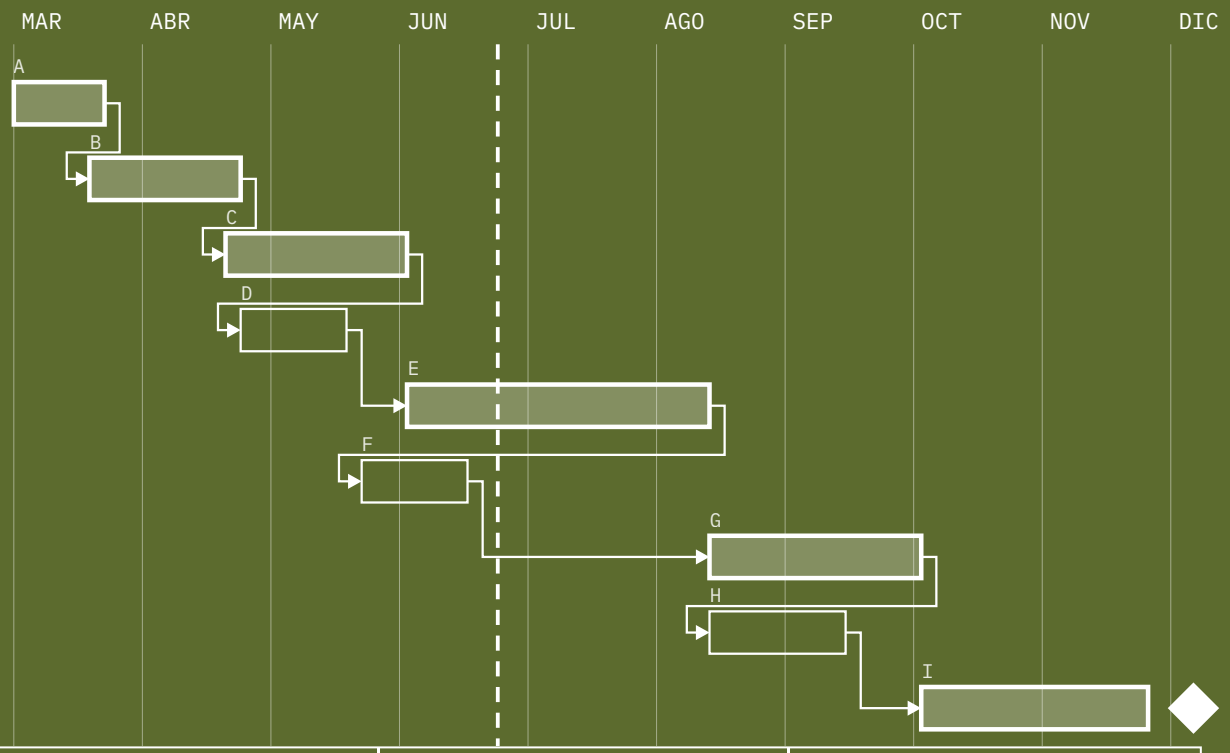
Programación de obra

De la teoría a la práctica: camino crítico, recursos, línea base y valor ganado con BIM 2.0



AUTOR
Marlon Falcón Hernández
mfalconsoft@gmail.com

WEB
www.bim20.com
www.marlonfalcon.com

EDICIÓN
Noviembre 2026
base_bim_2 20.0

00 Índice

I Teoría de la programación de obra 4

01 **Planificar, programar, controlar** 5
La diferencia entre plan, programa y control, y por qué el presupuesto ya es la estructura del programa.

02 **Actividades, duraciones y calendario** 7
Cómo se calcula cuánto dura una partida y por qué el calendario cambia la fecha de fin.

03 **Vínculos entre actividades** 9
Los cuatro tipos de dependencia, los desfases y los errores que rompen la lógica del programa.

04 **El método del camino crítico** 11
Pasada hacia delante, pasada hacia atrás y holguras, con un ejemplo de nueve actividades resuelto a mano.

05 **Restricciones y fechas límite** 15
Cuándo fijar una fecha, qué hace cada restricción y cómo programar hacia atrás desde la entrega.

06 **Recursos: carga y redistribución** 16
Cuántas personas y máquinas pide el programa cada día, qué pasa cuando no las hay y cómo se reparte el trabajo.

07 **Línea base, seguimiento y valor ganado** 17
Cómo se congela el plan, cómo se informa el avance y cómo se mide con dinero si la obra va adelantada o retrasada.

II Práctica con BIM 2.0 en Odoo 20 20

08 **Preparar la obra** 21
Dónde está cada cosa, el calendario de la obra y la configuración de programación del presupuesto.

09 **Duraciones, vínculos y restricciones de las partidas** 24
Los campos de programación de cada partida, sus predecesoras y sus interrupciones.

10 **Programar y leer el Gantt** 27
El botón Programar, la tabla y las barras del Gantt, la ruta crítica y el diagrama de red.

11 **Recursos** 31
El histograma de carga, la capacidad de cada recurso y la redistribución automática.

12 **Línea base y seguimiento** 33
La pestaña Programación: guardar la línea base, actualizar a la fecha de estado, ver la variación e imprimir el informe.

13 **Valor ganado y curva S** 37
Cómo calcula BIM 2.0 PV, EV y AC y cómo leer la curva S de la obra.

14 **Intercambio con MS Project** 39
Exportar el programa en XML de MS Project, trabajarlo fuera y traerlo de vuelta.

15 **Caso práctico: Residencial Mirador del Turia** 41
Una obra completa: del presupuesto al programa y el primer cierre de seguimiento.

A **Glosario** 43
Los términos de programación que aparecen en este manual.

B **Equivalencias con MS Project** 44
Cómo se llama en BIM 2.0 lo que conoces de MS Project.

C **Errores frecuentes y listas de comprobación** 45
Lo que suele fallar y qué revisar antes de guardar la línea base y en cada cierre.

00 Cómo usar este manual

Para quién es

Para jefes de obra, técnicos de planificación, directores de ejecución y responsables de producción que ya presupuestan con BIM 2.0 y quieren programar y controlar el plazo de la obra con el mismo rigor que el coste.

No hace falta saber MS Project ni Primavera. Si ya los conoces, el anexo B te dice cómo se llama aquí cada cosa.

Cómo está organizado

PARTE	QUÉ ENCONTRARÁS
I · Teoría	Los conceptos que usa cualquier programa de planificación: actividades, duraciones, vínculos, camino crítico, restricciones, recursos, línea base y valor ganado. Con ejemplos resueltos a mano.
II · Práctica	Cómo se hace cada cosa en BIM 2.0 sobre Odoo 20, pantalla a pantalla, desde el calendario hasta el intercambio con MS Project.
15 · Caso práctico	Una obra completa: del presupuesto al programa y el primer cierre mensual de seguimiento.
Anexos	Glosario, equivalencias con MS Project, errores frecuentes y listas de comprobación.

Puedes leerlo de corrido o ir directamente a la práctica y volver a la teoría cuando un resultado no te cuadre.

La obra de ejemplo

Todas las capturas son de la misma obra ficticia: **Residencial Mirador del Turia**, un edificio de viviendas en Valencia con sótano. El presupuesto **PSU00001 · Proyecto de ejecución** tiene 28 partidas en 8 capítulos y un importe de 3.021.095,27 €.

DATO	VALOR
Comienzo	2 de marzo de 2026
Fin programado	12 de julio de 2027
Fecha de entrega	31 de agosto de 2027
Calendario	Valencia L-V, de 8:00 a 17:00, con festivos
Fecha de estado	30 de septiembre de 2026

Convenciones

- **En este color**: textos tal como aparecen en pantalla (botones, campos, pestañas).
- Los números en círculo de las capturas se explican en el texto de la misma página.
- **d** son días laborables del calendario de la obra; **dt**, días transcurridos (naturales).

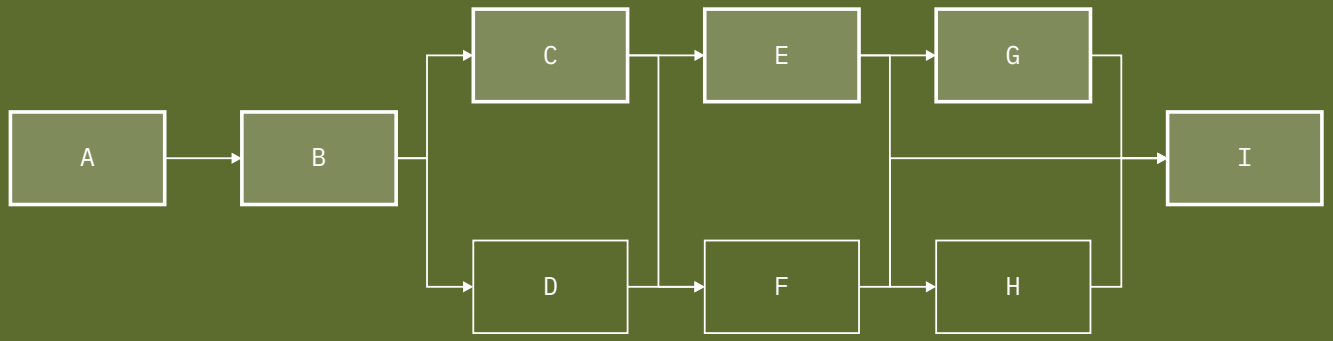
> IMPORTANTE
> La programación nunca cambia cantidades, precios ni importes del presupuesto: solo fechas, duraciones y avance. Puedes programar y reprogramar sin miedo a tocar la economía de la obra.

Versión documentada: BIM 2.0 (base_bim_2 20.0) sobre Odoo 20 Community y Enterprise.

I

Teoría de la programación de obra

Qué es un programa de obra, cómo se calcula el camino crítico y cómo se mide si la obra va bien.



CT · D · FT / CTd · HT · FTd

01 Planificar, programar, controlar
02 Actividades y duraciones
03 Vínculos
04 Camino crítico
05 Restricciones
06 Recursos
07 Seguimiento y valor ganado

PROYECTO	LÁMINA	ESCALA	PARTE
BIM 2.0 · Programación de obra	Teoría de la programación de obra	S/E	I

01 Tres palabras que no significan lo mismo

Planificar

Decidir **qué** se va a hacer y **cómo**: el sistema constructivo, el orden de las fases, los medios y los equipos. El plan responde a «¿cómo vamos a construir esto?».

Programar

Poner el plan en el **tiempo**: cuánto dura cada actividad, de qué depende y cuándo empieza y termina. El programa responde a «¿cuándo?» y da una fecha de fin calculada, no deseada.

Controlar

Comparar periódicamente lo que pasa en obra con lo programado, medir la desviación y decidir qué hacer. Sin control, el programa es un dibujo del primer mes.

```
Plan → Programa → Línea base → Ejecución → Medición → Decisión
↑_____________________________________|
```

> NOTA DE OBRA
> El error más común es tener solo la tercera parte: un diagrama de barras dibujado a mano, sin vínculos, que nadie actualiza porque moverlo cuesta más que ignorarlo.

La estructura de desglose (EDT)

Todo programa parte de una lista jerárquica del trabajo: la EDT (en inglés WBS). En edificación, la EDT natural es el propio presupuesto: los **capítulos** son las fases y las **partidas**, las actividades.

Programar sobre las partidas del presupuesto tiene una ventaja enorme: cada actividad ya tiene cantidad, rendimiento, recursos e importe. De ahí salen la duración, la carga de recursos y el valor planificado sin teclear nada dos veces.

Niveles de detalle

Una obra se programa a varios niveles, de lo general a lo inmediato:

Hitos	Contrato, licencia, fin de estructura, entrega
Programa maestro	Capítulos: fases y su encaje en el plazo
Programa de obra	Partidas del presupuesto, vínculos y recursos
Plan a 3–6 semanas	Lo que hay que preparar: suministros, cuadrillas, permisos
Plan semanal	Compromisos de cada equipo en obra

Este manual trabaja el tercer nivel, el programa de obra por partidas, que es el que alimenta a los demás.

01 Programación en BIM: tiempo y coste sobre el mismo objeto

Las dimensiones del BIM

En metodología BIM se habla de la **4D** (tiempo) y la **5D** (coste) como capas que se añaden al modelo. El riesgo habitual es que vivan en programas distintos: el presupuesto en uno, el Gantt en otro, y a los tres meses ya no coinciden.

En BIM 2.0 el programa **no es una copia** del presupuesto: se programa sobre las mismas partidas. Si cambia una medición, cambia la duración calculada por rendimiento; si se certifica, se ve en la barra; el valor planificado sale del importe real de cada partida.

DIMENSIÓN	DÓNDE VIVE EN BIM 2.0
3D · medición	Cantidades de cada partida (mediciones, BC3)
4D · tiempo	Fechas, duraciones, vínculos, calendario, Gantt
5D · coste	Precios, recursos, importes, certificaciones, facturas

Qué hace bueno a un programa

- **Está vinculado.** Cada actividad tiene al menos una predecesora y una sucesora, salvo el comienzo y el fin. Así, al moverse una, se mueve lo que depende de ella.
- **Las duraciones se justifican.** Salen de cantidad y rendimiento, no de «unos 15 días».
- **Usa pocas fechas fijas.** Las restricciones se reservan para hitos reales del contrato o de terceros.
- **Tiene un calendario real.** Festivos locales, cierre de agosto, jornada.
- **Tiene línea base.** Sin foto inicial no hay con qué comparar.
- **Se actualiza.** Con una fecha de estado y avance físico, cada mes como mínimo.

ATENCIÓN
Un programa con muchas fechas fijas y pocos vínculos siempre «cumple» en pantalla y nunca avisa de nada. El camino crítico solo es fiable si la lógica está completa.

02 Actividades y duración por rendimiento

Tipos de elemento

ELEMENTO	QUÉ ES
Actividad	Trabajo con duración: una partida del presupuesto.
Resumen	Agrupa actividades; su duración es la de sus hijas. En BIM 2.0, el capítulo.
Hito	Suceso sin duración: firma del acta de replanteo, fin de estructura, entrega.

Duración a partir del rendimiento

La forma más honesta de estimar una duración es dividir la cantidad por lo que hace un equipo en un día:

```
duración (días) = [ cantidad ÷ rendimiento diario ]
```

Se redondea siempre hacia arriba: si salen 66,1 días, son 67. Un día empezado es un día ocupado.

Ejemplo · forjado reticular

DATO	VALOR
Cantidad	1.850 m²
Rendimiento de la cuadrilla	28 m²/día
Cociente	66,07 días
Duración	**67 días laborables**

Rendimiento por horas

Si el rendimiento está expresado por hora, se pasa a días con la jornada de la actividad:

```
horas = cantidad ÷ rendimiento horario
duración = [ horas ÷ horas por día ]

120 m³ ÷ 4 m³/h = 30 h → 30 ÷ 8 = 3,75 → 4 días
```

Cuadrillas y duración

Doblar la cuadrilla no siempre divide la duración entre dos: hay espacio de trabajo limitado, medios auxiliares compartidos y curvas de aprendizaje. Ajusta el **rendimiento** a lo que de verdad sale en esa obra, no el número de personas.

Tres formas de fijar la duración

CRITERIO	CUÁNDO USARLO
Por rendimiento	Partidas con medición y rendimiento fiables. La duración se recalcula si cambia la medición.
Por fechas	Cuando lo que se sabe son las fechas (un subcontrato con plazo cerrado).
Manual	Estimación experta, PERT o actividades sin rendimiento (gestión, seguridad).

NOTA DE OBRA

En BIM 2.0 es el campo **Tipo Duración** del presupuesto: Rendimiento, Fecha o Manual.

02 El calendario y la estimación con tres valores

Días laborables y días transcurridos

La duración de una actividad se cuenta en **días laborables** del calendario de la obra. Una partida de 10 días que empieza un lunes termina el viernes de la semana siguiente; si en medio hay un festivo, el lunes siguiente.

Algunos procesos no paran el fin de semana: el fraguado y curado del hormigón, el secado de una solera, la espera tras una prueba de estanqueidad. Esos se cuentan en **días transcurridos** (naturales).

	10 DÍAS LABORABLES	10 DÍAS TRANSCURRIDOS
Empieza	lunes 1	lunes 1
Cuenta sábados y domingos	no	sí
Cuenta festivos	no	sí
Termina	viernes 12	miércoles 10

Qué debe tener el calendario

- Días de la semana que se trabaja.
- Jornada: hora de entrada y de salida.
- Festivos nacionales, autonómicos y locales.
- Cierres de obra: agosto, Navidad, paradas pactadas.

