

Curvas 'S'

Concepto
Generación
Aplicaciones en la construcción

Preparado por Fernando
Valderrama© para RIB Spain
2026/05



Curvas 'S'

Aplicaciones en la construcción

Presentado por Fernando
Villaverde para el IVE 2009
2009/11

A small cartoon character with a large head, wearing a white shirt and blue pants, standing with its hands on its hips.

A 4x4 grid of 16 thumbnail images showing various scientific posters and presentations. The thumbnails are arranged in four rows and four columns. The first row shows a poster with a large blue and white diagram, a poster with a purple and white diagram, and a poster with a blue and white diagram. The second row shows a poster with a yellow and white diagram, a poster with a white and blue diagram, a poster with a white and blue diagram, and a poster with a white and blue diagram. The third row shows a poster with a white and blue diagram, a poster with a white and blue diagram, a poster with a white and blue diagram, and a poster with a white and blue diagram. The fourth row shows a poster with a white and blue diagram, a poster with a white and blue diagram, a poster with a white and blue diagram, and a poster with a white and blue diagram.

Durante la ejecución el gasto por períodos no es constante, tanto si se refiere a la obra en general como a un recurso concreto, medido en coste, tiempo o cantidad

El patrón se repite para construcciones similares

Modeling of Parameters

Left Plot: Time Evolution of Parameters

The left plot shows the time evolution of four parameters over 100 days. The y-axis ranges from 0.00 to 0.04. The parameters are:

- α (blue line): Starts at approximately 0.015, peaks at approximately 0.025 around day 20, and then decreases.
- β (orange line): Starts at approximately 0.015, peaks at approximately 0.025 around day 20, and then decreases.
- γ (green line): Starts at approximately 0.015, peaks at approximately 0.025 around day 20, and then decreases.
- δ (red line): Starts at approximately 0.015, peaks at approximately 0.025 around day 20, and then decreases.

Right Plot: Time Evolution of R_{eff}

The right plot shows the time evolution of the effective reproduction number R_{eff} over 100 days. The y-axis ranges from 0.00 to 1.50. A horizontal line is drawn at $R_{eff} = 1$. The blue line representing R_{eff} starts at approximately 1.2, decreases, and crosses the $R_{eff} = 1$ line at approximately day 20. After day 20, R_{eff} remains below 1.

Text on the Slide:

- Sei $\alpha(t)$ la probabilità di trasmissione
- $\beta(t) = \alpha(t) \cdot S(t)$
- γ è un valore fissato in letteratura
- δ è un valore fissato in letteratura
- Se $R_{eff} < 1$, l'epidemia si estingue
- Se $R_{eff} > 1$, l'epidemia si estingue

Legend:

- α (blue line)
- β (orange line)
- γ (green line)
- δ (red line)

Figure 1 consists of two graphs. The top graph shows the number of bacteria (log scale) versus time (hours) for different temperatures: 10°C, 20°C, 30°C, 37°C, and 45°C. The bottom graph shows the growth curve (log scale) versus time (hours) for different temperatures: 10°C, 20°C, 30°C, 37°C, and 45°C.

[illegible]

The screenshot displays the 'Data' window in Microsoft Excel 2004. It features a table with the following columns: 'Date', 'Time', 'Air Temp', 'Wind Speed', and 'Wind Dir'. The 'Air Temp' column is highlighted in yellow. To the right of the table, there are five line graphs, each representing the relationship between 'Air Temp' and 'Wind Speed' for a specific date: 1/1/2004, 1/2/2004, 1/3/2004, 1/4/2004, and 1/5/2004. The graphs show that as wind speed increases, air temperature generally decreases, with the rate of decrease varying by date.

The screenshot shows a presentation slide with a table and a list of questions. The table has columns for 'Year', 'Country', and 'Population'. The data is as follows:

Year	Country	Population
1990	USA	248,709,871
1990	France	56,222,767
1990	Germany	61,028,260
1990	Japan	123,627,674
1990	China	1,193,797,334
1990	India	853,747,334
1990	South Africa	40,122,260
1990	UK	56,960,260
1990	Italy	57,460,260
1990	Spain	45,960,260
1990	Sweden	8,960,260
1990	Norway	4,960,260
1990	Denmark	5,960,260
1990	Finland	5,960,260
1990	Ireland	3,960,260
1990	Portugal	10,960,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	38,122,260
1990	Czech Republic	6,122,260
1990	Slovakia	5,122,260
1990	Hungary	10,122,260
1990	Romania	22,122,260
1990	Bulgaria	8,122,260
1990	Greece	10,960,260
1990	Turkey	61,028,260
1990	Poland	3

[illegible][illegible]

Evolución de la producción

Evolución de la capacidad

Figura 1. Comparación de los resultados de la planificación.

O gráfico apresenta o custo médio por unidade produzida (CUP) em função da quantidade produzida (Q). O eixo horizontal (Q) varia de 0 a 10.000 unidades, e o eixo vertical (CUP) varia de 0 a 20.000. Há duas linhas horizontais: uma verde no topo representando o custo fixo total (R\$ 100.000) e uma amarela no fundo representando o custo variável unitário (R\$ 10). O CUP é a soma dessas duas linhas, resultando em uma linha vermelha que decresce à medida que Q aumenta. O ponto de equilíbrio ocorre onde o CUP se iguala ao preço de venda unitário (R\$ 15), que é representado por uma linha horizontal azul.

Q (unidades)	CF (R\$)	CVU (R\$)	CUP (R\$)	PVU (R\$)
0	100.000	10	> 20	15
1.000	100.000	10	110	15
2.000	100.000	10	60	15
3.000	100.000	10	43,33	15
4.000	100.000	10	35	15
5.000	100.000	10	30	15
6.000	100.000	10	26,67	15
7.000	100.000	10	24,29	15
8.000	100.000	10	22,5	15
9.000	100.000	10	21,11	15
10.000	100.000	10	20	15

Figure 1 displays a screenshot of a spreadsheet and two line graphs. The spreadsheet shows data for 'Caudal (m³/s)' and 'Tiempo (s)' across multiple rows. The graphs plot 'Caudal (m³/s)' on the y-axis against 'Tiempo (s)' on the x-axis. The top graph shows a single red curve peaking around 1.5 m³/s. The bottom graph shows multiple colored curves (red, blue, green, yellow) representing different scenarios, with peaks ranging from approximately 0.5 to 1.5 m³/s.

Pera una curva S. Intendi:

- 25% del avanzo in al primo terzo del pezzo
- 50% in al secondo terzo
- 25% fino al al terzo terzo

Regole per al complementi

- La produzione massima deve accattare ancora al primo terzo del pezzo
- Le risposte da produzione totale convertite in al primo 25-30%
- Poco di produzione totale - possibile investimento al pezzo

Conclusione

- E' facile da fare se decide principalmente al base reale
- Una volta che hai organizzato esattamente presso la produzione e mantenga una fase centrali così
- Le decisioni temporali non va al completamento al final

Se la cosa non avessi al rigiamo ancora del primo terzo del pezzo, va al parte

Copyright Management Consulting, Producing a Winning Growth Strategy, A Program Manager's Handbook
 Ken Williams

60

- **Planificación rigida y preliminar**
 - Permite definir y definir una planificación rigida (cuerpo antes de disponer de un programa detallado)
 - Se realiza en un tiempo limitado, y se define una planificación realizada por uno mismo.
- **Viabilidad corta en un tiempo largo**
 - Propone una imagen preliminar y fidedigna de entender el alcance de la ejecución frente al plan previsto y a otros factores, permitiendo detectar rápidamente desviaciones.
- **Comunicación visual efectiva**
 - Simplifica la comunicación del estado del proyecto con clientes, inversores y equipos de trabajo, mejorando la transparencia y la comprensión común.
- **Análisis y previsión de resultados**
 - Evalúa impactos financieros, analiza el rendimiento y genera predicciones técnicas de producción y costos totales para apoyar la toma de decisiones.

