

# PREDIMENSIONADO COSTES DE CONSTRUCCIÓN : EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN

ECONOMIA APLICADA a ARQUITECTURA, INGENIERIA Y URBANISMO : (A + I + U) – marterclass p. pina .A

## **ECCUM.9 (2022) Estimación Costes de Construcción por Unidades Métricas**

Pedro Pina Ruiz – Dr. Arquitecto – IdE&Q.S. – Dr. Urbanista ([www.pinacoteca.es](http://www.pinacoteca.es)) [info@pedropinaarquitecto.com](mailto:info@pedropinaarquitecto.com) 968 28 45 46



**(0º)** BASE de COSTES por m2c = **ECCUM.9 (2022)** : OBRA NUEVA, REHABILITACIÓN, RESTAURACIÓN y URBANIZACIÓN

R / Obras **iniciadas** durante 2022 y **terminadas** antes de final del año 2023: aplicación práctica profesional.

**(1º)** ¿¿ Estimación **intervalos** costes de trabajos de arquitectura, ingeniería de edificación y urbanismo??

R / PREDIMENSIONADO INTERVALOS COSTES DE PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRA: aplicación práctica profesional.

**(2º)** ¿¿ Estimación **“inicial y final”** del coste de obras de Edificación (E) ??

R / PREDIMENSIONADO COSTES DE EDIFICACIÓN : aplicación práctica profesional.

**(3º)** ¿¿ Estimación **“inicial y final”** del coste de obras de un sector de planeamiento urbanístico: Plan Parcial Residencial (U) ??

R / PREDIMENSIONADO COSTES DE URBANIZACIÓN : aplicación práctica profesional.

**(4º)** ¿¿ Estimación **“inicial y final”** de los costes de construcción de la Ciudad ??

R / PREDIMENSIONADO COSTES DE CONSTRUCCIÓN :  $(U + E) = [ (Vi) + (Zv) + (Rs + Eq) ] = \text{marterclass p. pina .A}$

**ÍNDICE SUMARIO:**

**(0) – ANTECEDENTES HISTORICOS, PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN  
TEORICO / PRACTICA..... página 4**

**(I) – DEFINICIONES Y MÉTODO DE CÁLCULO..... página 6**

**(II) – MÓDULOS GENERICOS (Mg) ESTADÍSTICOS DE EJECUCIÓN  
MATERIAL SEGÚN USOS en EDIFICACIÓN:**

- **Arquitectura residencial..... página 14**
- **Equipamientos / edificación.....página 16**
- **Rehabilitación / reformas.....página 19**

**(III) – MÓDULOS €/m2c en OBRA NUEVA: PREDIMENSIONADO  
PORMENORIZADO por HABITACIONES / USOS FUNCIONALES y  
DEPENDENCIAS, en bloque residencial aislado.....página 22**

**(IV) – MÓDULOS €/m2c en REHABILITACIÓN RESIDENCIAL :  
PREDIMENSIONADO PORMENORIZADO por HABITACIONES / USOS  
FUNCIONALES y DEPENDENCIAS, en bloque residencial  
aislado.....página 24**

**(V) –ESTIMACIÓN COSTES DE RESTAURACIÓN MONUMENTAL:  
(Consultar página web: [www.pinacoteca.es](http://www.pinacoteca.es))**

**(VI) - MÓDULOS GENERICOS (Mg) ESTADÍSTICOS DE EJECUCIÓN  
MATERIAL SEGÚN USOS en URBANIZACIÓN:**

- **Urbanización interior de parcelas.....página 34**
- **Urbanización exterior de parcelas.....página 35**
- **Espacios libres: plazas, parques y jardines .....página 36**
- **Viales y carril bici .....página 37**
- **Costes de Sectores Urbanizables por usos.....página 40**

**(VII) – VIGENCIA / ACTUALIZACIÓN,..... página 41**

**ADENDA: (1) PREDIMENSIONADO COSTES DE CONSTRUCCIÓN: Aplicación  
práctica TESIS.1 = EDIFICIO singular de OBRA NUEVA y REHABILITACIÓN  
RESIDENCIAL de BLOQUE PLURIFAMILIAR.(Museo Guggenheim –BILBAO / Viviendas  
– LORCA)**

