BEDEC ITeC

Contingut i criteris

Reservats tots els drets. Per a la reproducció total o parcial d'aquesta obra,
en qualsevol modalitat, serà necessària l'autorització prèvia del titular del ©.

© Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. ITeC

Abril de 2023

Índex

1. Presentació 5
1.1 Contingut 5
1.1.1 Bancs ITeC 5
1.1.2 Bancs d'entitats 8
1.1.3 Bancs d'empreses 8
1.2 El programa TCQ2000 8

2. Criteris del Banc BEDEC Construcció 10
2.1 Elements constructius 10
2.1.1 Tipus d'elements constructius 10
2.1.2 Informació associada als elements constructius 10
2.2 Preus de referència ☑ 13
2.2.1 Obra de referència 13
2.2.2 Característiques i comportament dels preus 14
2.2.3 Coeficients de preus en funció del volum d'obra 17
2.3 Plecs de condicions tècniques 19
2.3.1 Criteris generals 19
2.3.2 Criteris particulars 19
2.3.3 Abreviatures utilitzades en la redacció dels plecs 20
2.4 Dades ambientals 20

3. Altres criteris 26
3.1 Elaboració d'un pressupost ☑ 26
Nota prèvia: Els imports d'aquest apartat estan calculats amb preus del banc BEDEC 2022-01. 26
3.1.1 Pressupost d'execució material (PEM) 26
3.1.2 Pressupost base de licitació (PBL) 29
3.1.3 Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA) 31
3.1.4 Pressupost de licitació (PL) 31
3.1.5 Pressupost d'adjudicació (PA) 31
3.2 Estudi de gestió de residus i Pla de gestió de residus 31
3.3 Estudi de seguretat i salut i Pla de seguretat i salut 33
3.4 Gestió de control de qualitat 35
3.5 Revisió de preus 35
3.5.1 Concepte 35
3.5.2 Mètode per a practicar la revisió de preus d'un contracte d'obres 36
3.5.3 Pagament de la revisió de preus 37
3.5.4 Actualització de preus d'un pressupost abans de l'adjudicació a una empresa contractista 37
3.5.5. No prorrogat el Real Decreto Ley 3/2022 de 1 de marzo ... de medidas excepcionales en materia de revisión de precios en los contratos públicos de obras ☑ 38
3.6 Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra 40

4. Novetats i assistència tècnica 42

5. Referent a 42

1. Presentació

El BEDEC és una base de dades en línia amb informació de productes de la construcció que ofereix informació de preus de referència, plecs de condicions tècniques i texts normatius, dades ambientals, objectes BIM, dades d'empreses i característiques tècniques, imatges i certificats de productes.

1.1 Contingut

BEDEC conté **bancs ITeC**, **bancs d'entitats** i **bancs d'empreses** que serveixen per a facilitar la confecció de pressupostos, models BIM, plecs de condicions tècniques, estudis i plans de seguretat i salut, plans de control de qualitat, estudis i plans de gestió de residus i càlculs ambientals en fase de projecte.

Els bancs es troben disponibles en la web per a la seva consulta (subscripció "BEDEC Consulta", "BEDEC Projecte i obra" i "BEDEC Sostenibilitat") i també per a arrossegar i deixar els seus elements i la seva informació associada a un pressupost de TCQ2000 o d'un altra programa que llegeixi el format FIEBDC-3 (subscripció "BEDEC Projecte i obra" per a preus i plecs de condicions tècniques i "BEDEC Sostenibilitat" per a dades ambientals).

1.1.1 Bancs ITeC

Banc BEDEC Construcció

Publicat des de 1984, el **Banc BEDEC Construcció** actualment conté elements constructius d'obra nova i de rehabilitació/restauració/reparació de les tipologies edificació, urbanització, enginyeria civil i actuacions al medi natural, amb seguretat i salut, assaigs de control de qualitat i despeses indirectes. Disponible en català i castellà, en format FIEBDC-3.

El format FIEBDC-3 és el format estàndard espanyol que permet l'intercanvi de bancs de preus i de pressupostos de construcció entre diferents programes. Està regulat per l'Associació FIEBDC (fiebdc.es) de la qual l'ITeC n'és membre.

Des de 2020 també està disponible el **Banc BEDEC Construcció dinàmic**, banc que parteix del banc anual estable i que l'actualitza en línia amb la informació que el departament BEDEC genera al llarg de l'any (actualització de preus, partides d'obra noves, repercussió de normatives, etc.).

El Banc BEDEC Construcció inclou:

- **Preus de referència** de més de 1.000.000 elements entre elements simples, elements compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra. Els elements disposen de codi, definició completa i resumida, preus de referència, unitat d'amidament, descomposició i rendiments i permeten la selecció dels articles comercials de fabricants integrats al banc, amb les seves característiques tècniques, certificats, imatges i PVP. Es pot accedir a la consulta dels elements directament per codi, per text o navegant per l'índex de capítols, subcapítols i famílies. A partir del nivell família la consulta es paramètrica o bé per llista d'elements. La consulta paramètrica és una forma àgil i directa d'accedir a la consulta d'elements o grups d'elements per les seves propietats i articles comercials.
- **Plecs de condicions tècniques** associats a nivell família amb la normativa vigent de Catalunya i d'Espanya. Al seu apartat "Normativa" es pot accedir al text de les mateixes.

- **Dades ambientals** associades als elements que proporciona 14 valors d'impacte relatius als indicadors especificats en les Declaracions ambientals de Productes de Construcció més emprats en l'anàlisi de cicle de vida.
- **Configuració** de paràmetres globals que permeten ajustar els resultats:
  - Idioma. Es pot consultar i treballar amb el banc en català i en castellà.
  - Banc. Es pot consultar i treballar amb totes les versions del banc des de 2016, així com amb el banc dinàmic.
  - Àmbit de preus. Permet seleccionar preus de mà d'obra i dels principals materials i maquinària adaptats a qualsevol de les províncies, comunitats autònomes i una mitjana d'Espanya.
  - Afegir criteri d'amidament. Permet ampliar les definicions de les partides d'obra amb el seu criteri d'amidament, que s'obté del plec de condicions tècniques associat.
  - Àmbit de plecs. Permet seleccionar plecs de condicions tècniques adaptats a l'àmbit de Catalunya i de l'àmbit d'Espanya.
  - Volum d'obra nova. Permet adaptar els preus en funció de tres franges de volum d'obra per a cada una de les tipologies d'obra nova del banc (edificació, urbanització i enginyeria civil). Per a obtenir un coeficient corrector per a obres de rehabilitació-restauració d'edificació, cal calcular-lo manualment i aplicar-lo amb un programa de pressupostos seguint les instruccions de l'apartat 2.2.3 del *Banc BEDEC Construcció preus* d'aquesta guia.
  - Tipus de preu. Permet seleccionar la consulta de preus de cost directe (amb materials, mà d'obra, maquinària i despeses auxiliars), de cost d'execució material (que afegeix a l'anterior les despeses indirectes, al voltant del 10% en obres noves d'edificació, 17,5% en obres de rehabilitació d'edificació, 6% en obres d'urbanització i 5% en obres d'enginyeria civil) i de cost base de licitació sense IVA (que per a obres oficials, en la majoria de casos, afegeix a l'anterior un 13% en concepte de despeses generals d'empresa i un 6% de benefici industrial).
- **Eines**:
  - Filtres. Els filtres permeten mostrar subconjunts d'interès:
    - Tipologia: tots, edificació, enginyeria civil, urbanització, actuacions al medi natural (novetat) ☑
    - Subtipus (novetat) ☑: tots, partida d'obra, conjunt de partides d'obra.
    - Actuació: tots, obra nova, rehabilitació, reparació, restauració, qualitat, seguretat i salut, despesa indirecta, protecció de talussos.
    - En els materials es poden filtrar els materials amb contingut reciclat.
  - Arrossegar i deixar anar. Els elements es poden arrossegar i deixar anar, amb tota la seva informació associada de preus, plecs de condicions tècniques i dades ambientals, directament als programes de pressupostos i amidaments.
  - Adapta-web. Permet adaptar els preus, plecs de condicions tècniques i dades ambientals dels elements d'un pressupost amb la informació del banc BEDEC web.
  - Favorits. Permet crear un sub-banc amb els elements d'interès i descarregar-lo posteriorment en format estàndard FIEBDC-3.
- **Campana de novetats**. Lloc on s'informa de les novetats rellevants del banc, variacions de preus, etc.

  ☑ **Les novetats més recents son**, entre d'altres:

  - La publicació mensual del document de variacions percentuals dels preus dels materials principals BEDEC.
  - Al maig es va publicar l'actualització del **banc BEDEC Construcció 2022-04** que recollia la repercussió dels aspectes principals del nou Codi Estructural sobretot pel que fa a formigons estructurals en massa, armat, pretesat i autocompactant segons la nova designació, i en el

banc BEDEC Construcció dinàmic fins a finals d'any es varen anar completant algunes combinatòries addicionals de formigons.

- La **Direcció General de Patrimoni Cultural** ha integrat en el banc BEDEC la seva base de dades de partides d'obra específiques de restauració.
- El banc BEDEC també s'ha ampliat en col·laboració amb el **Consorci Metropolità de l'Habitatge** amb partides d'obra per a projectes de reforma d'habitatges en temes de treballs previs, fusteries, instal·lacions i altres.
- Addicionalment, s'han ampliat i revisat els apartats de:
  - Treballs previs (P1).
  - Enderrocs i moviments de terres (P21D, P214, P21R0, P21Q1, P21G, P2141, P2A0).
  - Fusta contra laminada (P43 parets i sostres).
  - Aïllaments de llana d'ovella (B7CF).
  - Fusteries (PAM2, PAV, PB12, PB1H).
  - Sanejament (PD31, PD55, PD59).
  - Mobiliari urbà (PQ30, PQ3Y, PQ22, PQ23, PQ2Y).
  - Reorganització del capítol PR que passa a nomenar-se "Treballs al medi natural i jardineria" diferenciant les actuacions per a fer Parcs i Jardins d'intervencions en medis urbans, de les actuacions en zones no urbanes, boscos, zones de prats, lleres, antigues zones agrícoles, etc.

Biblioteca d'objectes BIM ITeC

La Biblioteca inclou 268 objectes BIM genèrics en format Ifc, Revit, Aecosim, Archicad i FIEBDC-3, en estàndard eCOB (ecobject.com), estàndard que garanteix que l'objecte disposi de la informació tècnica i gràfica necessàries en les diferents fases del cicle de vida de l'obra. La biblioteca es complementa amb 792 objectes amb marca comercial d'empresa.

Els objectes contenen la informació necessària per a realitzar amidaments i pressupostos i estudis d'impacte ambiental recolzats amb la informació del Banc BEDEC Construcció, valors de propietats tèrmiques, acústiques, de reacció al foc, resistència estructural, lliscament, factor solar, etc. per a la realització de càlculs, la classificació dels objectes segons diferents sistemes internacionals així com altra informació rellevant.

La biblioteca està en constant evolució, i actualment compta amb: millora del terreny i entorn (desmunt, terraplè, ferm, paviment, vorera, cuneta...), fonamentacions (pilons, sabates, lloses...), estructures (murs, pilars, sostres, bigues, escales, piles, llosa de pont...), sostres sanitaris i soleres, tancaments exteriors horitzontals (cobertes planes, cobertes inclinades...), tancaments exteriors verticals (murs, finestres, portes, baranes...), tancaments interiors (divisòries, portes), revestiments i acabats interiors (paviments, cels rasos), sanejament d'aigua i gas, lampisteria, calefacció, ventilació i aire condicionat, electricitat, domòtica, telecomunicacions, seguretat, protecció contra incendis, equips i mobiliari.

Pressupostos tipus ITeC

Pressupostos inclou 51 pressupostos tipus d'obres completes o parcials d'obra nova de les tipologies edificació, enginyeria civil i urbanització, en català i castellà (*), en format FIEBDC-3 discret.

Els pressupostos són: habitatge plurifamiliar, nau industrial, escola, instal·lacions de calefacció, electricitat i lampisteria de pisos de 70, 100 i 130 m², cuina, bany, bany petit, 9 trams d'autopista, 4 rotondes, 2 ponts, plaça, parc i 20 seccions de carrer.

(*) La versió en català disposa de preus d'aplicació per a la província de Barcelona. La versió en castellà disposa de preus d'aplicació per a una mitjana d'Espanya.

Banc de normativa ITeC

El Banc de Normativa posa a l'abast totes les disposicions reglamentàries, tant les vigents com les derogades, en l'àmbit europeu (DOUE), estatal (BOE) i autonòmic de Catalunya (DOGC) del sector de la construcció que engloba els àmbits d'edificació, obra industrial i obra civil. Des d'aquest banc es pot consultar el text legal de les normes, així com, veure el seu anàlisi normatiu (les referències anteriors i posteriors de la norma) i saber el tipus de norma, la seva data de publicació i la d'aplicació (entrada en vigor).

A més, aplega un llistat amb la normativa principal del sector, recull les darreres novetats legislatives publicades en els diaris oficials, i permet crear un llistat normatiu personalitzat.

A banda del contingut normatiu, el Banc inclou enllaços d'interès a webs que pel seu contingut poden ser d'utilitat o suport i també conté un gran nombre de preguntes freqüents que donen resposta als dubtes normatius més habituals.

El Banc de Normativa també disposa d'un servei de resolució de preguntes sobre la reglamentació del sector de la construcció en relació a l'aplicació i la interpretació de la normativa tècnica en projectes i obres. El termini màxim de resposta és de 48 hores (dies laborals). Es tracta d'un servei de pagament addicional pels subscriptors de "BEDEC Consulta" i de "BEDEC Projecte i Obra".

1.1.2 Bancs d'entitats

Inclou bancs oficials d'entitats (Infraestructures.cat, INCASÒL, Servei Català de Trànsit, Forestal Catalana, AMB, Ajuntament de Barcelona, BIMSA, IMU, AB), de distribució exclusiva a través del BEDEC, en català i/o castellà, en format FIEBDC-3 discret, amb partides d'obra amb preus de referència i alguns amb plecs de condicions tècniques i dades ambientals. Cada entitat és la titular del contingut del seu banc.