ATENCIÓN
Un calendario sin festivos adelanta el fin de una obra de 16 meses en tres o cuatro semanas. Es la diferencia entre cumplir y pagar penalización.

Estimación con tres valores (PERT)

Cuando una duración es incierta (una excavación con terreno desconocido, un permiso), se estiman tres valores y se combinan:

```
O = optimista · M = más probable · P = pesimista
duración esperada te = (O + 4·M + P) ÷ 6
desviación típica σ = (P − O) ÷ 6
```

Ejemplo · excavación de sótano

VALOR	DÍAS
Optimista (O)	20
Más probable (M)	25
Pesimista (P)	36
te = (20 + 100 + 36) ÷ 6	**26**
σ = (36 − 20) ÷ 6	2,7

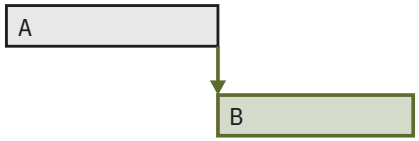
Con te ± 2σ cubres en torno al 95 % de los casos: entre 21 y 31 días. Programa con 26 y vigila esa partida: un retraso de cinco días en ella es razonable, no una sorpresa.

NOTA DE OBRA
BIM 2.0 no calcula te por sí mismo: haz la cuenta y escribe el resultado como duración con **Tipo Duración** = Manual.

03 Los cuatro tipos de vínculo

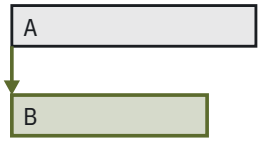
Un vínculo dice que una actividad (la sucesora, B) depende de otra (la predecesora, A). El tipo indica qué extremo de A condiciona qué extremo de B.

FC Fin a comienzo



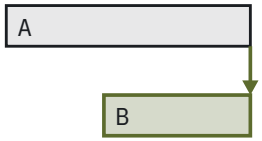
B empieza cuando A termina

CC Comienzo a comienzo



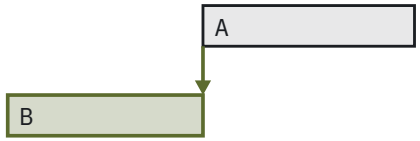
B empieza cuando A empieza

FF Fin a fin



B termina cuando A termina

CF Comienzo a fin



B termina cuando A empieza

TIPO	USO EN OBRA	EJEMPLO
FC	El caso normal: no se puede empezar sin acabar lo anterior.	Muro de sótano tras la losa de cimentación.
CC	Dos trabajos que arrancan juntos o escalonados.	Fontanería que empieza 2 días después que la hoja interior.
FF	Un trabajo que no puede acabar antes que otro.	Las pruebas de instalación acaban cuando acaba la instalación.
CF	Raro: algo debe estar listo cuando otra cosa empiece.	El andamio de alquiler debe terminar de montarse cuando empieza la fachada.

Cómo elegir

- Empieza siempre por FC. Es el 80–90 % de los vínculos de una obra.
- Usa CC y FF con desfase para solapar trabajos que avanzan uno detrás de otro por plantas o tajos.
- Evita CF salvo que lo tengas muy claro: confunde a quien lee el programa.

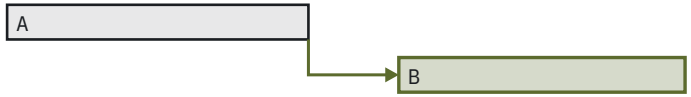
NOTA DE OBRA
Si una partida necesita varias condiciones (losa terminada *y* material en obra), ponle varias predecesoras: manda la más restrictiva.

03 Desfases, solapes y errores de lógica

Desfase o demora

El vínculo puede llevar un desfase: positivo es una espera, negativo un solape.

FC+3 espera de 3 días laborables



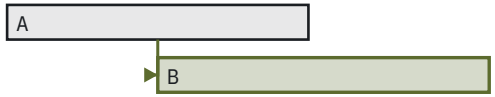
FC−5 solape: B empieza 5 días antes de que A termine



FC+7dt fraguado: 7 días naturales, fines de semana incluidos



CC+50% B empieza a mitad de A



DESFASE EN	SE CUENTA EN	USO TÍPICO
días	días laborables del calendario	Esperas de organización
días transcurridos	días naturales	Fraguados, secados, curados
%	porcentaje de la duración de A	Trabajos que siguen a otro a medio camino

Vincular a un capítulo

Un vínculo con un capítulo equivale a vincularse con todas sus partidas: «la carpintería empieza cuando acaba la estructura» se puede escribir contra el capítulo Estructura en vez de contra su última partida.

Errores que rompen la lógica

ERROR	CONSECUENCIA
Vínculo circular (A → B → A)	El programa no se puede calcular. Hay que romper el ciclo.
Actividades «colgadas» sin sucesora	Su retraso no mueve nada: aparecen con holgura enorme y nadie las vigila.
Encadenar todo en FC por orden de presupuesto	Programa en serie, plazo irreal y ruta crítica que lo cruza todo.
Usar fechas fijas en vez de vínculos	El programa no reacciona a los retrasos.
Solapes negativos enormes	Sucesoras que empiezan antes que su predecesora: revisa el tipo de vínculo.

ATENCIÓN
Una actividad sin sucesora es invisible al camino crítico. Lo último de cada rama debe enlazar con el fin de la obra o con un hito.

04 El ejemplo: una obra en nueve actividades

Vamos a calcular a mano el programa de una obra pequeña. Todos los vínculos son fin a comienzo sin desfase y las duraciones están en días laborables.

ACT.	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	PREDECESORAS
A	Replanteo y desbroce	3	—
B	Excavación	5	A
C	Cimentación	8	B
D	Saneamiento enterrado	4	B
E	Estructura	15	C
F	Solera	3	C, D
G	Cerramientos	10	E
H	Cubierta	6	E
I	Acabados	12	F, G, H

Convenio de cálculo

Contamos el tiempo desde 0. Una actividad que empieza en 0 y dura 3 ocupa los días 1, 2 y 3 y termina en 3. Su sucesora empieza en 3, es decir, el día 4.

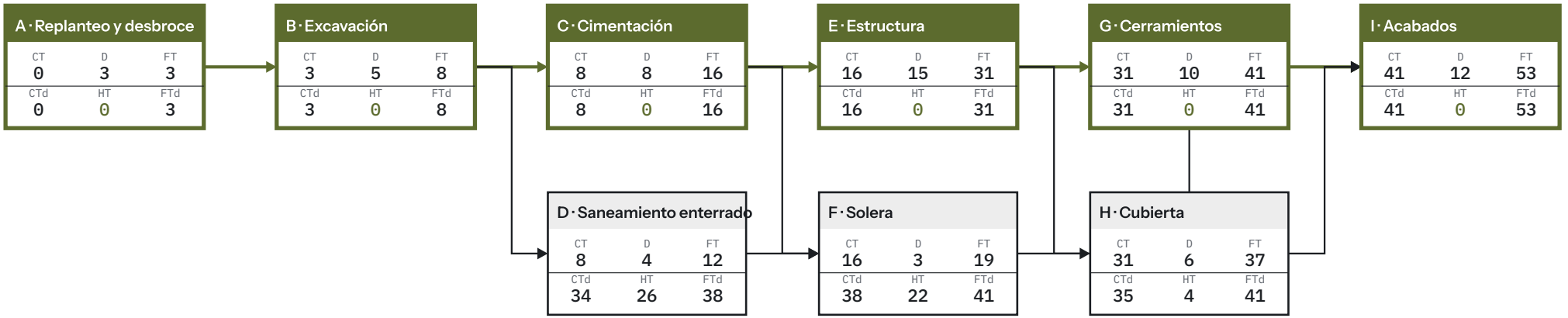
SIGLA	SIGNIFICADO
CT · FT	Comienzo y fin tempranos: lo antes posible
CTd · FTd	Comienzo y fin tardíos: lo más tarde sin retrasar el fin
HT · HL	Holgura total y holgura libre

NOTA DE OBRA

Así es también el **Diagrama de red** de BIM 2.0: los mismos valores en cada cuadro y la ruta crítica en rojo.

La red de precedencias

Cada actividad es un cuadro; cada flecha, un vínculo. Arriba los valores tempranos y abajo los tardíos. En color, el camino crítico.



04 Pasada hacia delante, pasada hacia atrás

1 · Pasada hacia delante

De izquierda a derecha. El CT de una actividad es el **mayor** FT de sus predecesoras: no puede empezar hasta que acabe la última.

```
CT = máx(FT de las predecesoras) FT = CT + D

A: 0 + 3 = 3 B: 3 + 5 = 8
C: 8 + 8 = 16 D: 8 + 4 = 12
E: 16 + 15 = 31 F: máx(16, 12) + 3 = 19
G: 31 + 10 = 41 H: 31 + 6 = 37
I: máx(19, 41, 37) + 12 = 53
```

El último FT es la duración de la obra: **53 días laborables**.

2 · Pasada hacia atrás

De derecha a izquierda, partiendo del fin (53). El FTd de una actividad es el **menor** CTd de sus sucesoras.

```
FTd = mín(CTd de las sucesoras) CTd = FTd – D

I: 53 – 12 = 41 G: 41 – 10 = 31
H: 41 – 6 = 35 F: 41 – 3 = 38
E: mín(31, 35) – 15 = 16
D: 38 – 4 = 34 C: mín(16, 38) – 8 = 8
B: mín(8, 34) – 5 = 3 A: 3 – 3 = 0
```

3 · Holguras

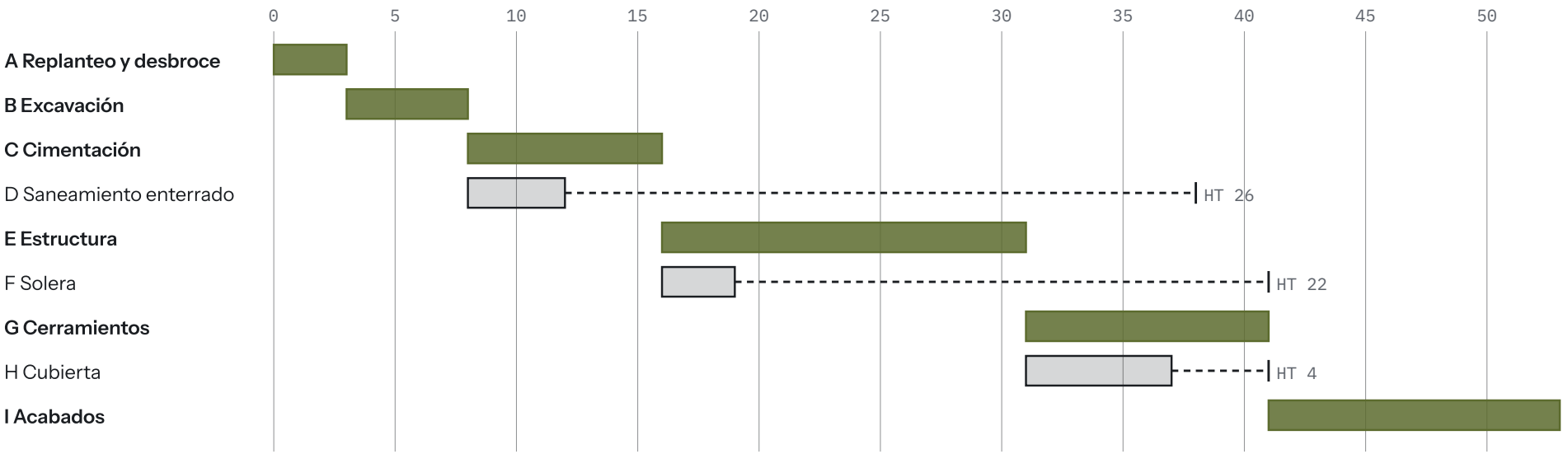
```
Holgura total HT = CTd – CT = FTd – FT
Holgura libre HL = mín(CT de las sucesoras) – FT
```

ACT.	CT	FT	CTD	FTD	HT	HL
A	0	3	0	3	**0**	0
B	3	8	3	8	**0**	0
C	8	16	8	16	**0**	0
D	8	12	34	38	26	4
E	16	31	16	31	**0**	0
F	16	19	38	41	22	22
G	31	41	31	41	**0**	0
H	31	37	35	41	4	4
I	41	53	41	53	**0**	0

Las actividades con HT = 0 forman el **camino crítico**: A–B–C–E–G–I. Su suma es 3 + 5 + 8 + 15 + 10 + 12 = 53, la duración de la obra.

04 El ejemplo en barras

El mismo ejemplo dibujado como Gantt. En color, el camino crítico. El trazo discontinuo es la holgura total: hasta dónde puede llegar cada actividad sin retrasar el fin de la obra.



Lee el dibujo de izquierda a derecha: la estructura (E) no puede empezar hasta el día 16 porque espera a la cimentación, y los acabados (I) esperan al día 41 porque los cerramientos (G) son lo último en terminar de sus tres predecesoras.

04 Qué significan las holguras

Holgura total y holgura libre

El saneamiento (D) tiene **26 días de holgura total** pero solo **4 de holgura libre**. Si se retrasa 4 días o menos, no afecta a nadie. Si se retrasa 10, no retrasa la obra, pero empuja la solera (F), que pierde 6 días de su propio margen.

La holgura total es compartida por toda una rama: si una actividad la consume, sus sucesoras se quedan sin ella.

Preguntas de obra, respuestas del CPM

SI…	ENTONCES…
La estructura (E) se retrasa 3 días	La obra se retrasa 3 días: E es crítica.
La cubierta (H) se retrasa 3 días	Nada cambia: tiene 4 de holgura. Queda con 1.
La cubierta se retrasa 6 días	La obra se retrasa 2 días y la cubierta pasa a ser crítica.
Queremos acabar antes	Solo sirve acortar actividades críticas. Acortar la solera no adelanta nada.
Hay que meter un trabajo nuevo	Mejor en una rama con holgura que en la crítica.

Holgura negativa

Si una actividad tiene una fecha que cumplir (una restricción o una fecha límite) y la lógica no da para cumplirla, la holgura sale **negativa**: es el número de días que faltan. Una holgura negativa no es un error de cálculo: es un aviso de que con esa lógica la fecha comprometida no se cumple.

> NOTA DE OBRA
> El camino crítico cambia a medida que avanza la obra. Lo que hoy tiene holgura puede ser crítico dentro de dos meses si se retrasa: revísalo en cada actualización.

05 Restricciones, fechas límite y programar desde el fin

Una restricción condiciona la fecha de una actividad además de sus vínculos. Son las mismas de MS Project:

RESTRICCIÓN	EFECTO	USO EN OBRA
Lo antes posible	Lo normal: empieza en cuanto lo permiten sus predecesoras.	Casi todo.
Lo más tarde posible	Consume su holgura libre sin retrasar a nadie.	Acopios caros, trabajos que se estropean si se adelantan.
No comenzar antes del	Tope inferior al comienzo.	Licencia, llegada de un equipo.
No comenzar después del	Tope superior al comienzo.	Inicio pactado con un subcontrato.
No terminar antes del	Tope inferior al fin.	Trabajo que no debe acabar antes que otro externo.
No terminar después del	Tope superior al fin.	Hito contractual intermedio.
Debe comenzar el	Fija el comienzo, aunque la lógica no llegue.	Corte de calle con permiso de un día concreto.
Debe terminar el	Fija el fin.	Entrega parcial firmada.

Fecha límite: avisar sin mover

La **fecha límite** no mueve la actividad: solo avisa. Si la actividad termina después, su holgura pasa a ser negativa y aparece en rojo. Es la forma recomendada de vigilar hitos contractuales sin forzar el programa.

ATENCIÓN

«Debe comenzar el» y «Debe terminar el» fijan la actividad aunque sus predecesoras no hayan terminado. El programa deja de ser lógico en ese punto: úsalas solo para hechos ciertos.

Programar desde el fin

Hacia delante, cada actividad va lo antes posible y la fecha de fin es un resultado. Hacia atrás, se parte de la fecha de entrega y cada actividad va **lo más tarde posible**: el resultado es la fecha en que hay que empezar.

	DESDE EL COMIENZO	DESDE EL FIN
Dato fijo	Comienzo de la obra	Fecha de entrega
Resultado	Fecha de fin	Fecha de comienzo necesaria
Cada actividad	Lo antes posible	Lo más tarde posible
Útil para	Programa de obra	Estudios de plazo y ofertas

NOTA DE OBRA

Programar desde el fin deja todo sin holgura: cualquier retraso retrasa la entrega. Úsalo para saber cuándo hay que empezar; después vuelve a programar desde el comienzo.