**y ADENDA (2) Estimación intervalos valor de mercado COSTES trabajos técnicos  
dePROYECTOS y DIRECCIONES de OBRA en Edificación, Rehabilitación y Urbanización**

(Eq9) - M/2 Garajes en semisótano o primer sótano.....AgQpKo x (MgEm) 434 €/m2c  
 (Eq10) - M/2 Garajes en segundo sótano.AgQpKo x (MgEm) 585 €/m2c  
 (Eq11 ) - M/2 Garajes en tercer sótano.....AgQpKo x.(MgEm) 731 €/m2c

#### **-USO HOSTELERÍA:**

(Eq12) - M/2 Hostales, pensiones 3 estrellas.....AgQpKo x.(MgEm) 1.023 €/m2c  
 (Eq13) - M/2 Hoteles, apartahoteles, moteles, 3 estrellas..... AgQpKo x(MgEm) 1.205 €/m2c  
 (Eq14) - M/2 Residencias tercera edad...AgQpKo x(MgEm) 1.237 €/m2c  
 (Eq15) - M/2 Restaurantes 3 tenedores .AgQpKo x(MgEm) 1.216 €/m2c  
 (Eq16) - M/2 Cafeterías.....AgQpKo x(MgEm) 964 €/m2c  
 (Eq17) - M/2 Edificaciones de servicio camping.....  
 .....AgQpKo x(MgEm) 862 €/m2c  
 (Eq17) - M/2 Zonas descubiertas campingAgQpKo x.(MgEm) 126 €/m2c

#### **-USO DEPORTIVO:**

(Eq18) - M/2 Instalación polideportivo cubierto..... AgQpKo x(MgEm) 1.246 €/m2c  
 (Eq19) - M/2 Instalación piscina cubierta.....AgQpKo x.(MgEm) 1.526€/m2c  
 (Eq20) - M/2 Instalación deportiva al aire libre pistas descubiertas .....AgQpKo x(MgEm ) 140 €/m2c  
 (Eq21) - M/2 Piscinas al aire libre.....AgQpKo x(MgEm) 645 €/m2c  
 (Eq22) - M/2 Instalaciones de vestuarios y servicios de apoyo a uso deportivos .....AgQpKo x(MgEm) 840 €/m2c  
 (Eq23) - M/2 Graderíos descubiertos.....AgQpKo x(MgEm) 317 €/m2c  
 (Eq24) - M/2 Graderíos cubiertos sencillos.....AgQpKo x(MgEm) 551 €/m2c  
 (Eq25) - M/2 Graderios cubiertos complejos.....AgQpKo x(MgEm) 814 €/m2c

#### **-USOS ESPECTÁCULOS:**

(Eq26) - M/2 Discoteca, casinos culturales, cines,.....AgQpKo x(MgEm) 1.231 €/m2c  
 (Eq27) - M/2 Salas de fiestas, casinos de juego, teatros, auditorios, palacios de congresos .....  
 .....AgQpKo x(MgEm) 1.589 €/m2c

**(IV) .- MÓDULOS €/m<sup>2</sup>c en  
REHABILITACIÓN RESIDENCIAL :  
PREDIMENSIONADO PORMENORIZADO POR  
HABITACIONES / DEPENDENCIAS Y USOS  
FUNCIONALES (Ejecución material en €/m<sup>2</sup>c),  
de bloque residencial aislado  
Calidad /prestaciones NORMALES Qp = 1,00**

(Hr1) Habitación/dependencia ASEO de  
4m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x.(MgEm) 1.606 €/m<sup>2</sup>c

(Hr2) Habitación/dependencia BAÑO de  
6m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x (MgEm) 1.446 €/m<sup>2</sup>c

(Hr3) Habitación/dependencia ARMARIO de  
2m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x.(MgEm) 822 €/m<sup>2</sup>c