1.1.3 Bancs d'empreses

Inclou 80 bancs de preus d'empreses fabricants de productes de la construcció, en català i castellà, en format FIEBDC-3 discret, la majoria integrats al banc BEDEC Construcció, amb partides d'obra amb justificacions de preus que contenen a 76.733 articles comercials amb el seu PVP per al seu ús directe en pressupostos i amb 5.500 productes comercials amb les seves característiques tècniques, certificats i imatges. Inclouen també informació de les empreses fabricants amb les dades de contacte de la seu central i de les seves delegacions i els certificats de l'empresa.

1.2 El programa TCQ2000

L'ITeC disposa del programa TCQ2000 per a Windows, bilingüe català i castellà, que accepta bancs de preus, plecs de condicions tècniques i dades ambientals en els formats TCQ2000 i FIEBDC-3 (en totes les seves versions: discret, paramètric estàndard i paramètric API) i que permet confeccionar de forma integrada la següent informació:

- Amidaments, pressupostos i plecs de condicions tècniques (inclou, entre d'altres, importació i exportació de bancs i pressupostos, amidaments gràfics amb els programes de CAD més habituals i generació automàtica del plec de condicions).
  Conté un conjunt d'utilitats BIM per a la visualització i confecció de pressupostos a partir dels amidaments extrets de qualsevol de les plataformes de modelat BIM (Autodesk-Revit, Bentley-Aecosim, Graphisoft-Archicad, Nemestchek-Allplan i Tekla), sense necessitat de cap complement addicional.
- Licitació i comparació d'ofertes.
- Planificació i seguiment econòmic de certificacions i desviacions.
- Planificació i seguiment del control de qualitat.
- Estudis, estudis bàsics i plans de seguretat i salut.

- Gestió ambiental (energia, emissions de CO_2, residus, % contingut matèria primera, % contingut reciclat, cost total per l'usuari).
- Gestió de control de costos.

El programa gestiona conjuntament i de forma integrada les dades tècniques, econòmiques i temporals que intervenen en el cicle de la obra amb els diferents mòduls, que també es poden emprar de forma independent.

Els usuaris poden accedir des del menú del programa TCQ2000 al Banc BEDEC Construcció, als bancs d'empreses i als bancs d'entitats de la web, i poden arrossegar i deixar anar partides d'obra directament a un pressupost de TCQ2000.

2. Criteris del Banc BEDEC Construcció

2.1 Elements constructius

S'entén per element constructiu aquell concepte que es refereix a la part física que s'integra en una obra de construcció i/o al procediment directe utilitzat per aconseguir-la.

2.1.1 Tipus d'elements constructius

Element simple (ES)

Cada un dels elements de mà d'obra, materials i maquinària que intervenen en la formació d'un element compost o d'una partida d'obra. Per exemple, el quilo de ciment, l'hora de lloguer d'una màquina, l'hora de paleta, el m3 de formigó comprat en una central formigonera, etc.

Element compost (EC)

Conjunt d'elements simples que, convertits en un material que es prepara i es consumeix a peu d'obra, és part integrant d'una partida d'obra. Per exemple, la confecció en obra d'1m3 de morter de ciment, el quilo de ferro R46 ferrallat, etc.

Partida d'obra (PO)

Conjunt d'elements simples i/o compostos que configuren una unitat d'obra, i que realitza un mateix grup d'especialistes. Per exemple, el m^2 d'enguixat reglejat de paret, el m^2 de coberta de teula ceràmica col·locada amb morter mixt, etc.

Conjunt de partides d'obra (CP)

Partida d'obra, formada per altres partides d'obra, que defineix una unitat d'obra més amplia que la d'una partida i que la realitza un o diversos grups d'especialistes. Per exemple, el m de ràfec d'una coberta, el m^2 de façana de dos fulls amb aïllament a la cambra d'aire, etc.

2.1.2 Informació associada als elements constructius

Codi

La codificació dels elements respon a un conjunt de 9 caràcters, amb el significat següent:

- 1r caràcter: Indicador de tipus d'element:
  - P: Partida d'obra i conjunt de partides d'obra. Es poden aplicar alguns filtres: tipologia de l'obra (tots, edificació, urbanització, enginyeria civil, actuacions al medi natural), subpitus (tots, partida d'obra, conjunt de partides d'obra), tipus d'actuació (tots, obra nova, rehabilitació, restauració, reparació, control de qualitat, seguretat i salut, despeses indirectes, protecció de talussos).
  - B: Element simple de materials i element compost. Es pot aplicar el filtre Reciclat (tots, conté, no conté).
  - C: Element simple de maquinaria.
  - A: Element simple de mà d'obra.
- 2n caràcter: Indicador de capítol.
- 3r caràcter: Indicador de subcapítol.

- 4t caràcter: Indicador de família. A vegades el caràcter família no es suficient per a contenir elements homogenis i es subdivideix en subfamílies (ex. BJ11). En altres casos el caràcter família no és necessari donat que el caràcter subcapítol ja agrupa a elements homogenis (ex. A0F). Les famílies amb una (D) al final del seu títol, son famílies que contenen elements discrets que encara no s'han parametritzat i que a mesura que hi estiguin, s'aniran incorporant a la família paramètrica. Les famílies amb una (PO) al final del títol, son famílies de partides d'obra a les que se les hi posa aquest text per a distingir-les de les dels materials. Normalment son famílies d'assaigs.
- ☑ Quan l'usuari crea capítols, subcapítols, famílies o subfamílies propis, ha d'utilitzar el caràcter "." per no tenir cap incompatibilitat amb cap codi provinent del Banc BEDEC Construcció, dels bancs d'Entitats ni dels bancs d'Empresas del BEDEC. Exemple, si en el capítol PA volem crear dos subcapítols no existents a BEDEC, crearem els subcapítols PA.1 i PA.2
- 5è caràcter: Guió separador de l'índex respecte dels elements.
- 6è, 7è, 8è i 9è: Diferenciadors dels elements d'una mateixa família, siguin genèrics o comercials.

  ☑ Quan un usuari crea elements propis, ha d'utilitzar el caràcter "." en el primer dígit d'aquest bloc amb un màxim de 3 més (exemple P123-.456) per no tenir cap incompatibilitat amb cap codi provinent del Banc BEDEC Construcció, dels bancs d'Entitats ni dels bancs d'Empreses del BEDEC. Això permet a l'usuari agrupar els seus elements a la família que correspongui sense entrar en conflicte amb la resta d'elements i, a més, aprofitar el seu plec de condicions tècniques.

Els elements que ja existien al banc 2018 disposen de 2 codis, el clàssic i el nou a partir de 2019. En els codis nous a partir de 2019, el segon i el tercer caràcters coincideixen amb els que hi havia a la codificació clàssica.

Definició

Descripció estructurada de les propietats que concreten la informació de forma, material, funció i cost d'un element d'acord amb les especificacions del seu corresponent plec de condicions tècniques.

Nivells de classificació emprats en les definicions:

- Preu econòmic, normal, alt i superior:

  Nivell de classificació de materials amb característiques objectives idèntiques (propietats físiques, químiques, funcionals, etc.), però que, per consideracions subjectives (política de vendes, disseny, color de moda, propaganda, etc.), tenen un preu unitari diferent. Com que tots els preus d'un mateix material tenen les mateixes propietats objectives, el seu plec de condicions tècniques ITeC serà també igual.
- Qualitat 1, 2 i 3:

  Nivell de classificació de diferents materials segons les seves característiques objectives, definides en el plec de condicions tècniques de l'ITeC.

  S'agrupen a l'índex 1 tots els materials que configuren el plec de condicions més restrictiu que, normalment, però no necessàriament, és el grup de valor econòmic més elevat, i al 3 els materials amb plec de condicions menys restrictiu que, generalment, però no sempre, coincideix amb els materials de valor econòmic més baix.
- Classe:

  Nivells de classificació extrets de les normatives.

Composició

Pels elements compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra, es refereix als components que formen l'element, amb el seu codi, unitat d'amidament, definició, rendiment i preu.

Preu de referència

Cost unitari d'un element constructiu.

Les unitats d'amidament utilitzades per als preus estan d'acord amb el Sistema internacional d'unitats adoptat per la *Confederación general de pesas y medidas*, vigent a la Unió europea (Real Decreto 2032/2009, de 30 de desembre):

- a àrea
- cm^2 centímetre quadrat
- cm^3 centímetre cúbic
- d dia
- dm^3 decímetre cúbic
- h hora
- ha hectàrea
- kg quilogram
- km quilòmetre
- l litre
- m metre
- m^2 metre quadrat
- m^3 metre cúbic
- t tona

Per similitud amb aquest real decret s'adopten també les següents:

- u unitat
- cu cent unitats
- mu mil unitats
- mes mes

Dades ambientals

Dades ambientals associades als elements que proporcionen els valors de 14 impactes relatius als indicadors especificats en les Declaracions ambientals de Productes de Construcció més emprats en l'anàlisi de cicle de vida.

Aquest apartat va fer un salt qualitatiu i quantitatiu a partir del banc 2022, on es va actualitzar i completar la informació existent dels 3 indicadors existents aplicant les metodologies ISO 14040, EN 15804+A1 i altres estàndards rellevants i va ampliar fins a 14 els indicadors especificats en les Declaracions ambientals de Productes de Construcció, oferint la possibilitat de realitzar una avaluació ambiental de les obres de construcció segons les diferents etapes del cicle de vida: fabricació (materials, maquinària, partides d'obra), transport fins a l'obra (maquinària), construcció (partides d'obra) i ús (de moment només amb maquinària), mancant només la de final de vida. Les dades es recolzen en la base de dades de referència Ecoinvent, líder mundial.

Els indicadors són:

- Potencial d'escalfament global (kg CO2 eq.).
- Energia primària no renovable (MJ).
- Energia primària renovable (MJ).
- Potencial d'esgotament de la capa d'ozó estratosfèric (kg CFC-11 eq.).
- Potencial d'acidificació del sol i dels recursos d'aigua (kg SO2 eq.).
- Potencial d'eutrofització (kg (PO4)3- eq.).
- Potencial de formació d'ozó troposfèric (kg etilè eq.).
- Potencial d'esgotament dels recursos abiòtics fòssils (MJ).
- Potencial d'esgotament dels recursos abiòtics no fòssils (kg Sb eq.).
- Contingut matèria primària (%).
- Contingut reciclat, pre-consum i post-consum (%).

- Separació selectiva de residus (LER).
- Factor de desmuntabilitat.
- Cost total per a l'usuari (CTU).

Cada indicador disposa d'un desplegable que indica d'on provenen les dades (novetat ☑). Quan en les dades ambientals d'un element es mostra un asterisc (*) vol dir que l'element o algun dels seus components té alguna dada incompleta.

Plec de condicions tècniques

Especificacions tècniques que han de reunir els elements subministrats, preparats o executats a l'obra, amb un determinat preu de referència i rendiment, en el seu cas. El plec de condicions tècniques es redacta en el nivell que permet agrupar elements amb unes mateixes característiques, i inclou, en el seu cas, la informació més particular que pugui tenir algun dels seus elements.

2.2 Preus de referència ☑

Els preus son de referència. Això vol dir que els preus de cadascun dels elements han de ser entesos com a referent per a obtenir els preus dels elements de les obres que no s'ajusten en algun dels seus aspectes a "l'obra de referència" que més endavant es defineix.

L'augment o disminució del volum de l'obra pot afectar al preu del material. Els rendiments també es veuen afectats pel volum de l'obra (temps) i principalment per les condicions d'execució (dificultat).

En el cas d'obres de rehabilitació i restauració, el concepte de preu de referència s'ha de considerar amb més cura atès el desconeixement que es té de la realitat de l'obra, en molts casos coneguda al llarg de l'execució. Paràmetres com l'accessibilitat de l'obra, el possible emmagatzematge, l'existència o no de sistemes d'avaluació, la possibilitat d'evacuació de runes i, sobretot, el fet de treballar sobre l'existent han de ser considerats en cada cas particular.

Aquestes i d'altres consideracions, fan que el preu que es dona a cadascuna de les partides d'obra només sigui, aproximadament, el que correspon a "l'obra de referència", i que les diferències entre els valors obtinguts amb aquests preus de referència i els observats posteriorment de la realitat poden ser notables en qualsevol sentit.

Així doncs, per trobar el preu idoni cal prendre el corresponent de referència i ajustar, si és el cas, els preus i els rendiments, i tenir en compte les despeses indirectes que conformaran el cost total de la partida d'obra. Com s'ha indicat anteriorment, els paràmetres globals que acompanyen al banc permeten ajustar els resultats.

2.2.1 Obra de referència

Els preus dels diferents materials depenen del volum de l'obra que cal executar, ja que a mesura que aquest augmenta, es poden obtenir avantatges econòmics en els costos de compra, transport i embalatge. Els preus són d'aplicació per a obres de:

Obra nova

- Edifici d'habitatges, urbà, de nova planta, d'aproximadament 2.500 m^2 construïts i amb un procés constructiu normal, no conflictiu.
- Obres d'urbanització d'eixample de ciutat de nova planta, d'una superfície d'actuació entre 5 i 10 ha, amb una superfície de jardineria entre 5.000 i 15.000 m^2 i amb un procés constructiu no conflictiu.
- Obres de vialitat lineals de nova planta, d'1 km de llargària amb obres de pas de 15 m de llum màxima i fals túnels de 30 m, com a màxim, amb 2 carrils de circulació.

Rehabilitació i restauració

- Rehabilitació d'un o diferents subsistemes constructius d'un edifici destinat principalment a habitatge, de volum superior a 500 m^2 i amb una situació no conflictiva, i restauració d'obres de patrimoni arquitectònic.

2.2.2 Característiques i comportament dels preus

Mà d'obra

En el preu de la mà d'obra es consideren els diferents conceptes retributius segons categories, de salari i pagues extres, plusos, càrregues, seguretat social, etc., repartits unitàriament, d'acord amb les hores de treball anuals vigents en els diferents convenis. Els elements de mà d'obra disposen de preus territorials de totes les províncies, CCAA i mitjana d'Espanya.

El cost per hora treballada pel 2023 dels diferents convenis provincials s'obté del cost per hora treballada segons els mínims convenis de 2022 incrementats un cert percentatge de plus voluntari i amb un increment del +3,00% segons conveni per al 2023.

S'ha aplicat el que s'indica al *VI Convenio general del Sector de la Construcción* (Resolución de 21 septiembre 2017 de la Dirección General de Empleo) on aquells convenis provincials que estiguin per sota del nacional s'adaptaran a aquest.