06 Carga de recursos y sobreasignación

Carga

Cada partida consume recursos: horas de oficial, de peón, de grúa. Repartiendo esas horas entre los días laborables de la partida y sumando todas las partidas que coinciden, se obtiene la **carga** diaria de cada recurso.

```
carga del día = Σ (horas del recurso en la partida ÷ días de la partida)
para las partidas que trabajan ese día
```

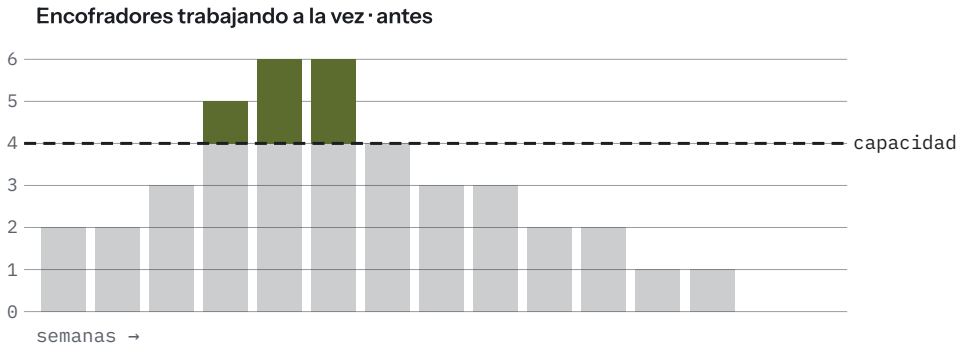
Capacidad

Es lo que hay disponible: si en obra puede haber 6 encofradores con jornada de 8 h, la capacidad son 48 h/día.

```
capacidad diaria = unidades máximas × horas de la jornada
```

Sobreasignación

Cuando la carga supera la capacidad, el programa es imposible en esos días: pide más gente de la que hay. El histograma lo muestra en color:



Dos formas de resolverlo

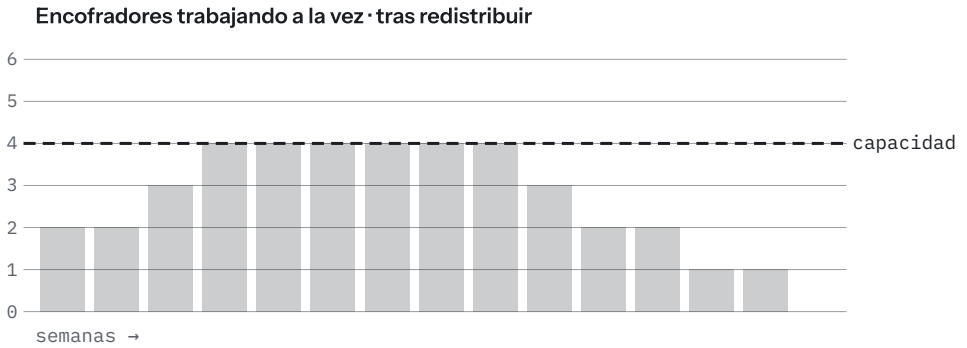
	ALISADO	REDISTRIBUCIÓN (NIVELACIÓN)
Qué mueve	Solo partidas con holgura, dentro de ella	Las partidas que hagan falta
Fecha de fin	No cambia	Puede retrasarse
Elimina toda la sobreasignación	No siempre	Sí, salvo partidas fijas

Cómo funciona la redistribución

El método más usado (serie) recorre las partidas por orden y coloca cada una en el primer día en que sus recursos caben:

1. Ordenar las partidas por comienzo; a igualdad, primero las de menos holgura.
2. Para cada una, comprobar si sus recursos caben en todos sus días.
3. Si no caben, retrasarla un día y volver a probar.
4. Mover con ella a sus sucesoras, respetando los vínculos.

El resultado del ejemplo: la misma obra con un pico menor y algo más larga.



NOTA DE OBRA

Antes de redistribuir, pregúntate si la solución no es otra: otra cuadrilla, un turno más, cambiar el orden de los tajos. La máquina retrasa; el jefe de obra organiza.

07 Línea base y actualización del programa

La línea base

Es una foto del programa aprobado: fechas, duraciones e importes de cada actividad en el momento de firmarlo. No se toca. Todo el seguimiento consiste en comparar el programa vivo con esa foto.

- Guárdala al aprobar el programa, antes del primer avance.
- Guarda otra si hay un modificado aprobado, pero conserva la original.
- Ponles nombre: «Contrato», «Modificado 1».

La fecha de estado

Es el día hasta el que se informa el avance: «así estaba la obra el 30 de septiembre». Todo lo anterior a esa fecha es pasado (real) y todo lo posterior, futuro (programado).

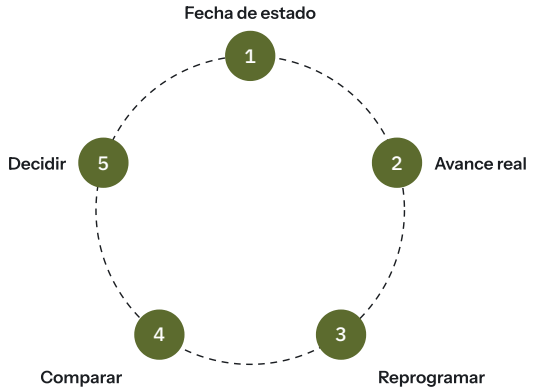
Avance físico y certificación

No son lo mismo y conviene no mezclarlos:

	AVANCE FÍSICO	CERTIFICACIÓN
Mide	Lo realmente construido	Lo que se cobra al cliente
Para qué	Programación y valor ganado	Facturación
Puede ir	Por delante o por detrás de lo certificado	Según contrato y acuerdos

El ciclo de actualización

Cada periodo (mes, quincena) se repite el mismo ciclo:



1. Fijar la fecha de estado.
2. Informar avance físico y fechas reales de comienzo y fin.
3. Reprogramar lo pendiente: lo no empezado no puede empezar en el pasado; a lo empezado se le alarga lo que le falta.
4. Comparar con la línea base: variaciones de comienzo y fin, holguras, ruta crítica nueva.
5. Decidir: recuperar plazo, aceptar el retraso, cambiar la lógica.

ATENCIÓN
Reprogramar no es «mover las barras para que cuadre». Las partidas empezadas conservan su comienzo real y lo que falta se coloca después de la fecha de estado.

07 Valor ganado: tres curvas y cuatro índices

Las tres magnitudes

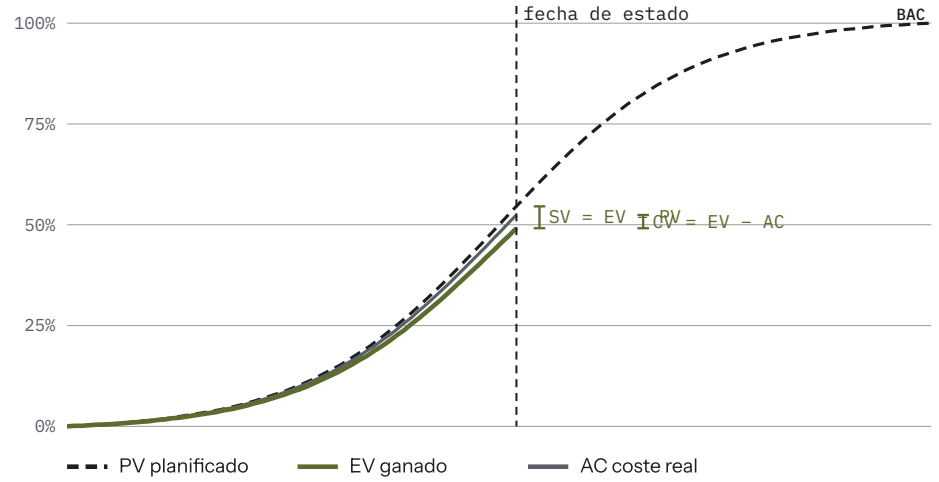
SIGLA	NOMBRE	QUÉ ES
PV	Valor planificado	Lo que debería estar hecho a la fecha de estado, valorado al precio de la línea base.
EV	Valor ganado	Lo realmente hecho (avance físico × importe de línea base).
AC	Coste real	Lo que ha costado hacer lo hecho.
BAC	Presupuesto a la conclusión	El importe total de la línea base.

Variaciones e índices

```
SV = EV − PV variación de plazo (en €)
CV = EV − AC variación de coste
SPI = EV ÷ PV < 1 retrasado, > 1 adelantado
CPI = EV ÷ AC < 1 sobrecoste, > 1 ahorro
EAC = BAC ÷ CPI estimación del coste final
ETC = EAC − AC lo que falta por gastar
```

La curva S

Acumulando PV, EV y AC en el tiempo se obtienen tres curvas con forma de S: lentas al principio, rápidas en estructura y cerramientos, lentas en acabados.



Cómo leerla

SPI	CPI	DIAGNÓSTICO
≥ 1	≥ 1	Bien: a tiempo y dentro de coste.
< 1	≥ 1	Retrasada pero eficiente: falta producción (más equipos, más tajos).
≥ 1	< 1	A tiempo a base de gastar de más: revisar rendimientos y horas extra.
< 1	< 1	Retrasada y cara: problema de organización o de presupuesto.

07 Ejemplo resuelto con la obra de ejemplo

A 30 de septiembre de 2026, la obra Residencial Mirador del Turia tiene estos datos de valor ganado (los de PV y EV son los que calcula BIM 2.0; el coste real es un supuesto para el ejemplo):

MAGNITUD	VALOR
BAC	3.021.095,27 €
PV	1.426.838,68 €
EV	1.315.313,84 €
AC (supuesto)	1.290.000,00 €

Cálculo

INDICADOR	CÁLCULO	RESULTADO
SV	EV − PV	-111.524,84 €
SPI	EV ÷ PV	0,92
CV	EV − AC	25.313,84 €
CPI	EV ÷ AC	1,02
EAC	BAC ÷ CPI	2.962.953 €

Interpretación

- **Plazo:** se ha hecho el 92 % de lo que tocaba. Faltan 111.525 € de obra por ejecutar respecto al plan.
- **Coste:** con un CPI de 1,02, cada euro gastado produce 1,02 € de obra: se gasta en línea con lo previsto.
- **Previsión:** si la eficiencia se mantiene, la obra costará unos 2.962.953 €, algo menos que el presupuesto.
- **Decisión:** es el cuadrante «retrasada pero eficiente». El problema es de producción, no de coste: revisar qué partidas críticas van por detrás y reforzarlas.

La evolución importa más que la foto

FECHA DE ESTADO	PV	EV	SPI
29 may 2026	293.232 €	286.415 €	0,98
31 jul 2026	893.550 €	832.238 €	0,93
30 sep 2026	1.426.839 €	1.315.314 €	0,92

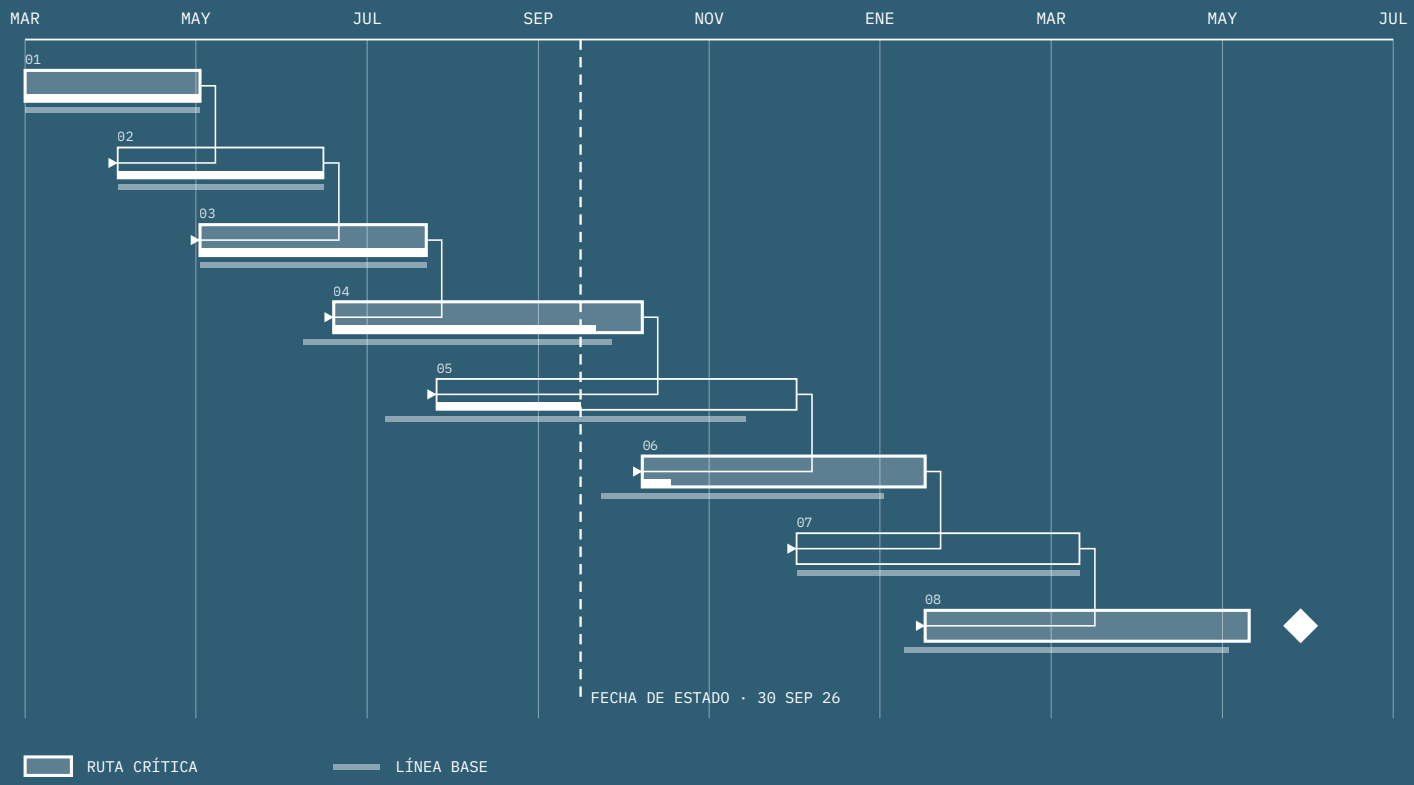
El SPI empeora mes a mes: la desviación no es puntual, es una tendencia. Por eso conviene registrar el valor ganado en cada fecha de estado.

> NOTA DE OBRA
> Al final de la obra el SPI tiende siempre a 1 (al acabar, EV = PV = BAC), aunque se acabe tarde. En el último tercio, mira también las fechas y la variación de fin de las partidas críticas.

II

Práctica con BIM 2.0 en Odoo 20

Todo lo anterior, pantalla a pantalla: del calendario al Gantt, de la línea base a la curva S y a MS Project.



08 Preparar la obra
09 Partidas
10 Programar y leer el Gantt
11 Recursos
12 Seguimiento
13 Valor ganado
14 MS Project

PROYECTO	LÁMINA	ESCALA	PARTE
BIM 2.0 · Programación de obra	Práctica con BIM 2.0 en Odoo 20	S/E	II

08 Mapa de la programación en BIM 2.0

La programación vive en el **presupuesto** y en sus **partidas**. Estos son los puntos de entrada:

DÓNDE	QUÉ HAY
BIM › Configuración › Configuración General › BIM Calendario	Calendarios: días laborables, jornada y festivos.
Presupuesto › pestaña **ST**	**Tipo Duración**, **Calendario**, **Programar desde**, **Programación automática**.
Presupuesto › botón **Programar**	Calcula el programa completo.
Presupuesto › botón **Gantt**	El Gantt: tabla editable, barras, ruta crítica y línea base.
Presupuesto › pestaña **Programación**	Fecha de estado, líneas base, acciones de seguimiento y valor ganado.
Partida › campos de programación	Duración, restricción, fecha límite, holgura, avance físico, fechas reales y de línea base.
Partida › pestañas **Predecesoras** y **Interrupciones**	Vínculos y paradas.
Producto (recurso) › **Máx. ud.**	Capacidad del recurso para el histograma.
Gantt › **Curva S**, **Recursos**, **Red**	Valor ganado, histograma y diagrama de red.