(Hr4) Habitación/dependencia COCINA de  
13m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x (MgEm) 664 €/m<sup>2</sup>c

(Hr5) Habitación/dependencia VESTIBULO de  
5m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x (MgEm) 516 €/m<sup>2</sup>c

(Hr6) Habitación/dependencia PASILLO de  
6m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x (MgEm) 545 €/m<sup>2</sup>c

(Hr7) Habitación/dependencia LAVADERO de 6m<sup>2</sup>c  
.....AgQpKo x.(MgEm) 445 €/m<sup>2</sup>c

(Hr8) Habitación DORMITORIO de  
10m<sup>2</sup>c..... AgQpKo x.(MgEm) 409 €/m<sup>2</sup>c

(Hr9) Habitación DORMITORIO de  
12m<sup>2</sup>c.....AgQpKo x.(MgEm) 385 €/m<sup>2</sup>c

(Hr10) Habitación DORMITORIO de  
14m<sup>2</sup>c.....AgQpKo x (MgEm) 343 €/m<sup>2</sup>c

(Hr11) Dependencia SALÓN/COMEDOR de 25m<sup>2</sup>c...

**VIALES Y CARRIL BICI**

(Vi1) – M/2 carril bici, terminado y funcionando de 2  
m..... AgQpKo x (MgEm) **246-€/m2ur**

(Vi2) – M/2 carril bici, terminado y funcionando de 3  
m..... AgQpKo x (MgEm) **164 €/m2ur**

(Vi3) – M/2 Urbanización completa de una calle PEATONAL de ancho 5 /  
6 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento y mobiliario urbano,  
totalmente terminada..... AgQpKo x (MgEm) **324 €/m2ur**

(Vi4) – M/2 Urbanización completa de una calle PEATONAL de ancho 11  
/ 12 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento y mobiliario urbano,  
totalmente terminada..... AgQpKo x (MgEm) **258 €/m2ur**

(Vi5) – M/2 Urbanización completa de una calle transito MEDIO de ancho  
5 / 6 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento aceras y firme  
rodado.....AgQpKo x (MgEm) **246 €/m2ur**

(Vi6) – M/2 Urbanización completa de un vial transito MEDIO de ancho 7  
/ 8 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento aceras y firme  
rodado.....AgQpKo x (MgEm) **224 €/m2ur**

(Vi7) – M/2 Urbanización completa de un vial transito MEDIO de ancho 9  
/ 10 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento aceras y firme  
rodado..... AgQpKo x (MgEm) **205 €/m2ur**

(Vi8) – M/2 Urbanización completa de un vial transito MEDIO de ancho  
11 /12 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento aceras y firme  
rodado.....AgQpKo x (MgEm) **185 €/m2ur**

(Vi9) – M/2 Urbanización completa de un vial transito MEDIO de ancho  
13/15 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre  
superficie total de la calle e incluyendo pavimento aceras y firme  
rodado.....AgQpKo x (MgEm) **161 €/m2ur**

(Vi10) – M/2 Urbanización completa de un vial transito MEDIO de ancho  
16 / 19 metros incluidos todos los servicios urbanísticos, medida sobre

## (VIII) – VIGENCIA / ACTUALIZACIÓN

VIGENCIA ESTIMADA Y ACTUALIZACIÓN de ECCUM.9:

**Vigencia: Obras iniciadas durante 2022  
y terminadas antes de final del año 2023.**



# **“PREDIMENSIONADO COSTES DE CONSTRUCCIÓN: OBRA NUEVA y REHABILITACIÓN RESIDENCIAL: (Aplicación práctica del Modelo Pcr.5n)”**

**PALABRAS CLAVE:** costes; construcción; predimensionado; modelo; estimación.

**AUTOR:** Pina Ruiz, Pedro – Doctor arquitecto e ingeniero de edificación (Quantity Surveyor)-  
[valoraciones@precioscostesconstruccion.com](mailto:valoraciones@precioscostesconstruccion.com) [www.pinacoteca.es](http://www.pinacoteca.es) 968 29 15 60

## **RESUMEN**

El objetivo de la presente comunicación, es la aplicación práctica del Modelo Pcr.5n de cálculo rápido y cierto de los costes finales de construcción de obras de edificación, mediante la "técnica" del predimensionado de costes.