Els costos dels rams de la construcció, metall, fusteria, ferralla, arqueologia i serveis es calculen per conveni provincial. El ram de la vidrieria és per conveni estatal, de manera que el cost per hora treballada és el mateix amb independència de la província considerada. Els rams de jardineria, submarinisme i informàtica no s'obtenen segons conveni, donat que es refereixen a treballs puntuals on el seu personal no es considera de plantilla de l'empresa sinó contractat externament. Els costos del ram de jardineria (facilitats pel Gremi de jardineria de Catalunya) i els del ram submarinisme (facilitats per la *Asociación nacional de empresas de buceo profesional*) son comuns per a tot l'Estat.

Les diferències que es puguin donar entre la mà d'obra amb els d'una obra concreta són deguts, entre d'altres, a diferències en el tipus d'empresa considerada: tipus d'empresa (entre mitjana i gran), estructura contractual de l'empresa pel que fa al personal fix i temporal; mitjana d'anys d'antiguitat del personal fix de plantilla de l'empresa import del plus voluntari; transport del personal a l'obra, roba de treball, eines, etc. A l'apartat *3.6 Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra* s'indiquen els paràmetres aplicats en aquesta edició.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Quan intervé en una justificació, el seu preu està afectat pel factor de rendiment.
- És l'únic element que dona el valor a les despeses auxiliars d'un element constructiu amb justificació.

Hores extraordinàries (article 62).

Seran voluntàries i no excediran de 80 a l'any per a cada treballador, excepte les que tinguin la seva causa en força major i les motivades per comandes o puntes de producció, absències imprevistes, canvi de torn i pèrdua o deteriorament de la producció, o per qualsevol circumstància que alteri el procés normal de producció. Els imports de les hores extraordinàries per a cada una de les categories o nivells es determinaran en els convenis col·lectius d'àmbit provincial. Les empreses, sempre i quan no es pertorbi el normal procés productiu, podran compensar la retribució de les hores extraordinàries per temps equivalents de descans, hores que no computaran a efectes del límit de 80 a l'any.

Plus de nocturnitat (article 59).

El personal que treballi entre les 10 de la nit i les 6 del matí rebran un plus de treball nocturn equivalent al 25% del salari base de la seva categoria. Si el temps treballat en el període nocturn fos inferior a 4 hores, s'abonarà el plus sobre el temps treballat efectivament. Si les hores nocturnes excedeix de 4, s'abonarà el complement corresponent a tota la jornada treballada. Quan existeixin 2 torns i en qualsevol d'ells es treballi només 1 hora del període nocturn, no serà abonada aquesta com a complement de nocturnitat.

Materials

El preu del material es considera col·locat a peu d'obra, per tant inclou, en el seu preu, la manipulació, l'embalatge, el transport (anar i tornar) fins a 30 km, la descàrrega i els descomptes per nombre d'unitats o volum de compra corresponents a l'obra tipus de referència. El preu s'obté dels fabricants, subministradors i instal·ladors i corresponen a tarifes vigents, sense IVA i amb pagament a 30 dies. A partir de 2021-08 els materials més rellevants disposen de preus territorials de totes les províncies, CCAA i mitjana d'Espanya (excepte de les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla).

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Pot ser un material d'aplec o no.

Maquinària

El preu de la maquinària engloba el preu de lloguer, el preu de personal manipulador, combustible, petit material i d'altres necessaris per al seu funcionament, conservació i amortització. El preu s'obté d'empreses de lloguer de maquinària i corresponen a tarifes vigents, sense IVA i amb pagament a 30 dies. A partir de 2021-08 la maquinària més rellevant disposa de preus territorials de totes les províncies, CCAA i mitjana d'Espanya (excepte de les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla).

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- No té justificació.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, pot formar part d'una justificació d'un element compost, una partida d'obra i un conjunt de partides d'obra.
- El preu és directe.
- Quan intervé a una justificació, el seu preu està afectat pel factor de rendiment.

Element compost

El preu de l'element compost és la suma dels preus dels seus components: mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.

Comportament:

- No podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Podrà tenir justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples.
- Formarà part d'una justificació de nivell superior, és a dir, formarà part d'una justificació d'una partida d'obra i d'un conjunt de partides d'obra.
- Si té justificació, el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Si no té justificació, el preu és directe.
- Si té justificació, té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Si té justificació, té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.

Partida d'obra

El preu de la partida d'obra és la suma dels preus dels seus components: elements compostos, mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.

Comportament:

- Podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Podrà tenir justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples i elements compostos.
- Podrà formar part d'una justificació d'un conjunt de partides d'obra.
- Si té justificació, el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Si no té justificació, el preu és directe i és equivalent a una partida alçada. Si la partida alçada es d'abonament íntegre la seva entrada a TCQ2000 es amb el tipus "partida d'obra". Si es tracta d'una partida alçada a justificar la seva entrada a TCQ2000 es amb el tipus "partida alçada a justificar".
- Si té justificació, té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Si té justificació, té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.
- Si surt en una línia de pressupost, el preu està afectat pel percentatge de despeses indirectes.

Conjunt de partides d'obra

El preu del conjunt de partides d'obra és la suma dels preus de les partides d'obra que el composen.

Comportament:

- Podrà intervenir directament en una línia de pressupost.
- Té justificació, i estarà formada per una combinació d'elements simples, elements compostos i partides d'obra.
- Podrà formar part d'altres justificacions.
- Té justificació, i el preu és calculat en funció de la seva justificació.
- Té associat un factor de rendiment, que, com s'ha dit anteriorment, afecta als elements de la seva justificació que siguin de mà d'obra i de maquinària.
- Té associat un percentatge de despeses auxiliars, que, com s'ha dit anteriorment, afecta al total dels elements de mà d'obra que hi ha en la seva justificació.
- Si surt en una línia de pressupost, el preu està afectat pel percentatge de despeses indirectes.

Rendiments

Valors mitjans obtinguts de la pràctica habitual i de consultes amb aplicadors, corresponents a l'obra tipus de referència. En el camp factor de rendiment s'inclouen, si és el cas, els retalls i minves de material derivades de l'execució de la unitat d'obra, així com el nombre de recursos de la mà d'obra expressats de forma unitària.

CD, PEM i PBL

Per a cada partida d'obra i conjunt de partides d'obra es mostren tres preus: CD, PEM i PBL.

- Cost directe (CD), és aquell que s'obté de la suma dels preus dels seus components de mà d'obra, materials, maquinària i despeses auxiliars.
- Pressupost d'execució material (PEM), és aquell que inclou a més de les despeses de cost directe, les despeses indirectes.
- Pressupost base de licitació (PBL), és aquell que afegeix al preu anterior les despeses generals d'empresa, el benefici industrial i l'IVA.

2.2.3 Coeficients de preus en funció del volum d'obra

Obra nova

La Comissió tècnica del Banc BEDEC (*) va elaborar un estudi per trobar uns coeficients que permetessin corregir els imports dels elements en funció del volum de l'obra.

(*) Comissió tècnica formada per empreses representants de l'administració pública, la Cambra de Contractistes d'Obres Públiques de Catalunya (CCOC), el Gremi de Constructors d'Obres de Barcelona i comarques, representants dels fabricants i dels aplicadors, els col·legis professionals i l'ITeC.

Tenint en compte que el tipus d'obra de referència correspon a un pressupost d'execució material (PEM) al voltant de 1,710 milions € i, per tant, amb un coeficient corrector de volum d'obra igual a 1, els coeficients recomanats per a volums diferents són:

- Obres de PEM de 0,402 milions €: 1,124 per a obres d'edificació; 1,139 per a obres d'urbanització; 1,085 per a obres d'enginyeria civil.
- Obres de PEM de 4,004 milions €: 0,905 per a obres d'edificació; 0,861 per a obres d'urbanització; 0,901 per a obres d'enginyeria civil.

Per a obres de PEM entremig es deduirà el coeficient proporcionalment. Per a obres de PEM inferior a 0,402 milions € o superior a 4,004 milions € no s'ha establert cap coeficient.

Exemple de càlcul de PEM entremig:

Per a una obra d'edificació de PEM 0,975 M€ (=Y) el coeficient resultant es 1,0697 (=X). Resultat de: X = X1 + (((X2-X1) / (Y2-Y1)) * (Y-Y1)), on Y1 es PEM 0,402 M€, X1 es coef.1,124, Y2 es PEM 1,710 M€, X2 es coef.1 i Y es PEM 0,975 M€. Per lo que 1,0697 = 1,124 + (((1-1,124) / (1,710-0,402)) * (0,975-0,402)).

Per a una obra d'edificació de PEM 3 M€ (=Y) el coeficient resultant es 0,9466 (=X). Resultat de: X = X1 + (((X2-X1) / (Y2-Y1)) * (Y-Y1)), on Y1 es PEM 1,710 M€, X1 es coef.1, Y2 es PEM 4,004 M€, X2 es coef.0,905 i Y es PEM 3 M€. Per lo que 0,9466 = 1 + (((0,905-1) / (4,004-1,710)) * (3-1,710)).

Aquests coeficients no s'aplicaran en el cas d'obres de rehabilitació (que ja disposen d'uns coeficients específics que s'indiquen a continuació), obres singulars, obres parcials (estructura de formigó...), ni en obres de gran intervenció d'un material bàsic (àrids, formigons, asfalt, ceràmica...) per estar subjectes a l'evolució del mercat en un moment donat.

Rehabilitació d'edificis

La Unitat de la Rehabilitació de l'ITeC va elaborar un estudi semblant orientat a obres de rehabilitació. Les condicions dels preus del banc per l'obra tipus es refereixen a intervencions que reuneixen els següents supòsits:

- Situades en poblacions amb menys de 100.000 habitants.
- Sense dificultat d'accés viari.
- Amb suficient espai d'emmagatzematge de materials a l'obra.
- Sense dificultat de transport de materials a l'obra i a peu d'obra.
- Amb un volum d'obra superior a 500 m^2 (vegeu *Coeficient b4*).
- Sense presència d'usuaris durant l'execució de les obres.

Per a obres amb característiques diferents a les anteriors cal aplicar un coeficient corrector sobre el PEM, que s'obté amb la següent fórmula:

Coeficient de rehabilitació = a * b (on b = 1 + b1 + b2 + b3 + b4 + b5)

Coeficient a: localització general de l'obra.

- Poblacions amb menys de 100.000 habitants: a = 1
- Barcelona i Madrid: a = 1,15
- Capitals de província o de més de 100.000 habitants: a = 1,1

Coeficient b1: dificultat d'accés.

- Difícil accés viari (nucli antic): b1 = 0,05
- Estacionament i càrrega/descàrrega amb horari limitat: b1 = 0,025
- Resta de casos: b1 = 0

Coeficient b2: emmagatzematge.

- Espai de magatzem inferior a 30 m^2: b2 = 0,025
- Resta de casos: b2 = 0

Coeficient b3: transport de material.

- Si la distància al magatzem o al lloc de descàrrega és superior a 25 m, si es compon de més d'un trajecte o si el sistema de transport o d'elevació és manual: b3 = 0,05
- Resta de casos: b3 = 0

Coeficient b4: volum d'obra.

El càlcul de la superfície d'actuació es realitzarà aplicant la fórmula S = P / M, on P és el PEM i M és el mòdul bàsic elaborat pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

- Si el resultat del càlcul de la superfície d'actuació es inferior a 100 m^2: b4 = 0,3
- Si el resultat del càlcul de la superfície d'actuació està entre 100 m^2 i 500 m^2: b4 = 0,15
- Resta de casos: b4 = 0

Coeficient b5: presència d'usuaris.

- Presència d'usuaris durant les obres de rehabilitació: b5 = 0,15
- Resta de casos: b5 = 0

Mode d'aplicació

Un cop obtingut un coeficient corrector de preus, la manera de repercutir-lo es aplicant el coeficient de rehabilitació per igual tant als materials, com a la maquinària i mà d'obra.

El lloc d'aplicació en el programa TCQ2000 pressupostos es anant al banc de preus del pressupost i en el menú General -> Dades Generals -> pestanya Banc de preus -> Coeficients correctors, entrar el coeficient corrector a cada un dels conceptes. Un cop fet lo anterior, recordar de fer el recàlcul del banc de preus.

En el cas que la propietat aporti materials, aquests, en quedar fora del pressupost, no els afecta cap coeficient. En el cas que totes les partides d'obra del pressupost no continguin justificació de preus en mà d'obra, materials i maquinària, el coeficient corrector caldria aplicar-lo directament sobre l'import PEM resultant de l'obra.

2.3 Plecs de condicions tècniques

Els plecs de condicions tècniques contenen les especificacions exigibles a cadascun dels elements simples, compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra inclosos en el pressupost d'un projecte, amb un determinat preu de referència i rendiment (en el seu cas). No es pot renunciar a la consideració que a cada element amb un preu de referència assignat se li han d'exigir unes condicions determinades per tal d'aconseguir l'equilibri suficient entre la relació cost/qualitat en el procés constructiu.

Els elements simples, compostos, partides d'obra i conjunts de partides d'obra que contemplen els plecs corresponen als inclosos als preus, als quals complementen d'una manera efectiva d'acord amb la consideració que s'ha fet abans i, alhora, permeten facilitar l'obtenció d'un altre document del projecte tan important en els aspectes tècnic-contractuals com és el plec de condicions tècniques.

2.3.1 Criteris generals

El criteri fonamental emprat en la redacció d'aquestes especificacions és el de donar una relació, el més estricta possible, de quins són els aspectes més rellevants que s'han de tenir en compte i quins són els valors exigibles per a cadascun dels elements constructius.

Així doncs, les especificacions seleccionades han de considerar-se de tipus general o d'aplicació universal, deixant l'ampliació amb altres especificacions de tipus més particular o subjectiu al criteri del tècnic responsable.