El orden de trabajo recomendado

1. Crear o revisar el calendario de la obra.
2. Configurar la pestaña **ST** del presupuesto.
3. Revisar duraciones: rendimientos o duración manual.
4. Vincular las partidas (predecesoras).
5. Poner restricciones y fechas límite solo donde haga falta.
6. Pulsar **Programar** y revisar la ruta crítica.
7. Revisar la carga de recursos y, si hace falta, redistribuir.
8. Guardar la línea base.
9. Cada mes: fecha de estado, avance, reprogramar, informe.

> NOTA DE OBRA
> Puedes ir y volver: el programa se recalcula cada vez que pulsas **Programar**, y la línea base no se mueve hasta que guardes otra.

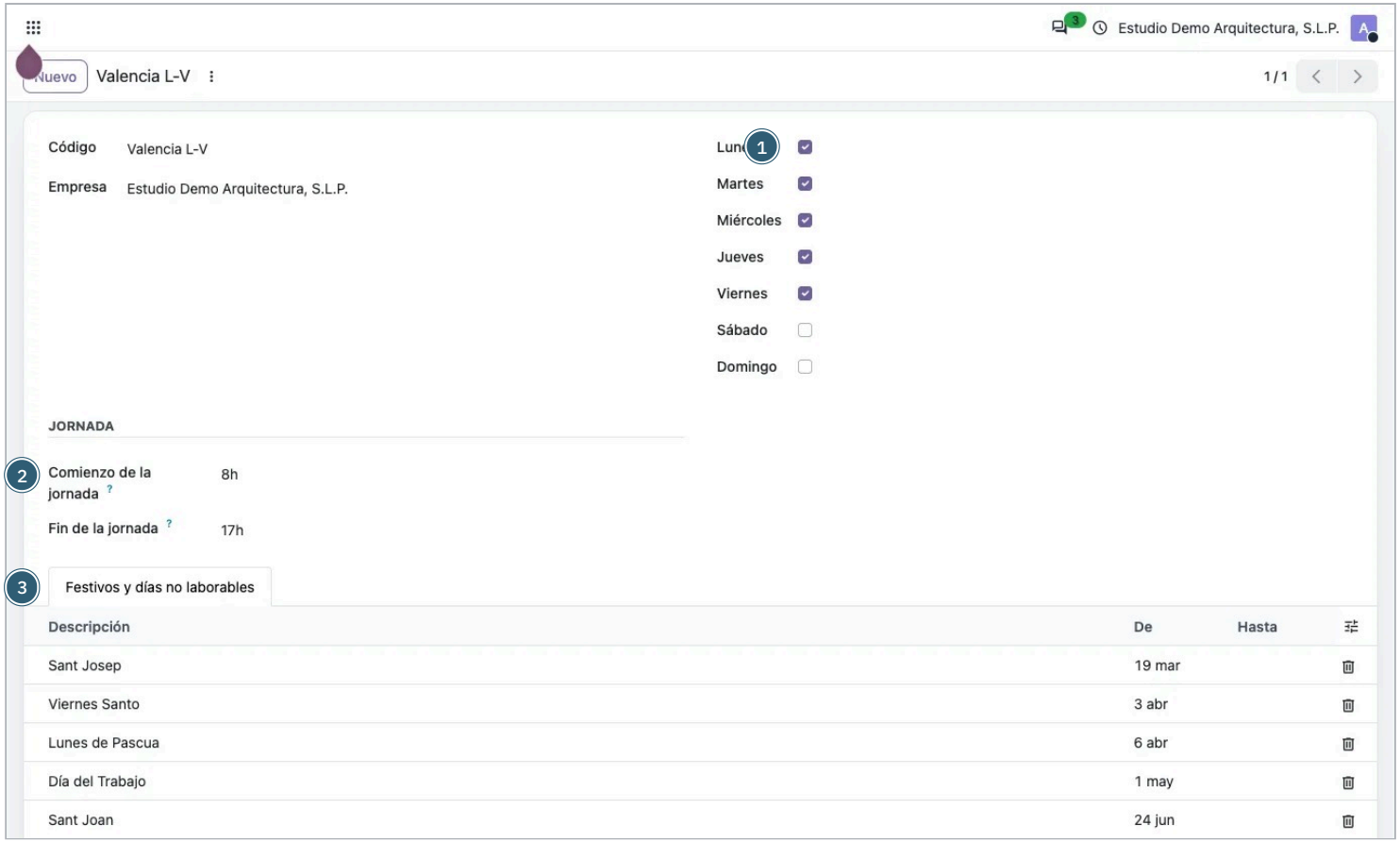
08 El calendario de la obra

Menú **BIM › Configuración › Configuración General › BIM Calendario**.

1. Días que se trabaja.
2. **Comienzo de la jornada** y **Fin de la jornada**: fijan la hora de comienzo y fin de las partidas.
3. Festivos y días no laborables: una línea por festivo con **De** y, si es un periodo, **Hasta**.

El Gantt sombrea fines de semana y festivos, y todas las duraciones y desfases en días cuentan solo días laborables de este calendario.

ATENCIÓN
Un calendario puede ser de varias obras: si cambias sus festivos, se recalculan todas al programarlas. Para una obra con festivos propios, duplica el calendario.



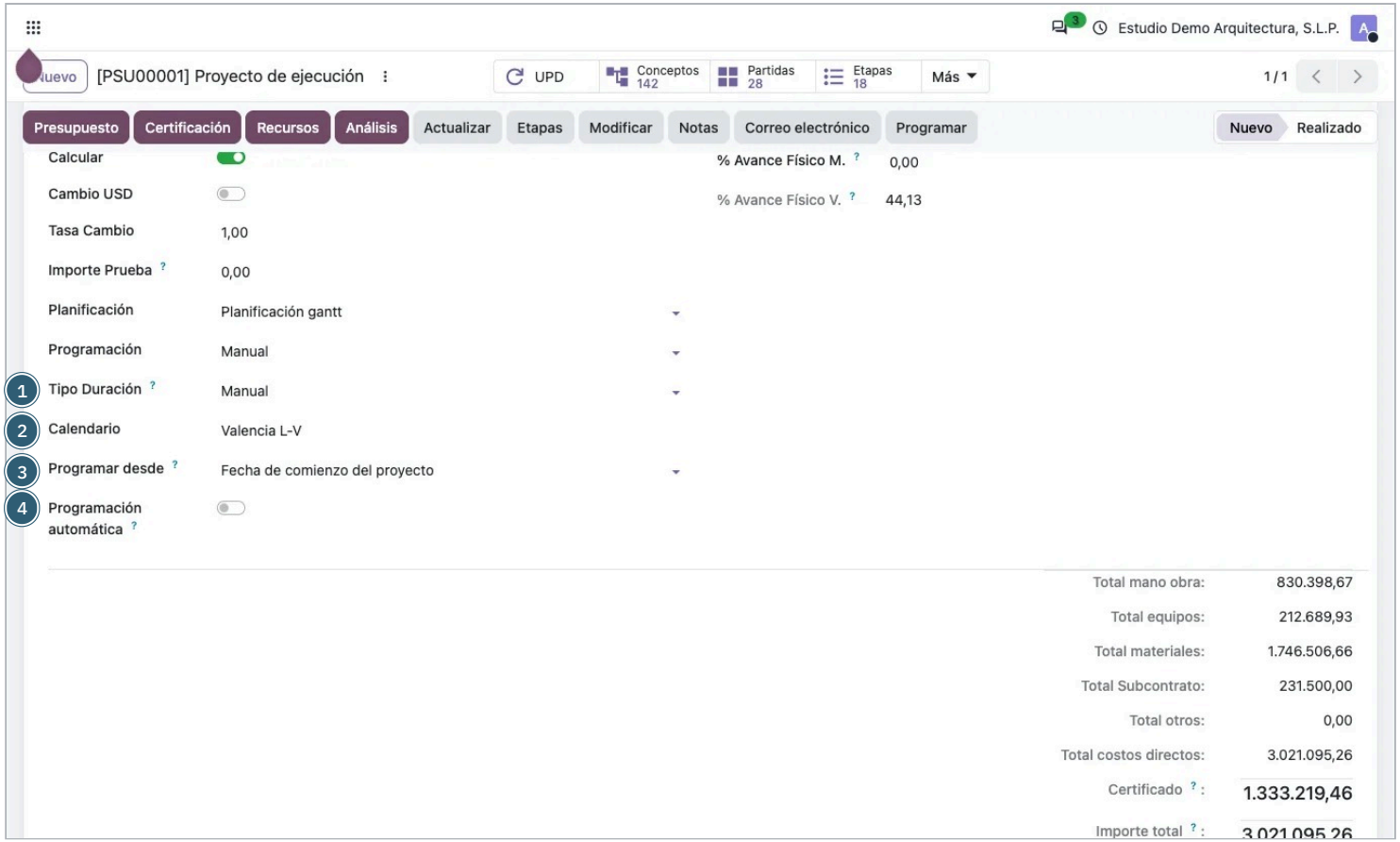
Calendario «Valencia L-V»: lunes a viernes de 8 a 17 h con los festivos de Valencia.

08 La pestaña ST: cómo se programa este presupuesto

1. **Tipo Duración**: Rendimiento (cantidad ÷ rendimiento, redondeado hacia arriba), Fecha (días laborables entre comienzo y fin) o Manual.
2. **Calendario** de la obra.
3. **Programar desde**: fecha de comienzo (lo antes posible) o fecha de fin del proyecto (lo más tarde posible para acabar en la **Fecha Fin**).
4. **Programación automática**: al guardar una partida, sus sucesoras se mueven solas.

> NOTA DE OBRA
> La programación automática viene desactivada para que las obras existentes no se muevan solas. Actívala cuando la lógica esté completa.

Con Rendimiento, la duración de las partidas con rendimiento queda bloqueada (candado en el Gantt): se cambia cambiando la cantidad o el rendimiento.

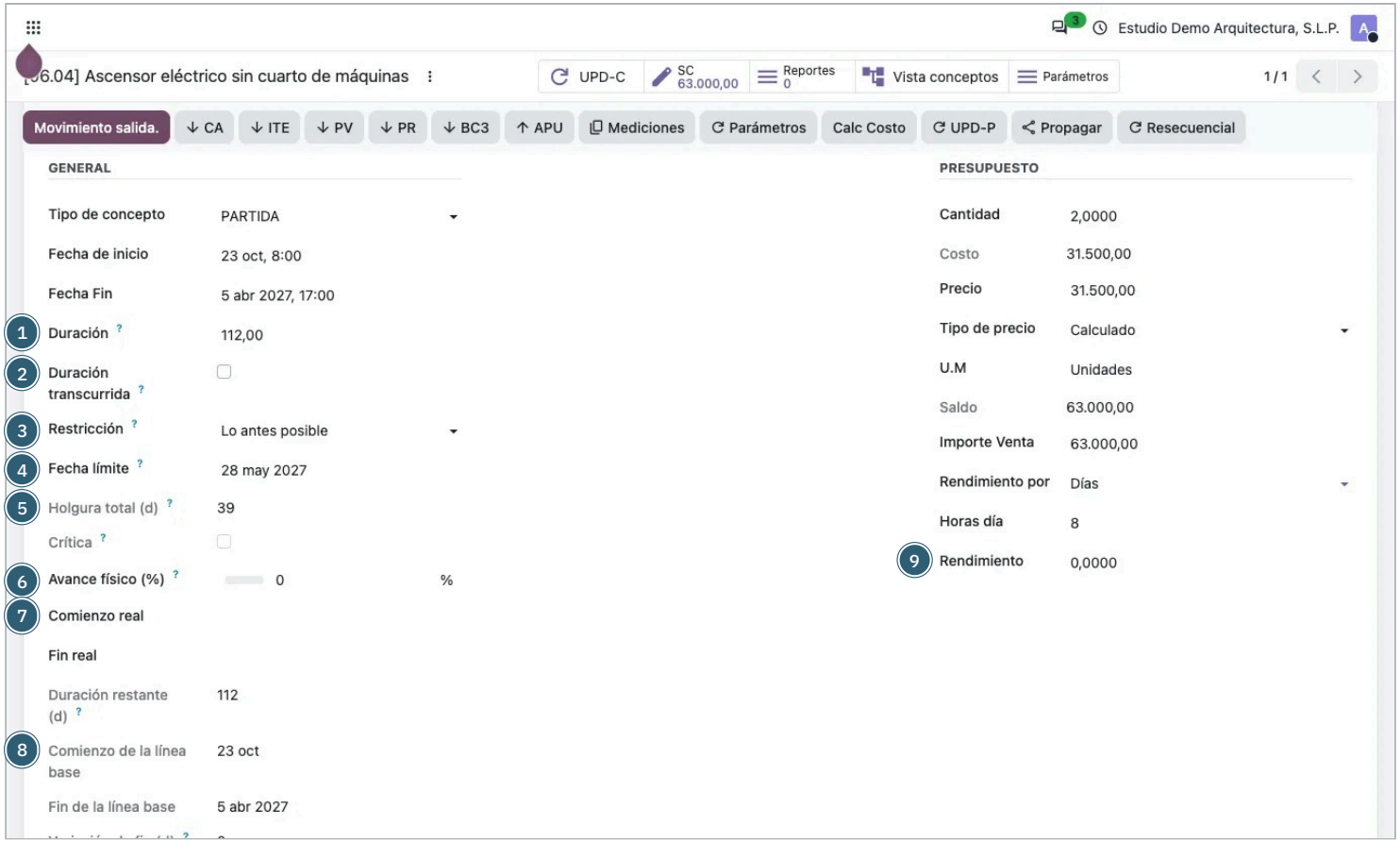


Pestaña ST del presupuesto PSU00001 con el calendario Valencia L-V.

09 La ficha de la partida

1. **Duración** en días laborables.
2. **Duración transcurrida**: cuenta fines de semana y festivos (fraguados).
3. **Restricción** y su fecha: las ocho de MS Project.
4. **Fecha límite**: avisa sin mover.
5. **Holgura total (d)** y **Crítica**, calculadas.
6. **Avance físico (%)**.
7. **Comienzo real** y **Fin real**.
8. Fechas de la línea base y **Variación de fin (d)**.
9. **Rendimiento por**, **Horas día** y **Rendimiento**: de ahí sale la duración por rendimiento.

> NOTA DE OBRA
> Solo se programan las partidas. Los capítulos abarcan desde el comienzo de su primera partida hasta el fin de la última.



Partida 06.04 Ascensor: duración manual de 112 días, fecha límite el 28/05/2027 y 39 días de holgura.

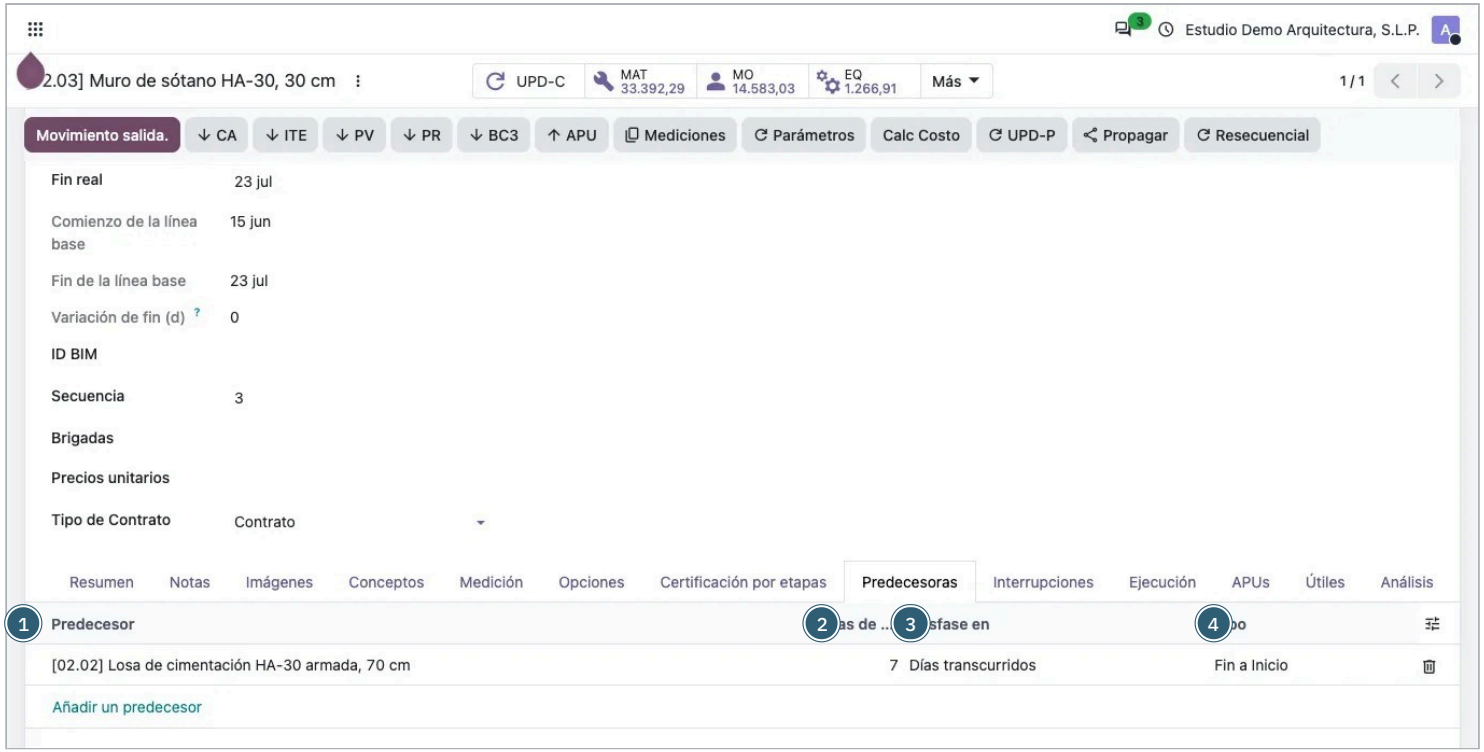
09 Predecesoras: vínculos y desfases

1. **Predecesor**: la partida (o capítulo) de la que depende.
2. **Días de diferencia**: el desfase; negativo para solapar.
3. **Desfase en**: días laborables, días transcurridos o porcentaje.
4. **Tipo**: fin a inicio, inicio a inicio, fin a fin o inicio a fin.