Aplicando el modelo, se estima el coste de contrata, incluyendo en dicha estimación los gastos generales y el beneficio de la empresa constructora, y ello, mediante el modelo referenciado (Predimensionado costes de referencia con 5 niveles de cálculo), núcleo básico y motivo principal de la Tesis doctoral "Desarrollo de un modelo de predimensionado de costes de construcción en el proyecto arquitectónico", en la cual, se estiman los costes de obra implementando y calculando dichos costes, en base a parámetros tridimensionales (metros cúbicos edificadas), y parámetros bidimensionales (metros cuadrados construidos y superficies de la envolvente), y todo ello, vinculado y en relación directa con la calidad y prestaciones de las diversas partidas de obra y sistemas constructivos de que se compone la edificación evaluada.

En cada uno de los cinco niveles de cálculo, el modelo va ajustando y perfeccionando la estimación del coste, mediante aproximaciones sucesivas en intervalos finitos, siendo el objetivo principal e hipótesis básica del modelo, conseguir desviaciones inferiores al 10% sobre el coste final de las obras de edificación evaluadas, obteniendo como resultado de los cálculos, el referido coste de construcción por contrata final de obra, evitando así los sobrecostes que habitualmente se producen en el sector de la construcción.

El Modelo Pcr.5n, es de aplicación práctica en obra nueva, restauración, rehabilitación, urbanización,...desarrollando el Modelo a modo de ejemplos prácticos, a un equipamiento singular de obra nueva, (Museo Guggenheim de Bilbao), y a la rehabilitación de un edificio residencial afectado por una catástrofe natural (Viviendas en Lorca-Murcia- afectadas por terremotos del año 2011).

## **1. INTRODUCCIÓN al Modelo de predimensionado Pcr.5n**

En España en los últimos 45 años apenas se han publicado tratados sobre el predimensionado de costes de construcción, únicamente dos publicaciones de los profesores I. Paricio y E. Carvajal [1] y [2], han abordado con metodología científica el problema. Desde principio de siglo, se han desarrollado seis programas informáticos de estimación de costes [3], que han sustituido a los módulos de referencia de los Colegios profesionales, por quedar estos costes colegiales obsoletos desde la liberalización de las tarifas de honorarios profesionales.

La hipótesis del modelo Pcr.5n, es conseguir una precisión “razonable” en el predimensionado de los costes de construcción finales de la obra proyectada, es decir que los resultados de las desviaciones finales de obra, sean inferiores al 10% sobre el presupuesto de la obra inicialmente presupuestada. Esta desviación también puede considerarse como la máxima razonable desde la perspectiva de la seguridad económica y de viabilidad de la promoción inmobiliaria.

Las fases o niveles de cálculos previstos en el Modelo Pcr.5n, previo al presupuesto de ejecución, son los cinco siguientes:

- .1 – Valoración promoción inicial: cálculo basado en el precio de venta inicial del bien inmueble.
- .2 – Coste estudios previos: estimación de coste de construcción basado en metros cúbicos totales.
- .3 – Coste anteproyecto: estimación de costes de construcción basado en envolvente exterior, el volumen interior y la huella del edificio sobre el terreno.
- .4 – Coste proyecto básico: estimación de coste de construcción basado en metros cuadrados construidos, ponderados con los parámetros de gestión, proyecto y ejecución.