2.3.2 Criteris particulars

El plec de condicions tècniques està redactat en el nivell que permet agrupar elements amb unes mateixes característiques, i inclou, en el seu cas, la informació més particular que pugui tenir algun dels seus elements. Els plecs de condicions tècniques s'han estructurat en 5 apartats, comuns a tots els elements:

- El primer apartat recull pels materials i els elements compostos les especificacions finals exigibles a l'element recepcionat a l'obra i per les partides d'obra i conjunts de partides d'obra les condicions d'acabat, i si n'hi ha, indica la normativa de referència que s'ha de seguir per a determinar-les.
- El segon apartat recull pels materials les especificacions exigibles al subministrament i emmagatzematge i pels elements compostos les especificacions d'elaboració i utilització. Per les partides d'obra i conjunts de partides d'obra recull les especificacions exigibles del procés d'execució, per tal de garantir la qualitat final correcta quan la comprovació de l'element acabat no és factible. En cap cas s'han volgut establir sistemes idonis de construcció, ja que aquests poden ésser diversos o, tanmateix, modificats, atesa la situació actual del sector de la construcció.
- El tercer apartat recull la unitat i el criteri amb què cal fer l'amidament corresponent, per quantificar correctament l'element considerat i obtenir unes valoracions finals d'acord amb unes regles establertes prèviament i acceptades implícitament pels diferents agents del procés constructiu.
- El quart apartat recull la normativa vigent que s'ha considerat obligatòria segons l'objectiu de cada plec de condicions, tot i que en algun cas no sigui jurídicament exigible de manera automàtica (aquest supòsit s'ha assenyalat amb un asterisc). En d'altres casos, no recull cap normativa, no perquè no en tingui o perquè jurídicament no sigui exigible, sinó perquè el seu contingut no aporta cap especificació addicional a l'element considerat.
- El cinquè apartat recull les condicions de control de qualitat dels materials, partides d'obra i conjunts de partides d'obra corresponents als àmbits de control més habituals. Pels materials recull les condicions de control de recepció i per les partides d'obra i conjunts de partides d'obra les condicions de control d'execució i de l'obra acabada. Tots ells amb indicació de les operacions de control, els criteris de presa de mostra i amb la interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment.

2.3.3 Abreviatures utilitzades en la redacció dels plecs

- DT Documentació tècnica del projecte.
- DF Direcció facultativa de l'obra.
- EPI Equip de protecció individual.
- MAUP Mitjà auxiliar d'utilitat preventiva.
- SPC Sistema de protecció col·lectiva.

2.4 Dades ambientals

Amb la intenció de proporcionar dades sobre els vectors d'impacte més característics que permetin anar satisfent les diverses disposicions administratives de protecció al medi natural, els elements inclouen:

- La proporció en pes de la quantitat de contingut de matèria primera i contingut reciclat, obtinguts dels diversos materials que constitueixen la partida d'obra. Dada necessària per establir estratègies de reducció i/o d'incorporació de reciclats i/o de reutilització de sobrants.
- Indicadors i paràmetres ambientals especificats per la norma UNE-EN 15804+A1 dels materials i dels processos d'execució emprats en cada partida d'obra:
  - Escalfament global (emissions de kg de CO_2 eq.)
  - Energia primària renovable (MJ) i la no renovable (MJ)
  - Esgotament de la capa d'ozó estratosfèric (kg CFC-11 eq.)
  - Acidificació del sol i dels recursos d'aigua (kg SO2 eq.)
  - Eutrofització (kg (PO4)3- eq.)
  - Formació d'ozó troposfèric (kg etilè eq.)
  - Esgotament dels recursos abiòtics fòssils (MJ) i dels no fòssils (kg Sb eq.)
- Quantitats i característiques dels residus d'obra i d'embalatge que genera cada partida. Això permet desenvolupar un Pla dirigit a la seva millor gestió i/o a la eventual reutilització en la pròpia obra.
- % de matèria primària i % de contingut reciclat que conté cada partida d'obra, a fi de poder conèixer l'estalvi o excés d'energia i CO_2 equivalent derivat de l'ús o no de materials reciclats.
- Cost Total per l'Usuari (CTU), que afegeix al cost d'adquisició dels elements que consumeixen energia repercutit per la seva vida útil, el consum estimat anual en fase d'ús.

Atenent a l'interès del sector per obtenir informació ambiental i poder donar consistència a les fonts d'informació emprades, l'any 2022 l'ITeC:

- ☑ Va revisar i completar la informació existent d'emissions de CO_2 equivalent, energia primària i residus basant-se amb criteris d'anàlisi de cicle de vida aplicant les metodologies ISO 14040, EN 15804 i altres estàndards rellevants. Aquests indicadors, per estar facilitats pel banc BEDEC des de 2004 i regulats pel format FIEBDC.BC3, permeten que tots els programaris que llegeixin aquest format (com TCQ2000 i TCQi) en puguin fer ús per al seu anàlisi ambiental. Pel fet que es creen arxius de dades compatibles amb altres programaris (com Excel), fàcilment es poden operar i incorporar a altres documents o altres processos informàtics.

- ☑ Va ampliar l'abast de la informació ambiental al complementar el conjunt dels 3 indicadors existents amb altres nous indicadors especificats en les Declaracions Ambientals de Productes de construcció. En disposar d'informació estructurada segons els diferents mòduls d'informació i etapes definides pels anàlisis de cicle de vida: fabricació (A1-A2-A3), transport fins a l'obra (A4), construcció (A5), ús (B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7) i fi de vida (C1-C2-C3-C4), i poder ser llegida la informació pel programari TCQi-GMA, d'aquesta manera el banc BEDEC Construcció ofereix la possibilitat de realitzar una avaluació ambiental de les obres de construcció segons les diferents etapes del cicle de vida.

Les dades dels diferents indicadors i paràmetres ambientals associades als materials constitutius revisats a partir de 2022 son fruit de l'acord de col·laboració amb **Ecoinvent** per assegurar la precisió, credibilitat i manteniment de les dades genèriques de la base de dades.

Anteriorment, de 2004 a 2021, ho varen ser arrel de la col·laboració amb l'Institut Català d'Energia ICAEN, els Departaments de Construcció arquitectònic I i II de la UPC, del Centre Tecnològic de la Construcció iMat i del contrast i complementació d'informació facilitada per empreses fabricants. L'obtenció de les dades dels residus, % de matèria primària i % de contingut reciclat son possibles gràcies a la col·laboració amb l'Agència de Residus de la Generalitat de Catalunya contribuint així a l'alineació progressiva del sector de la construcció als principis de l'economia circular. Les dades de cost unitari per l'usuari (CTU) son el resultat de la col·laboració amb l'ICAEN.

Indicadors i paràmetres ambientals

El **Potencial d'Escalfament global** (emissions de kg de CO_2 equivalent) es defineix com la contribució total d'escalfament global resultant de l'emissió d'una unitat de gas a l'atmosfera respecte a una unitat de gas de referència, que és el diòxid de carboni, al qual assigna un valor de 1. S'expressa en quilograms de diòxid de carboni, CO_2 equivalents (kg CO_2 eq.) per unitat funcional declarada.

Energia no renovable es defineix com aquella font d'energia que es troba en la naturalesa en una quantitat limitada i una vegada consumida en la seva totalitat, no pot substituir-se, ja que no existeix cap sistema de producció o extracció viable. S'expressa en megajouls, MJ, per unitat funcional declarada.

Quan parlem de **energia renovable** ens referim a aquelles que poden emprar sostingudament en el temps sense risc (o amb un risc mínim) que s'esgotin o s'extingeixin. En general es refereixen a fonts naturals d'energia capaços de reposar-se en el temps, de manera que també se les coneix com energies alternatives o, en alguns casos, com energies verdes o energies ecològiques, ja que poden implicar menors impactes ambientals que les fonts tradicionals d'energia. S'expressa en megajouls, MJ, per unitat funcional declarada.

El **Potencial d'esgotament de la capa d'ozó estratosfèric** es defineix com la destrucció de la capa d'ozó estratosfèric que protegeix la terra dels raigs ultraviolats (perjudicials per a la vida). Aquest procés de destrucció de l'ozó es deu a la ruptura de certs compostos que contenen clor i brom (clorofluorocarburs) quan aquests arriben a l'estratosfera, causant la ruptura catalítica de les molècules d'ozó. S'expressa en quilograms de compost clorofluorcarbonoso-11, o CFC-11 equivalent (kg CFC-11 eq.) per unitat funcional declarada.

Potencial d'acidificació del sòl i dels recursos d'aigua. La pluja àcida té impactes negatius en els ecosistemes naturals i el medi ambient. Les principals fonts d'emissions de substàncies acidificants són l'agricultura i la combustió de combustibles sòlids utilitzats per a la producció d'electricitat, calefacció i transport. S'expressa en quilograms de diòxid de sofre, o SO_2 equivalent (kg SO_2 eq.) per unitat funcional declarada.

El **Potencial d'eutrofització** es defineix com aquells efectes biològics adversos derivats de l'excessiu enriquiment amb nutrients de les aigües i les superfícies continentals. S'expressa en quilograms de fosfat, o PO4 equivalents (kg PO4 eq.) per unitat funcional declarada.

El **Potencial de formació d'ozó troposfèric** es defineix com les reaccions químiques ocasionades per l'energia de la llum del sol. La reacció d'òxids de nitrogen amb hidrocarburs en presència de llum solar per formar ozó és un exemple de reacció fotoquímica. S'expressa en quilograms d'età equivalents (kg C2H4 eq.) per unitat funcional declarada.

El **Potencial d'esgotament dels recursos abiòtics fòssils** es defineix com el consum de recursos no renovables d'origen fòssil (petroli, gas natural, carbó...) amb la següent reducció de disponibilitat per a les generacions futures. S'expressa en megajouls, MJ, per unitat funcional declarada.

El **Potencial d'esgotament dels recursos abiòtics no fòssils** es defineix com el consum de recursos no renovables d'origen no fòssil (minerals, urani, sorra...) amb la següent reducció de disponibilitat per a les generacions futures. S'expressa en quilograms d'antimoni, Sb equivalents (kg Sb eq.) per unitat funcional declarada.

Per a cada material es mostren els indicadors i paràmetres ambientals anteriors per unitat de mesura. Aquests indicadors es calculen a partir de la descomposició dels materials del Banc en processos i materials constitutius (unitats mínimes ambientals que són la base dels càlculs), sent el resultat final la quantitat de material constitutiu que els forma, multiplicada pel valor unitari de l'indicador d'aquest material constitutiu, amb el valor obtingut de Ecoinvent. Els valors en l'etapa de fabricació contemplen els processos i materials consumits en les fases d'extracció, transport de l'origen a la fàbrica i transformació a fàbrica dels materials constitutius, sense contemplar la transformació del material en un element específic (per exemple, la transformació de l'acer en un tub, perfil o planxa), ni el transport del material del magatzem del fabricant fins a l'obra.

Per a la maquinària, els indicadors contemplen el consum de la màquina durant el seu funcionament en el procés d'execució de la partida d'obra, referit a la unitat de mesura de la màquina. El consum energètic de la màquina està associat a la seva potencia i al tipus de motor i combustible consumits. Només es contempla la màquina que intervé a la justificació de preus de les partides d'obra, no es consideren altres eines o mitjans auxiliars que no intervinguin en la justificació del preu.

El valor mostrat a les partides d'obra es calcula a partir de la suma dels totals de cada material i/o maquinaria components, obtinguts cadascun d'ells de la multiplicació del seu valor unitari per la quantitat de material i/o maquinària en que intervé a la partida d'obra. Amb això, el programari TCQi-GMA calcula l'anàlisi de cicle de vida de tota l'obra o de qualsevol de les seves parts degudament justificats a partir de les dades unitàries de les partides d'obra pels seus amidaments.

El mix energètic aplicat en el cas del materials és el que prové dels processos de Ecoinvent associats, que en general és el mix energètic europeu. El mix energètic de la maquinària és l'espanyol.

La informació ambiental de referència associada als productes genèrics del banc s'ha fet a partir d'un anàlisi de cicle de vida simplificat pels materials constitutius assignats als elements. No obstant, la informació ambiental d'un element d'una marca comercial concreta pot contenir informació directa quan els fabricants disposen d'ecoetiquetes (per exemple, les tipus III, també anomenades Declaracions Ambientals de Producte) i han optat per incorporar en el Banc les seves dades.

L'objectiu és obtenir més d'un valor per a un mateix producte, amb la finalitat de deduir un valor de referència que sigui representatiu. Tal com hem comentat anteriorment la base de dades actual té limitacions atès a la envergadura de dotar d'informació ambiental a un banc tan extens i complet com és el BEDEC i a la dificultat d'obtenció de dades. Les declaracions ambientals són voluntàries, el que fa que pocs productes en disposin. Les declaracions ambientals no segueixen el mateix criteri, el qual varia segons els països. Malgrat tot, permet fer una primera aproximació als impactes ambientals de les obres i ha establert les bases per poder optar, en properes actualitzacions, a una avaluació ambiental molt més acurada basada en la metodologia d'anàlisi de cicle de vida. En el moment en que es generalitzi entre els fabricants la pràctica d'obtenir ecoetiquetes es podrà disposar de més informació per ajustar els valors actuals a la realitat dels sistemes de fabricació utilitzats.

Residus

Pel que fa a l'establiment de les dades dels residus, es varen estudiar els residus procedents de les ruptures i minves de material derivades de l'execució de cada partida d'obra i els originats pels embalatges dels materials més significatius de l'obra (ambdós referits a m3 i kg), essent aquesta informació la base per a poder plantejar una mínima separació selectiva en obra.

La informació relativa als embalatges s'ha dut a terme a partir de la consulta als fabricants sobre els tipus i quantitats de materials utilitzats per subministrar els materials a l'obra.

Cal tenir en compte el següent:

- El residu que mostren els elements compostos, les partides d'obra i els conjunts de partides d'obra, és el generat per la col·locació dels materials que els formen, deduït a partir d'un percentatge sobre la quantitat de material consumit en l'element. No s'inclou el residu d'altres mitjans utilitzats en la partida que, pel que fa al càlcul del preu, es consideren despeses auxiliars i no s'especifiquen (pinzells, esprais per marcar, cintes adhesives, plàstics per a proteccions, etc.).
- Hi ha altres factors no considerats que generen un residu significatiu:
  - Les pèrdues en el subministrament d'alguns materials (formigó, trencament de peces,...), l'excés de material que no s'utilitza i caduca, trencaments i pèrdues en l'emmagatzematge i manipulació en el transport intern de l'obra, etc. Aquest residu es imputable als materials independentment d'on s'utilitzen. En cas que l'usuari ho vulgui tenir en compte es proposen, a tall d'exemple, uns factors de referència per aquells materials amb més incidència en l'obra: Formigó 1%, maons i peces de revestiment fràgils 5%, morters 2%, aportació de terres i granulats 1%. Aquest factor s'aplicaria a la quantitat total de material en el pressupost.
  - Enderrocs d'elements mal executats.
  - Partides auxiliars no contemplades en el pressupost.
- Els elements que no son paramètrics dedueixen la informació de residu d'embalatge dels seus components, materials o maquinària, però no aporten residu de col·locació ni d'enderroc.
- En el capítol d'enderrocs, principalment en rehabilitació, algunes partides, tal i com estan definides no s'hi pot assignar un residu, ja que no s'especifica dimensions ni material de l'element que s'enderroca, paràmetres no rellevants per al preu però que son imprescindibles per definir la quantitat i el tipus de residu generat.
- Donada la gran dispersió i variació d'articles referits a materials d'alguns capítols d'instal·lacions (exemple, l'enllumenat), unit al fet que els fabricants donen poca informació sobre aquest tema, fa difícil trobar un patró d'embalatge que permeti donar valors de referència.