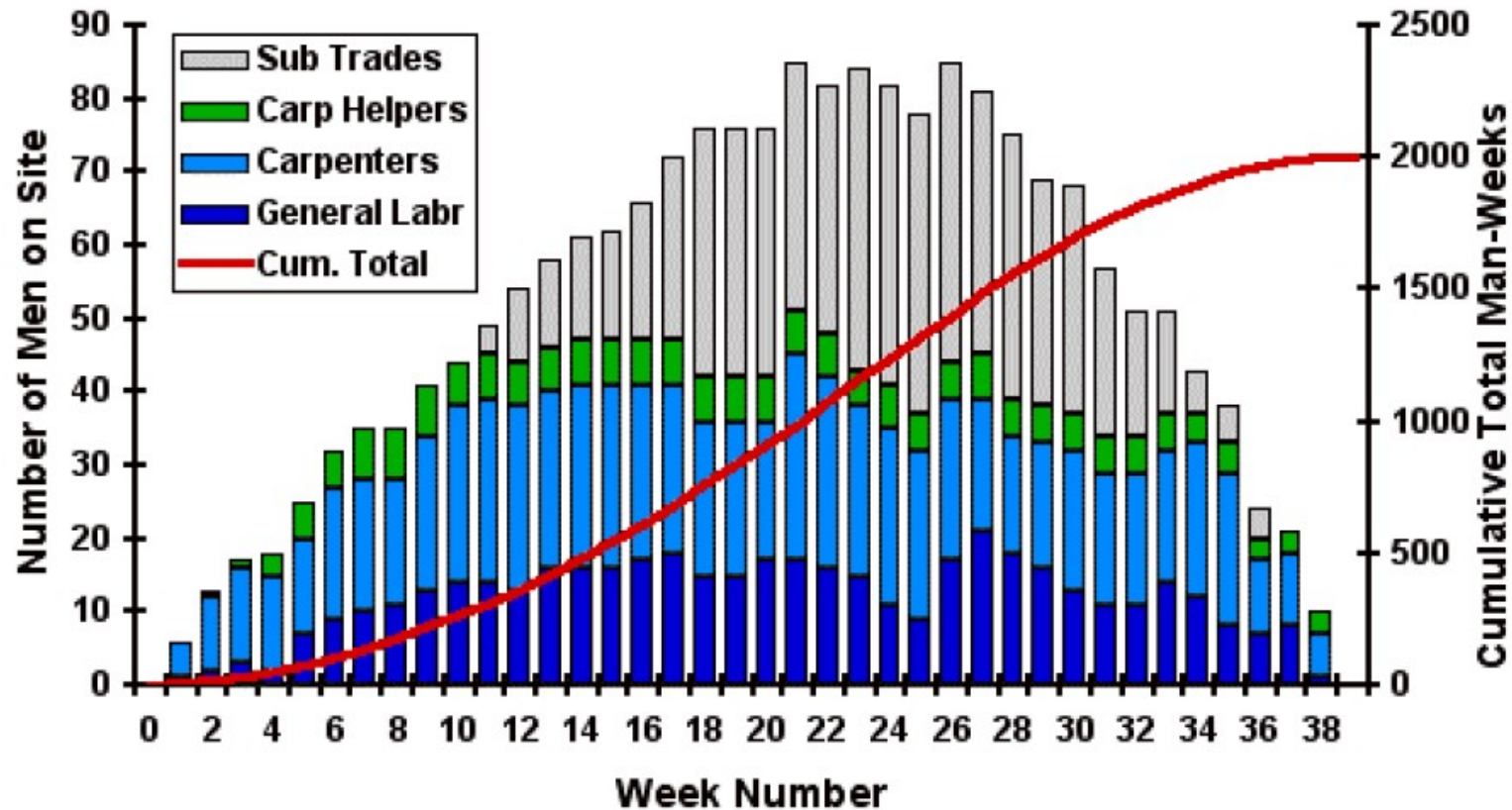
[illegible]

Concepto de curva 'S'

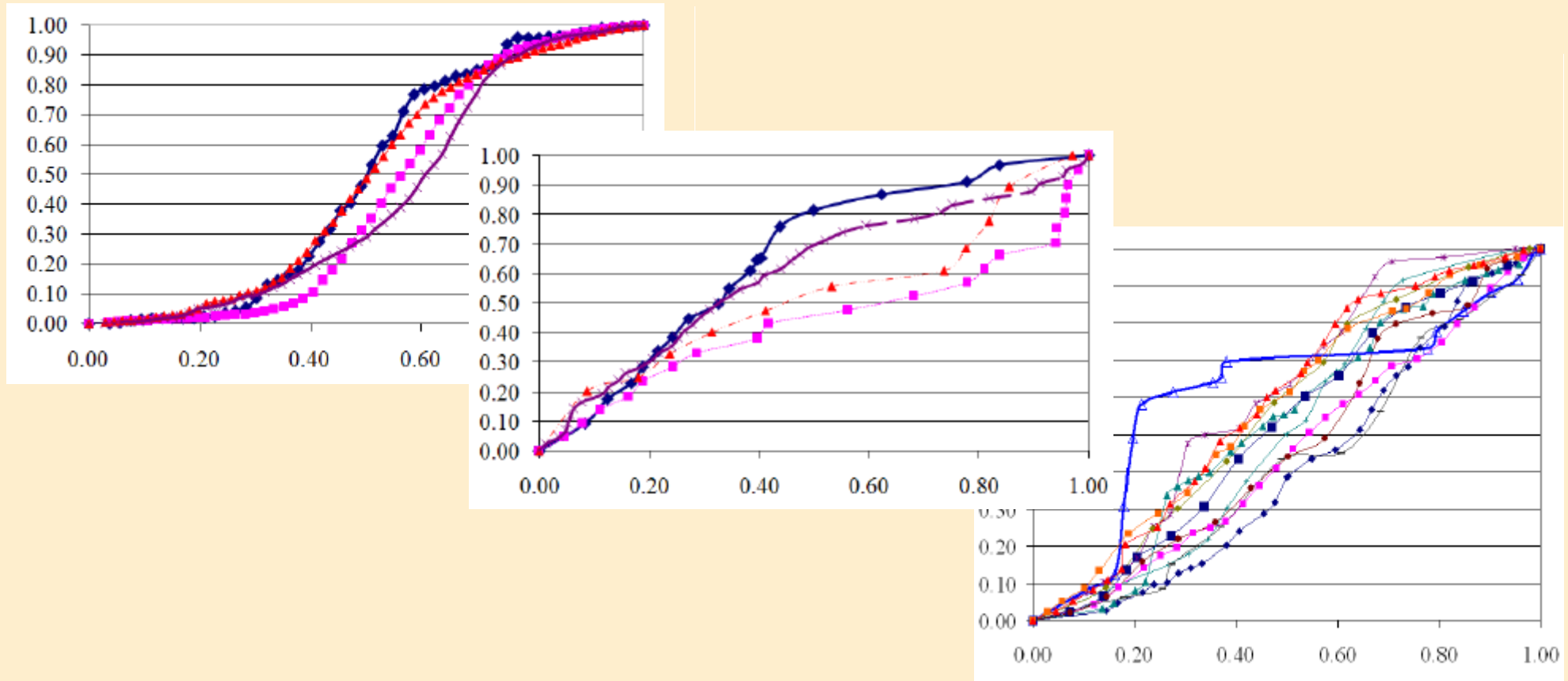
Durante la ejecución el gasto por períodos no es constante, tanto si se refiere a la obra en general como a un recurso concreto, medido en coste, tiempo o cantidad