## 2.- METODOLOGIA del Modelo de predimensionado Pcr.5n

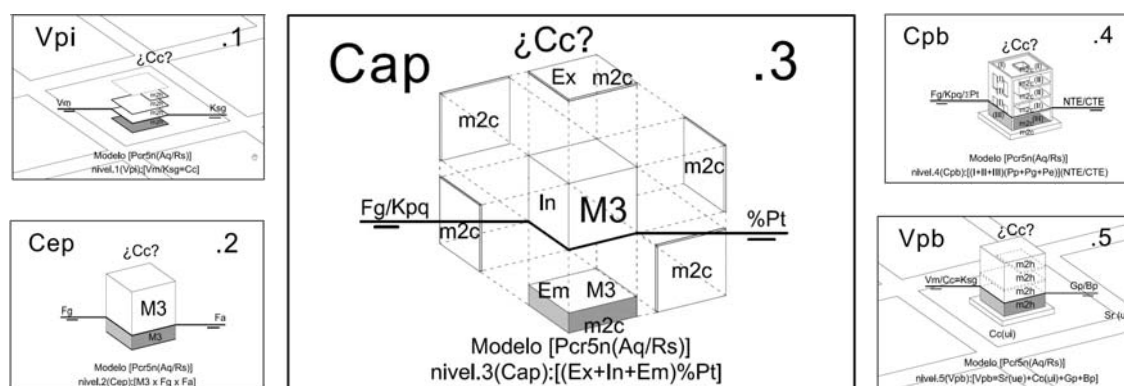


Figura 1–Niveles de cálculo del Modelo Pcr.5n: Predimensionado costes de referencia 5 niveles.

Fuente: elaboración propia del autor.

Según se hace referencia en la Figura 1, durante los trabajos de investigación de la Tesis doctoral “Desarrollo de un Modelo de predimensionado de costes de construcción en el proyecto arquitectónico” [3], partiendo del nivel .3, (núcleo central del Modelo Pcr.5n), durante el referido proceso de desarrollo del Modelo, se amplió dos niveles más de cálculo (.1 y .2) correspondientes a Valoración inicial y Estudios previos, es decir, dos niveles con menor definición gráfica y literal que el nivel .3, base conceptual del modelo de aplicación práctica en la fase de anteproyecto. También, durante el proceso de investigación se ampliaron otros dos niveles más de cálculo (.4 y .5) correspondientes a la fase proyectual de Proyecto básico y Valoración básica, ambos con mayor definición gráfica y literal que el nivel .3 de anteproyecto.

La idea básica formulada para el Modelo Pcr.5n, en su nivel .3, consiste en considerar el edificio a valorar conceptualmente compuesto por los tres elementos que según Vitruvio son la base sobre la que se fundamenta la técnica arquitectónica: (1) Belleza (envolvente exterior), (2) Utilidad (volumetría funcional interior) y (3) Firmeza (huella superficial del edificio sobre el terreno), hipótesis conceptual representada gráficamente en la Figura 2 : “Síntesis conceptual del Modelo: Vitrubio .3/Modelo Pcr”.

La estimación del coste de predimensionado con el Modelo Pcr.5n, se calcula mediante parámetros métricos exteriores “bidimensionales”, y mediante parámetros cúbicos interiores “tridimensionales”, y ello para siete diferentes niveles de prestaciones/calidad de los sistemas constructivos y unidades funcionales, desde sencilla a Excepcional: [sencilla/Normal/Buena/Alta/Excelente/Lujo/Excepcional]

Se consideran parámetros bidimensionales ( $m^2$ ), la superficie del sistema constructivo de las envolventes de cubierta / fachada y los metros cuadrados de la huella en planta del edificio sobre el terreno.

Los parámetros tridimensionales ( $M^3$ ), son los volúmenes edificados según usos funcionales de los espacios internos, equivalentes a la edificabilidad o aprovechamiento urbanístico, medidos en metros cúbicos.

Los cálculos internos del modelo para la estimación de los costes “sintéticos” bidimensionales y tridimensionales, se realizan mediante el método tradicional “analítico” de presupuestación de obras, sumatorio de las mediciones de todas las unidades de obra, multiplicadas por sus costes unitarios de construcción, [9-10-11], mostrando a modo de ejemplo, los resultados de costes de los baños según su calidad/prestaciones en la Figura 2: Baños (N/B/E)=(Normal/Buena/Excelente).

A partir de los cálculos analíticos, se obtienen los costes sintéticos por  $m^2$  (envolventes) y por  $M^3$  (espacio interior), que posibilitan calcular de forma rápida y con una razonable precisión los costes de construcción a nuevo, en cuanto a desviaciones “finales”, y ello, según se representa gráficamente en la Figura 2.”Síntesis/Objetivo/Cálculo /Validación”, estando las desviaciones finales en el ámbito grafiado en la referida Figura 2 en color verde entre la línea horizontal del 100% y la del 110%.



### 3.1.- APLICACIÓN PRÁCTICA del Modelo Pcr.5n (nivel .3) A OBRA NUEVA: MUSEO GUGGENHEIM DE BILBAO (ESPAÑA).

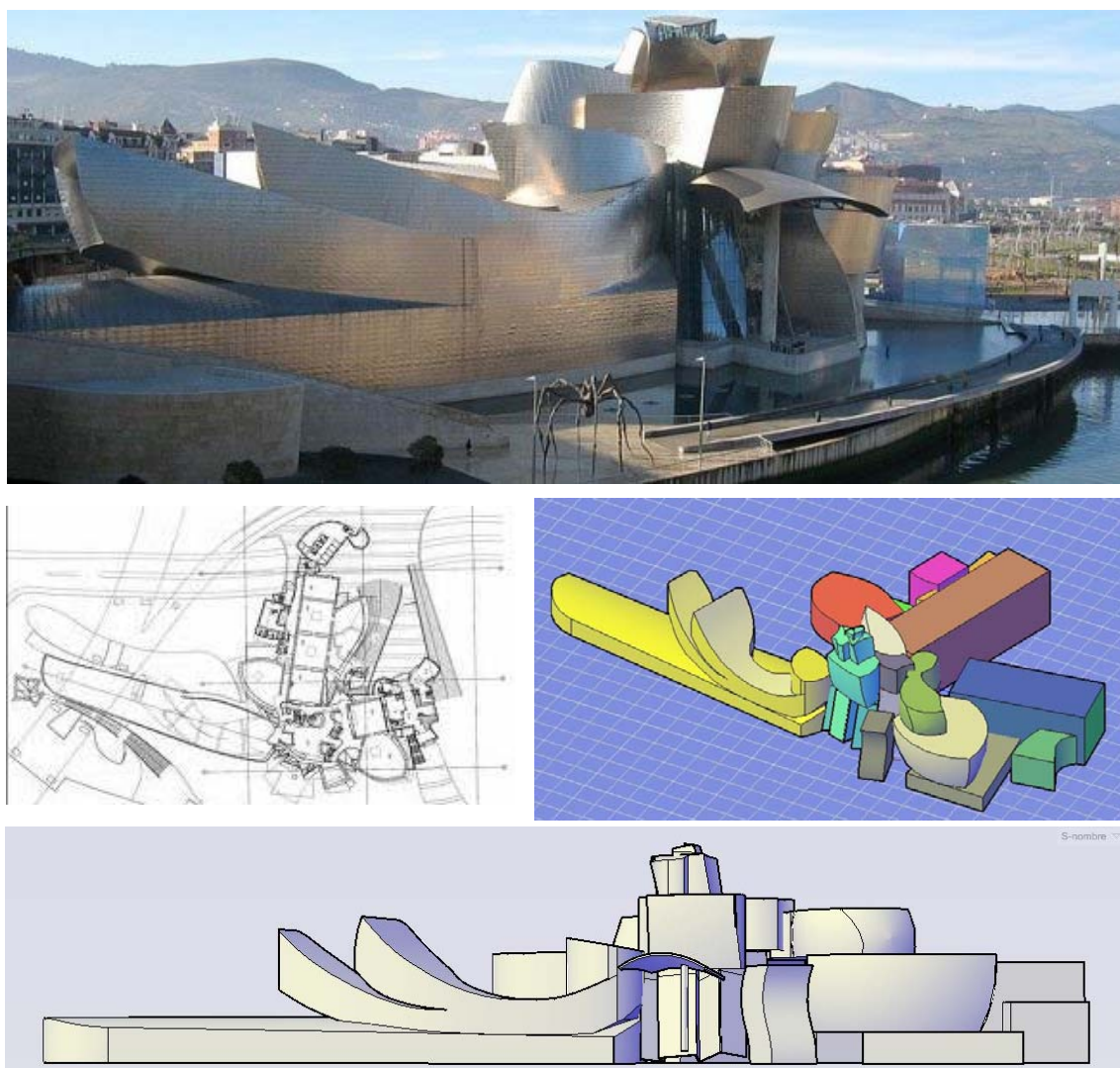


Figura 3 – Guggenheim de Bilbao (España): representación gráfica.  
Fuente: wikiarquitectura. Referencias: [13].

**Formula aplicación NIVEL.3: Cc.3 = [(Exterior + Interior + Empotrado) x % parámetro Pt x Fa]**

Denominación del proyecto/obra: Museo Guggenheim

Situación de la obra: Bilbao (España)

Años previstos inicio / final de obra: 2016 / 2020

(Kpq) Coeficiente de prestaciones/calidad: EXCEPCIONAL (X)

**(I- EXTERIOR)** Envolvente:

13.442 m2 de impermeabilización..... x 86 €/m2 (2016 /X) = 1.156.012 €

25.200 m2 de titanio.....x 116 €/m2 (2016 /X)= 2.923.200 €

6.200 m2 de muro cortina.....x 341 €/m2 (2016 /X) = 2.114.200 €

34.300 m2 de cierres piedra.....x 220 €/m2 (2016 /X)= 7.546.000 €

**(I)- PREDIMENSIONADO COSTE ENVOLVENTE EXTERIOR.....13.739.412 €**

**(II- INTERIOR)** Espacios funcionales:

193.377M3 Exposición y espacios públicos x 149 €/M3 (2016 /X)= 28.813.173 €

7.950M3 Oficinas.....x 127 €/M3 (2016 /X)= 1.009.650 €

49.375M3 Almacenes y servicios técnicos x 104 €/M3 (2016 /X)= 5.135.000 €

**(II)- PREDIMENSIONADO COSTE ESPACIO INTERIOR.....34.957.823€**

(III- EMPOTRADO) Cimentación/huella:

13.442m2 huella/cimentación.....x 142 €/m2 (2016 /X)= 1.908.764 €

(III)- PREDIMENSIONADO COSTE EMPOTRADO/CIMENTACIÓN.....1.908.764 €

SUMA COSTE EJECUCION MATERIAL “DESLOCALIZADO” (I+II+III)=.....50.605.999 €

(Fg) Factor geográfico provincial: Bilbao = 1,101.....x 1,101

COSTE EJECUCIÓN MATERIAL “GEOREFERENCIADO” (2016).....= 55.717.205 €

(%Pt) Parámetro temático:  $\sum(Pg + Pp + Pe) = (29\%) \dots\dots\dots = 16.157.989 €$

Cc.3 = TOTAL COSTE DE CONTRATA A NUEVO (2016 /X).....71.875.194 € (IVA no)

(Fa) Factor de actualización =2020/2016= 1,858/1,718=1,081= +8,1 %..... = 5.821.891 €

**Cc.3 = TOTAL COSTE DE CONTRATA A NUEVO (2020 /X).....77.697.085 € (IVA no)**

Estimación porcentaje desviación =  $\frac{\text{Predimensionado de coste}}{\text{Coste de contrata}} = \frac{77.697.085 €}{72.765.234 €} = 1,0678 = \underline{+6,78\%}$

### 3.2.- APLICACIÓN PRÁCTICA del Modelo Pcr.5n (nivel .2) A REHABILITACIÓN RESIDENCIAL: EDIFICIO DE VIVIENDAS EN LORCA (ESPAÑA), AFECTADO POR LOS TERREMOTOS DEL 11 DE MAYO 2011.



Figura 4 – Edificio Venetia (Lorca/España) : representación gráfica.

Fuente: Juan Antonio Santa Cruz Alemán (Informe de reparación) y Juan Roldan Ruiz (Detalle constructivo Rp1A). Referencias: [14], [15], [16] y [17].