Els valors consideren el volum mínim que ocuparien els residus si es disposessin de forma ordenada (volum inicial), és a dir, utilitzant un coeficient d'esponjament per unitat. A causa de la quantitat de factors que intervenen en la determinació del volum final que tenen els residus en el contenidor, és l'usuari qui ha de determinar aquest coeficient d'esponjament en funció de les variables següents:

- El tipus de material. La forma de l'element a emmagatzemar influeix directament en el volum final que ocuparà en el contenidor. El volum inicial dels materials amorfs (formigó, etc.) quasi coincidirà amb el volum final, en canvi en els conformats (perfils d'acer, taulons, etc.) pot arribar a ser molt diferent.
- La forma d'emmagatzemar els residus. És el factor més important per conèixer el volum final dels residus, i el més difícil d'establir (sobretot en fase de projecte) ja que aquest volum final depèn fonamentalment de la cura que tinguin els operaris en ordenar els residus en el seu lloc d'amuntegament.
- El tipus de separació selectiva que es realitzi.

El volum final també és funció de la possibilitat que els materials amorfs i/o de gra petit puguin emplenar els espais que deixen les restes dels materials conformats. La separació selectiva desordenada de semiproductes de gran mida tendeix a determinar coeficients d'esponjament alts.

% de contingut matèria primera i % de contingut reciclat

El percentatge de contingut de matèria primera que conté un material és l'indicador que diferencia els elements fabricats a partir de matèries reciclades i els que no. El percentatge de contingut reciclat és l'indicador pel qual es considera l'origen del material emprat en la fabricació de l'element (deduïda dels seus materials constitutius o per valor directe). El càlcul d'aquest valor es fa a partir dels kg de material "secundari" referits al total de kg de l'element.

El contingut de reciclat es divideix en dos percentatges, pre-consum i post-consum. El pre-consum expressa el % de material sobrant (minves, ...) que es reincorporen en el propi procés d'elaboració o transformació, es a dir, abans d'entrar al mercat; mentre que el post-consum representa el % de material procedent del mateix o d'altres processos de fabricació i que ha estat reciclat una vegada el producte ha estat usat pel consumidor. La suma dels dos dona el % de reciclatge del material.

A més de poder conèixer l'estalvi o escreix dels impactes ambientals derivat de la utilització o no de materials reciclats, també s'ha de guiar al projectista durant el procés d'elaboració del pressupost per tal que pugi prendre la decisió d'utilitzar o no partides d'obra amb materials reciclats o no. En aquest sentit el Banc BEDEC Construcció incorpora els paràmetres necessaris per seleccionar la partida o partides mes adients. TCQ2000 i TCQi permeten a l'usuari, si ho desitja, mostrar la informació ambiental corresponent a les partides resultants de la selecció de paràmetres efectuada, amb aquesta informació l'usuari pot decidir des del punt de vista ambiental quina partida li es mes convenient escollir per elaborar el seu pressupost.

Aquests dos indicadors han estat elaborats en col·laboració amb l'Agència de Residus de la Generalitat de Catalunya amb la voluntat d'impulsar i donar resposta als requeriments de la Llei 8/2008 de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus, que pretén prioritzar la minimització i la valorització dels residus i donar un impuls eficaç a les operacions de recollida selectiva, separació, reciclatge i reutilització dels residus, de manera que permetin l'aprofitament de la utilitat dels residus com a recurs.

Cost Total per l'Usuari (CTU)

Cost Total per l'Usuari (CTU) és un indicador d'eficiència energètica anual associat als materials i a les partides d'obra que a més del cost d'adquisició dels elements que consumeixen energia (caldera, bomba, etc.) repercutit per la seva vida útil, inclou el consum estimat anual en fase d'ús que es defineix per a cada família de productes.

Amb aquest indicador l'ITeC té l'objectiu de que les seves bases de dades serveixin també per identificar el consum d'energia dels elements que formen part d'un pressupost.

Aquest indicador s'ha realitzat amb el recolzament de l'ICAEN el qual ha validat la metodologia, els ratis i les decisions preses en el càlcul de l'indicador.

Distingim els següents:

<u>Il·luminació</u>

Càlcul = Potencia de l'element consumidor d'electricitat * Número d'hores equivalents de l'element consumidor d'electricitat segons l'ús * Preu hora kilowatt.

On: La potencia de l'element consumidor d'electricitat s'extreu del valor de potencia que dona el Banc BEDEC Construcció pel material en qüestió; el número d'hores equivalents es el mateix per tots els elements consumidors d'electricitat; i el preu hora del kilowatt està associat a la versió del Banc BEDEC Construcció.

<u>Elements que generen calor/fred</u>

Càlcul = Potencia de l'element generador de calor/fred * Rendiment * coeficient d'intermitència * Número d'hores equivalents de l'element consumidor de combustible * Preu hora kilowatt.

On: La potencia de l'element generador de calor/fred i el seu rendiment, es treu del valor de potencia que dona el Banc BEDEC Construcció pel material en qüestió; el coeficient d'intermitència és un valor constant del 75% facilitat per l'ICAEN; el número d'hores equivalents es defineix en funció de la zona climàtica deduïda de la capital de província seleccionada prèviament en el Banc BEDEC Construcció; i el preu hora del kilowatt està associat a la versió del Banc BEDEC Construcció.

3. Altres criteris

3.1 Elaboració d'un pressupost ☑

Nota prèvia: Els imports d'aquest apartat estan calculats amb preus del banc BEDEC 2022-01.

3.1.1 Pressupost d'execució material (PEM)

Segons l'article 131 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas* (Real Decreto 1098/2001 de 12 d'octubre), el pressupost d'execució material és "el resultat obtingut de la suma dels productes del nombre de cada unitat d'obra pel seu preu unitari i de les partides alçades".

Resum per capítols:
- Preliminars d'obra _____
- Moviment de terres _____
- Fonaments _____
- Etc. _____

- Gestió de residus (veure apartat 3.2) _____
- Estudi de seguretat i salut (veure apartat 3.3) __
- Control de qualitat (veure apartat 3.4) _____

Pressupost d'execució material (PEM) 1.709.697,80 €

S'entén per unitat d'obra al conjunt de recursos (materials, mà d'obra i/o maquinària), necessaris per a construir un tot indivisible que queda integrat en una obra i que constitueix la part més petita en què es considera dividida la mateixa en un pressupost, i que per això és susceptible de ser amidada i certificada com a partida d'obra. S'entén per amidament a la determinació de les quantitats de cada unitat d'obra.

Segons l'article 130 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, el preu unitari de la partida d'obra i del conjunt de partides d'obra que s'inclou en un pressupost d'execució material (PEM), ha d'incloure:

- Les despeses directes: mà d'obra, materials, amortització i conservació de maquinària i les despeses auxiliars.
- Les despeses indirectes.

Despeses directes d'obra

Segons l'article 130 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, es considera que l'IVA no està inclòs en cap tipus de despesa.

Formen part de les despeses directes d'obra:

- La mà d'obra, amb els plus, càrregues i seguretat social, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra, com: A0F-000T Oficial 1a paleta.
- Els materials, amb preus resultants a peu d'obra, que resten integrats en la unitat de què es tracti o que es necessitin per executar-la, com: B055-065X Ciment pòrtland CEM I 32,5 N, a granel.

  La repercussió de l'import de ruptures i minves produïdes durant el transport intern i la realització de les unitats d'obra s'inclou com a increment de consum de material en les corresponents unitats d'obra.

- Les despeses de personal, combustibles, energia, etc. que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'amortització i de conservació de la maquinària i de les instal·lacions citades anteriorment, com: C154-003M Camió de 12 t.
- **Les Despeses auxiliars**.

  A la clàusula 51, "Precios", del *Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación del Estado* (Decret 3854/1970, de 31 de desembre), s'indica que tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a l'acabat correcte de qualsevol unitat d'obra es consideren inclosos en el preu de la unitat, encara que no estiguin especificats en la descomposició o descripció dels preus.

  Així doncs, no es poden repercutir despeses auxiliars als conjunts de partides d'obra, perquè ja han estat contemplades dins l'import de les partides d'obra que els componen. D'igual manera, a les partides d'obra no es poden repercutir despeses auxiliars sobre l'import dels elements compostos que les formen.

  El valor assignat a les despeses auxiliars de les partides d'obra del banc és orientatiu i haurà de ser revisat, en cada obra, per l'autor del pressupost en funció de la tipologia de la unitat d'obra i del seu amidament.

  A títol d'exemple s'engloben dins d'aquest apartat: Bastida*, eines petites estrictament necessàries per fer la unitat d'obra (màquina de perforar, regle, etc.), neteja de la runa produïda per la realització de la unitat d'obra, trasllat del material propi de la unitat d'obra dins de l'obra, lloguer de petita maquinària, etc.

  ☑ *(*) Depenent de l'ús de la bastida aquesta es pot contemplar econòmicament en diferents llocs. Si es una bastida baixa que s'utilitza per a la realització de pas de tubs... normalment es contempla a la justificació de preus de la partida d'obra afectada en concepte de despesa auxiliar. Si es tracta d'una bastida que serveix per a la realització de diferents operacions, com per exemple en una façana, normalment es contempla com a despesa indirecta. Si l'obra es de rehabilitació d'una façana normalment es contempla com una partida d'obra del pressupost.*

  L'aplicació de les despeses auxiliars serà com a % sobre el total de la mà d'obra.

  També es consideren despeses auxiliars les despeses de subcontracte, que comprenen les despeses generals d'empresa i el benefici industrial de les empreses subcontractades. Aquestes són les despeses addicionals al cost directe de l'obra quan està adjudicada a un contractista general i es preveu que algunes parts es subcontractaran a d'altres empreses. L'aplicació serà en forma de % sobre el total de les partides que conformen la part de subcontractació de l'obra.

  Exemple de càlcul d'una despesa auxiliar:

  1. Dades inicials de la partida (àmbit de preus Barcelona, per a volum d'obra tipus):

     P6126-595F m2 Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

Mà d'obra:						
A0F-000T	Oficial 1a paleta	1,46 h	x	27,76	=	40,52960 €
A0D-0007	Manobre	0,73 h	x	23,17	=	16,91410 €
		Total mà d'obra				57,44370 €
Materials:						
B0F14-06GS	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,30556 u	x	0,47	=	27,87361 €
B07F-0LT6	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm^2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,02899 m3	x	198,34318	=	5,75030 €
		Total materials				33,62391 €

  2. Càlcul de la despesa auxiliar:

     Estimació en concepte de despeses auxiliars: 43,08 €
     Quantitat de paret de façana: 30 m3
     Cost de mà d'obra: 30 m3 x 57,44 € = 1.723,20 €
     Despesa auxiliar = (43,08 / 1.723,20) x 100 = 2,5 % (sobre la mà d'obra)

3. Resultat:

P6126-595F m2 Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

Mà d'obra:						
A0F-000T	Oficial 1a paleta	1,46 h	x	27,76	=	40,52960 €
A0D-0007	Manobre	0,73 h	x	23,17	=	16,91410 €
		Total mà d'obra				57,44370 €
		Despesa auxiliar 2,5 %				1,43609 €
Materials:						
B0F14-06GS	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,30556 u	x	0,47	=	27,87361 €
B07F-0LT6	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm^2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,02899 m3	x	198,34318	=	5,75030 €
		Total materials				33,62391 €
		Total cost directe				92,50370 €

Despeses indirectes

Es consideren despeses indirectes totes aquelles despeses d'execució que no siguin directament imputables a unitats d'obra concretes, sinó al conjunt o part de l'obra.

Segons l'article 130 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas* han de considerar-se les despeses indirectes següents: les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, de comunicacions, d'edificació de magatzems, de tallers, de pavellons provisionals per a obrers, de laboratoris, etc., així com les del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i les dels imprevistos. Totes aquestes despeses, excepció d'aquelles que s'hagin valorat al pressupost en unitats d'obra o en partides alçades, s'han de xifrar en un percentatge dels costos directes, el mateix per a totes les unitats d'obra (sense exclusió), que el tècnic autor del projecte adoptarà en cada cas segons la naturalesa de l'obra projectada, de la importància del pressupost i del termini probable d'execució.

Les despeses indirectes inclouen els següents conceptes (elaborat per la Comissió tècnica del Banc BEDEC):

- Mà d'obra indirecta.

  Personal que no intervé de forma directa en l'execució de les unitats d'obra, atès que realitza exclusivament funcions de control, organització, distribució de tasques, vigilància, etc.

  - Cap d'obra, ajudant d'obra, encarregat d'obra, administratiu d'obra, cap de colla, vigilant, emmagatzemador, manobre de serveis varis (personal que realitza funcions de transport interior, elevació, muntatge, retirada, neteja, etc., durant l'execució de l'obra).

- Maquinària, útils i eines.

  Conjunt de maquinària, útils i eines que s'utilitza per a l'execució de diverses unitats d'obra i que no és específic d'una d'elles.

  - Elevació: grua, incloent-hi el gruista, muntatge, desmuntatge i transport de grua, amb fonamentació, xarxa de terres i legalització, muntacàrregues i carretó elevador.
  - Transport: camió per a treballs generals, neteja i transport d'eines, dúmpers.
  - Eines: pics, pales, regles.

- Instal·lacions provisionals.
  - Escomeses provisionals d'instal·lacions: energia elèctrica, aigua potable, servei de telèfon.
  - Xarxes d'instal·lacions de caràcter provisional, perquè es desmunten a mesura que no són necessàries. Per exemple: xarxa i quadres elèctrics, xarxa d'aigua potable, etc.
  - Consum d'instal·lacions: energia elèctrica, aigua potable, telèfon-fax.

- Construccions provisionals i equipaments.
  - Mòduls prefabricats: construccions provisionals a peu d'obra per magatzems, tallers, oficines, etc. No s'hi inclouen les instal·lacions de vestuaris o menjadors del personal quan aquestes s'integren en l'*Estudi de seguretat i salut*. Tampoc no s'inclouen en aquest apartat els tancaments del solar, accessos i rètols, que es desmunten o s'eliminen quan l'obra finalitza.

