



RIB

Presto

Creación de conceptos paramétricos y ejemplos

Los conceptos paramétricos de Presto permiten definir mediante reglas una colección de conceptos similares a partir de los cuales se generan las variantes seleccionando unas variables o parámetros

Copyright © 2024 by RIB Software GmbH and its subsidiaries.

This publication is protected by copyright, and permission must be obtained from the publisher prior to any prohibited reproduction, storage in a retrieval system, or transmission in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or likewise.

Índice

Conceptos paramétricos	3
Escritura de conceptos paramétricos.....	3
Opciones de ayuda al desarrollo	4
Lista de códigos.....	4
Comprobar.....	5
Generar por lista	5
Comparar	5
Desarrollar	5
Ejemplo	6
Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos	6
Procedimiento	6
Parámetros	7
Reglas.....	7
Generación	8
Ejemplos de Carlos A. Eyzaguirre	10
Excavación manual de zanjas	10
Análisis del precio unitario	10
Conceptos paramétricos.....	10
Hormigón	12
Análisis del precio unitario	12
Reglas de generación.....	12
Opciones de comprobación	14
Ventajas de los conceptos paramétricos	16

Conceptos paramétricos

Un concepto paramétrico de hormigón, por ejemplo, permite generar las especificaciones y los precios de diferentes tipos de hormigones en función de la resistencia, la consistencia y el tamaño de árido.

La utilización de conceptos paramétricos se describe en el manual de Presto.

Las reglas para la escritura de los conceptos paramétricos forman parte de la definición del Formato de Intercambio Estándar BC3 y figuran en www.fiebdc.org.

En este documento se describe el desarrollo de conceptos paramétricos no compilados, cuyos códigos deben tener el carácter "\$" en la séptima posición.

Escritura de conceptos paramétricos

Las reglas de generación se escriben en "Ver: Presupuesto: Paramétricos", ventana subordinada "Reglas".

The screenshot shows the Presto software interface with three main windows:

- Paramétricos:** A grid with 3 columns: 1. HORMIGON, 2. CONSISTENCIA, 3. TAMAÑO MAXIMO (mm).

<input checked="" type="checkbox"/> a HA-25 obra	<input checked="" type="checkbox"/> a plástica	<input checked="" type="checkbox"/> a 40
<input type="checkbox"/> b HA-30 obra	<input type="checkbox"/> b blanda	<input type="checkbox"/> b 20
<input type="checkbox"/> c HA-25 prep	<input type="checkbox"/> c fluida	
<input type="checkbox"/> d HA-30 prep	<input type="checkbox"/>	
- Reglas:** A text editor window containing the following code:


```

\ HORMIGON \ HA-25 obra \ HA-30 obra \ HA-25 prep \ HA-30 prep \
\ CONSISTENCIA \ plástica \ blanda \ fluida \
\ TAMAÑO MAXIMO (mm) \ 40 \ 20 \

%(4)=1,1,i,k
%(4)= d, e, 1, 1

MOOA.8a      : 0,500      # of.1ª const
MOOA12a     : 0,500      # peón esp const
PBPC.1%(%)%C%B : 1.150 * (%A>b) # hormigón central
PBPO.2%(%)%B%Ca : 1.150 * (%A<c) # hormigón en obra
MMMA26a    : 0,300      # band.vibra
EEHW.1ab   : 100
EEEM11abb  : 8,50
%          : 2,000      # maux

$(4)= "HA-25","HA-30","HA-25","HA-30"
$J= "confeccionado en obra" * (%A<c) + "preparado" * (%A>b)
$K(3)="P","B","F"

\RESUMEN \ $A arm p/losa $K(%B) $C\
\ TEXTO \Hormigón armado con una cuantía media de 100 kg, de acero B 400 S, en losas, con hormigón $(%)/$K(%B)/$Clla, consistencia $B y tamaño máximo $C mm, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso encofrado.\
      
```
- Texto:** A window showing the description of the concrete:

Hormigón armado con una cuantía media de 100 kg, de acero B 400 S, en losas, con hormigón HA-25/P/40lla, consistencia plástica y tamaño máximo 40 mm., elaborado, transportado y puesto en obra, incluso encofrado.
- Descomposición (IVE):** A table showing the breakdown of the concept:

Código	Info	Resumen	CanPres Ud	Pres	ImpPres
EEHL.1aaa	rteETH	HA-25 obra arm p/losa P 40	1 m3	354,35	
1	MOOA.8a	Oficial 1ª construcción	0,500 h	17,59	8,80
2	MOOA12a	Peón ordinario construcción	0,500 h	16,83	8,42
3	PBPO.2daaa	H 25 plástica 40 CEM II/A-P 42.5 R Ila	1,150 m3	71,40	82,11
4	MMMA26a	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,300 h	2,42	0,73
5	EEHW.1ab	Acero p/hormigón B 400 S ø6-25	100,000 kg	0,90	90,00
6	EEEM11abb	Enf mad losa hrz p/rev bu	8,500 m2	18,51	157,34
7	%	Medios auxiliares	3,474 %	2,00	6,95

Ventana de selección de parámetros, reglas, texto y descomposición (IVE)

Esta ventana muestra también el texto y los conceptos inferiores de los conceptos no paramétricos, por lo que puede ser útil durante la consulta de cuadros de precios.

Las reglas se guardan en un archivo de texto asociado al concepto de tipo "PAR Paramétrico".

Hay dos opciones de esta ventana especialmente útiles.

Ajuste de línea

- Muestra cada párrafo en una única línea de longitud ilimitada.

Comprobar paramétrico

- Localiza posibles errores de sintaxis.

Consulte el ejemplo que figura más adelante para desarrollar un concepto paramétrico paso a paso.

El cuadro de precios con conceptos paramétricos debe contener también todos los conceptos necesarios para generar los conceptos derivados.

Opciones de ayuda al desarrollo

Las opciones de "Herramientas: Paramétricos" permiten:

- Comprobar las reglas de generación.
- Comparar los conceptos derivados de paramétricos con conceptos ya existentes.
- Generar todos los conceptos derivados a partir de una selección de conceptos paramétricos y combinaciones de parámetros.

Las opciones "Regenerar todos", que regenera los conceptos paramétricos derivados si han cambiado las reglas, y "Generar por mediciones", que genera los derivados de una partida basados en un concepto paramétrico a partir de los valores asociados a sus líneas de medición, se describen en los manuales de Presto y Cost-It respectivamente.

Lista de códigos

Las opciones de ayuda al desarrollo se basan en una lista de códigos que debe figurar en un archivo de texto "OBRA.GEN" y residir en el directorio de usuario. Cada línea de este archivo debe contener el código de un concepto paramétrico, incluyendo el carácter "\$".

Lista de códigos

- Permite seleccionar el archivo con la lista de códigos.

Generar lista

- Crea una lista con los códigos de los conceptos paramétricos de la obra.

Editar lista

- Abre la lista de códigos en el editor de textos.

Comprobar

Comprueba que los conceptos paramétricos indicados en la lista de códigos no dan lugar a errores.

Generar por lista

Inserta en la obra todos los conceptos derivados que figuran en la lista de códigos.

Bajo el concepto

- Los conceptos derivados se incluyen en la descomposición del propio concepto paramétrico.

Nº iniciales comunes

- Se añaden a la descomposición del concepto cuyo código coincida con los N primeros caracteres del código del concepto generado. Por ejemplo, si el número de iniciales es 4, el concepto derivado "EFFH.6abc" se incluirá en la descomposición del concepto "EFFH". Si este concepto no existe, el derivado sólo podrá verse en la lista de conceptos.

Generar sólo en modo lista

- Sólo se pueden ver en la lista de conceptos.

Sustituir los conceptos existentes

- Sustituyen a los conceptos anteriores de igual código. Si no se activa, los conceptos existentes en la obra no se alteran.

Comparar

Genera los conceptos derivados definidos en la lista y compara el resultado con los conceptos de igual código existentes en la obra, mostrando las diferencias.

Los conceptos paramétricos pueden estar en la obra o en la referencia.

Desarrollar

Genera un archivo de texto asociado a cada concepto paramétrico con la información indicada en la caja de diálogo.

Si un concepto necesario en una descomposición deriva, a su vez, de un concepto paramétrico, Presto lo genera tantas veces como combinaciones en las que interviene. Si el concepto derivado ya existe en la obra, Presto lo lee directamente, por lo que el proceso es mucho más rápido.

Generar texto

- Texto original del concepto paramétrico, sin sustituir los parámetros.

Generar parámetros

- Tabla con los parámetros y los valores admisibles en cada uno.

Generar precios

- Lista de códigos y precios de todas las combinaciones válidas.

Generar estadísticas

- Número de combinaciones válidas, combinaciones totales teóricas y proporción entre ellas, precios mínimo, máximo y medio.