Más rápido desde el Gantt, en la columna **Predec.**:

```
02.02FC+7dt fraguado de 7 días
01.02CC+2 2 días tras su comienzo
04.02FF termina con 04.02
03.01CC+50% a mitad de 03.01
01.01, 01.02 varias, con coma
```

ATENCIÓN
No se permiten vínculos circulares: el Gantt avisa si la predecesora ya depende de la partida.



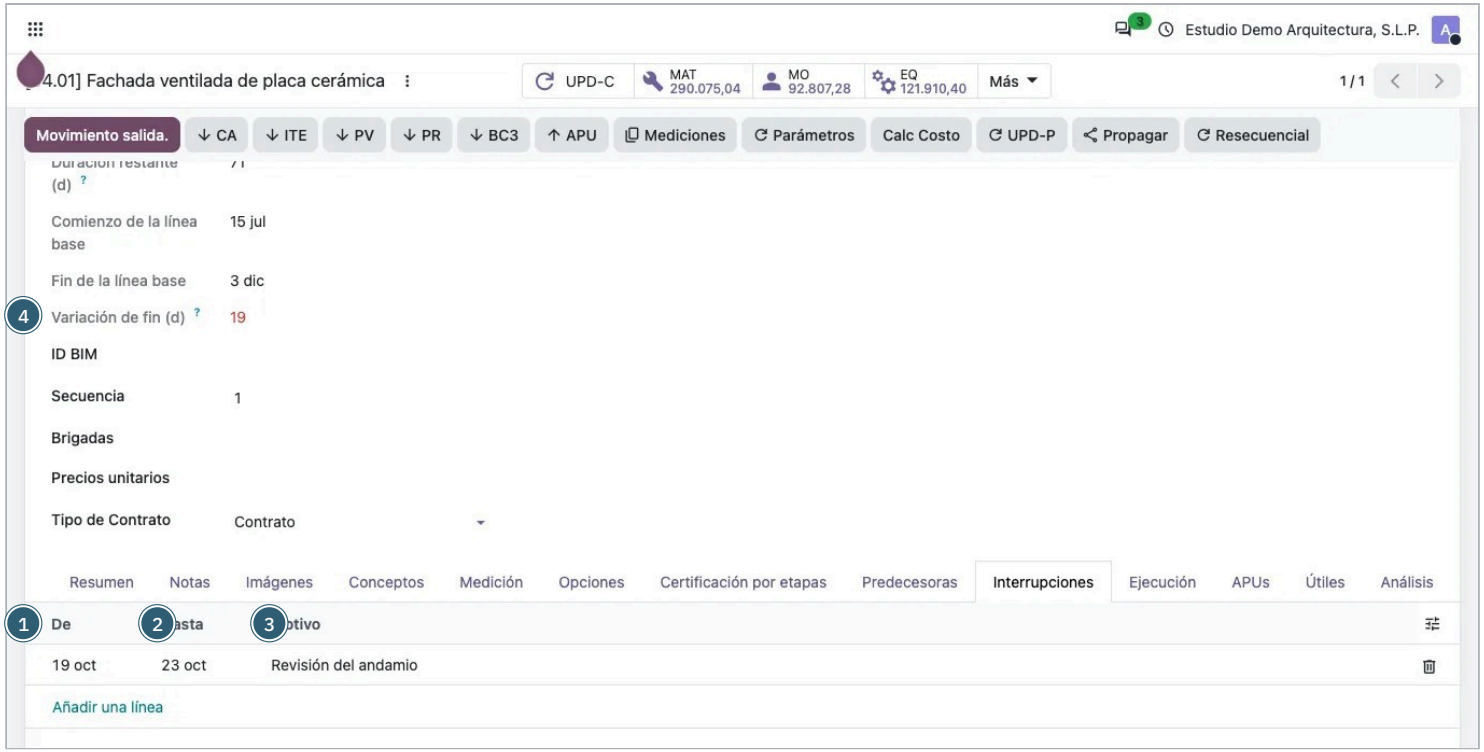
Muro de sótano 02.03: empieza 7 días transcurridos después de terminar la losa de cimentación.

09 Interrupciones: tareas divididas

Una interrupción es un periodo en el que la partida no trabaja: una parada por lluvia, una revisión del andamio, la espera de un material.

1. **De**: primer día de la parada.
2. **Hasta**: último día (vacío si es solo uno).
3. **Motivo**, para el informe y para quien lea el programa.
4. La partida conserva su duración y su fin se retrasa lo mismo que la parada: se ve en **Variación de fin (d)**.

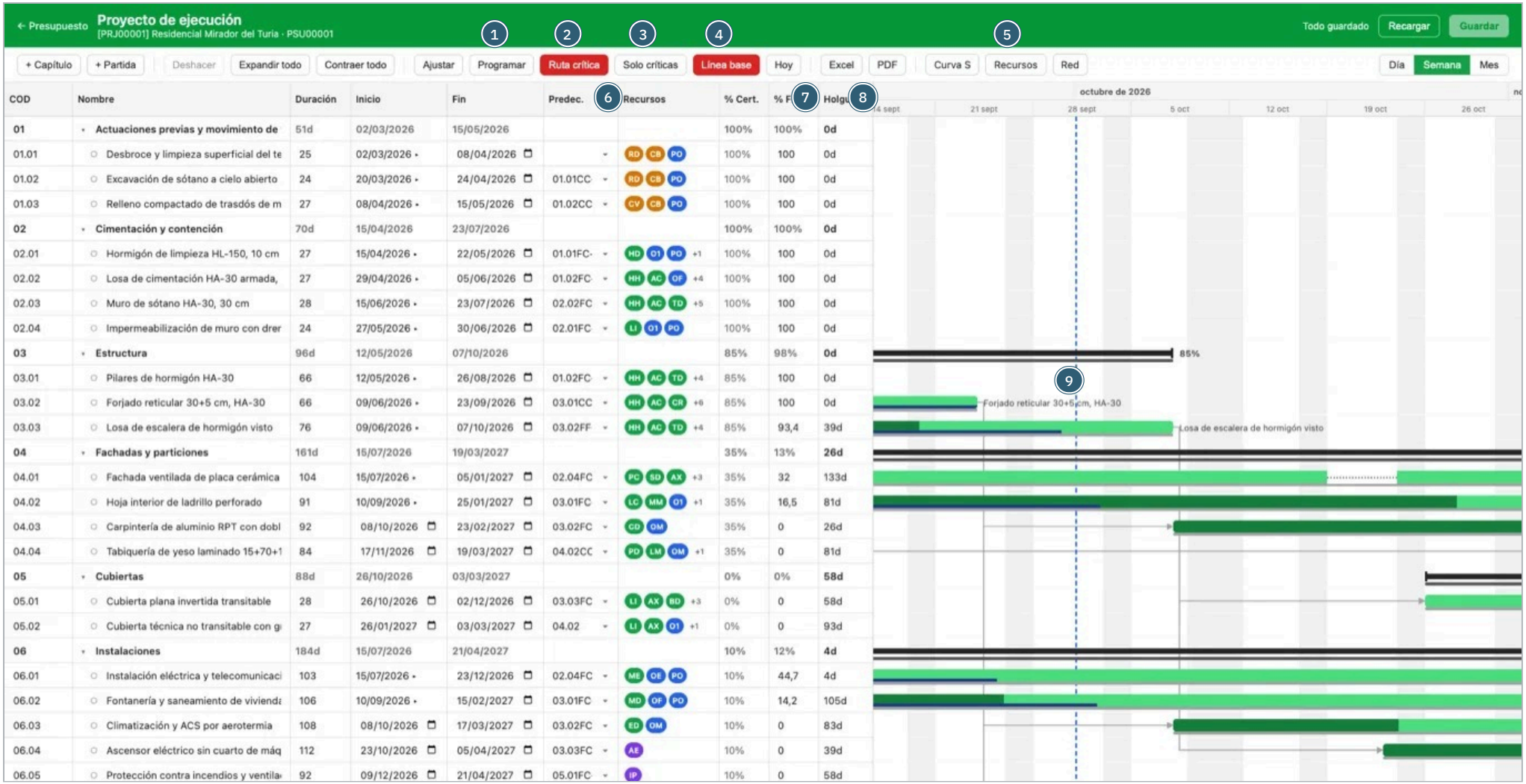
> NOTA DE OBRA
> En el Gantt la barra se ve partida, con un hueco punteado. Los días de interrupción no cuentan para la carga de recursos ni para el valor planificado.



Fachada 04.01 interrumpida del 19 al 23 de octubre por la revisión del andamio.

10 El Gantt del presupuesto

1. **Programar**: calcula todo el programa.
2. **Ruta crítica**: pinta en rojo las partidas sin holgura.
3. **Solo críticas**: filtra las críticas.
4. **Línea base**: fechas guardadas, en gris.
5. **Curva S**, **Recursos** y **Red**.
6. **Predec.**: vínculos escritos con código.
7. **% Fís.**: avance físico.
8. **Holgura** en días laborables.
9. Fecha de estado: línea azul discontinua.



Gantt a 30/09/2026: avance físico en la franja oscura de cada barra, línea base en gris bajo las barras y una partida interrumpida (hueco punteado).

10 Trabajar en el Gantt

La barra de herramientas

BOTÓN	QUÉ HACE
+ Capítulo, + Partida	Añade conceptos al presupuesto.
Deshacer	Revierte el último cambio, también el de Programar.
Expandir todo, Contraer todo	Abre o cierra los capítulos.
Ajustar	Encadena todas las partidas una tras otra (primer borrador).
Programar	Coloca cada partida según vínculos, restricciones y calendario.
Ruta crítica, Solo críticas	Resalta o filtra las partidas sin holgura.
Línea base, Hoy	Muestra la línea base y va a la fecha de hoy.
Excel, PDF	Exporta la programación.
Curva S, Recursos, Red	Abre valor ganado, histograma y diagrama de red.
Día, Semana, Mes	Cambia la escala de tiempo.

ATENCIÓN

Ajustar sustituye las predecesoras de **todas** las partidas por una cadena fin a comienzo. Úsalo solo para empezar un programa de cero.

Editar

- Cambia duración, inicio, fin o predecesoras en la tabla, o arrastra las barras: las sucesoras se mueven solas.
- Escribe el avance en **% Fís.**: con más de 0 se pone el comienzo real; con 100, el fin real.
- Los cambios no se guardan hasta pulsar **Guardar**. **Recargar** descarta lo no guardado.

Cómo se ve cada cosa

EN EL GANTT	SIGNIFICA
Barra roja	Partida crítica (con Ruta crítica activado).
Relleno de la barra	% certificado.
Franja oscura abajo	Avance físico.
Barra fina gris debajo	Línea base.
Hueco punteado	Interrupción.
Duración en cursiva	Duración transcurrida.
Candado	Duración calculada por rendimiento (bloqueada).

NOTA DE OBRA

Las partidas empezadas no se arrastran: su comienzo real queda fijo. Para cambiarlo, corrige el **Comienzo real**.

10 Ruta crítica y holgura en BIM 2.0

Con **Solo críticas** el Gantt deja únicamente las partidas sin holgura y sus capítulos. En la obra de ejemplo, a la fecha de estado solo queda una:



Solo críticas: la gestión de residuos (08.03) marca el fin de la obra, el 12/07/2027.

Es lógico: la estructura ya está terminada y lo que queda en marcha tiene margen. La gestión de residuos dura hasta el último día de obra y no tiene holgura.

Dónde está la holgura

LUGAR	CAMPO O FILTRO
Gantt	Columna **Holgura** (en rojo las críticas)
Ficha de partida	**Holgura total (d)** y **Crítica**
Búsqueda de partidas	Filtros **Ruta crítica** y **Holgura negativa**
Diagrama de red	Cuadro de cada partida

Reglas que aplica BIM 2.0

- Es crítica la partida con holgura total igual o menor que 0.
- Las partidas terminadas dejan de ser críticas.
- Una holgura negativa indica una restricción o fecha límite que no se cumple: aparece en rojo intenso.
- Con **Programar desde** = fecha de fin, la holgura se mide hasta la fecha de entrega.

> **NOTA DE OBRA**
> Si la ruta crítica no tiene sentido (salta de capítulo en capítulo sin lógica), casi siempre falta un vínculo o sobra una restricción.

10 El diagrama de red

Gantt › Red o **Programación › Diagrama de red**. Es la red de precedencias del capítulo 04 con los datos de la obra.

1. **Solo críticas**, **−**, **Ajustar** y **+**.
2. Cada cuadro: comienzo y fin tempranos, duración, comienzo y fin tardíos y holgura.
3. En rojo, la ruta crítica; en gris, lo terminado.
4. En cada flecha, el tipo de vínculo y su desfase.

Pulsa una partida para resaltar de qué depende y qué depende de ella; pulsa otra vez para quitarlo.

> **NOTA DE OBRA**
> Las columnas siguen el orden de los vínculos: la primera son las partidas sin predecesoras. Es la mejor forma de encontrar partidas «colgadas».