El patrón se repite para construcciones similares

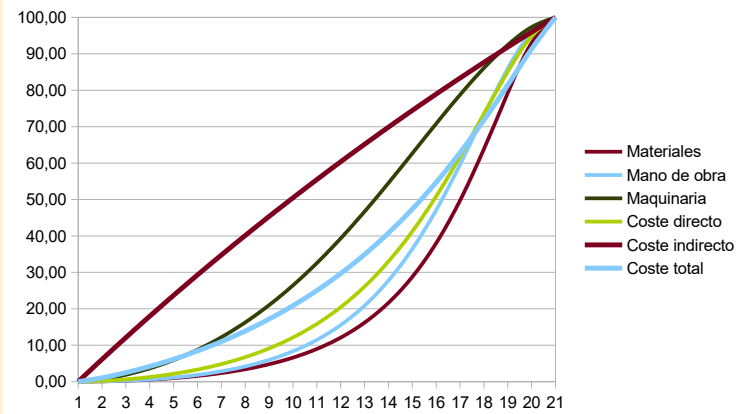
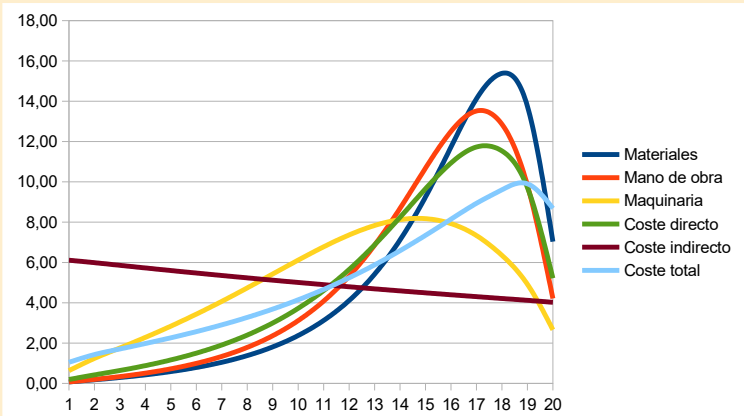
Mano de obra en la ejecución de una obra de hormigón



Datos: Refinerías / Presas de gravedad / Puertos



Modelos: Infraestructuras complejas

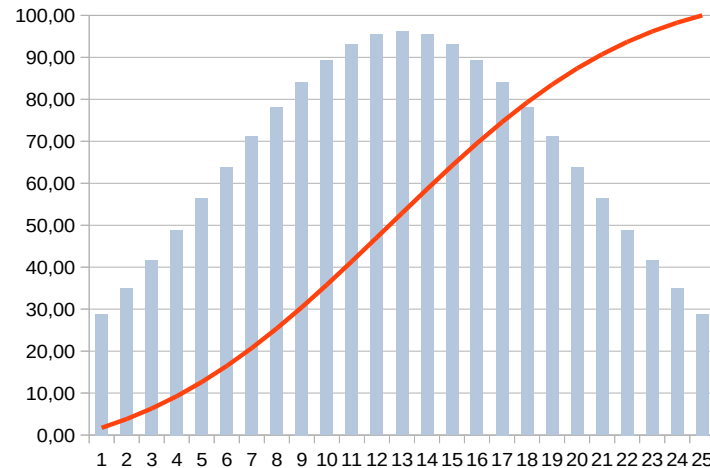


La curva logística estándar es:

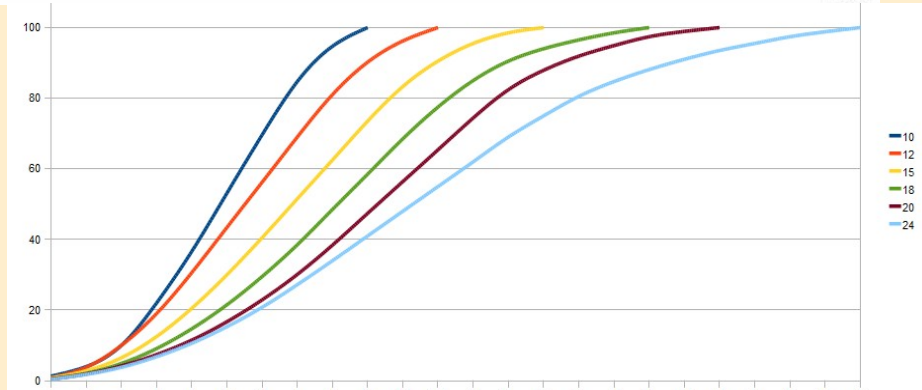
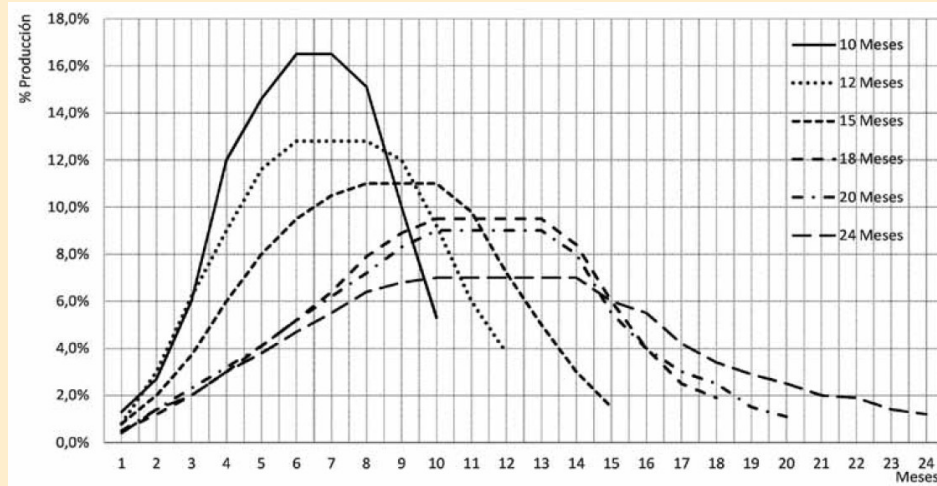
$$f(x) = \frac{L}{1 + e^{-k(x-x_0)}}$$

- L es el valor límite o saturación
- k controla la pendiente o rapidez de crecimiento
- x_0 es el punto de inflexión (el centro de la S)

Su derivada tiene forma de campana:



Edificación



Generación con Presto

Crear fechas de certificación [Fases] Planificación													
	Tag	FechaDMA*	NatC*	Info*	Resumen	PesoPlan	OrPesoPlan*	PlanTeor*	Plan*	PlanPres*	OrPlanTeor*	OrPlan*	OrPlanPres*
1	☐	31-Ene-25	v 5			0,88	0,88	26.493	119.158	119.158	26.493	119.158	119.158
2	☐	28-Feb-25	v 5			2,64	3,52	79.478	141.594	141.594	105.970	260.752	260.752
3	☐	31-Mar-25	L 1			4,39	7,91	132.162	164.159	164.159	238.132	424.912	424.912
4	☐	30-Abr-25	x 3			6,15							
5	☐	31-May-25	s 6			7,91							
6	☐	30-Jun-25	L 1			9,28	...						
7	☐	31-Jul-25	J 4			9,38							
8	☐	31-Ago-25	D 7			9,38							
9	☐	30-Sep-25	M 2			9,38							
10	☐	31-Oct-25	v 5			9,38							
11	☐	30-Nov-25	D 7			9,28							
12	☐	31-Dic-25	x 3			7,91							
13	☐	31-Ene-26	s 6			6,15							
14	☐	28-Feb-26	s 6			4,39							
15	☐	31-Mar-26	M 2			2,64							
16	☐	30-Abr-26	J 4			0,88							

Sugerir [PesoPlan] Peso de la planificación del ...

9,28

	PesoPlan*	Descripción*
1	6,25	Reparto uniforme
2	7,33	Campana de Gauss

Aceptar

Cancelar

2

Sugerir [PesoPlan] Peso de la planificación del ...