Ejemplo paso a paso

Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos

Se trata de crear un concepto paramétrico para este concepto, que se ejecuta por el siguiente equipo.

- Un bulldozer
- Una pala cargadora
- El número de camiones que sean necesarios
- Operadores de la maquinaria y conductores para los camiones
- Un capataz
- Seis peones

El rendimiento máximo de este equipo es de 900 m²/hora y disminuye en función de un factor de eficiencia, que depende de las condiciones de la ejecución, y un factor de clima, que se eligen por el usuario.

La velocidad de los camiones es de 30 km/hora cargados y de 40 km/hora vacíos.

Se desea un concepto paramétrico que calcule los rendimientos según las condiciones dadas y determine el número de camiones necesarios, en función del tiempo de carga y de la distancia al vertedero, que se introducen por el usuario en cada proyecto.

Procedimiento

En primer lugar es necesario crear todos los conceptos que vayan a ser necesarios para la descomposición de las distintas variantes, con su precio.

[Y]	Código	NatC	Resumen	Pres Ud
				[189,53]
5	M01	J	Pala cargadora	36,00 h
6	M02	J	Camión de 18 m ³	30,00 h
7	M03	J	Bulldozer	75,00 h
8	▶ P01	J	Capataz	18,00 h
9	P02	J	Operador o conductor	16,00 h
10	P03	J	Peón	14,00 h

Conceptos necesarios para las descomposiciones

En segundo lugar se escriben las reglas según el formato BC3.

Parámetros

Usaremos cuatro parámetros, que se identifican como \$A, \$B, \$C y \$D. Aunque se pueden usar más, este número es recomendable para que sea fácil desarrollar, comprobar y utilizar los conceptos en la práctica.

En cada parámetro se escribe la lista de valores admisibles. Estos valores se pueden modificar y ampliar más adelante, si es necesario, hasta 62 por parámetro.

\A Eficiencia\ 1.00 \ 0.95 \ 0.90 \ 0.85 \ 0.80 \

\B Clima\ 1.00 \ 0.95 \ 0.90 \ 0.85 \ 0.80 \

\C Carga (°)\ 5\ 10\ 15\ 20\ 25 \

\D Distancia (km)\ 5\ 10\ 15\ 20\ 25 \

1	A Eficiencia	2	B Clima	3	C Carga (°)	4	D Distancia (km)
<input type="checkbox"/>	a 1.00	<input type="checkbox"/>	a 1.00	<input type="checkbox"/>	a 5	<input type="checkbox"/>	a 5
<input type="checkbox"/>	b 0.95	<input type="checkbox"/>	b 0.95	<input checked="" type="checkbox"/>	b 10	<input checked="" type="checkbox"/>	b 10
<input type="checkbox"/>	c 0.90	<input checked="" type="checkbox"/>	c 0.90	<input type="checkbox"/>	c 15	<input type="checkbox"/>	c 15
<input checked="" type="checkbox"/>	d 0.85	<input type="checkbox"/>	d 0.85	<input type="checkbox"/>	d 20	<input type="checkbox"/>	d 20
<input type="checkbox"/>	e 0.80	<input type="checkbox"/>	e 0.80	<input type="checkbox"/>	e 25	<input type="checkbox"/>	e 25

Ventana de selección por el usuario

Vaya escribiendo y probando poco a poco, completando paso a paso las reglas y arreglando los errores hasta que funcione adecuadamente.

Reglas

Las reglas tienen que calcular las cantidades o rendimientos necesarios de cada concepto, según la selección que haya realizado el usuario.

Se pueden usar variables numéricas con el prefijo "%". Por ejemplo, para identificar el rendimiento se usa %R. A estas variables se les pueden aplicar todos los operadores matemáticos y lógicos habituales, y numerosas funciones.

Empezamos calculando el rendimiento neto, que es el inverso de la productividad ajustada a los factores de eficiencia y clima:

#Rendimiento neto = 1 / (Productividad bruta (m2/hora) * Eficiencia * Clima)

%R = 1 / (900 * ATOF(\$A) * ATOF(\$B))

El carácter "#" indica que la primera línea es sólo informativa.

Para usar los valores de los parámetros elegidos por el usuario hay que convertir el texto a número mediante la función ATOF (alfanumérico a número en coma flotante). Por ejemplo, si el usuario elige el tercer valor para el primer parámetro, "Eficiencia", el valor de ATOF (\$A) será 0,90.