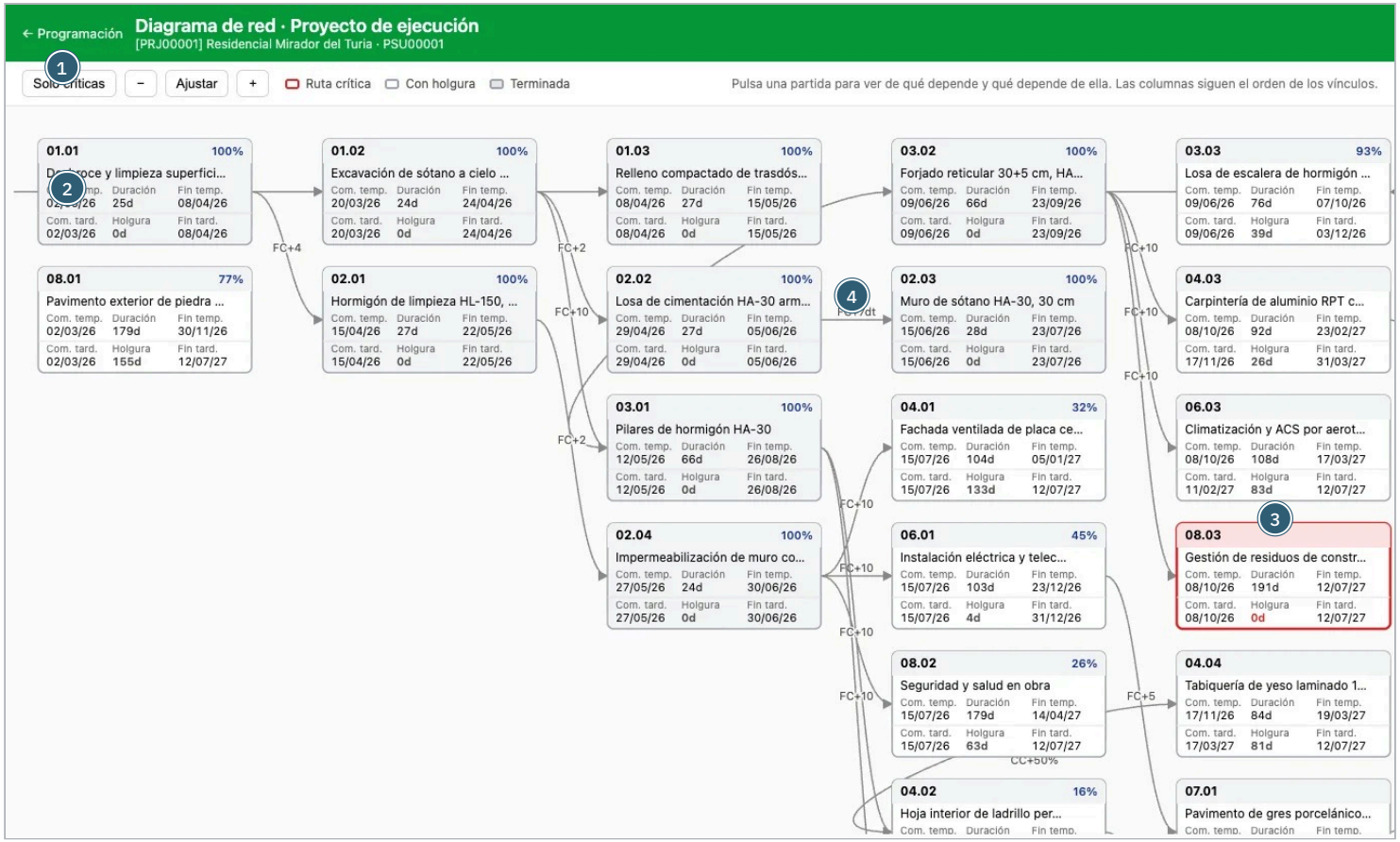


Diagrama de red de la obra de ejemplo con el vínculo FC+7dt del fraguado del muro de sótano.

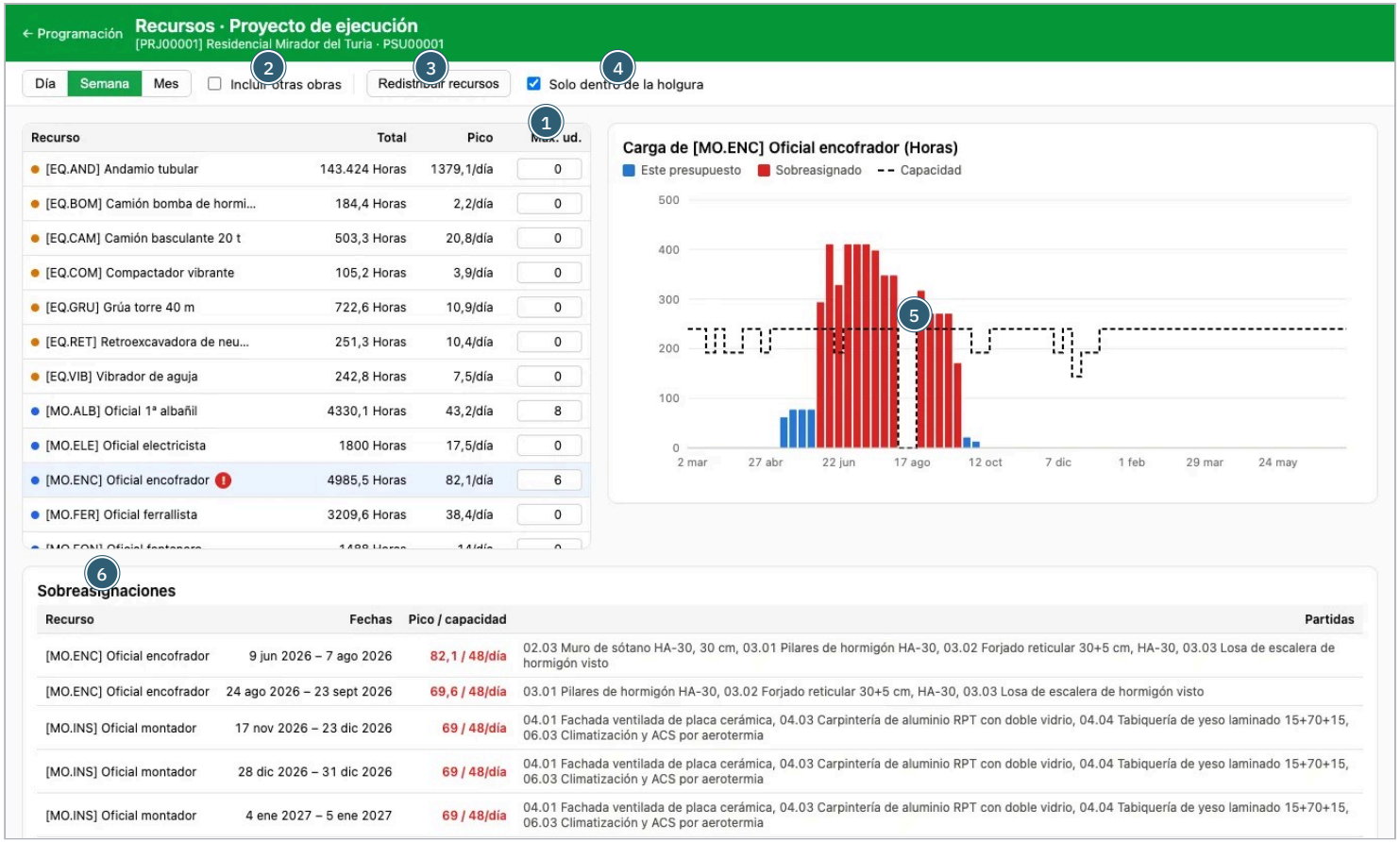
11 Histograma de recursos

Gantt › Recursos o **Programación › Recursos**.

1. **Máx. ud.**: cuántas personas o máquinas de ese recurso pueden trabajar a la vez. Se guarda en el producto.
2. **Incluir otras obras**: suma lo que el recurso tiene en otros presupuestos en las mismas fechas.
3. **Redistribuir recursos**.
4. **Solo dentro de la holgura**.
5. Carga del recurso elegido; en rojo lo que pasa de la capacidad (línea discontinua).
6. **Sobreasignaciones**: fechas, pico frente a capacidad y partidas implicadas.

```
capacidad = Máx. ud. × jornada
6 encofradores × 8 h = 48 h/día
```

> NOTA DE OBRA
> Con **Máx. ud.** a 0 el recurso no tiene límite. La capacidad baja los días con festivo, por eso la línea tiene escalones.



Oficial encofrador: pico de 82,1 h/día frente a 48 h/día de capacidad entre junio y agosto de 2026.

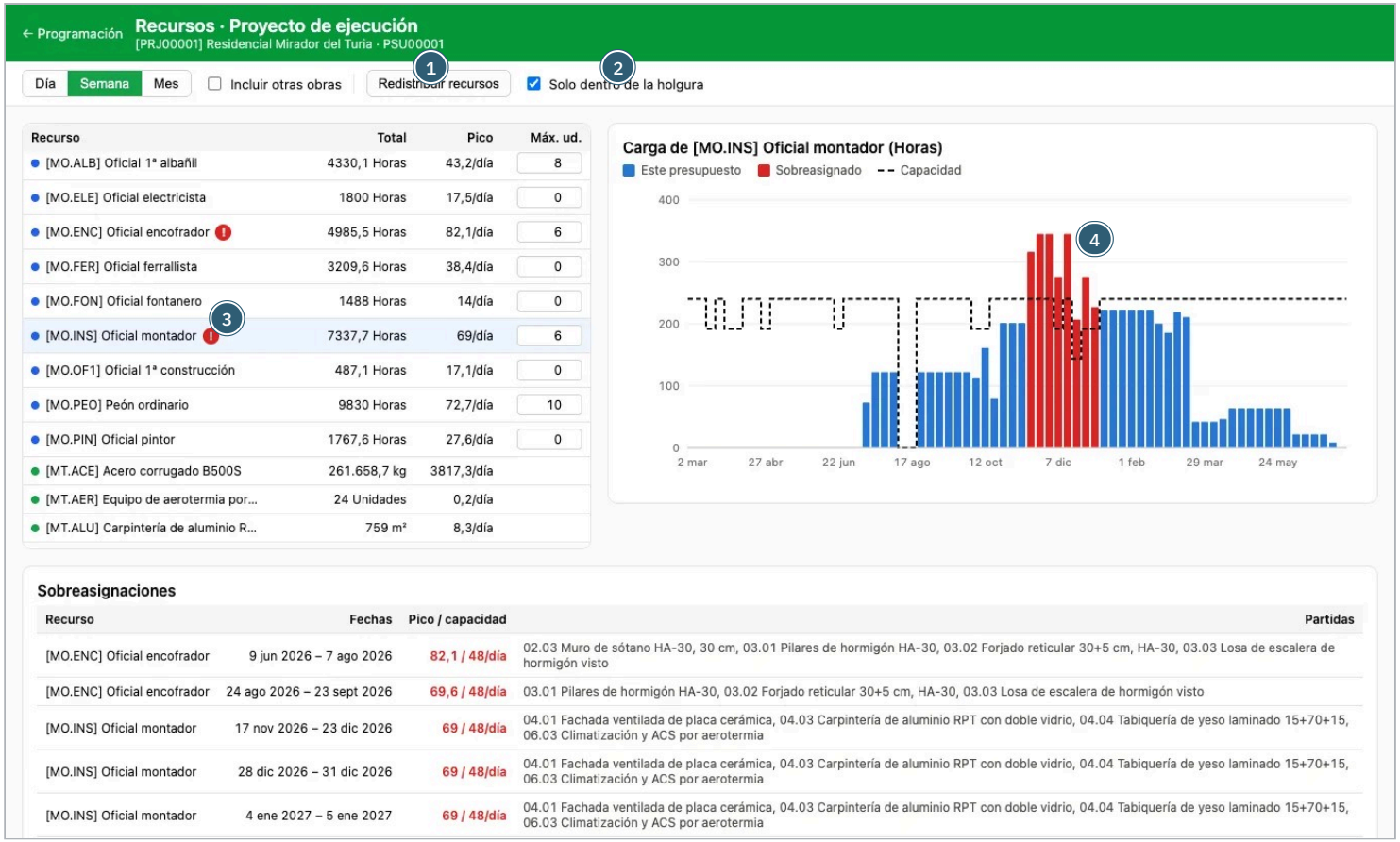
11 Redistribuir recursos

1. **Redistribuir recursos** y confirma.
2. **Solo dentro de la holgura**: marcado, no retrasa el fin de la obra; desmarcado, puede retrasarlo para eliminar más sobreasignaciones.
3. El recurso con la alerta roja sigue sobreasignado.
4. Tras redistribuir, la carga se reparte en el tiempo.

Qué hace

- Coloca las partidas por orden de comienzo, primero las críticas, en el primer día en que sus recursos caben.
- Respeta vínculos, calendario y restricciones.
- El mensaje indica cuántas partidas se han movido y cuántas sobreasignaciones quedan.

ATENCIÓN
La programación se guarda al redistribuir y no se deshace desde el histograma. Guarda antes una línea base para poder comparar. Las partidas empezadas y las fijadas con «Debe comenzar/terminar el» no se mueven.

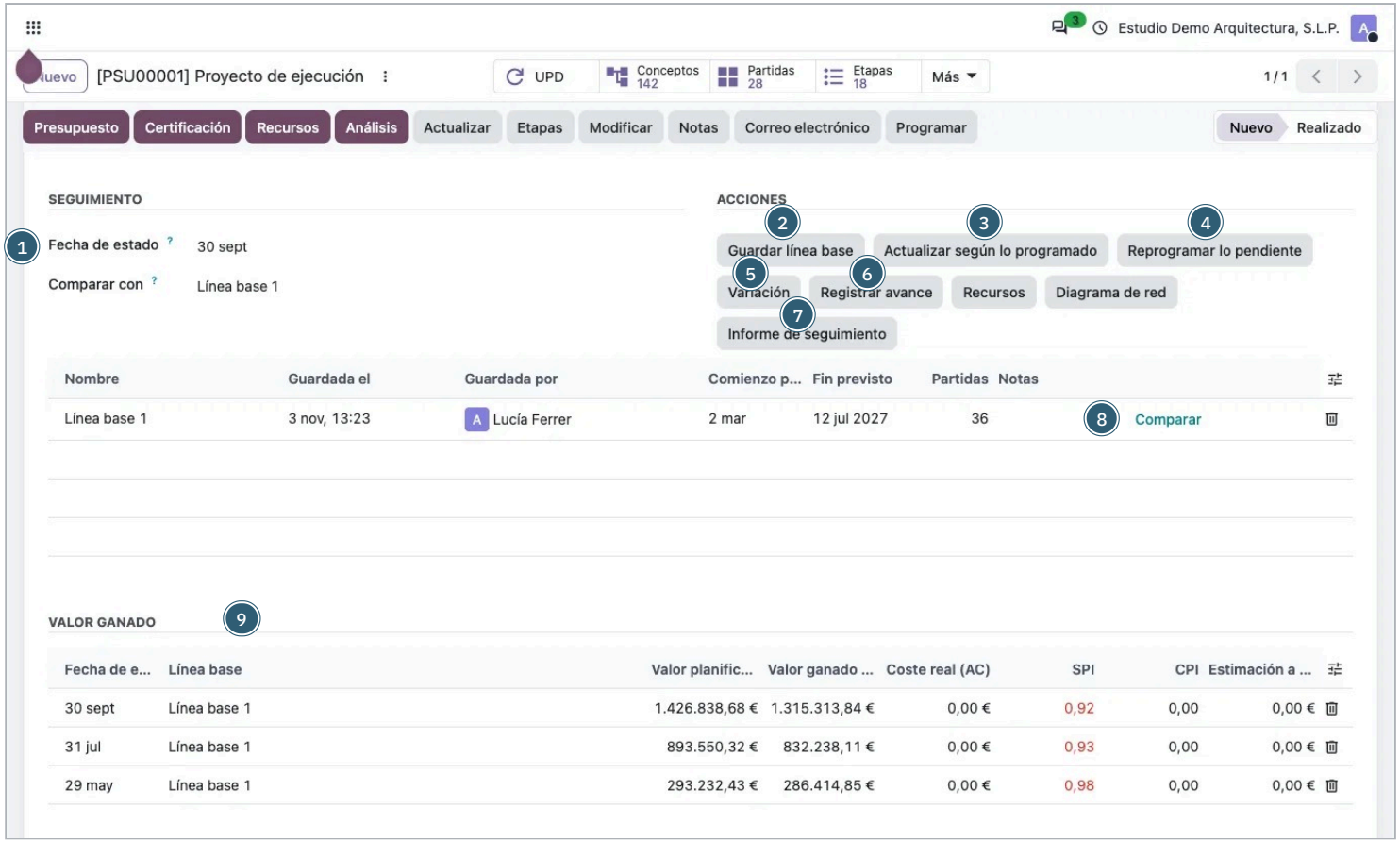


Oficial montador sobreasignado entre noviembre de 2026 y enero de 2027.

12 La pestaña Programación del presupuesto

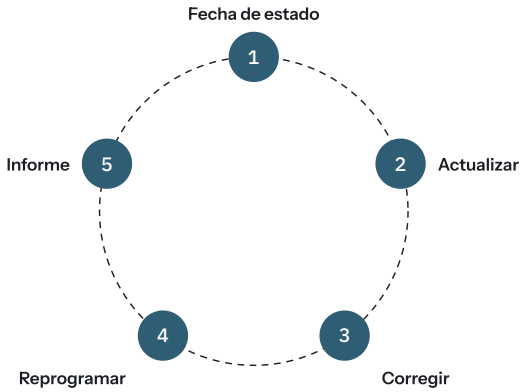
1. **Fecha de estado** y **Comparar con** (línea base activa).
2. **Guardar línea base**.
3. **Actualizar según lo programado**.
4. **Reprogramar lo pendiente**.
5. **Variación**: lista de seguimiento.
6. **Registrar avance**: foto del valor ganado.
7. **Informe de seguimiento** en PDF.
8. **Comparar**: cambia la línea base activa.
9. **Valor ganado**: una foto por fecha de estado, con SPI, CPI y EAC.

> NOTA DE OBRA
> Puedes guardar varias líneas base y cambiar su **Nombre** en la propia lista.



Pestaña Programación con la línea base 1 y tres fotos de valor ganado (mayo, julio y septiembre).

12 El cierre mensual, paso a paso



Este es el ciclo que conviene repetir cada mes, el día de cierre de la certificación o el que se acuerde con la dirección facultativa.

NOTA DE OBRA
Hazlo siempre en el mismo orden. Si reprogramas antes de corregir el avance, las partidas retrasadas se colocan con un avance que no es el real.

1. En la pestaña **Programación** pon la **Fecha de estado**: el último día del periodo que informas.
2. Pulsa **Actualizar según lo programado**. Lo que debía empezar antes de esa fecha se da por empezado y lo que debía terminar, por terminado, con el avance proporcional. Nunca baja un avance ya puesto. También guarda la foto del valor ganado.
3. Corrige lo que no ha ido según lo programado: en **Variación** o en el Gantt, escribe el **Avance físico (%)** real y las fechas reales.
4. Pulsa **Reprogramar lo pendiente**: lo no empezado no empieza antes de la fecha de estado y a lo empezado se le alarga lo que le falta.
5. Pulsa **Registrar avance** para guardar el valor ganado con el avance corregido.
6. Revisa la ruta crítica, la variación y la carga de recursos.
7. Imprime el **Informe de seguimiento** para la reunión de obra.

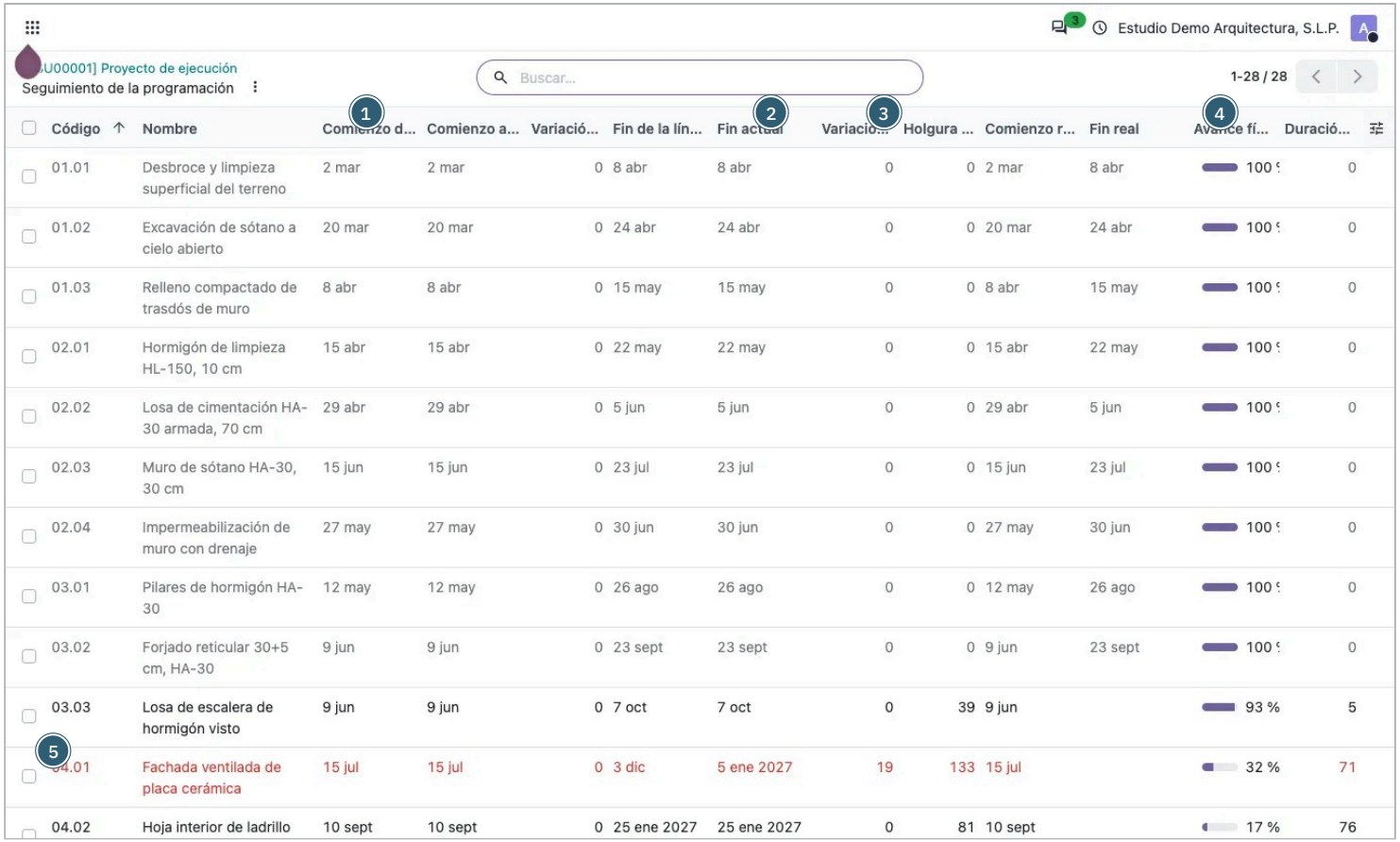
ATENCIÓN
El avance físico no es la certificación. La certificación sigue su circuito (etapas, estados de pago) y es la base de la facturación; el avance físico solo mueve el programa y el valor ganado.

12 Variación frente a la línea base

Programación › Variación abre la lista de seguimiento de las partidas, ordenada por código.

1. Comienzo de la línea base, comienzo actual y su variación.
2. Fin de la línea base y fin actual.
3. Variación de fin en días laborables: positivo es más tarde.
4. **Avance físico (%)** editable.
5. En rojo, las que terminan después que en la línea base; en gris, las terminadas.

Aquí mismo puedes escribir el **Comienzo real**, el **Fin real** y el avance: es la pantalla más cómoda para el cierre mensual.



Código	Nombre	Comienzo d...	Comienzo a...	Variació...	Fin de la lín...	Fin actual	Variació...	Holgura ...	Comienzo r...	Fin real	Avance fí...	Duració...
01.01	Desbroce y limpieza superficial del terreno	2 mar	2 mar	0	8 abr	8 abr	0	0	2 mar	8 abr	100 %	0
01.02	Excavación de sótano a cielo abierto	20 mar	20 mar	0	24 abr	24 abr	0	0	20 mar	24 abr	100 %	0
01.03	Relleno compactado de trasdós de muro	8 abr	8 abr	0	15 may	15 may	0	0	8 abr	15 may	100 %	0
02.01	Hormigón de limpieza HL-150, 10 cm	15 abr	15 abr	0	22 may	22 may	0	0	15 abr	22 may	100 %	0
02.02	Losa de cimentación HA-30 armada, 70 cm	29 abr	29 abr	0	5 jun	5 jun	0	0	29 abr	5 jun	100 %	0
02.03	Muro de sótano HA-30, 30 cm	15 jun	15 jun	0	23 jul	23 jul	0	0	15 jun	23 jul	100 %	0
02.04	Impermeabilización de muro con drenaje	27 may	27 may	0	30 jun	30 jun	0	0	27 may	30 jun	100 %	0
03.01	Pilares de hormigón HA-30	12 may	12 may	0	26 ago	26 ago	0	0	12 may	26 ago	100 %	0
03.02	Forjado reticular 30+5 cm, HA-30	9 jun	9 jun	0	23 sept	23 sept	0	0	9 jun	23 sept	100 %	0
03.03	Losa de escalera de hormigón visto	9 jun	9 jun	0	7 oct	7 oct	0	39	9 jun		93 %	5
04.01	Fachada ventilada de placa cerámica	15 jul	15 jul	0	3 dic	5 ene 2027	19	133	15 jul		32 %	71
04.02	Hoja interior de ladrillo	10 sept	10 sept	0	25 ene 2027	25 ene 2027	0	81	10 sept		17 %	76

La fachada ventilada 04.01 termina 19 días laborables más tarde que en la línea base.

12 El informe de seguimiento

Programación › Informe de seguimiento o **Imprimir › Informe de seguimiento de la programación**.

1. Valor ganado a la fecha de estado: BAC, PV, EV, AC, SPI, CPI y EAC.
2. **Partidas retrasadas** con su motivo.
3. **Partidas críticas** sin terminar.
4. **Recursos sobreasignados**.

Cuándo sale una partida como retrasada

- Termina después que en la línea base.
- Su avance va 5 puntos o más por debajo de lo previsto a la fecha de estado.
- Tiene holgura negativa.



Your logo

Estudio Demo Arquitectura, S.L.P.
Carrer de la Pau, 14
46002 València
València (Valencia)
España

Seguimiento de la programación

[PSU00001] Proyecto de ejecución · [PRJ00001] Residencial Mirador del Turia
Fecha de estado: 30/09/2026 · Comparado con: Línea base 1 · Fin programado: 12/07/2027

1

Valor ganado

Presupuesto a la conclusión (BAC)	Valor planificado (PV)	Valor ganado (EV)	Coste real (AC)	SPI	CPI	Estimación a la conclusión (EAC)
3.021.095,27 €	1.426.838,68 €	1.315.313,84 €	0,00 €	0.92		

2

Partidas retrasadas

Código	Partida	Fin de la línea base	Fin actual	Avance físico (%)	Motivo
04.01	Fachada ventilada de placa cerámica	03/12/2026	05/01/2027	32	termina 19 días laborables después que en la línea base, 32 % hecho de 54 % previsto

3

Partidas críticas

Código	Partida	Comienzo actual	Fin actual	Holgura total (d)
08.03	Gestión de residuos de construcción	08/10/2026	12/07/2027	0

4

Recursos sobreasignados

Recurso	De	Hasta	Pico / capacidad por día	Partidas
[MO.ENC] Oficial encofrador	09/06/2026	07/08/2026	82.1 / 48.0	02.03 Muro de sótano HA-30, 30 cm, 03.01 Pilares de hormigón HA-30, 03.02 Forjado reticular 30+5 cm, HA-30, 03.03 Losa de escalera de hormigón visto
[MO.ENC] Oficial encofrador	24/08/2026	23/09/2026	69.6 / 48.0	03.01 Pilares de hormigón HA-30, 03.02 Forjado reticular 30+5 cm, HA-30, 03.03 Losa de escalera de hormigón visto

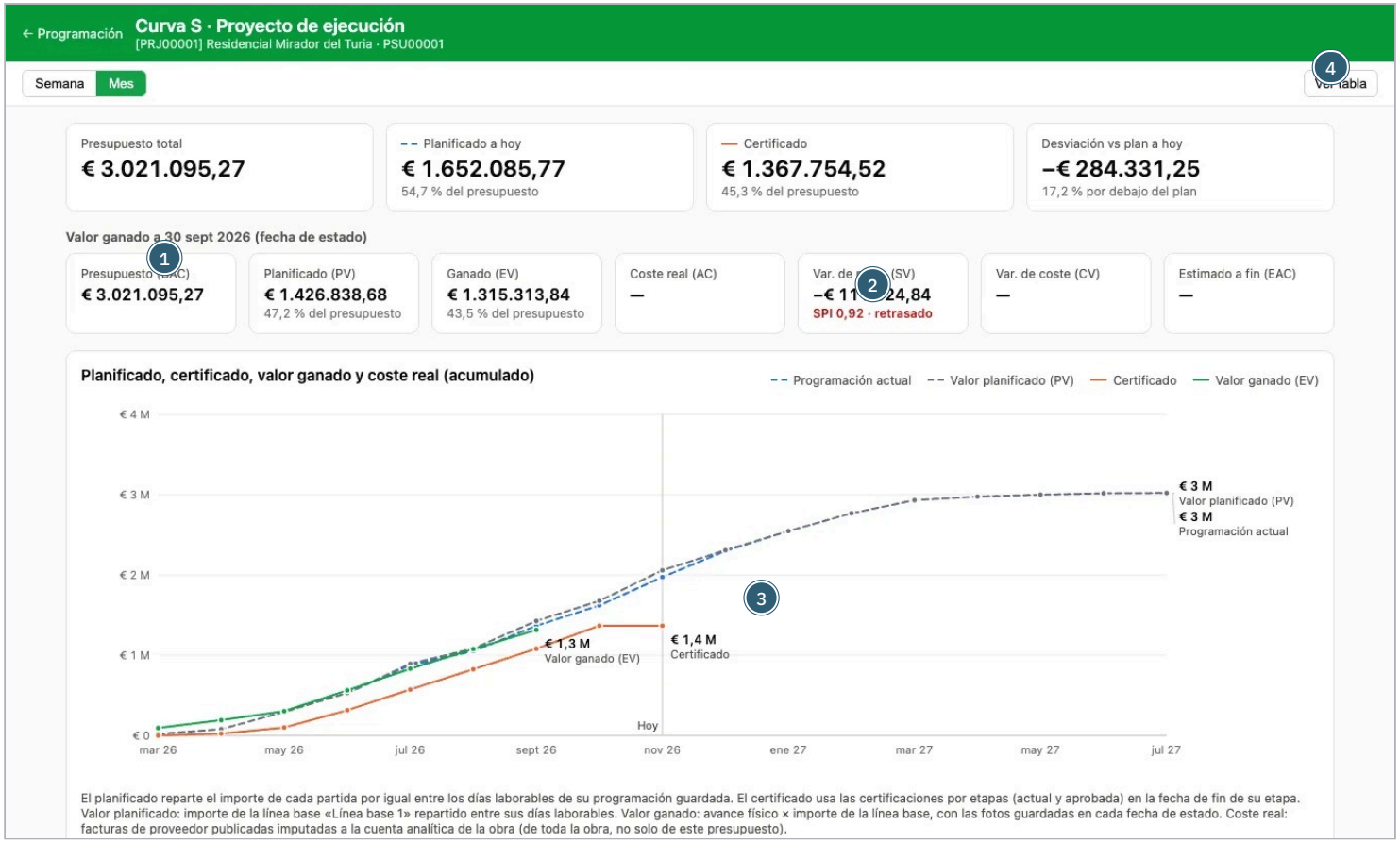
Informe a 30/09/2026: la fachada va 19 días tarde y al 32 % frente al 54 % previsto.

13 La curva S

Gantt › Curva S. Semana o mes; **Ver tabla** muestra los valores.

1. Valor ganado a la fecha de estado: BAC, PV, EV, AC, SV, CV y EAC.
2. Variación de plazo y SPI: en rojo si va retrasada.
3. Curvas acumuladas: programación actual, valor planificado de la línea base, certificado y valor ganado.
4. **Ver tabla**.

> **NOTA DE OBRA**
> Pulsa una serie de la leyenda para ocultarla. Las fotos guardadas con **Registrar avance** son los puntos de la curva de valor ganado.



Curva S a 30/09/2026: EV 1,32 M€ frente a PV 1,43 M€, SPI 0,92.

13 Cómo calcula BIM 2.0 cada magnitud

MAGNITUD	CÓMO SE CALCULA EN BIM 2.0
BAC	Importe de la línea base activa.
PV	Importe de cada partida en la línea base, repartido por igual entre sus días laborables, acumulado hasta la fecha.
EV	Avance físico × importe de la línea base de cada partida, sumado. Cada foto de **Registrar avance** es un punto.
AC	Facturas de proveedor publicadas e imputadas a la cuenta analítica de la obra (toda la obra, no solo este presupuesto).
Certificado	Certificaciones por etapas (actual y aprobada) en la fecha de fin de su etapa.
Programación actual	Como el PV, pero con las fechas actuales en lugar de las de la línea base.

ATENCIÓN
Si la obra no tiene facturas de proveedor imputadas a su cuenta analítica, el coste real (AC) es 0 y no se calculan CV, CPI ni EAC. Es el caso de la obra de ejemplo.

Lectura de la obra de ejemplo

- La curva gris (PV de la línea base) y la azul (programación actual) casi se superponen hasta septiembre: el programa vivo no se ha alejado mucho del aprobado.
- La verde (EV) va por debajo desde julio: se produce menos de lo programado. SPI 0,92.
- La naranja (certificado) va por debajo de la verde: se certifica con retraso respecto a lo construido. Es un dato financiero, no de plazo.
- A partir de la fecha de estado solo hay curvas planificadas: la obra termina en julio de 2027.