  - Equipaments: despeses generades pel funcionament de l'oficina d'obra i els magatzems, com ara consumibles (paper, fax, etc.), equips informàtics i, en general, les despeses derivades de l'administració de l'obra durant el període d'execució.

- Control de qualitat (veure apartat 3.4).

Exemple de càlcul de les despeses indirectes d'una obra:

1. Dades generals de l'obra:

   Tipus: edifici d'habitatges plurifamiliar aïllat, urbà, de nova planta, de qualitat mitjana, d'aproximadament 2.500 m^2, de PB+5, amb 20 habitatges de 90 m^2, PB amb 2 locals comercials de 130 m^2 i planta soterrani amb aparcaments de 550 m^2, amb un procés constructiu normal, no conflictiu.
   Durada: 10 mesos
   Pressupost de cost directe: 1.557.610,00 €

2. Quadre de despeses indirectes:

	Concepte	Unitat	Cost / u	Durada obra	Cost total
	Mà d'obra indirecte				
A04-FEPZ	Cap d'obra	1	4.918,40	5	24.592,00 €
A08-0004	Encarregat d'obra	1	4.265,60	10	42.656,00 €
A00-FEOX	Administratiu d'obra	1	3.052,80	2	6.105,60 €
A0B-FEQ4	Guarda jurat	1	3.372,80	5	16.864,00 €
	Maquinària, útils i eines				
P129-6553	Grua, inclòs el gruista	1	6.583,00	4	26.332,00 €
P12A-655S	Muntacàrregues	1	1.264,89	4	5.059,56 €
C154-003L	Camió de treballs generals (neteja...)	1	4.995,20	2	9.990,40 €
	Instal·lacions provisionals				
PAE10000	Serveis (llum, aigua...)	PA	550,00	-	550,00 €
PAE20000	Consum de serveis (llum...)	PA	1.000,00	-	1.000,00 €
	Construccions provisionals i equipaments				
PAE30000	Tancaments i barraques	PA	400,00	-	400,00 €
PAE40000	Papereria	PA	50,00	-	50,00 €
PAE50000	D'altres	PA	6.585,34	-	6.585,34 €
PAE60000	**Control de qualitat** Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat, Clàusula 38, etc.; les despeses que es produeixin seran per compte del contractista fins a l'1%, com a màxim, del pressupost de l'obra				15.576,10 €
	Total despeses indirectes				155.761,00 €

3. Càlcul del coeficient corresponent a l'obra:

   (Despeses indirectes / Despeses directes) x 100 = (155.761,00 / 1.557.610,00) x 100 = 10,00%

4. Resultat:

P6126-595F m2 Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de maó massís d'elaboració manual, R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra

Mà d'obra:						
A0F-000T	Oficial 1a paleta	1,46 h	x	27,76	=	40,52960 €
A0D-0007	Manobre	0,73 h	x	23,17	=	16,91410 €
		Total mà d'obra				57,44370 €
		Despesa auxiliar 2,5 %				1,43609 €
Materials:						
B0F14-06GS	Maó massís d'elaboració manual R-30, de 290x140x50 mm, cares vistes, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	59,30556 u	x	0,47	=	27,87361 €
B07F-0LT6	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm^2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,02899 m3	x	198,34318	=	5,75030 €
		Total materials				33,62391 €
		Total cost directe				92,50370 €
		Despesa indirecta 10 %				9,25037 €
		Total cost execució material				101,75407 €

Arrel d'un treball de la Comissió tècnica del Banc BEDEC es varen establir els següents valors orientatius per a les obres tipus establertes al banc: Edificació 10%, urbanització 6% i enginyeria civil 5%. En un treball posterior realitzat per l'ITeC s'ha establert el 17,5% com a valor orientatiu per a obres de rehabilitació d'edificació. No obstant, la manera correcte de procedir es fer el seu càlcul per a cada obra concreta.

3.1.2 Pressupost base de licitació (PBL)

Segons l'article 131 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, el pressupost base de licitació, s'obté incrementant el d'execució material en els conceptes següents:

- **Despeses generals d'estructura (DGE)**, que incideixen sobre el contracte, xifrades en els percentatges següents aplicats sobre el PEM:
  - El 13% al 17% sobre el PEM per a obres oficials, a dictaminar per cada Departament ministerial*, en concepte de **despeses generals d'empresa (DG)**, despeses financeres, càrregues fiscals (IVA exclòs), taxes de l'administració establertes legalment, que incideixin

sobre el cost de les obres, i altres derivats de les obligacions del contracte. S'exclouran els impostos que gravin la renda de les persones físiques o jurídiques.

(*) **S'aplica el 13%** per a obres pel *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*, abans *Fomento* (Orden FOM/1824/2013), i pel *Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient* (Orden APM/401/2018).

- El 6% sobre el PEM per a obres oficials en concepte de **benefici industrial (BI)** del contractista.

Aquests percentatges poden ser modificats amb caràcter general per acord del govern quan, pel fet de variar els supòsits actuals, es consideri necessari.

A les obres privades els percentatges de despeses generals d'empresa i de benefici industrial no estan regulats i poden ser diferents dels especificats anteriorment.

Les despeses generals d'empresa inclouen els següents conceptes:

- Propis de l'empresa
  - Estructura: Gerència (direcció general, staff de recolzament, altres), direcció intermèdia (direcció delegada, tècnics-caps de grup, altres), administració (personal d'oficines, amortització de locals, consums corrents, amortització de mobiliari i equips, altres).
  - Fiscals: Sobre l'activitat econòmica, altres.
  - Financers: Finançament bàsic, altres avals, altres.
- Derivats del contracte
  - Financers: Avals del contracte, aplaçament del pagament, retencions, pagament demorat de revisió de preus, altres.
  - Taxes i impostos de l'administració: Llicència d'obres, impostos sobre construcció, ocupació de vies públiques, permisos de bastides, inspecció i vigilància, altres.
  - Altres derivades del contracte: Anuncis en premsa, de formalització del contracte, cartells, assaigs, policia i vigilància durant el període de garantia, altes i permisos d'instal·lacions, assegurances específiques, manteniment i conservació durant el període de garantia, altres.

- **L'impost sobre el valor afegit (IVA)** que gravi l'execució de l'obra, que s'ha d'aplicar sobre la suma del pressupost d'execució material (PEM) i les despeses generals d'estructura (DGE).

  Segons el *Reglamento del impuesto sobre el valor añadido* (Real Decreto 1624/1992 i modificacions), l'IVA a aplicar pot ser d'un 10% o d'un 21%.

  L'IVA del 10% (tipus impositiu reduït) s'aplicarà quan es donin totes tres circumstancies:

  - Que l'obra a realitzar es tracti d'una rehabilitació integral o parcial de l'estructura, façana o coberta i d'altres anàlogues.
  - Que el promotor de l'obra sigui el propietari / comunitat de propietaris de la finca a realitzar.
  - Que el cost de l'obra superi el 25% del valor dels habitatges abans que es realitzi la rehabilitació.

  L'IVA del 21% (tipus impositiu general) s'aplicarà en les execucions d'obra que no estiguin incloses en l'apartat anterior.

  En referència a l'IVA, cal indicar que segons la Ley 7/2012, de 29 d'octubre, article 5, es modifica l'article 84 Uno 2º de la Ley 37/1992, de l'Impost sobre el Valor Afegit, on es tracten els supòsits d'inversió del subjecte passiu:

  > *"f) Cuando se trate de ejecuciones de obra, con o sin aportación de materiales, así como las cesiones de personal para su realización, consecuencia de contratos directamente formalizados entre el promotor y el contratista que tengan por objeto la urbanización de terrenos o la construcción de o rehabilitaciones de edificaciones.*
  > *Lo establecido en el párrafo anterior será también de aplicación cuando los destinatarios de las operaciones sean a su vez el contratista principal u otros subcontratistas en la condiciones señaladas."*

Amb aquest motiu, caldrà analitzar en quines factures d'execucions d'obra no s'haurà de sumar l'IVA, sinó que s'haurà d'indicar que serà el receptor de la mateixa qui haurà d'auto-facturar-se aquest IVA.

Aquest impost pot variar en funció de la zona geogràfica, de manera que s'haurà d'aplicar el que correspongui; exemple, a les Illes Canàries cal contemplar l'impost general indirecte canari (IGIC).

Pressupost d'execució material (PEM)	1.709.697,80 €
- Despeses generals d'empresa 13%	222.260,71 €
- Benefici industrial 6%	102.581,87 €
	2.034.540,38 €
- IVA 21%	427.253,48 €
Pressupost base de licitació (PBL)	2.461.793,86 €

3.1.3 Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA)

És el resultat d'afegir al pressupost base de licitació (PBL) tot allò que cal per fer l'obra i que no són partides que hagi de realitzar directament l'empresa contractada (trasllat de línies elèctriques i de telèfon, altes a companyies subministradores, projecte i direcció d'obra, etc.).

Pressupost base de licitació (PBL)	2.461.793,86 €
- Trasllat de línies elèctriques	6.715,36 €
- Trasllat de línies de telèfon	283,36 €
- Altes a companyies subministradores	3.147,62 €
- Projecte i direcció d'obra	95.004,89 €
- Altres conceptes	2.171,72 €
Pressupost per a coneixement de l'administració (PCA)	2.569.116,81 €

3.1.4 Pressupost de licitació (PL)

És l'import que serveix de base per formular les ofertes econòmiques de les empreses que concorren a una licitació d'obra.

3.1.5 Pressupost d'adjudicació (PA)

És l'import corresponent a la proposició econòmica de l'empresa que resulta adjudicatària de l'obra, i que pot ser coincident amb el pressupost de licitació o no.

3.2 Estudi de gestió de residus i Pla de gestió de residus

El Real Decreto 105/2008 d'1 de febrer, article 4, estableix que el productor del residu ha d'incloure en el projecte executiu un estudi de gestió de residus de l'obra. Aquesta exigència és aplicable a les obres de construcció o demolició de qualsevol tipus incloses les obres de reparació o reforma, així com els treballs que impliquin modificació del terreny o del subsol quant a forma o substància (excavacions, urbanització, etc.).

Aquest estudi ha d'incloure:

- Estimació dels residus que es generaran en obra identificats mitjançant codi LER (Llista Europea de Residus, Orden MAM/304/2002) i quantificats en t i m3.
- Especificació de les mesures previstes per a la prevenció del residu.
- Destí final dels residus: reutilització, valorització o eliminació.

- Mesures de separació selectiva i fraccions resultants.
- Informació gràfica de l'espai previst per a les operacions amb el residu dins de l'obra (separació, emmagatzematge, manipulació, etc.).
- Plec de condicions tècniques de les operacions amb el residu dins de l'obra.
- Pressupost en capítol independent de les operacions de gestió del residu.
- En obres que impliquin actuacions sobre una construcció existent (demolició, rehabilitació, reparació o reforma): Inventari dels residus especials (perillosos).

El constructor (posseïdor del residu) està obligat, d'una banda a elaborar un pla de gestió de residus en el qual es concreta el mode d'aplicació de l'estudi de gestió inclòs en el projecte i, d'altra banda, a facilitar a la propietat els documents que justifiquen la gestió dels residus emesos pels gestors.

En el Real Decreto 105/2008, article 5, s'exigeix la separació dels residus en determinades fraccions quan de manera individualitzada, la quantitat prevista per al total de l'obra superi les quantitats següents: formigó: 80 t; maons, teules i materials ceràmics: 40 t; metall: 2 t; fusta: 1 t; vidre: 1 t; i paper i cartró: 0,5 t.

Encara que no es compleixin aquests límits, cal considerar sempre una separació mínima en inerts, no especials (no perillosos) i especials (perillosos). Aquests últims segons el Real Decreto s'han de separar sempre.

En el subcapítol de gestió de residus (P2R) s'incorpora el cost associat a la separació selectiva en obra, al subministrament, recollida i transport del residu en contenidors de diferent volum o a la càrrega i transport en camió de diferent tonatge i a les operacions possibles en instal·lacions externes: reciclatge, transferència o eliminació en dipòsit. La terminologia per a la definició dels tipus de residu i de les operacions de gestió s'adapta al marc legal vigent establert per la normativa europea, estatal i autonòmica: Tipus de residus a Catalunya segons Decret 152/2017; classificació en codis LER (Decisión 2000/532/CE i modificacions) publicat per Orden MAM/304/2002 i tipus de gestió segons el Real Decreto 105/2008.

Alguns criteris que s'han tingut en compte en relació a la gestió dels residus (P2R2) son:

- S'inclou la densitat de les fraccions en la definició de les partides, de manera que es pugui fer fàcilment la traducció de t a m3.
- El reciclatge d'algunes fraccions te preu 0 (vidre, plàstic i paper cartró) i d'altres preu negatiu (metalls).
- Les partides de residus dels tipus inerts i no especials (no perillosos) amb destí a abocador, afectades pel cànon segons la Ley 8/2008, es desdoblen en partides amb cànon i sense, per tal d'incloure l'exempció de cànon especificada en la mateixa llei i per a usuaris d'altres comunitats.

En el subcapítol transport de terres i runa a l'obra (P24) s'inclou el cost associat a la reutilització del residu inert en obra, el que es considera com una operació de valorització sempre que s'acrediti de manera fefaent. Aquestes partides permeten elaborar, en un capítol independent, l'apartat del pressupost derivat del tractament del residu.

Arran de la publicació del Real Decreto 105/2008 es va crear una comissió de treball formada pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Consell de Col·legis d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Catalunya representat pel Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona, Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona, Gestora de Runes de Catalunya SA, Infraestructures de la Generalitat de Catalunya SAU – Infraestructures.cat, Centre Tecnològic de la Construcció - iMat, Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports, Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya, coordinada per l'ITeC, encarregada d'establir, a partir de la lectura i interpretació del Real Decreto, una estructura dels documents necessaris, tant en la fase de projecte com en la de construcció, que permeti donar resposta a aquesta disposició legal i que serveixi de guia gratuïta als professionals del sector.