La selección de la combinación deseada de parámetros está completamente separada de la definición de las reglas, como medida de seguridad conveniente para evitar cambios improvisados durante el uso y errores.

Para calcular el número de camiones primero calculamos la duración del ciclo, es decir, lo que se tarda en cargar, transportar al vertedero y volver.

El tiempo de carga y la distancia al vertedero son parámetros que se eligen por el usuario en cada caso, mientras que la velocidad del camión cargado y descargado queda fija dentro de las reglas.

$\#Ciclo = Carga + Ida\ cargado\ (distancia / velocidad\ cargado) + Vuelta\ descargado\ (distancia / velocidad\ en\ vacío)$

$\%Q = ATOF(\$C) + ATOF(\$D) / 30 * 60 + ATOF(\$D) / 40 * 60$

Se realizan las conversiones necesarias para trabajar siempre en minutos y se calcula el número de camiones con una expresión bien conocida:

$\#Número\ de\ camiones = Ciclo / Tiempo\ de\ carga$

$\%N = ROUND(\%Q / ATOF(\$C), 0)$

Este redondeo toma el número de camiones más próximo. Se pueden adoptar otros criterios, como pasar siempre al número entero superior o dejar un porcentaje de tolerancia.

Generación

Se escribe la lista con todos los recursos que podrían formar parte de la descomposición, indicando el código, y añadiendo la cantidad de cada uno, mediante las variables ya calculadas o usando una expresión.

M01 :	%R	# Pala cargadora
M02 :	%N * %R	# Camión de 18 m3
M03 :	%R	# Bulldozer
P01 :	%R	# Capataz
P02 :	(%N+2) * %R	# Operador o conductor
P03 :	6 * %R	# Peón

A partir del signo "#" el texto es sólo un comentario, como ya hemos visto.

Si la cantidad obtenida para un recurso es nula el concepto no se añade a la descomposición.

El resumen y el texto pueden hacer referencia a los parámetros y a otras variables, de forma que quedan también particularizados para cada concepto derivado.

`\RESUMEN\ Desbroce y limpieza del terreno y transporte a $D km\`

\TEXTO\ Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, con un factor de eficiencia de \$A y un factor de ajuste climático de \$B, considerando un tiempo de carga de \$C minutos, incluso transporte a vertedero a una distancia de \$D km\

Paramétricos

1	A Eficiencia	2	B Clima	3	C Carga (')	4	D Distancia (km)
<input type="checkbox"/>	a 1.00	<input type="checkbox"/>	a 1.00	<input type="checkbox"/>	a 5	<input type="checkbox"/>	a 5
<input type="checkbox"/>	b 0.95	<input type="checkbox"/>	b 0.95	<input checked="" type="checkbox"/>	b 10	<input checked="" type="checkbox"/>	b 10
<input type="checkbox"/>	c 0.90	<input checked="" type="checkbox"/>	c 0.90	<input type="checkbox"/>	c 15	<input type="checkbox"/>	c 15
<input checked="" type="checkbox"/>	d 0.85	<input type="checkbox"/>	d 0.85	<input type="checkbox"/>	d 20	<input type="checkbox"/>	d 20
<input type="checkbox"/>	e 0.80	<input type="checkbox"/>	e 0.80	<input type="checkbox"/>	e 25	<input type="checkbox"/>	e 25

Reglas

```

\A Eficiencia\ 1.00 \ 0.95 \ 0.90 \ 0.85 \ 0.80 \
\B Clima\ 1.00 \ 0.95 \ 0.90 \ 0.85 \ 0.80 \
\C Carga (')\ 5\ 10\ 15\ 20\ 25 \
\D Distancia (km)\ 5\ 10\ 15\ 20\ 25 \

#Rendimiento neto = 1 / (Productividad bruta (m2/hora) * Eficiencia * Clima)
%R = 1 / (900 * ATOF($A) * ATOF($B))

#Ciclo = Carga + Ida cargado (distancia / velocidad cargado) + Vuelta descargado (distancia / velocidad en vacío)
%Q = ATOF($C) + ATOF ($D) / 30 * 60 + ATOF ($D) / 40 * 60

#Número de camiones = Ciclo / Tiempo de carga
%N = ROUND (%Q / ATOF($C), 0)

M01 : %R      # Pala cargadora
M02 : %N * %R  # Camión de 18 m3
M03 : %R      # Bulldozer
P01 : %R      # Capataz
P02 : (%N+2) * %R # Operador o conductor
P03 : 6 * %R  # Peón

\RESUMEN\ Desbroce y limpieza del terreno y transporte a $D km\
\TEXTO\ Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, con un factor de eficiencia de $A y un factor de ajuste climático
de $B, considerando un tiempo de carga de $C minutos, incluso transporte a vertedero a una distancia de $D km\

```

Texto

Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, con un factor de eficiencia de 0.85 y un factor de ajuste climático de 0.90, considerando un tiempo de carga de 10 minutos, incluso transporte a vertedero a una distancia de 10 km

Inferiores

[*]	Código	Info	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	E00101dcb	teE	Desbroce y limpieza del terreno y transporte a 10 km	1		0,69	
1	M01		Pala cargadora	0,0015 h		36,00	0,05
2	M02		Camión de 18 m3	0,0073 h		30,00	0,22
3	M03		Bulldozer	0,0015 h		75,00	0,11
4	P01		Capataz	0,0015 h		18,00	0,03
5	P02		Operador o conductor	0,0102 h		16,00	0,16
6	P03		Peón	0,0087 h		14,00	0,12

Ventana final con un concepto derivado

Ejemplos de Carlos A. Eyzaguirre

El libro "Costes y presupuestos para edificaciones", de Carlos Augusto Eyzaguirre Acosta, Marcombo, Lima, 2020, es un magnífico ejemplo de aplicación práctica del uso de programas informáticos para desarrollar una visión integrada de costes y tiempos, lleno de ideas, datos y ejercicios.

Estos ejemplos representan la conversión en conceptos paramétricos de dos ejemplos tomados del citado libro, páginas 74 a 84.

Excavación manual de zanjas

Análisis del precio unitario

El primer ejemplo propuesto se resuelve en Presto usando la producción diaria en el campo "Producción". El porcentaje de ocupación del capataz se puede introducir en el campo "Factor".

[*]	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
	04.01		Excavación de zanjas para cimientos		m3		4,0000	23,48	
1	001	👷	Capataz	8,000 h		0,1		14,00	2,80
2	002	👷	Peón	8,000 h				10,00	20,00
3	%03	🚧	Herramientas manuales	0,228				3,00	0,68

Excavación de zanjas para cimientos hasta 1 m de profundidad

El coste de las herramientas se introduce con un concepto de tipo porcentaje que actúa sobre la base anterior.

Los demás ejemplos, hasta 1,40 m y 1,70 m, donde la producción pasa a 3,5 m³ / día y 3,00 m³ / día, respectivamente, se obtienen sin más que modificar el valor de ese campo. En el caso de zapatas aisladas se observa que la producción es 0,50 m³ / día que la equivalente del cemento corrido a la misma profundidad.

[*]	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
	04.02		Excavación de zanjas para zapatas aisladas		m3		2,5000	37,58	
1	001	👷	Capataz	8,000 h		0,1		14,00	4,48
2	002	👷	Peón	8,000 h				10,00	32,00
3	%03	🚧	Herramientas manuales	0,365				3,00	1,10

Ejecución de zapatas aisladas entre 1,40 y 1,70 m de profundidad

Conceptos paramétricos

Cuando varios precios unitarios se deducen de reglas comunes, como es este caso, se puede desarrollar un concepto paramétrico que incluye todas las variaciones deseadas. La forma de escribir las reglas es la aprobada por la asociación FIEBDC y se desarrolla en: www.fiebdc.es/fiebdc-32016/

Este sistema no utiliza el concepto de producción, por lo que tenemos que calcular los rendimientos de la forma convencional.

Utilizamos dos parámetros, para el tipo y para la profundidad. El número de horas laborables podría ser otro parámetro, si se estima que puede cambiar.

The screenshot shows a software interface with two main sections: parameter selection and a generated table.

Parameter Selection:

1	TIPO	2	PROFUNDIDAD
<input checked="" type="checkbox"/>	a cimientos	<input type="checkbox"/>	a hasta 1,00 m
<input type="checkbox"/>	b zapatas	<input type="checkbox"/>	b entre 1,00 m y 1,70 m
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	c entre 1,40 y 1,70 m

Table: Inferiores

[*]	Código	Info reE	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	E03_01ac		Excavación de cimientos entre 1,40 y 1,70 m de profundidad		1	31,60	
1	▶ 001		Capataz	0,267 h		15,00	4,01
2	002		Peón	2,667 h		10,00	26,67
3	%03		Herramientas manuales 3%	0,307 %		3,00	0,92

Reglas

```

\ TIPO \ cimientos \ zapatas \
\ PROFUNDIDAD \ hasta 1,00 m \ entre 1,00 m y 1,40 m \ entre 1,40 y 1,70 m \

%P(3)= 4, 3.5, 3 # Producción de cada profundidad para cimientos
# Producción según la profundidad elegida, menos 0,50 m3 para zapatas
%R=%P(%B)-0.5*(%A=2)

001 : 8 / %R*0.1 # 10 % del rendimiento para 8 h laborables
002 : 8 / %R # Rendimiento para 8 h laborables
%03: 3 # Porcentaje de herramientas

\ RESUMEN \ Excavación de SA SB de profundidad
    
```

Ventana de desarrollo, con tabla de selección y descomposición generada

La imagen muestra la configuración de ventanas cuando se desarrolla y se comprueba el concepto. Durante el uso normal la ventana de reglas no se muestra para que el usuario no las altere indebidamente.

Las primeras líneas contienen los parámetros y sus valores admisibles. Pueden introducirse hasta 10 parámetros, cada uno con hasta 52 valores distintos. La restricción de usar una lista de valores discretos o enumerados, en lugar de variables continuas, simplifica el desarrollo y el uso. Al mismo tiempo, que permite que el código de cada concepto derivado lleve explícita la combinación de valores elegidos para cada parámetro como sufijo del código (en el ejemplo, la combinación "ac") y, por tanto, se pueda regenerar o comprobar a posteriori.

La variable %P(3) es una matriz de una fila con tres columnas, cuyos valores contienen la producción de cada profundidad.

Las variables como %A y %B contienen el índice numérico del valor elegido por el usuario en las columnas A, B, etc. Por ejemplo, si se elige PROFUNDIDAD "entre 1,40 y 1,70 m" el valor de %B es 3.

El rendimiento se calcula como el número de horas laborables del día dividido por la producción, restando 0,50 m³ si el usuario elige zapatas aisladas. Si la relación entre la producción de cimiento continuo y zapata aislada no se pudiera obtener así se usaría una matriz %P de dos filas.

- Todos los conceptos que se vayan a utilizar en los distintos conceptos derivados deben estar dados de alta en el cuadro de precios, a menos que figuren ya en el presupuesto de destino.

Además del resumen parametrizado, se puede generar un texto de longitud ilimitada y otras propiedades del concepto.

Hormigón

Análisis del precio unitario

El análisis genérico del precio unitario publicado en el libro tiene dos partes:

- Los recursos de mano de obra y maquinaria dependen de la producción estimada y del número de horas de trabajo al día.
- La cantidad de los materiales depende de la resistencia deseada.

Estos tres valores, por tanto, se definen en parámetros, cuyos valores elegirá el usuario.

[*]	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Pres	ImpPres
	04.12		eE	Hormigón para canaletas		m3		218,47	
1	001			Capataz	8,000 h		1,25	14,00	6,36
2	004			Operario	8,000 h		2,5	12,00	10,91
3	003			Oficial	8,000 h		2,5	12,00	10,91
4	002			Peón	8,000 h		5	10,00	18,18
5	%02			Herramientas manuales	0,464 %			2,00	0,93
6	P03			Piedra triturada	0,880 m3			35,00	30,80
7	M03			Vibrador 2" 4 HP	8,000 h		1,25	13,00	5,91
8	M04			Mezcladora de hormigón	8,000 h			11,00	4,00
9	P01			Arena gruesa	0,510 m3			30,00	15,30
10	P02			Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	7,080 bolsa			16,00	113,28
11	P04			Agua	0,210 m3			9,00	1,89

Análisis del precio unitario de un hormigón genérico

Reglas de generación

Las reglas del concepto paramétrico que genera todos los hormigones propuestos son las siguientes.

```

\ RESISTENCIA \ 140 \ 175 \ 210 \ 245 \ 280 \
\ PRODUCCIÓN \ 10 \ 12 \ 15 \ 20 \ 25 \ 30 \ 35 \ 40\
\ HORAS POR DÍA \ 4 \ 6 \ 8 \ 10 \ 12 \

```

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	Resistencia
%R(5,4)=	7.01,	0.56,	0.57,	0.184,	# 140
	8.43,	0.54,	0.55,	0.185,	# 175
	9.73,	0.52,	0.53,	0.186,	# 210
	11.50,	0.50,	0.51,	0.187,	# 245
	13.34,	0.45,	0.51,	0.189	# 280

```

%T=ATOF($C) / ATOF($B) # Horas por día / Producción

```

```

001: 0.2 * %T # Capataz
003: %T # Oficial
005: 2 * %T # Operador
004: 2 * %T # Operario
002: 12 * %T # Peón
%05: 5 # Herramienta
P02: %R(%A,1) # Cemento
P01: %R(%A,2) # Arena
P03: %R(%A,3) # Piedra
P04: %R(%A,4) # Agua
M04: 0.8 * %T # Hormigonera
M03: 0.8 * %T # Vibrador

```

```

\ RESUMEN \ Hormigón de resistencia $A kg/cm3 para $B m3 cada $C h

```

Las primeras líneas contienen los parámetros mencionados y sus valores, que darán lugar a la ventana de selección por el usuario que se muestra más adelante.

La matriz %R contiene las cantidades de cada componente. También se podrían deducir aplicando las fórmulas de dosificación de hormigones.

La función "ATOF" convierte una cadena de caracteres, como el valor de un parámetro, en un número de coma flotante para que pueda ser operado en una expresión.

Las horas necesarias de cada recurso se calculan multiplicando el número de recursos que forman la cuadrilla por las horas que necesitan para alcanzar la producción y dividiendo por esta producción.

1	RESISTENCIA	2	PRODUCCIÓN	3	HORAS POR DÍA
<input checked="" type="checkbox"/>	a 140	<input checked="" type="checkbox"/>	a 10	<input type="checkbox"/>	a 4
<input type="checkbox"/>	b 175	<input type="checkbox"/>	b 12	<input type="checkbox"/>	b 6
<input type="checkbox"/>	c 210	<input type="checkbox"/>	c 15	<input checked="" type="checkbox"/>	c 8
<input type="checkbox"/>	d 245	<input type="checkbox"/>	d 20	<input type="checkbox"/>	d 10
<input type="checkbox"/>	e 280	<input type="checkbox"/>	e 25	<input type="checkbox"/>	e 12
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	f 30	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	g 35	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	h 40	<input type="checkbox"/>	

Ventana de selección de parámetros

[*]	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	E03_02aac		eE	Hormigón de resistencia 140 kg/cm3 para 10 m3 cada 8 h		m3	319,48	
1	001			Capataz	0,160	h	14,00	2,24
2	003			Oficial	0,800	h	12,00	9,60
3	005			Operador de equipo	1,600	h	12,00	19,20
4	004			Operario	1,600	h	12,00	19,20
5	002			Peón	9,600	h	10,00	96,00
6	%05			Herramientas manuales 5%	1,462	%	5,00	7,31
7	P02			Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	7,010	bol	16,00	112,16
8	P01			Arena gruesa	0,560	m3	30,00	16,80
9	P03			Piedra triturada	0,570	m3	35,00	19,95
10	P04			Agua	0,184	m3	9,00	1,66
11	M04			Mezcladora de hormigón	0,640	h	11,00	7,04
12	M03			Vibrador 2" 4 HP	0,640	h	13,00	8,32

Resultado del precio seleccionado en la ventana anterior

Opciones de comprobación

Presto puede generar la lista de todas las combinaciones posibles, por ejemplo, para publicar los resultados y disponer de ellos sin necesidad del programa o para realizar comprobaciones.

También se publica el número de combinaciones total y válidas, y los valores medio, mínimo y máximo de los precios.

A	RESISTENCIA	B	PRODUCCIÓN	C	HORAS POR DÍA
a	140	a	10	a	4
b	175	b	12	b	6
c	210	c	15	c	8
d	245	d	20	d	10
e	280	e	25	e	12
		f	30		
		g	35		
		h	40		

aaa	235,03	aab	277,26	aac	319,48	aad	361,71
aae	403,94	aba	220,97	abb	256,14	abc	291,32
abd	326,54	abe	361,71	aca	206,86	acb	235,03
acc	263,20	acd	291,32	ace	319,48	ada	192,80
adb	213,91	adc	235,03	add	256,14	ade	277,26
aea	184,36	aeb	201,25	aec	218,15	aed	235,03
aee	251,91	afa	178,74	afb	192,80	afc	206,86
afd	220,97	afe	235,03	aga	174,70	agb	186,77
agc	198,83	agd	210,90	age	222,97	aha	171,69
ahb	182,24	ahc	192,80	ahd	203,36	ahe	213,91
baa	256,46	bab	298,69	bac	340,91	bad	383,14
bae	425,37	bba	242,40	bbb	277,57	bbc	312,75
bbd	347,97	bbe	383,14	bca	228,29	bcb	256,46
bcc	284,63	bcd	312,75	bce	340,91	bda	214,23
bdb	235,34	bdc	256,46	bdd	277,57	bde	298,69
bea	205,79	beb	222,68	bec	239,58	bed	256,46
bee	273,34	bfa	200,17	bfb	214,23	bfc	228,29
bfd	242,40	bfe	256,46	bga	196,13	bgb	208,20
bgc	220,26	bgd	232,33	bge	244,40	bha	193,12
bhb	203,67	bhc	214,23	bhd	224,79	bhe	235,34
caa	275,96	cab	318,19	cac	360,41	cad	402,64
cae	444,87	cba	261,90	cbb	297,07	cbc	332,25
cbd	367,47	cbe	402,64	cca	247,79	ccb	275,96
ccc	304,13	ccd	332,25	cce	360,41	cda	233,73
cdb	254,84	cdc	275,96	cdd	297,07	cde	318,19
cea	225,29	ceb	242,18	cec	259,08	ced	275,96
cee	292,84	cfa	219,67	cfb	233,73	cfc	247,79
efd	261,90	cfe	275,96	cga	215,63	cgb	227,70
cgc	239,76	cgd	251,83	cge	263,90	cha	212,62
chb	223,17	chc	233,73	chd	244,29	che	254,84
daa	302,99	dab	345,22	dac	387,44	dad	429,67
dae	471,90	dba	288,93	dbb	324,10	dbc	359,28
dbd	394,50	dbe	429,67	dca	274,82	dcb	302,99
dcc	331,16	dcd	359,28	dce	387,44	dda	260,76
ddb	281,87	ddc	302,99	ddd	324,10	dde	345,22
dea	252,32	deb	269,21	dec	286,11	ded	302,99
dee	319,87	dfa	246,70	dfb	260,76	dfc	274,82
dfd	288,93	dfe	302,99	dga	242,66	dgb	254,73
dgc	266,79	dgd	278,86	dge	290,93	dha	239,65
dhb	250,20	dhc	260,76	dhd	271,32	dhe	281,87
aaa	330,95	eab	373,18	eac	415,40	ead	457,63
aae	499,86	eba	316,89	ebb	352,06	ebc	387,24
abd	422,46	ebe	457,63	eca	302,78	ecb	330,95
acc	359,12	ecd	387,24	ece	415,40	eda	288,72
adb	309,83	edc	330,95	edd	352,06	ede	373,18
aea	280,28	eeb	297,17	eec	314,07	eed	330,95
aee	347,83	efa	274,66	efb	288,72	efc	302,78
afd	316,89	efe	330,95	ega	270,62	egb	282,69
agc	294,75	egd	306,82	ege	318,89	eha	267,61
ahb	278,16	ehc	288,72	ehd	299,28	ehe	309,83

Combinaciones: 200 / 200 (%100,00) Precios: [171,69.499,86] Media: 285,96

Ventajas de los conceptos paramétricos

Los conceptos paramétricos se suelen desarrollar y revisar por profesionales con cualificación específica. Una vez comprobados, se pueden entregar para que los usen otros profesionales.

Seguridad de uso

- El usuario final sólo tiene acceso a la ventana de selección y no puede alterar las reglas sin permiso, si se desea protegerlas. De esta manera se evitan modificaciones improvisadas, que dan lugar a errores.

Trazabilidad

- El código del derivado contiene como prefijo el mismo código del concepto paramétrico, al que se añade una letra por cada parámetro, con el valor que corresponde a la selección del usuario.
- De esta manera, viendo el código se sabe la combinación de parámetros que dio lugar al mismo y, por tanto, se puede comprobar en el futuro, regenerarlo con nuevas reglas o actualizarlo.

Flexibilidad

- Puesto que cada código derivado es distinto, se pueden insertar varios derivados de un concepto paramétrico en un mismo presupuesto.

Buenas prácticas de construcción

- Los conceptos paramétricos actúan como manuales de construcción, demostrando tanto las posibilidades de cada material o sistema constructivo como sus limitaciones, puesto que el sistema impide elegir combinaciones de parámetros inadecuadas.

El sistema de conceptos paramétricos de Presto, disponible sin coste para todos los usuarios, incluye los resultados de muchos años de experiencia y ha sido utilizado para desarrollar cuadros de precios capaces de generar millones de variaciones de unidades de obra, un esfuerzo imposible de acometer con sistemas tradicionales.