×

9,28

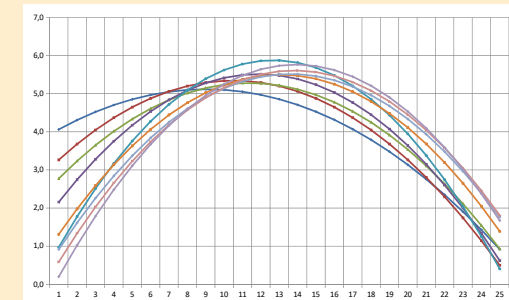
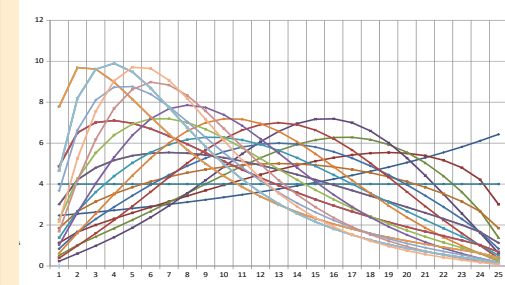
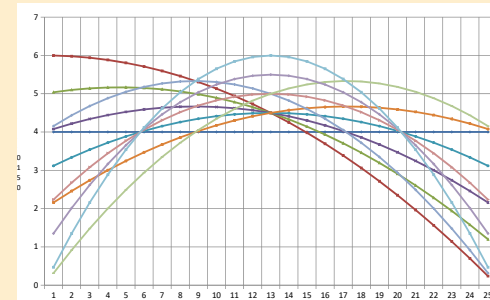
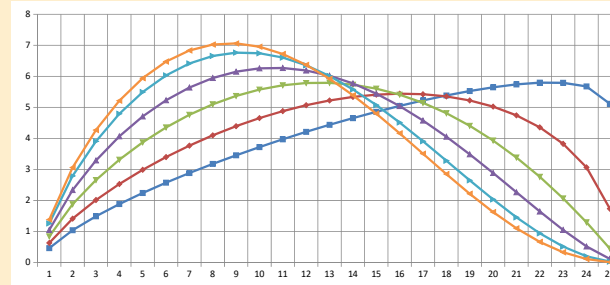
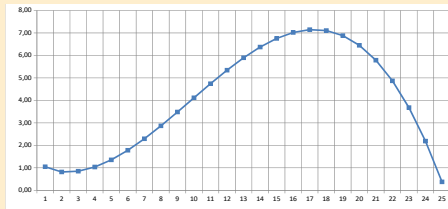
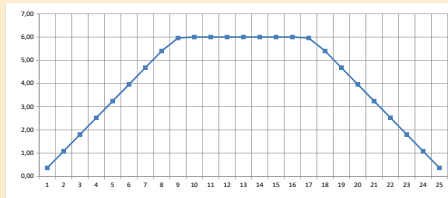
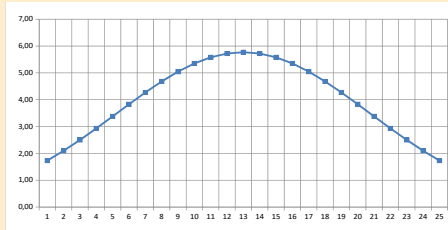
PesoPlan*	Descripción*
1	6,25 Reparto uniforme
2	7,33 Campana de Gauss

Aceptar

Cancelar

Hoja Excel entregada con Presto

Meses 25				
Importe objetivo 2.105.002				
Aldo Dórea				
				N° de curva
3	100,00		2.105.002	6
4	Mes	PesoPlan	OrPesoPlan	PlanTeor
5	1	1,38	1,38	29.147
6	2	3,06	4,45	64.458
7	3	4,27	8,72	89.903
8	4	5,21	13,93	109.753
9	5	5,94	19,87	125.063
10	6	6,48	26,35	136.320
11	7	6,83	33,18	143.832
12	8	7,02	40,21	147.849
13	9	7,06	47,27	148.614
14	10	6,95	54,22	146.382
15	11	6,72	60,94	141.429
16	12	6,37	67,31	134.063
17	13	5,92	73,23	124.620
18	14	5,39	78,62	113.467
19	15	4,80	83,42	100.998
20	16	4,16	87,58	87.633
21	17	3,51	91,09	73.813
22	18	2,85	93,94	59.996
23	19	2,22	96,15	46.647
24	20	1,63	97,78	34.231
25	21	1,10	98,88	23.204
26	22	0,66	99,54	13.987
27	23	0,33	99,87	6.951
28	24	0,11	99,99	2.361
29	25	0,01	100,00	281
30				2.105.002



Generación con IA

dame pesos de costo mensual para una obra de edificación con estructura de madera de 14 meses

Pensó durante un par de segundos >

Para una obra de edificación con estructura de madera de 14 meses, usaría una curva S algo más adelantada que una edificación convencional, porque la estructura industrializada concentra producción antes.

Pesos mensuales de coste, en % del presupuesto total:

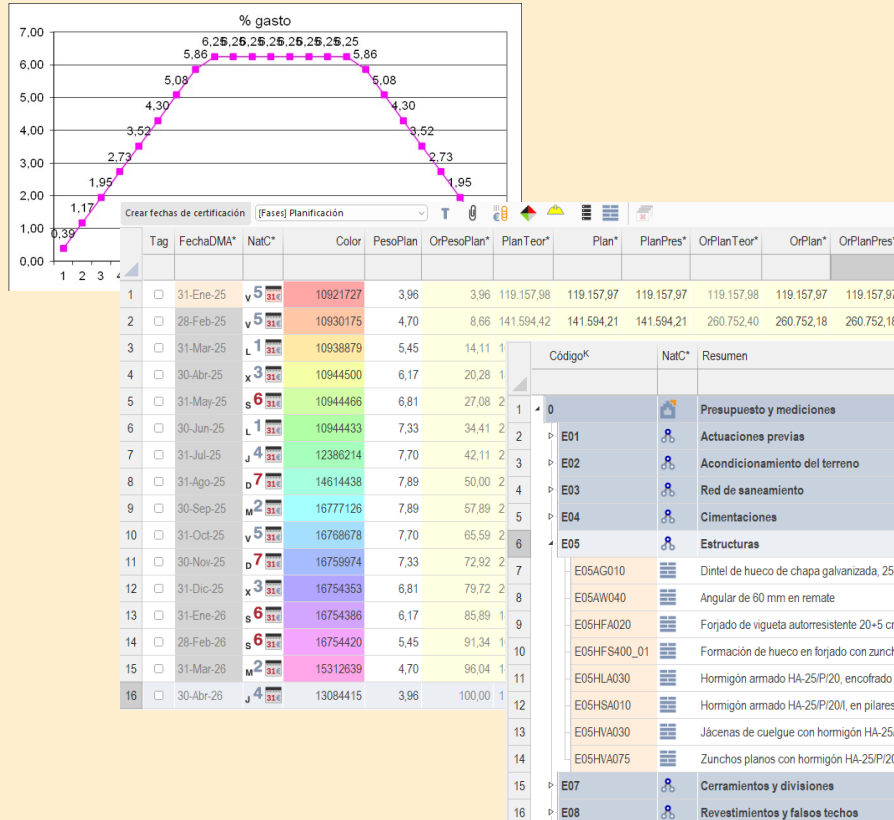
Mes	% mensual	% acumulado
1	2,0	2,0
2	4,0	6,0
3	6,5	12,5
12	4,0	96,0
13	2,5	98,5
14	1,5	100,0

Es una curva útil para planificación preliminar: arranque prudente, máxima producción entre los meses 5 y 8, y cola final corta. Para madera industrializada evitaría una curva demasiado retrasada, salvo que el proyecto tenga muchos acabados complejos o instalaciones pesadas.

📄 📌 🗑️ 📤 🔄 ...

Crear fechas de certificación [Fases] Planificación													
	Tag	FechaDMA*	NatC*	Info*	Resumen	PesoPlan	OrPesoPlan*	PlanTeor*	Plan*	PlanPres*	OrPlanTeor*	OrPlan*	OrPlanPres*
1	☐	31-Ene-25	v5			2,00	2,00	58.175	119.158	119.158	58.175	119.158	119.158
2	☐	28-Feb-25	v5			4,00	6,00	116.349	141.594	141.594	174.524	260.752	260.752
3	☐	31-Mar-25	L1			6,50	12,50	189.067	164.159	164.159	363.591	424.912	424.912
4	☐	30-Abr-25	x3			9,00	21,50	261.786	185.689	185.689	625.377	610.600	610.600
5	☐	31-May-25	s6			11,50	33,00	334.504	204.924	204.924	959.881	815.524	815.524
6	☐	30-Jun-25	L1			13,00	46,00	378.135	220.651	220.651	1.338.016	1.036.175	1.036.175
7	☐	31-Jul-25	J4			13,00	59,00	378.135	231.799	231.799	1.716.151	1.267.974	1.267.974
8	☐	31-Ago-25	D7			11,50	70,50	334.504	237.583	237.583	2.050.655	1.505.557	1.505.557
9	☐	30-Sep-25	M2			9,00	79,50	261.786	237.583	237.583	2.312.441	1.743.140	1.743.140
10	☐	31-Oct-25	v5			7,00	86,50	203.611	231.799	231.799	2.516.052	1.974.939	1.974.939
11	☐	30-Nov-25	D7			5,50	92,00	159.980	220.651	220.651	2.676.032	2.195.590	2.195.590
12	☐	31-Dic-25	x3			4,00	96,00	116.349	204.926	204.926	2.792.381	2.400.516	2.400.516
13	☐	31-Ene-26	s6			2,50	98,50	72.718	185.687	185.687	2.865.100	2.586.203	2.586.203
14	☐	28-Feb-26	s6			1,50	100,00	43.631	164.196	164.196	2.908.731	2.750.398	2.750.398

Planificación rápida



1. Ordenar el presupuesto
2. Generar objetivo de coste
3. Decidir el plazo y crear las fases
4. Elegir curva y obtener pesos
5. Aplicar los pesos a las fases
6. Rellenar planificación económica
7. Visualizar, revisar y ajustar

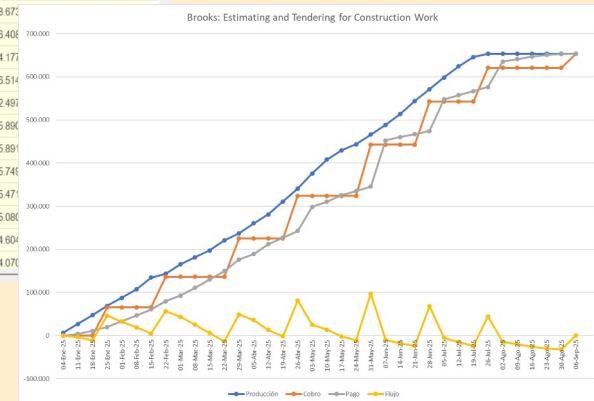
2025											
ene '25	feb '25	mar '25	abr '25	may '25	jun '25	jul '25	ago '25	ago '25	ago '25	ago '25	ago '25
119.158	141.594	164.159	185.689	204.924	220.651	231.799	237.583				
4.998											
61.075											
12.645											
40.440	41.076										
	100.518	164.159	185.689	111.755							
8.101,20											
2.581,20											
89.835,67	164.159,46	84.548,62									
		10.854,00									
		3.478,18									
		59.687,01									
		27.121,00	62.103,22								
		49.652,12									
				93.169	220.651	33.480					
						198.319	16.724				

Flujo de caja

Obras Árbol Facturas

Orden fecha

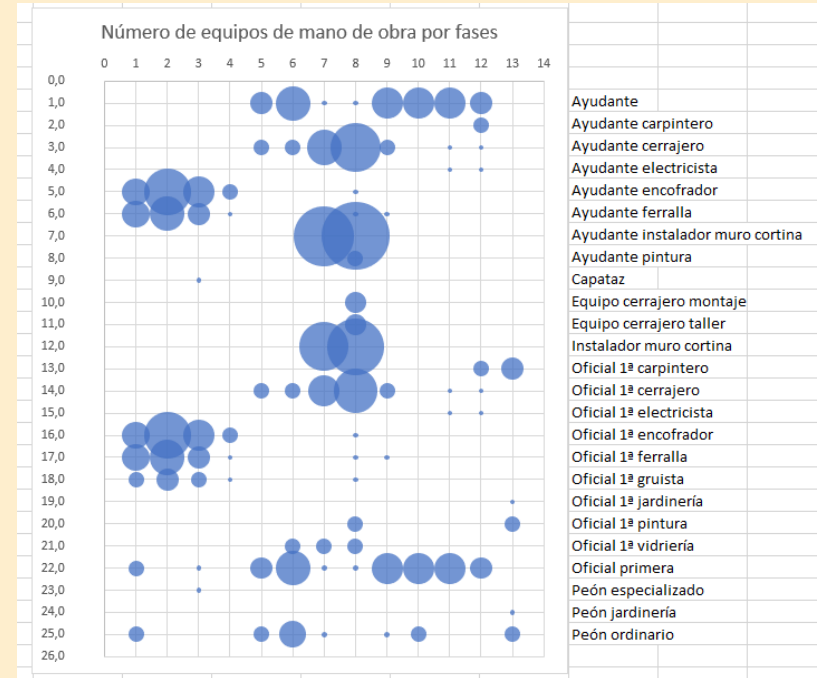
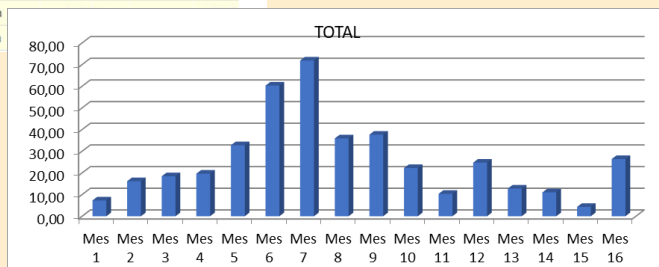
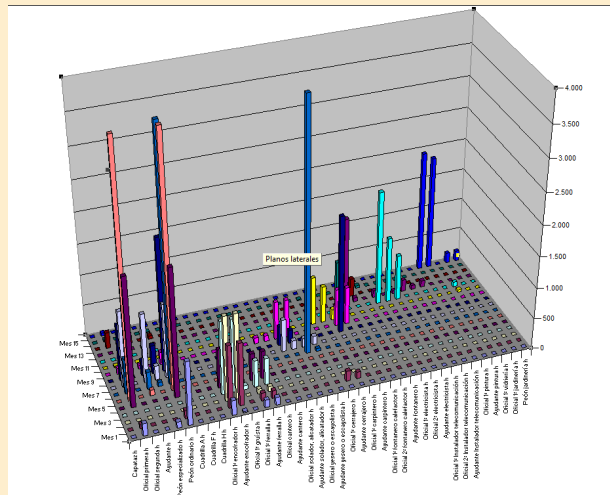
1. Crear proveedores según diferentes términos de pago
2. Asignar proveedores a partidas o suministros
3. Crear promotor
4. Asignar impuestos, garantías y retenciones
5. Calcular facturas y vencimientos
6. Revisar y ajustar



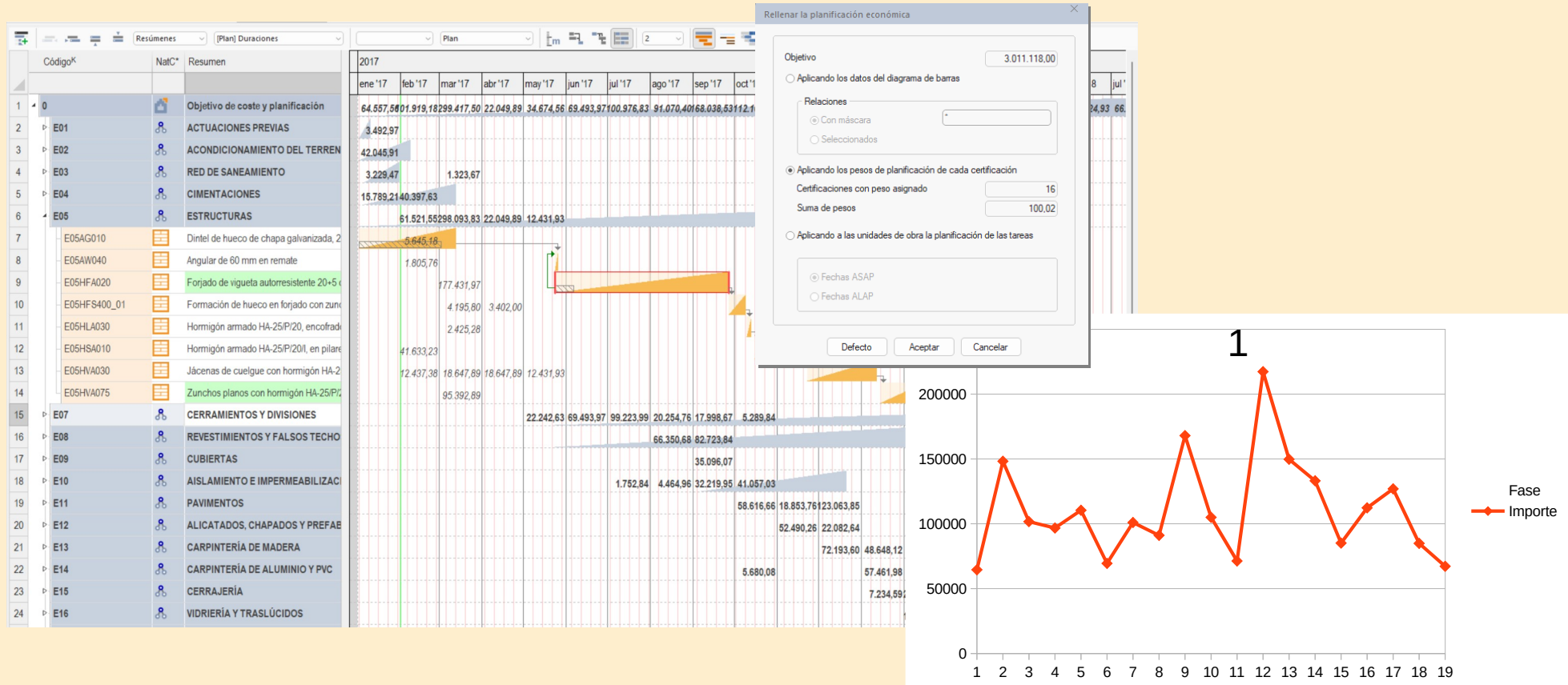
Cálculo de recursos y ofertas

Crear fechas de certificación [Fases] Planificación							
Tag	FechaDMA*	NatC*	Plan*	PlanPres*	OrPlanTeor*	OrPlan*	OrPlanPres*
10	31-Oct-17	M 2	104.963,53	149.959,52	2.053.169,14	1.056.213,29	1.509.402,04
11	30-Nov-17	J 4	71.344,02	101.917,11	2.053.169,14	1.127.557,31	1.611.319,15
12	31-Dic-17	D 7	217.340,09	310.358,07	2.053.169,14	1.344.897,40	1.921.677,22
13	31-Ene-18	X 3	149.791,87	213.912,40	2.053.169,14	1.494.689,27	2.135.589,62
14	28-Feb-18	X 3	133.150,22	190.287,95	2.053.169,14	1.627.839,49	2.325.877,57
15	31-Mar-18	S 6	85.138,39	121.608,67	2.053.169,14	1.712.977,88	2.447.486,24
16	30-Abr-18	L 1	112.270,95	160.359,28	2.053.169,14	1.825.248,83	2.607.845,52

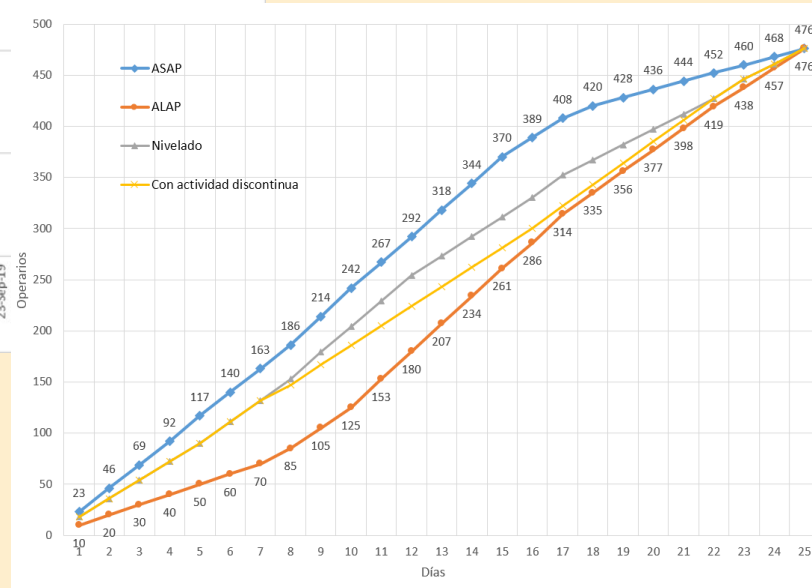
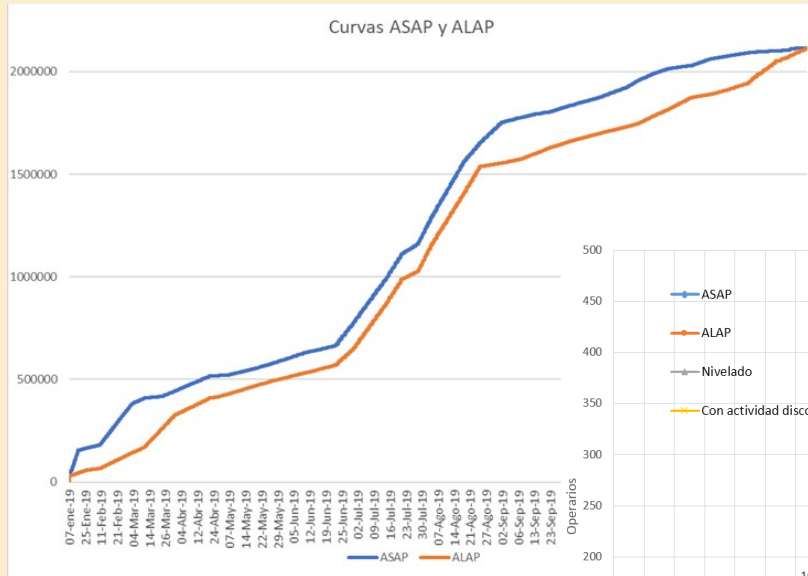
Recursos 31/10/2017					
CódigoK*	NatC*	Resumen(*)	CanPlan*	Ud(*)	Plan*
1 M03H020		Hormigonera 200 l gasolina	29.369	h	52,22
2 O01OA030		Oficial primera	384.826	h	5.166,67
3 O01OA050		Ayudante	521.732	h	6.237,82
4 O01OA060		Peón especializado	131.156	h	1.508,43
5 O01OA070		Peón ordinario	862.436	h	9.840,40
6 O01OB090		Oficial solador, alicatador	736.269	h	9.436,76
7 O01OB100		Ayudante solador, alicatador	355.601	h	4.286,41
8 O01OB130		Oficial 1º cerrajero	7.680	h	98,43
9 O01OB140		Ayudante cerrajero	3.840	h	46,29
10 O01OB200		Oficial 1º electricista			
11 O01OB220		Ayudante electricista			



A partir de la planificación



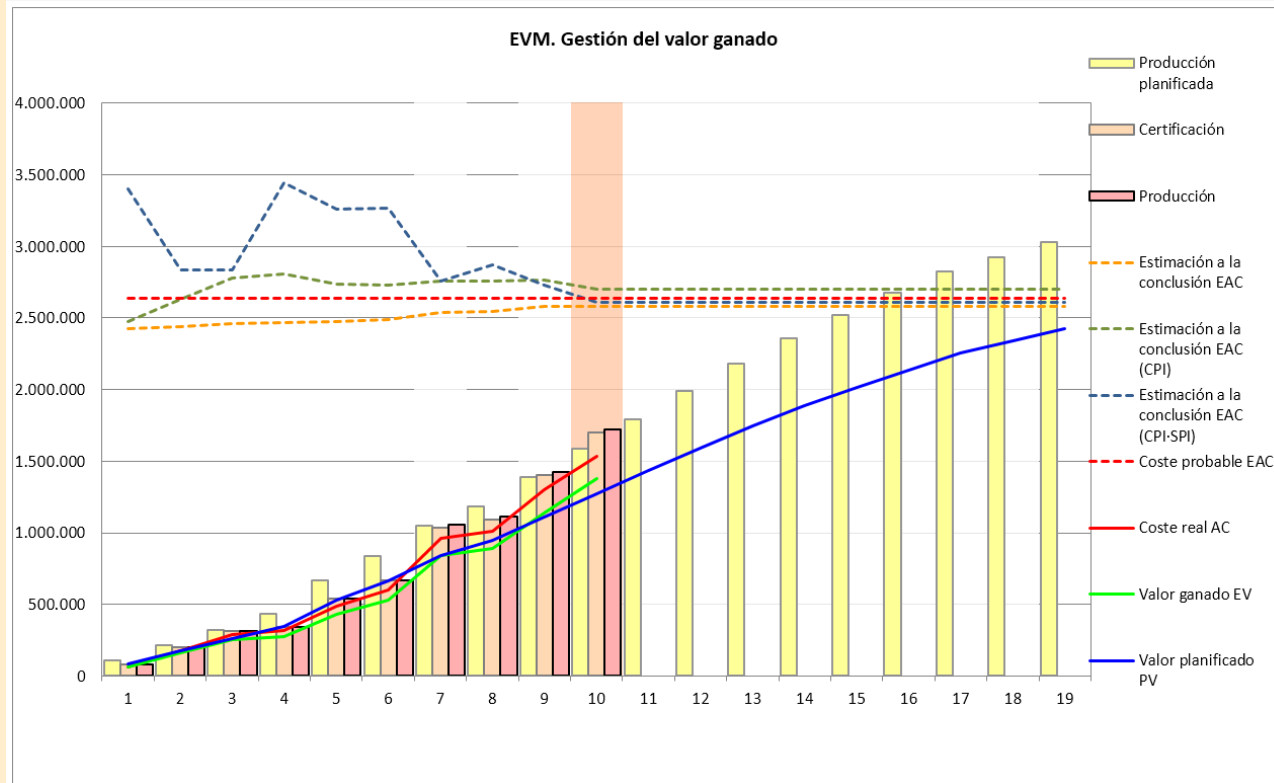
Curva *banana* ASAP/ALAP



Margen de flexibilidad de la planificación, disponible para desplazar trabajos, recursos o costes a lo largo del tiempo.

- Analizar la holgura global de la obra.
- Evaluar riesgos de retraso.
- Ajustar necesidades de mano de obra, maquinaria o tesorería.
- Comparar el avance real con el rango admisible.
- Optimizar certificaciones y flujos de caja.

Método del valor ganado



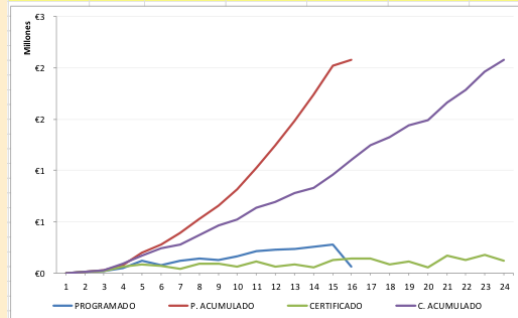
Método de control de obras que compara, en una misma fecha:

- Valor planificado: lo que debería haberse ejecutado según la planificación.
- Valor ganado: el valor presupuestado del trabajo realmente realizado.
- Coste real: el gasto efectivamente producido.

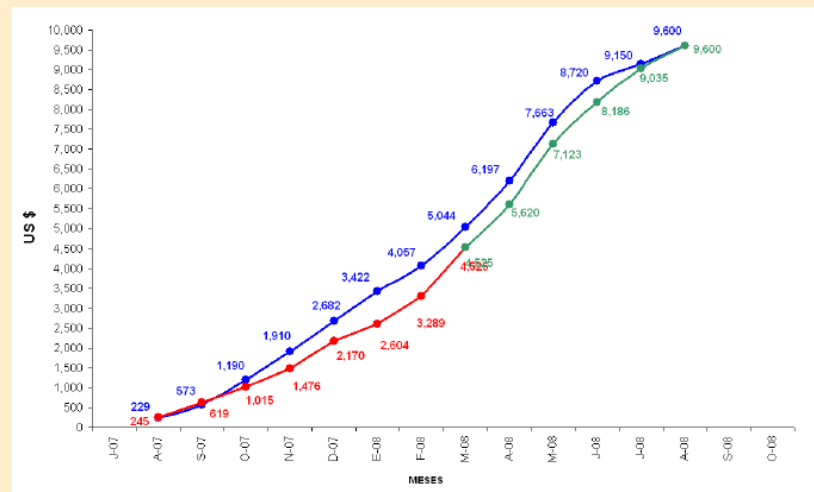
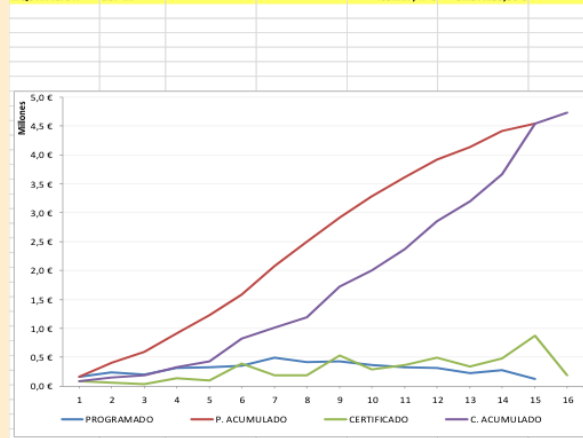
Permite medir desviaciones de plazo y de coste, calcular índices de rendimiento y estimar el coste y la duración final de la obra.

Seguimiento de la ejecución y correcciones

PRODUCCIÓN PROGRAMADA Y PRODUCCIÓN REALIZADA						
Nº	FECHA	PROGRAMADO	P. ACUMULADO	CERTIFICADO	C. ACUMULADO	IRP
Cert. 1	ene-06	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	-
Cert. 2	feb-06	10.880,00 €	10.880,00 €	10.880,18 €	10.880,18 €	1,0000
Cert. 3	mar-06	15.512,00 €	26.392,00 €	15.511,81 €	26.391,99 €	1,0000
Cert. 4	abr-06	50.339,00 €	76.731,00 €	64.149,42 €	90.541,41 €	1,1800
Cert. 5	may-06	119.006,00 €	195.737,00 €	81.189,26 €	171.730,67 €	0,8777
Cert. 6	jun-06	78.554,00 €	274.291,00 €	66.213,33 €	237.944,00 €	0,8677
Cert. 7	jul-06	116.428,00 €	390.719,00 €	41.302,60 €	279.246,60 €	0,7147
Cert. 8	ago-06	136.872,00 €	527.591,00 €	92.224,32 €	371.470,92 €	0,7041
Cert. 9	sep-06	126.332,00 €	653.923,00 €	93.056,62 €	464.527,54 €	0,7104
Cert. 10	oct-06	158.731,00 €	812.654,00 €	59.785,90 €	524.313,44 €	0,6452
Cert. 11	nov-06	211.426,00 €	1.024.080,00 €	108.353,97 €	632.667,41 €	0,6178
Cert. 12	dic-06	225.457,00 €	1.249.537,00 €	60.008,03 €	692.675,44 €	0,5543
Cert. 13	ene-07	236.099,00 €	1.485.636,00 €	85.987,62 €	778.663,06 €	0,5241
Cert. 14	feb-07	256.443,00 €	1.742.079,00 €	54.293,11 €	832.956,17 €	0,4781
Cert. 15	mar-07	279.324,00 €	2.021.403,00 €	128.606,22 €	961.562,39 €	0,4757
Cert. 16	abr-07	58.395,72 €	2.079.798,72 €	138.529,82 €	1.100.092,21 €	0,5289
Cert. 17	may-07			142.941,48 €	1.243.033,69 €	
Cert. 18	jun-07			83.400,49 €	1.326.434,18 €	
Cert. 19	jul-07			112.112,49 €	1.438.546,67 €	
Cert. 20	ago-07			54.676,06 €	1.493.222,73 €	
Cert. 21	sep-07			171.598,74 €	1.664.821,47 €	
Cert. 22	oct-07			123.162,79 €	1.787.984,26 €	
Cert. 23	nov-07			174.344,10 €	1.962.328,36 €	
Cert. 24	dic-07			117.470,36 €	2.079.798,72 €	
LIQUIDACIÓN dic-08				207.342,04 €	2.287.140,76 €	



PRODUCCIÓN PROGRAMADA Y PRODUCCIÓN REALIZADA						
Nº	FECHA	PROGRAMADO	P. ACUMULADO	CERTIFICADO	C. ACUMULADO	IRP
Cert. 1	dic-09	162.404,46 €	162.404,46 €	90.293,12 €	90.293,12 €	0,5560
Cert. 2	ene-10	239.405,87 €	401.810,33 €	59.212,88 €	149.506,00 €	0,3721
Cert. 3	feb-10	195.900,39 €	597.710,72 €	39.924,12 €	189.430,12 €	0,3169
Cert. 4	mar-10	310.916,80 €	908.627,52 €	139.993,82 €	329.423,94 €	0,3626
Cert. 5	abr-10	321.689,06 €	1.230.316,58 €	96.234,26 €	425.658,20 €	0,3460
Cert. 6	may-10	350.535,31 €	1.580.851,89 €	393.995,59 €	819.653,79 €	0,5185
Cert. 7	jun-10	496.666,58 €	2.077.518,47 €	189.556,87 €	1.009.210,66 €	0,4858
Cert. 8	jul-10	418.598,74 €	2.496.117,21 €	180.109,06 €	1.189.319,72 €	0,4765
Cert. 9	ago-10	422.296,54 €	2.918.413,75 €	534.484,53 €	1.723.804,25 €	0,5907
Cert. 10	sep-10	366.944,43 €	3.285.358,18 €	283.713,84 €	2.007.518,09 €	0,6110
Cert. 11	oct-10	326.687,62 €	3.612.045,80 €	362.309,12 €	2.369.827,21 €	0,6561
Cert. 12	nov-10	307.111,43 €	3.919.157,23 €	486.362,19 €	2.856.189,40 €	0,7288
Cert. 13	dic-10	221.274,34 €	4.140.431,57 €	333.577,53 €	3.189.766,93 €	0,7704
Cert. 14	ene-11	273.700,55 €	4.414.132,12 €	479.029,41 €	3.668.796,34 €	0,8311
Cert. 15	feb-11	125.044,34 €	4.539.176,46 €	875.401,14 €	4.544.197,48 €	1,0011
Cert. 16	mar-11			183.718,95 €	4.727.916,43 €	
LIQUIDACIÓN abr-11				469.217,47 €	5.197.133,90 €	



Crterios (edificaci3n)

Para una curva S trilineal

- 25% del avance en el primer tercio del plazo
- 50% en el segundo tercio
- 25% final en el 3ltimo tercio

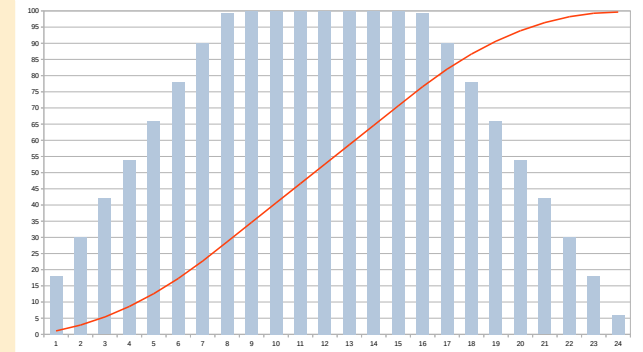
Reglas para el cumplimiento

- La producci3n m1xima debe alcanzarse antes del primer tercio del plazo
- Las mejoras de rendimiento deben consolidarse en el primer 25–30%
- Pico de producci3n tardío → probable incumplimiento de plazo

Conclusi3n

- El 3xito de la obra se decide principalmente en la fase inicial
- Una obra bien organizada estabiliza pronto su producci3n y mantiene una fase central casi lineal
- Los retrasos tempranos rara vez se recuperan completamente al final

Si la obra no entra en r3gimen antes del primer tercio del plazo, ya va tarde



Ventajas del uso de curvas 'S'

Planificación rápida y preliminar

Permite definir y ajustar una planificación inicial coherente antes de disponer de un programa detallado de actividades, o validar una planificación realizada por otro método.

Visibilidad clara y en tiempo real

Proporciona una imagen instantánea y fácil de entender del avance de la ejecución frente al plan previsto y a obras similares, permitiendo detectar rápidamente desviaciones.

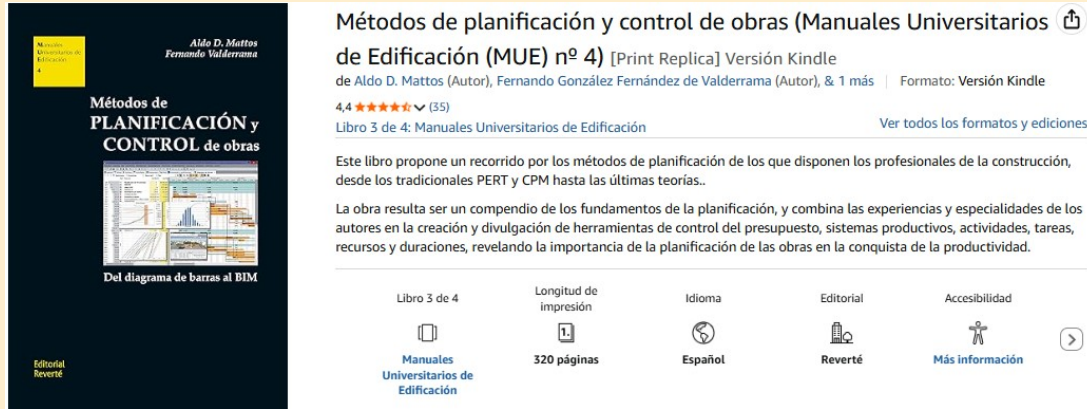
Comunicación visual efectiva

Simplifica la comunicación del estado del proyecto con clientes, inversores y equipos de trabajo, mejorando la transparencia y la comprensión común.

Análisis y previsión de resultados

Facilita analizar tendencias, evaluar el rendimiento y prever posibles fechas de finalización y costes totales para apoyar la toma de decisiones.

Otras referencias



- AACE® International recommended practice No. 55R-09
- Banki, "The Effects of Variability of the Mathematical Equations and Project Categorizations..." (2009)
- Jiang, "Adaptive Control of Resource Flow to Optimize Construction Work..." (2023)
- Konior y Szóstak, "The S-Curve as a Tool for Planning and Controlling of Construction Process" (2020)
- Merizalde, "Aproximación de curvas 'S' para la planeación de proyectos de construcción" (2021)
- Park, "Cash Flow Forecasting Model for General Contractors..." (2005)
- Sadek, "Construction Cash Flow and Risk S-Curves Development Approach" (2021)
- Skitmore, "Parameter Prediction for Cash Flow Forecasting Models" (1992)
- Szóstak, "Forecasting the Course of Cumulative Cost Curves for Different Construction Projects" (2023)
- Thiele, "Improving Project Forecasting Accuracy by Developing the Normalised Project Management Baseline" (2025)
- victoryepes.blogs.upv.es/tag/curva-s/
- es.wikipedia.org/wiki/Función_logística

Gracias

fernando.valderrama@gmail.com

[linkedin.com/in/fernando-valderrama-47a440194](https://www.linkedin.com/in/fernando-valderrama-47a440194)