3.3 Estudi de seguretat i salut i Pla de seguretat i salut

Segons el Real Decreto 1627/1997 de 24 d'octubre, article 4, l'Estudi de seguretat i salut serà d'aplicació quan:

- El pressupost d'execució per contracte del projecte és igual o superior a 0,45 milions €.
- La durada de l'obra sigui superior a 30 dies laborables i treballin en algun moment a l'obra més de 20 persones simultàniament.
- El volum de la mà d'obra estimada, entenent que es refereix al sumatori dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, sigui superior a 500 dies.
- En obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

En el cas que no es compleixi cap dels supòsits anteriors, el promotor resta obligat que s'elabori durant la fase de redacció del projecte un Estudi bàsic de seguretat i salut.

L'Estudi de seguretat i salut o l'Estudi bàsic de seguretat i salut s'incorporarà com un capítol més del pressupost i només pot incloure partides alçades quan els elements o operacions siguin de difícil previsió.

El contractista ha de redactar un Pla de seguretat i salut que, partint de l'Estudi de seguretat i salut o de l'Estudi bàsic de seguretat i salut i sense disminuir-ne l'import total, en pot modificar el seu mesurament, qualitats i valoració en funció del propi sistema d'execució de l'obra.

El Pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador de seguretat d'execució d'obra, o per la direcció facultativa en el seu defecte.

Els MAUP, mitjans auxiliars dotats de protecció, que originàriament venen integrats en els equips, màquines o sistemes, apantallen els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, als treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Diferents conceptes de costos que s'han de tenir en compte són:

- **Despeses directes d'obra**

  Segons l'article 130 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, es considera que l'IVA no està inclòs en cap tipus de despesa.

  Formen part de les despeses directes d'obra:

  - La mà d'obra, amb plusos, càrregues i seguretat social, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra, com per exemple: A0F-000T Oficial 1a. paleta.
  - Els materials, amb preus resultants a peu d'obra, que queden integrats en la unitat de què es tracti o que es necessitin per a executar-la, com per exemple: B151E-0M3M Pescant metàl·lic de forca, de 7,5 m d'alçària i de 80 x 40 x 1,5 mm de secció, per a 20 usos. La repercussió en l'import de ruptures i minves ocasionats durant el transport intern i l'execució de les unitats d'obra s'inclou com a increment de consum de material en les corresponents unitats d'obra.
  - Les despeses d'amortització i de conservació de la maquinària i de les instal·lacions abans esmentades, com per exemple: C154-003M Camió de 12 t.
  - Despeses auxiliars.

Elements que, per ells mateixos, no formen part de cap partida d'obra específica, però que són necessaris per a complir els requisits indicats en la memòria i/o en el plec de condicions particulars de seguretat i salut, com per exemple les proteccions individuals (casc, guants, etc.). A les partides d'obra no es poden repercutir despeses auxiliars sobre l'import dels elements compostos components.

El valor assignat a les despeses auxiliars de les partides d'obra és orientatiu i haurà de ser revisat, en cada obra, per l'autor del pressupost en funció de la tipologia de la unitat d'obra i del seu amidament.

A títol d'exemple, i entre d'altres, s'engloben dins d'aquest apartat: Eines petites estrictament necessàries per a fer la unitat d'obra: màquina de perforar, regle, etc.; neteja de la runa produïda per la realització de la unitat d'obra; trasllat del material propi de la unitat d'obra dins de l'obra, etc.

L'aplicació de les despeses auxiliars serà en forma de % sobre el total de la mà d'obra.

També es consideren despeses auxiliars les despeses de subcontracte, que engloben les despeses generals d'empresa i el benefici industrial de les empreses subcontractades. Aquestes són les despeses addicionals al cost directe de l'obra, quan està adjudicada a un contractista general, i es preveu que algunes parts de la mateixa es subcontractin a altres empreses.

L'aplicació serà en forma de % sobre el total de les partides d'obra que conformen la part de subcontractació de l'obra.

- **Despeses indirectes**

  Es consideren despeses indirectes totes aquelles despeses d'execució que cal realitzar durant l'execució de les obres, per tal de complir els requisits indicats en la memòria i/o en el plec de condicions de seguretat i salut.

  Algunes de les actuacions que cal dur a terme depenen totalment de les característiques de l'obra per executar: riscs potencials segons el tipus de feines per desenvolupar, etc.

  Donat que el cost d'aquestes actuacions ha de repercutir en el conjunt global de l'obra, aquesta imputació s'inclou en el concepte de despeses indirectes de l'obra, sense deixar de banda la possibilitat que, en l'Estudi de seguretat i salut, i en el pla consegüent, es detallin les actuacions esmentades.

  A continuació es relacionen un conjunt d'aquestes actuacions, com a referència, per tal de facilitar-ne la valoració i la imputació en el pressupost corresponent:

  - Inspecció periòdica del Departament Tècnic de Seguretat.
  - Vigilància permanent en l'obra per al compliment de la seguretat.
  - Xerrada d'acollida per a personal d'obra sobre seguretat i salut.
  - Formació referent a seguretat i salut per a personal d'obra.
  - Formació referent a primers auxilis per a personal d'obra.
  - Formació sobre prevenció d'accidents per a vigilant de seguretat.
  - Formació sanitària del socorrista d'obra.
  - Reconeixements mèdics per al personal d'obra.
  - Detecció de serveis i de conduccions metàl·liques soterrades mitjançant equip portàtil.
  - Comprovació d'instal·lacions de baixa tensió mitjançant equip portàtil.
  - Mesurament de la resistència a terra mitjançant equip portàtil.
  - Detecció de corrents erràtics mitjançant equip portàtil.

- Detecció de nivell d'oxigen, sulfhídric, anhídrid carbònic i d'explosivitat mitjançant detector digital.
- Detecció de concentració de gasos mitjançant bomba manual i tubs clorimètrics.

3.4 Gestió de control de qualitat

Segons el *Anejo I de la Parte I del Código Técnico de la Edificación*, el Pla de Control de Qualitat ha de formar part d'un annex de la memòria i ha d'estar inclòs en el pressupost detallat del projecte.

☑ Per a obres per a les administracions públiques el control de qualitat es contempla dins del concepte de despeses indirectes amb un import de fins a l'1% com a màxim del pressupost de l'obra (*Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del Estado, cláusula 38.* Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre).

☑ Per a obres privades hi ha dos sistemes:

- Contractació independent dels contractes d'obra i del control de qualitat (pressupostos independents). Per a l'execució d'un pressupost o contractació independent, caldria triar les partides d'obra de control de qualitat, realitzar l'amidament i sense afegir cap concepte de despeses indirectes, despeses generals d'empresa o benefici industrial, afegir al resultat final l'IVA corresponent. Aquest tipus de pressupost és el que es pot obtenir a partir del mòdul de Qualitat del TCQ2000. Aquest pressupost es pot afegir a l'últim full de pressupost o PCA (Pressupost per a Coneixement de l'Administració) conjuntament amb altres conceptes que formen el PCA (altes a companyies subministradores, honoraris, etc.), tal com s'especifica en l'apartat 3.1.3.

- Contractació conjunta dels contractes d'obra i del control de qualitat (pressupost conjunt). En l'execució d'un pressupost o contractació conjunta, les partides d'obra de control de qualitat són com qualsevol altre partida del projecte i, per tant, estan afectades per les mateixes despeses indirectes, despeses generals d'empresa, benefici industrial i l'IVA corresponent.

3.5 Revisió de preus

3.5.1 Concepte

En la teoria general del dret, la concepció actual del contracte és fruit del pensament liberal que va inspirar la codificació. Un dels principis claus d'aquesta concepció és la immutabilitat del contractus lex, és a dir, que els contractes s'han de complir en els termes pactats i són immodificables. Una de les manifestacions d'aquest principi és l'execució de les obres a risc i perill del contractista: una vegada pactat un preu, aquest és immodificable, llevat de supòsits de força major (article 239 de la *Ley 9/2017 de 8 noviembre de Contratos del Sector Público*).

Ara bé, en tota relació contractual també juga un paper fonamental el principi de l'equivalent econòmic, o equilibri econòmic, entre les prestacions. Si es trenca l'equilibri econòmic es perjudica el normal desenvolupament del contracte. El concepte de la revisió de preus respon a aquest principi de l'equivalent econòmic. És un concepte que ha estat recollit i desenvolupat per la legislació que regula la contractació administrativa, és a dir, aquella en què una de les parts és una administració pública (central, autonòmica o local). La revisió de preus no modifica el preu del contracte, sinó que actualitza el preu calculat pel contractista en la seva oferta quan s'executen les diferents unitats d'obra. La *Ley de Contratos del Sector Público* es la que regula per llei la revisió de preus.

Els plecs de clàusules administratives per als contractes d'obres hauran de detallar la fórmula o sistema de revisió aplicable, llevat d'aquells en què, mitjançant resolució motivada, s'expliciti la improcedència de la revisió de preus (article 103 de la *Ley de Contratos del Sector Público*).

3.5.2 Mètode per a practicar la revisió de preus d'un contracte d'obres

La naturalesa administrativa o privada del contracte condicionarà l'aplicació del mètode de revisió.

Els contractes celebrats per les **administracions públiques**, quan escaigui, estan sotmesos a la utilització d'una fórmula polinòmica que reflecteix sintèticament l'estructura de costos de l'obra, a la qual s'apliquen uns índexs que recullen la variació de preus dels elements bàsics que defineixen aquella estructura de costos, mètode que es concreta al article 67 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas* (Real Decreto 1098/2001 de 12 d'octubre).

A la **contractació privada**, el ventall de possibilitats és més ampli en atenció al principi de l'autonomia de la voluntat, que permet que les parts pactin en els termes que estimin més adients. Per aquest motiu, la norma general és que s'hauria de considerar perfectament vàlid qualsevol mètode de revisió pactat entre les parts.

Revisió de preus d'un contracte públic amb la utilització, quan escaigui, d'una fórmula polinòmica i dels índexs de revisió de preus

Mètode de revisió

- La revisió de preus ha de considerar-se a tot contracte administratiu, sigui quin sigui el seu pressupost o termini. Només prèvia resolució motivada, que haurà d'incorporar-se al plec de clàusules administratives particulars, podrà declarar-se improcedent la revisió de preus d'un contracte.
- El plec de clàusules administratives particulars haurà d'especificar la fórmula o sistema de revisió aplicable.
- Per determinar la fórmula que cal utilitzar, es pot triar la més adequada d'entre les 107 fórmules tipus aprovades (Real Decreto 1359/2011), sense perjudici que, si cap de les fórmules no coincideix amb les característiques del contracte, se'n proposin d'especials, que hauran de ser aprovades pel consell de ministres.
- Els índexs de revisió de preus que s'hauran d'utilitzar han d'ésser, en tot cas, els aprovats per la comissió delegada del govern per a assumptes econòmics, mensualment publicats al BOE. Aquests índexs són els següents:
  A = alumini
  B = materials bituminosos
  C = ciment
  E = energia
  F = focus i lluminàries
  L = materials ceràmics
  M = fusta
  O = plantes
  P = productes plàstics
  Q = productes químics
  R = àrids i roques
  S = materials siderúrgics
  T = materials electrònics
  U = coure
  V = vidre
  X = materials explosius
- És requisit legal per poder procedir a la revisió de preus que s'hagi executat, com a mínim, un 20% del pressupost de l'obra i, a més, que hagin transcorregut, com a mínim, 24 mesos des de l'adjudicació del contracte (article 103.5 de la *Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público*).
- La data base (moment 0 dels índex) a partir de la qual s'ha de calcular el coeficient de revisió és la data d'adjudicació del contracte sempre que aquesta s'hagi produït en el termini de 3 mesos de la finalització del termini de presentació d'ofertes.
- En el cas de mora del contractista en l'execució del contracte s'aplicaran els índex del mes que haguessin correspost a les dates corresponents al termini pactat a menys que l'aplicació dels índex de la data real d'execució doni un coeficient de revisió inferior.

Estructura de les fórmules polinòmiques

Kt = a At/A0 + b Bt/B0 + c Ct/C0 + … + q

Exemple: fórmula 821. Obres d'edificació amb alt component de materials metàl·lics i instal·lacions.
Kt = 0,08At/A0 + 0,01Bt/B0 + 0,05Ct/C0 + 0,01Et/E0 + 0,02Ft/F0 + 0,01Lt/L0 + 0,04Mt/M0 + 0,03Pt/P0 + 0,01Qt/Q0 + 0,03Rt/R0 + 0,18St/S0 + 0,08Tt/T0 + 0,01Ut/U0 + 0,02Vt/V0 + 0,42

on:

- Kt = coeficient de revisió resultant del càlcul i corresponent al mes t en què s'han executat les obres incloses en una certificació.
- a, b, c, etc. = coeficients que expressen els tants per u dels elements bàsics que integren el cost d'un tipus d'obra.
- q = part del cost de l'obra subjecte a revisió, d'acord amb l'Índex de Preus al Consum i que equival a les despeses generals de l'obra, inclòs el benefici industrial.

3.5.3 Pagament de la revisió de preus

En el cas dels contractes celebrats per les **administracions públiques**, de conformitat amb el que es disposa a l'article 105 de la *Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público*, l'import de les revisions que procedeixin s'haurà de fer efectiu mitjançant l'abonament o descompte corresponent a les certificacions o pagaments parcials, o bé, amb caràcter excepcional, a la liquidació del contracte quan no s'hagin pogut incloure a les esmentades certificacions o pagaments parcials.

Cas que en el moment d'expedir la certificació no s'hagin publicat els índexs corresponents al mes de referència (cosa, d'altra banda, prou usual), en l'article 106 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, Real Decreto 1098/2001, especifica que s'ha de fer una revisió provisional amb els darrers índexs publicats i, posteriorment, un cop que els nous índexs hagin estat publicats, es procedirà a l'oportuna correcció.

A les **obres privades**, la propietat hauria de preveure el possible increment derivat de la revisió de preus per tal d'ajustar-ne adequadament el programa financer. En aquest supòsit, tot i que l'esmentat principi de l'autonomia de la voluntat de les parts deixa lliure el camí per pactar qualsevol fórmula de pagament de l'import corresponent a la revisió de preus, potser l'opció més adient, en tant que la més simple, seria acordar l'abonament en els mateixos terminis i condicions que els pactats per al pagament de les certificacions o dels corresponents documents que acreditin la realització total o parcial del contracte.

3.5.4 Actualització de preus d'un pressupost abans de l'adjudicació a una empresa contractista

De vegades, el període de temps transcorregut entre el moment en què el projectista va calcular el pressupost d'un projecte i l'inici del procediment de licitació del contracte és molt prolongat, o bé es produeixen entre un i altre moment variacions importants en els preus que provoquen que el càlcul inicial quedi desfasat. Per tal d'evitar que el pressupost inicial, referència per a les ofertes de les empreses, resulti desfasat i perjudiqui el desenvolupament normal del procés d'adjudicació, és molt recomanable actualitzar sempre el càlcul inicialment efectuat.