Qué hacer con un SPI de 0,92

1. Mirar en **Variación** qué partidas en curso van por detrás: aquí, la fachada (04.01).
2. Comprobar si son críticas o si les queda holgura: la fachada tiene holgura de sobra, así que no retrasa el fin.
3. Mirar el histograma: si el retraso viene de falta de gente (montadores sobreasignados), reforzar o redistribuir.
4. Registrar avance cada mes para ver si la tendencia se corrige.

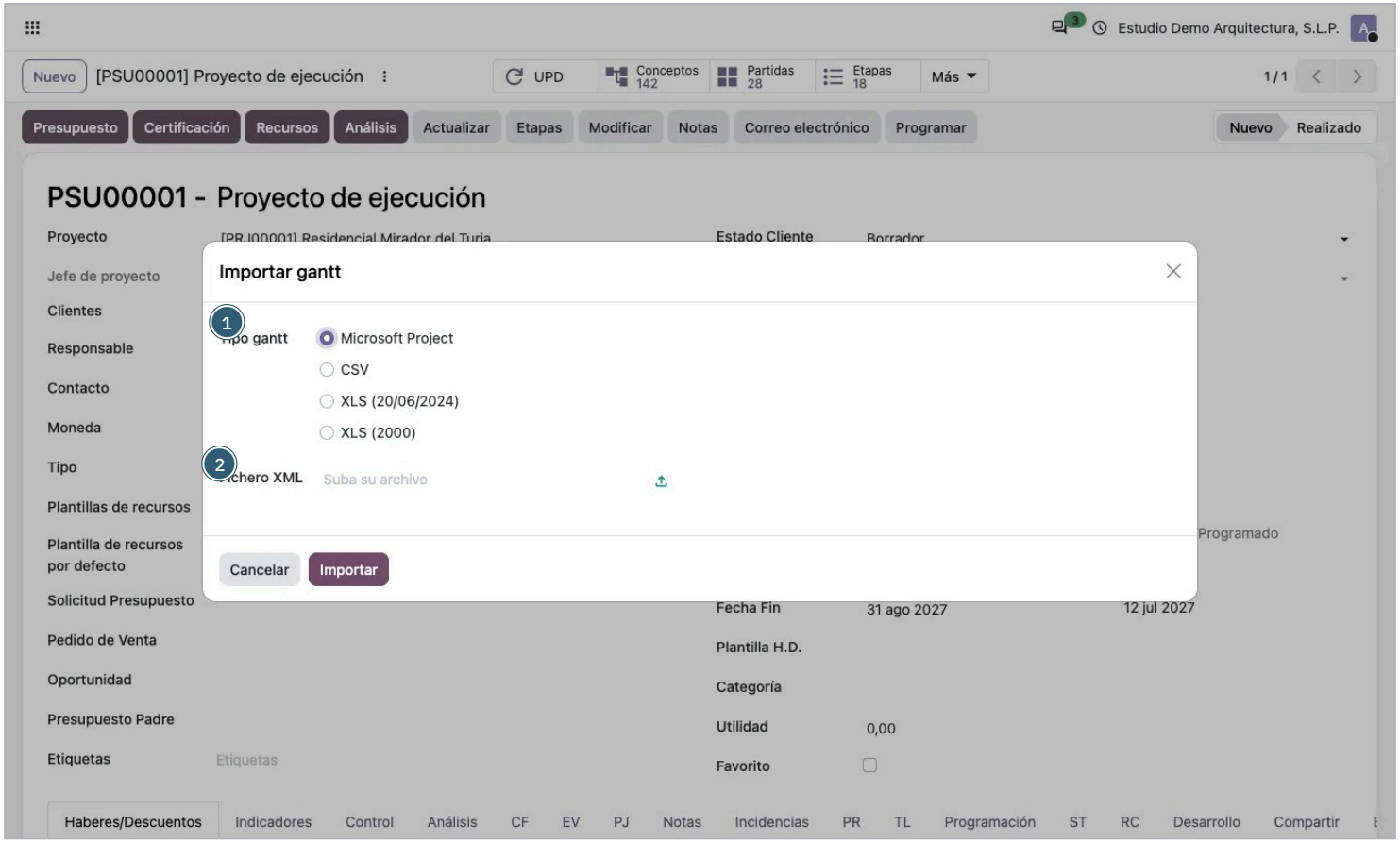
14 Exportar e importar en formato MS Project

1. En el presupuesto abre el menú de acción (rueda dentada) y pulsa **Exportar gantt**. Elige **Microsoft Project** y descarga el XML.
2. Ábrelo en MS Project (o en cualquier programa que lea XML de MS Project).
3. Para traerlo de vuelta, **Importar gantt**, **Microsoft Project** y sube el fichero.
4. Marca **Importar calendario** para crear un calendario con los días, la jornada y los festivos del fichero, e **Importar línea base** para crear una línea base con la línea base 0.

(1) **Tipo gantt**: Microsoft Project, CSV o XLS.

(2) **Fichero XML**.

ATENCIÓN
Las tareas se reconocen por el número con el que se exportaron o por su código: exporta desde BIM 2.0 antes de editar en MS Project. La importación sustituye las predecesoras de las partidas que vienen en el fichero.



Asistente Importar gantt del presupuesto.

14 Qué viaja en el fichero

DATO	EXPORTA	IMPORTA
Partidas y capítulos (jerarquía)	sí	sí
Fechas y duraciones	sí	sí
Duración transcurrida	sí	sí
Vínculos FC, CC, FF, CF	sí	sí
Desfase en días, días transcurridos y %	sí	sí
Restricciones y su fecha	sí	sí
Fecha límite	sí	sí
Calendario con festivos	sí	opcional
Avance físico y fechas reales	sí	sí
Línea base	línea base 0	opcional
Costes	sí	no cambia el presupuesto

NOTA DE OBRA
Importar nunca cambia cantidades, precios ni importes del presupuesto. Los costes viajan a MS Project para que su valor ganado tenga sentido.

Qué no viaja

- Calendarios por recurso: BIM 2.0 programa con el calendario de la obra.
- Tipos de tarea de MS Project (unidades fijas, trabajo fijo, condicionada por el esfuerzo).
- Trabajo real día a día (datos temporales) y líneas base distintas de la 0.
- Asignaciones de recursos modificadas en MS Project: los recursos de BIM 2.0 salen del presupuesto.

Flujo recomendado

1. Prepara y programa la obra en BIM 2.0.
2. Exporta y envía el XML a quien trabaje con MS Project (dirección facultativa, promotora).
3. Si te lo devuelven con cambios de fechas o vínculos, impórtalo sobre el mismo presupuesto.
4. Pulsa **Programar** y revisa la ruta crítica: manda la lógica de BIM 2.0.

Si no tienes MS Project, el XML también lo leen ProjectLibre, GanttProject y la mayoría de herramientas de planificación.

15 Del presupuesto al programa en diez pasos

PASO	QUÉ SE HIZO EN LA OBRA DE EJEMPLO
1 · Calendario	Valencia L-V, de 8 a 17 h, con Sant Josep, Pascua, Sant Joan, cierre de agosto y Navidad.
2 · Pestaña ST	**Tipo Duración** Manual (duraciones revisadas por el jefe de obra), programar desde el comienzo, sin programación automática al principio.
3 · Duraciones	Partidas de estructura por rendimiento; instalaciones y gestión, manuales.
4 · Vínculos	Movimiento de tierras en cadena FC; muro de sótano FC+7dt tras la losa (fraguado); fachada y tabiquería escalonadas con CC y %.
5 · Restricciones	Fecha límite del ascensor el 28/05/2027 (contrato con el instalador). Ninguna fecha fija más.
6 · Programar	Fin calculado: 12/07/2027, siete semanas antes de la entrega del 31/08/2027.
7 · Ruta crítica	Movimiento de tierras, cimentación, estructura y, al final, la gestión de residuos.
8 · Recursos	Máx. ud. de encofradores (6), albañiles (8), montadores (6) y peones (10). Sobreasignación de encofradores en verano.
9 · Decisión	No redistribuir: se acepta reforzar la cuadrilla de encofrado en junio–agosto.
10 · Línea base	«Línea base 1» guardada antes del primer avance.

Lo que enseña este caso

- **Siete semanas de margen** entre el fin calculado y la entrega es holgura de la obra, no de cada partida: no se reparte, se vigila.
- **El fraguado como desfase** (FC+7dt) evita inventar una partida «esperar» que no tiene importe ni recursos.
- **Una sola fecha límite** basta para vigilar el contrato del ascensor sin romper la lógica.
- **El histograma decide la contratación**: se ve meses antes que en verano hacen falta casi el doble de encofradores.

> NOTA DE OBRA
> Antes de guardar la línea base, imprime el Gantt en PDF y repásalo con el jefe de producción. Es más barato corregir un vínculo ahora que explicar una desviación después.

15 Primer cierre de seguimiento: 30 de septiembre de 2026

Qué se hizo

1. Fecha de estado 30/09/2026 y **Actualizar según lo programado**.
2. Corrección en **Variación**: la fachada (04.01) va al 32 % en vez del 54 % previsto; se registró además una interrupción del andamio del 19 al 23 de octubre.
3. **Reprogramar lo pendiente** y **Registrar avance**.
4. **Informe de seguimiento** para la reunión de obra.

Qué dicen los números

INDICADOR	VALOR	LECTURA
SPI	0,92	Se ha hecho el 92 % de lo previsto
SV	-111.525 €	Obra pendiente respecto al plan
Fachada 04.01	+19 d	Termina el 05/01/2027 en vez del 03/12/2026
Holgura de la fachada	133 d	No retrasa el fin de obra
Fin programado	12/07/2027	Sin cambios: la ruta crítica no se ha visto afectada
Montadores	69 / 48 h/día	Sobreasignados de noviembre a enero

Qué se decidió

- **No hay riesgo de plazo** todavía: el retraso está en una partida con mucha holgura.
- **Sí hay riesgo de recursos**: la fachada retrasada se solapa ahora con carpintería, tabiquería y climatización, que usan los mismos montadores. Es lo que muestra el histograma.
- **Acción**: incorporar una segunda cuadrilla de montadores en noviembre o redistribuir dentro de la holgura y revisar en el cierre de octubre.
- **Tendencia**: SPI 0,98 → 0,93 → 0,92. Si en octubre baja de 0,90, revisar rendimientos de fachada e instalaciones.

ATENCIÓN
Un SPI global de 0,92 con el fin de obra intacto es habitual a mitad de obra: el retraso está en partidas con holgura. El aviso real llega cuando una partida retrasada pierde toda su holgura. Vigila la columna Holgura, no solo el SPI.

A Glosario

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Actividad	Trabajo con duración. En BIM 2.0, la partida.
AC	Coste real de lo ejecutado.
BAC	Presupuesto a la conclusión: importe total de la línea base.
Camino crítico	Cadena de actividades sin holgura que fija la duración de la obra.
CPI	Índice de rendimiento del coste: EV ÷ AC.
CPM	Método del camino crítico.
Desfase	Espera (positiva) o solape (negativo) en un vínculo.
Duración transcurrida	Duración en días naturales.
EAC	Estimación del coste a la conclusión: BAC ÷ CPI.
EDT / WBS	Estructura de desglose del trabajo. En BIM 2.0, el árbol del presupuesto.
EV	Valor ganado: avance físico × importe de línea base.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Fecha de estado	Día hasta el que se informa el avance.
Fecha límite	Fecha que avisa sin mover la actividad.
Hito	Suceso sin duración.
Holgura libre	Retraso posible sin afectar a ninguna sucesora.
Holgura total	Retraso posible sin afectar al fin de la obra.
Línea base	Foto aprobada del programa para comparar.
PERT	Estimación con tres valores; también, el diagrama de red.
PV	Valor planificado a una fecha.
Redistribución	Retrasar actividades para no superar la capacidad de los recursos.
Restricción	Condición de fecha además de los vínculos.
SPI	Índice de rendimiento del plazo: EV ÷ PV.
SV / CV	Variación de plazo (EV − PV) y de coste (EV − AC).
Vínculo	Dependencia entre dos actividades: FC, CC, FF o CF.

B BIM 2.0 y MS Project

MS PROJECT	BIM 2.0
Proyecto	Presupuesto
Tarea de resumen	Capítulo
Tarea	Partida
Calendario del proyecto	Calendario (pestaña ST)
Programar a partir de la fecha de comienzo / fin	**Programar desde**
Programación automática	**Programación automática**
Predecesoras (FC, CC, FF, CF)	**Predec.** (FC, CC, FF, CF)
Posposición / adelanto	Desfase (+ / −)
ed (días transcurridos)	dt
Tipo de delimitación	**Restricción**
Fecha límite	**Fecha límite**
Duración transcurrida (edays)	**Duración transcurrida**
Dividir tarea	**Interrupciones**

MS PROJECT	BIM 2.0
Margen de demora total	**Holgura total (d)**
Crítica	**Crítica**
Fecha de estado	**Fecha de estado**
Establecer línea base	**Guardar línea base**
Actualizar proyecto (como programado)	**Actualizar según lo programado**
Reprogramar trabajo no completado	**Reprogramar lo pendiente**
% completado / % físico completado	**Avance físico (%)**
Comienzo / Fin real	**Comienzo real** / **Fin real**
Gantt de seguimiento	Gantt con **Línea base**
Variación (tabla)	**Variación**
Uso de recursos / Gráfico de recursos	**Recursos** (histograma)
Unidades máximas	**Máx. ud.**
Redistribuir recursos	**Redistribuir recursos**
Diagrama de red	**Red**

Códigos de vínculo por idioma

IDIOMA	FIN-COMIENZO	COMIENZO-COMIENZO	FIN-FIN	COMIENZO-FIN	DÍAS TRANSCURRIDOS
Español	FC	CC	FF	CF	dt
Inglés	FS	SS	FF	SF	ed
Catalán	FI	II	FF	IF	dt
Ruso	ОН	НН	ОО	НО	кд

C Errores frecuentes

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Todo es crítico	Programa en serie (botón Ajustar) o programado desde el fin.	Revisar vínculos para que haya trabajos en paralelo; programar desde el comienzo.
Nada es crítico salvo la última partida	Partidas sin sucesora.	Enlazar el final de cada rama con la última partida o un hito.
Holgura negativa	Fecha límite o restricción imposible.	Revisar la lógica o la fecha comprometida.
Una partida no se mueve al programar	Está empezada (comienzo real) o tiene «Debe comenzar el».	Corregir el comienzo real o quitar la restricción.
No puedo cambiar la duración	Tipo Duración = Rendimiento (candado).	Cambiar cantidad o rendimiento, o pasar a Manual.
El fin sale semanas antes de lo esperado	Calendario sin festivos o con sábados.	Revisar el calendario de la obra.
Las sucesoras no se mueven desde la ficha	Programación automática desactivada.	Activarla o pulsar Programar.
La curva S no tiene coste real	No hay facturas de proveedor imputadas a la analítica de la obra.	Imputar las facturas a la cuenta analítica del proyecto.
El histograma no marca sobreasignación	Máx. ud. a 0 (sin límite).	Poner la capacidad en Máx. ud.

Antes de guardar la línea base

- Calendario correcto, con festivos locales y cierres.
- Todas las partidas con duración justificada.
- Todas con predecesora y sucesora (salvo comienzo y fin).
- Ningún vínculo circular ni solape absurdo.
- Restricciones solo donde hay un hecho cierto; hitos con fecha límite.
- Ruta crítica con sentido constructivo.
- Recursos con Máx. ud. y sin sobreasignaciones sin resolver.
- Fin calculado dentro del plazo de contrato.

En cada cierre mensual

- Fecha de estado puesta.
- Actualizar según lo programado.
- Avance físico y fechas reales corregidos.
- Interrupciones registradas.
- Reprogramar lo pendiente.
- Registrar avance (valor ganado).
- Revisar ruta crítica, variación y holguras.
- Revisar el histograma de los recursos clave.
- Informe de seguimiento impreso y comentado.

Programación de obra

De la teoría a la práctica con BIM 2.0 sobre Odoo 20: calendario, duraciones, vínculos, camino crítico, restricciones, recursos, línea base, seguimiento, valor ganado e intercambio con MS Project.

El manual de uso completo de BIM 2.0 y el manual de procesos paso a paso están en www.bim20.com/manual.

AUTOR
Marlon Falcón Hernández

CORREO
mfalconsoft@gmail.com

WEB
www.bim20.com · www.marlonfalcon.com

EDICIÓN
Noviembre 2026 · base_bim_2 20.0