/>	31-Mar-21	3		188.252,70		178.403,10	65408
4	<input type="checkbox"/>	30-Abr-21	5		32.425,80		72.667,45	16711935

Ventana de fechas con los importes de planificación y certificación

También se puede obtener una animación del proceso, generándose la secuencia sucesiva de imágenes del estado esperado en cada fase, o comparar en cada momento el estado planificado con el real, como se muestra en las imágenes.



El color indica el estado de adelanto o retraso por comparación con la planificación

Anexo 1: Tabla original de familias y tipos

Categoría	Familia	Tipo	Recuento
Pilares estructurales	Bloqueador	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador1	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador2	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador3	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador4	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador5	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador6	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador7	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador8	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador9	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador10	Bloqueador	1
Pilares estructurales	Bloqueador11	Bloqueador	1
Armazón estructural	Dintel	Dintel	1
Armazón estructural	Dintel1	Dintel	1
Armazón estructural	Dintel2	Dintel	1
Pilares estructurales			6
Armazón estructural	Neopreno1	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno2	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno3	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno4	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno5	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno6	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno7	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno8	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno9	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno10	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno11	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno12	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno13	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno14	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno15	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno16	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno17	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno18	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno19	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno20	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno21	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno22	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno23	Neopreno	1
Armazón estructural	Neopreno24	Neopreno	1
Total general: 45			

Anexo 2: Estructura deseada del presupuesto

1	PILOTES PARA VIADUCTOS	
1.1	ESTRUCTURA TÍPICA DE DOBLE VÍA	
1.1.1	CAPITELES	
CA002	Encofrado de capiteles	m2
CA003	Acero en capiteles	kg
CA004	Hormigón estructural en capiteles	m3
CA005	Meseta para apoyo de mortero	dm3
CA006	Apoyo de neopreno	UND
CA008	Armadura de placa de acero	kg
1.1.2	COLUMNAS	
CO001	Acero en columnas	kg
CO002	Encofrado en columnas	m2
CO003	Hormigón estructural en columnas	m3
CO004a	Limpieza paramentos de hormigón	SG
1.1.3	PILOTES	
PI001	Perforacion para pilotes de 2.25 m de diametro	ml
PI001a	Empotramiento en roca para pilotes de 2.25 m	ml
PI002	Acarreo de productos de la excavación a vertedero	m3
PI003	Acero en pilotes	kg
PI004	Hormigón estructural en pilotes	m3
PI006	Dado de centrado pila-pilote	UND
PI010	Pilotes de prueba de d 2,25 m	UND
IL004	Demolición de cabeza de pilote	M3
1.1.4	DRENAJE	
DR002	Sumidero de 50 cm	UND
DR003	Pruebas, ensayos y puesta en marcha del drenaje	UND
DR004	Tubo PVC de 200 mm	ml
1.1.5	INSTRUMENTACIÓN	
IN001	Ensayo de integridad en pilotes	UND
IN003	Tubos sónicos para pruebas de integridad	ML
1.2	ESTRUCTURA ESPECIAL DE DOBLE VÍA	
1.2.1	CAPITEL	
CA002	Encofrado de capiteles	m2
CA003	Acero en capiteles	kg
CA004	Hormigón estructural en capiteles	m3
CA005	Meseta para apoyo de mortero	dm3
CA006	Apoyo de neopreno	UND
CA008	Armadura de placa de acero	kg
1.2.2	PILAS	
1.2.3	PILOTES (67 UND)	
1.2.4	DRENAJE (67 UND)	
1.2.5	INSTRUMENTACIÓN (67 UND)	