En aquest sentit, atès que, per norma general, no convé endarrerir l'inici del procés d'adjudicació, en el cas de contractes celebrats per les **administracions públiques**, es pot recórrer a l'aplicació del mètode de revisió de preus abans indicat i obtenir així un percentatge d'augment lineal d'actualització. Aquest sistema simplificat d'actualització d'un pressupost és a l'article 130 del *Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, que en el paràgraf que aquí ens interessa diu:

"En los casos en que las oscilaciones de los precios, imprevistas y posteriores a la aprobación técnica de los proyectos, resten actualidad a los cálculos de los precios que figuren en los presupuestos, los jefes de los departamentos pueden, si la obra tiene el calificativo de urgente, aplicar el porcentaje lineal de aumento designado por la oficina de supervisión, con la finalidad de ajustar estos precios a los que son vigentes en el mercado en el momento de la licitación".

El text literal d'aquest article no ens diu com s'ha d'obtenir aquest "percentatge lineal d'augment", per la qual cosa podem recórrer al mètode de revisió indicat més amunt. En qualsevol cas, l'índex corresponent al moment "0" (I_0) serà el del mes en què es va calcular el pressupost; i l'índex corresponent al moment "t" (I_t), el del mes d'actualització del pressupost.

3.5.5. No prorrogat el Real Decreto Ley 3/2022 de 1 de marzo … de medidas excepcionales en materia de revisión de precios en los contratos públicos de obras ☑

Arrel de l'alça dels preus el 2021 de determinats materials rellevants en el preu d'una obra (materials siderúrgics, materials bituminosos, alumini i coure), la publicació d'aquest Real Decreto Ley 3/2022, en el seu títol II, recull un mecanisme excepcional per a la revisió dels preus dels materials.

Extracte de la introducció de l'esmentat Real Decreto Ley:

"La Ley 9/2017 … permite … la revisión periódica y predeterminada para los contratos de obra del sector público a través del mecanismo de la revisión de precios, aplicable cuando el contrato se haya ejecutado al menos en un 20 por ciento de su importe y hayan transcurrido dos años desde su formalización. Sin embargo, la magnitud y el carácter imprevisible del alza experimentada en el último año por los precios de un número limitado de materias primas indispensables para la realización de determinadas obras no es posible afrontarla con dicho mecanismo en aquellos contratos cuyos pliegos no incorporan revisión de precios, así como en aquellos que, incorporándola, no hubieran transcurrido dos años desde su formalización o no se hubiera ejecutado el 20 por ciento de su importe.

... este real decreto-ley viene a establecer ... una serie de medidas urgentes y de carácter excepcional que deben tomarse para, únicamente en los supuestos que se contemplan en este real decreto-ley, permitir una revisión excepcional de los precios de los contratos de obras del sector público …"

El Real Decreto Ley 6/2022, de 29 de marzo, modifica els articles 6 a 9 del Real Decreto Ley 3/2022.

En l'article 7 diu: *La revisión excepcional de precios se reconocerá cuando el incremento del coste de los materiales empleados para el contrato de obras haya tenido un impacto directo y relevante en la economía del contrato durante su vigencia y hasta su finalización, esto es una vez formalizada el acta de recepción y emitida la correspondiente certificación final.*

En la Ordren HFP/1070/2022, de 8 de noviembre, s'estableix la relació de 6 materials addicionals el qual increment de cost haurà de ser també tingut en compte a efectes de la revisió excepcional de preus dels contractes d'obres prevista en el Real Decreto Ley 3/2022. Aquests son:

- Ciment.
- Materials ceràmics.
- Fusta.
- Plàstics.
- Productes químics.
- Vidre.

El 2 de març de 2023 el Govern ha decidit no prorrogar aquestes mesures excepcionals en matèria de revisió de preus d'obres dels contractes públics en contractes formalitzats amb posterioritat al 2 de març de 2023, donat que aquest mecanisme es va crear en un context d'alça de preus extraordinària de les matèries primes que no varen ser tingudes en compte per les empreses a l'hora de preparar les seves ofertes, però que en las circumstàncies actuals no justifiquen una pròrroga d'aquesta mesura extraordinària donat que, afortunadament, els preus de les matèries primes estan més anivellats que en 2021 i primer semestre de 2022 i s'espera, atenent a la evolució, que els costos dels materials de construcció es moderin en 2023.

I que els contractes d'obres que actualment estan licitant els dos grans centres inversors del MITMA (ADIF i DGC), i que també estan aplicant altres Administracions Públiques, encara que no totes, es liciten amb bases de preus actualitzades i amb plecs de clàusules administratives particulars que estableixen una fórmula de revisió de preus aplicable al contracte, per lo que en tots ells es poden realitzar revisions de preus, aplicant les condicions que, en matèria de revisió de preus, estableix la Ley de contratos del sector pública.

3.6 Quadre per al càlcul del preu de la mà d'obra

El cost per hora treballada pel 2023 dels diferents convenis provincials s'obté del cost per hora treballada segons els mínims convenis de 2022 incrementats un cert percentatge de plus voluntari i amb un increment del +3,00% segons conveni per al 2023. En el càlcul 2023 s'ha afegit el concepte J-mecanisme d'equitat intergeneracional i per a Barcelona s'ha afegit el concepte E2 Pla de pensions.

EMPRESA TIPUS UTILITZADA PER AL CÀLCUL

Jornada:		Tipus de cotització:	
– Hores de treball a l'any	1.736,00	– Contingències comunes	23,60%
– Hores de treball al dia	8,00	– Atur	6,70%
– Dies laborables a l'any	217,00	– Fons de Garantia Salarial (FOGASA)	0,20%
– Dies laborables no treballats	10,00	– Formació professional	0,60%
– Dies efectivament treballats	207,00	– Fundació Laboral de la Construcció (*)	0,35%
Estructura contractual:		– Mecanisme equitat intergeneracional	0,50%
– Fix de plantilla	30%	– Accidents	6,70%
– Fix d'obra	70%	Suma (*)	38,65%
– Temporal (Llei 10/1994)	0%	Mitjana anys antiguitat personal fix plantilla	9,00

Càlcul de l'oficial 1a.

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES SEGONS CONVENI	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	12.248,65	11.790,36	11.610,80	10.822,92
Antiguitat consolidada (9 anys)	427,05	636,50	613,58	368,50
Plus de conveni	7.839,64	5.202,75	2.697,03	3.898,76
Plus d'assistència				2.888,68
Plus de transport, distància i desgast d'eines	1.686,44	1.745,24	1.341,06	1.809,35
Plus voluntari (9,5% de A+B+D)	2.733,85	2.344,15	1.976,04	2.076,62
Vacances	2,276,86	1.891,38	1.629,24	1.729,31
Gratificacions (cada una: vacances, juny i nadal)	2,276,86	1.891,38	1,629,24	1.729,31
Antiguitat en pagues	48,87	79,83	88,64	33,00
CÀLCUL DEL COST SEGONS EMPRESA TIPUS				
A) Salari base + gratificacions:	**19.251,33**	**17.727,30**	**16.762,37**	**16.151,10**
– Salari base	12.248,65	11.790,36	11.610,80	10.822,92
– Antiguitat consolidada	128,12	190,95	184,07	110,55
– Vacances	2.291,52	1.915,33	1.655,83	1.739,21
– Gratificacions (juny i nadal)	4.583,04	3.830,66	3.311,66	3.478,42
B) Plus salarials	**7.839,64**	**5.202,75**	**2.697,03**	**3.898,76**
C) Plus d'assistència				**2.888,68**
D) Plus extrasalarials	**1.686,44**	**1.745,24**	**1.341,06**	**1.809,35**
E) Plus voluntari	**2.733,85**	**2.344,15**	**1.976,04**	**2.076,62**
E2) Pla de pensions (1% de les taules salarials del 2021)	**278,21**			
F) Total percepcions (A+B+C+D+E+E2)	31.789,48	27.019,44	22.776,50	26.824,51
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E+E2)	29.824,83	25.274,20	21.435,44	25.015,16
H) Base màxima cotització SS	54.695,25	54.695,25	54.695,25	54.695,25
I) Total percepcions no cotitzables (D)	1.686,44	1.745,24	1.341,06	1.809,35
J) Cotitzacions (38,65% sobre G):	**11.527,30**	**9.768,48**	**8.284,80**	**9.668,36**
– Contingències comunes (23,60% sobre G)	7.038,66	5.964,71	5.058,76,17	5.903,58
– Atur (6,70% sobre G)	1.998,26	1.693,37	1.436,17	1.676,02
– Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	59,65	50,55	42,87	50,03
– Formació professional (0,60% sobre G)	178,95	151,65	128,61	150,09
– Fundació Laboral de Construcció (0,35% sobre G)	104,39	88,46	75,02	87,55
– Mecanisme d'equitat intergeneracional	149,12	126,37	107,18	125,08
– Accidents (6,70% sobre G)	1.998,26	1.693,37	1.436,17	1.676,02
K) Altres costos:	**1.319,02**	**1.110,70**	**940,58**	**975,57**
– Indemnització fix d'obra	1.319,02	1.110,70	940,58	975,57
– Indemnització temporal	0,00	0,00	0,00	0,00
Total cost anual (A+B+C+D+E+E2+J+K)	**44.635,80**	**37.898,61**	**32.001,88**	**37.468,45**
Total cost/hora	25,71	21,83	18,43	21,58
Coeficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2022	**26,95**	**22,89**	**19,32**	**22,63**
Cost per hora treballada pel 2023	**27,76**	**23,57**	**19,90**	**23,30**

Càlcul del manobre

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES SEGONS CONVENI	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	10.205,26	9.426,91	9.647,32	9.852,36
Antiguitat consolidada (9 anys)	427,05	586,25	486,09	331,65
Plus de conveni	6.697,72	4.224,99	2.697,03	2.053,04
Plus d'assistència				3.124,73
Plus de transport, distància i desgast d'eines	1.606,66	1.354,30	1.341,06	1.533,92
Plus voluntari (7,5% de A+B+D)	1.838,02	1.492,46	1.358,40	1.342,08
Vacances	1.941,73	1.551,94	1.413,68	1.442,98
Gratificacions (cada una: vacances, juny i nadal)	1.941,86	1.551,94	1.413,68	1.442,98
Antiguitat en pagues	48,87	68,35	44,19	29,57
CÀLCUL DEL COST SEGONS EMPRESA TIPUS				
A) Salari base + gratificacions :	**16.202,55**	**14.320,12**	**14.073,96**	**14.307,41**
– Salari base	10.205,26	9.426,91	9.647,32	9.852,36
– Antiguitat consolidada	128,12	175,88	145,83	99,50
– Vacances	1.956,39	1.572,45	1.426,94	1.451,85
– Gratificacions (juny i nadal)	3.912,78	3.144,89	2.853,87	2.903,70
B) Plus salarials	**6.697,72**	**4.224,99**	**2.697,03**	**2.053,04**
C) Plus d'assistència				**3.124,73**
D) Plus extrasalarials	**1.606,66**	**1.354,30**	**1.341,06**	**1.533,92**
E) Plus voluntari	**1.838,02**	**1.492,46**	**1.358,40**	**1.342,08**
E2) Pla de pensions (1% de les taules salarials del 2021)	**236,72**			
F) Total percepcions (A+B+C+D+E+E2)	26.581,67	21.391,87	19.470,45	22.361,18
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E+E2)	24.738,29	20.037,57	18.129,39	20.827,26
H) Base màxima cotització SS	54.695,25	54.695,25	54.695,25	54.695,25
I) Total percepcions no cotitzables (D)	1.606,66	1.354,30	1.341,06	1.533,92
J) Cotitzacions (38,15% sobre G) :	**9.561,35**	**7.744,52**	**7.007,01**	**8.049,73**
– Contingències comunes (23,60% sobre G)	5.838,24	4.728,87	4.278,54	4.915,23
– Atur (6,70% sobre G)	1.657,47	1.342,52	1.214,67	1.395,43
– Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	49,48	40,08	36,26	41,65
– Formació professional (0,60% sobre G)	148,43	120,23	108,78	124,96
– Fundació Laboral de Construcció (0,35% sobre G)	86,58	70,13	63,45	72,90
– Mecanisme equitat inter-generacional	123,69	100,19	90,65	104,14
– Accidents (6,70% sobre G)	1.657,47	1.342,52	1.214,67	1.395,43
K) Altres costos :	**1.113,68**	**897,08**	**812,68**	**795,48**
– Indemnització fix d'obra	1.113,68	897,08	812,68	795,48
– Indemnització temporal	0,00	0,00	0,00	0,00
Total cost anual (A+B+C+D+E+E2+J+K)	**37.256,70**	**30.033,46**	**27.290,15**	**31.206,39**
Total cost/hora	21,46	17,30	15,72	17,98
Coeficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2022	**22,50**	**18,14**	**16,48**	**18,84**
Cost per hora treballada pel 2023	**23,17**	**18,68**	**16,97**	**19,41**

4. Novetats i assistència tècnica

Les novetats d'actualització de bancs i de publicació de bancs nous s'anuncien mitjançant el canal de Notícies de subscripció gratuïta (itec.cat/infoitec) on es rep un correu electrònic quan es produeix una novetat.

Suport tècnic a l'usuari: suport@itec.cat, telèfon +34 931 74 69 98. Els horaris d'atenció son de dilluns a dijous de 8:30 a 14 h / 15 a 18 h, i divendres de 8:30 a 14 h.

Departament comercial: comercial@itec.cat, informació general sobre altres productes i publicacions de l'ITeC: botiga.itec.cat, telèfon +34 933 09 34 04, carrer Wellington 19 (ES08018 Barcelona). Els horaris d'atenció son de dilluns a dijous de 8 a 19 h i divendres de 8 a 15 h.

5. Referent a

Advertència: Aquests productes estan protegits per les lleis de drets d'autor i d'altres tractats internacionals. La reproducció o distribució il·legal d'aquests productes, o de qualsevol de les seves parts, està castigada per la llei amb severes sancions civils i penals, i serà objecte de totes les accions judicials corresponents.

- Banc BEDEC Construcció, Biblioteca d'objectes BIM ITeC, Pressupostos tipus ITeC, Banc de normativa ITeC, TCQ2000, TCQi © Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC.