



Este documento ha sido aprobado por el Comité de Normativa.
Existe la posibilidad de que alguno de los contenidos estén sujetos a derechos de patente, por lo que ADIF/ADIF AV no se hace responsable de la correcta identificación de los mismos.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, POR LO QUE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER DISTRIBUIDO, COMUNICADO, COPIADO NI EDITADO POR TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA.

NAG 9-0-0.0

NORMA ADIF GENERAL

CRITERIOS GENERALES DE USO DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF

3ª EDICIÓN: ENERO 2024

NORMA ADIF GENERAL		ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	
CRITERIOS GENERALES DE USO DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF		COMITÉ DE NORMATIVA	
NAG 9-0-0.0	3ª EDICIÓN	ENERO 2024	Pág. 1 de 29

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
1	ED1M1 JULIO 2021	Revisión de la NAG tras la inclusión de nuevas opciones de parámetros en algunas unidades de la BPA. Inclusión de un nuevo anejo: Control de versiones del BC3.	3.3.1 y 3.3.3 Anejo 2
2	ED1M1M2 FEBRERO 2022	Revisión de la normativa derogada. Revisión del anejo para control del versiones del archivo BPA.	5 Anejo 2
3	ED2 JULIO 2022	Revisión de la normativa derogada. Revisión del anejo para control del versiones del archivo BPA.	5 Anejo 2
4	ED2M1 ENERO 2023	Se aclara la prelación entre BC3 y visor. Revisión de la normativa derogada. Revisión del anejo para control del versiones del archivo BPA.	3.1 5 Anejo 2
5	ED3 ENERO 2024	Revisión de los factores a considerar como parámetros. Revisión completa del documento para integrar los cambios motivados por el Procedimiento de Actualización de Precios Básicos. Eliminación del apartado y Anejo de control de versiones del BC3.	3.3 4 y Anejo 2 3.7 y Anejo 2

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-602. Base de Precios.

<p>Propone:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Grupo de trabajo GT-602 Fecha: 18 de diciembre de 2023</p>	<p>Aprueba:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Comité de Normativa Reunión de 24 de enero de 2024</p>
--	---

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINA
1.- OBJETO	5
2.- DESCRIPCIÓN	5
3.- METODOLOGÍA PARA EL USO DE LA BASE DE PRECIOS.....	6
3.1.-GENERAL	6
3.2.-CODIFICACIÓN	6
3.3.-FACTORES A CONSIDERAR COMO PARÁMETROS.....	7
3.3.1.-TRABAJO	7
3.3.2.-BANDA DE MANTENIMIENTO	7
3.3.3.-CONDICIONES DE EJECUCIÓN	7
3.4.-COSTES INDIRECTOS	8
3.5.-GESTIÓN INFORMÁTICA DEL FICHERO BC3 DE LA BPA.....	9
3.6.-GESTIÓN INFORMÁTICA DEL VISOR. VERSIONES	9
4.- METODOLOGÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE PRECIOS.....	10
4.1.-PRECIOS BÁSICOS DE MANO DE OBRA	10
4.1.1.-MANO DE OBRA CON CONVENIO	10
4.1.2.-OTROS CASOS	10
4.2.-PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES	10
4.2.1.-METODOLOGÍA GENERAL PARA MATERIALES	11
4.2.2.-CASOS ESPECIALES	12
4.2.3.-FÓRMULAS POLINÓMICAS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES	12
4.3.-PRECIOS BÁSICOS DE MAQUINARIA	12
4.3.1.-INTRODUCCIÓN PARA EL CÁLCULO DEL COSTE DE LA MAQUINARIA.....	13
4.3.2.-NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES	13
4.3.3.-HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS	14
4.3.3.1.-VALOR DE REPOSICIÓN DE LA MAQUINARIA (V)	14
4.3.3.2.-INTERÉS MEDIO (IM).....	14
4.3.3.3.-REPOSICIÓN DE CAPITAL.....	14
4.3.3.4.-REPARACIONES GENERALES Y CONSERVACIÓN ORDINARIA	14
4.3.3.5.-PROMEDIO AÑOS DE FUNCIONAMIENTO.....	15
4.3.3.6.-SEGUROS Y OTROS GASTOS FIJOS.....	15
4.3.4.-ESTRUCTURA DEL COSTE.....	15
4.3.4.1.-COSTE INTRÍNSECO	15
4.3.4.2.-COSTE COMPLEMENTARIO	16
4.3.5.-COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA DE LA BPA	17
4.4.-REVISIÓN, INCORPORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE UNIDADES	17
5.- NORMATIVA DEROGADA	17
6.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	17
7.- NORMATIVA DE REFERENCIA	17

I.Anejo 1. CODIFICACIÓN DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF	18
II.Anejo 2. FORMULAS POLINÓMICAS PARA LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES	23

Este documento ha sido aprobado por el Comité de Normativa.
Existe la posibilidad de que alguno de los contenidos estén sujetos a derechos de patente, por lo que ADIF/ADIF AV no se hace responsable de la correcta identificación de los mismos.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, POR LO QUE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER DISTRIBUIDO, COMUNICADO, COPIADO NI EDITADO POR TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA.

1.-OBJETO

La presente norma tiene por objeto definir unos criterios normalizados para el uso de la Base de Precios de Adif que servirá para la elaboración de presupuestos en los proyectos, obras y trabajos de mantenimiento de Adif y Adif AV (en adelante Adif), así como establecer las condiciones de actualización y entrada en vigor de dicha base de precios.

La Base de Precios de Adif (BPA) ha sido diseñada para que sea la herramienta que permita componer el presupuesto en la redacción de los proyectos y obras de Adif, atendándose a una misma estructura y codificación.

2.-DESCRIPCIÓN

La Base de Precios de Adif tiene las siguientes características:

- Establece los precios de referencia en proyectos, obras y tareas de mantenimiento.
- Es de aplicación tanto a nuevas actuaciones como a aquellas que se llevan a cabo en líneas existentes y/o en explotación.
- Todas las unidades de esta base comparten los precios básicos de mano de obra, maquinaria y materiales.
- La BPA cuenta con unidades paramétricas lo que permite la selección de distintas alternativas para configurar una unidad de obra. Entre otros parámetros se encuentran las condiciones de ejecución.
- La BPA es aplicable a todos los subsistemas ferroviarios de Adif. Está organizada en los siguientes módulos:
 - Obra Civil.
 - Vía.
 - Energía.
 - Control ,mando y señalización.
 - Telecomunicaciones.
 - Protección y seguridad.
 - Arquitectura.
 - Control y pruebas.
 - Gestión ambiental.
 - Seguridad y salud.

3.-METODOLOGÍA PARA EL USO DE LA BASE DE PRECIOS

3.1.-GENERAL

La BPA establece los precios de referencia que deben utilizarse en los proyectos de Adif. Estos precios se fijan como límite máximo, pudiéndose utilizar precios inferiores de manera justificada.

La BPA debe ser usada como referencia en las obras y para la determinación de los precios nuevos de obra, se deben tener en consideración lo indicado en el informe emitido por la Abogacía del Estado en marzo de 2016, con relación al informe sobre “el procedimiento de fijación de precios nuevos, en especial sobre la aplicación de la baja del contrato a los precios contradictorios”.

Los precios básicos asignados a la Mano de Obra, Materiales y Maquinaria en esta Base de Precios deberán aplicarse, con carácter general, a todos los proyectos. No obstante, si fuera necesario hacer uso de un precio que no se encuentre en la BPA, éste debe ser, ajustado y justificado previa autorización de Adif.

Para la gestión informática de la BPA se ha generado un fichero en formato de intercambio FIEBC3 (fichero *.BC3) disponible para el personal de Adif a través de la intranet corporativa. También se cuenta con una aplicación informática para la visualización de los precios, disponible en la wweb de Adif. En ambos casos se tendrá acceso a la versión vigente y a las versiones anteriores. En caso de disparidad en las unidades entre el fichero BC3 y el visor, tendrá prevalencia el primero sobre el segundo.

3.2.-CODIFICACIÓN

La codificación empleada para la designación de los precios incluidos en la BPA debe mantenerse invariable, con el fin de asegurar la homogeneidad y el control de las actualizaciones y ampliaciones de precios que pudieran producirse. En el anexo I se muestran los criterios de codificación que se han adoptado en la elaboración de la BPA.

En el caso de que en un proyecto sea necesario incluir unidades que no existan en la BPA, se codificarán de la siguiente manera:

- Mano de Obra: el cuarto carácter será una W, y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.
- Materiales: el séptimo carácter será una W, y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.
- Maquinaria: el séptimo carácter será una W, y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.
- Auxiliares: el quinto carácter será una W, y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.
- Precios Generales: el cuarto carácter será una W, y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.

Para la generación de precios nuevos en obra, se codificarán de la siguiente manera:

- Modificados el dígito 9 sería M y el dígito 10 sería el número de modificado.
- Precios nuevos sin consideración de modificado. Dígito 10=Z.
- Precios nuevos en Certificación Final. Dígito 10 = F.

NORMA ADIF GENERAL	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
CRITERIOS GENERALES DE USO DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF	COMITÉ DE NORMATIVA
NAG 9-0-0.0	3ª EDICIÓN
	ENERO 2024
	Pág. 6 de 29

- Precios nuevos en Liquidación. Dígito 10 = L.

3.3.-FACTORES A CONSIDERAR COMO PARÁMETROS

La BPA incluye muchas unidades paramétricas en la que se contemplan los parámetros que se definen en los siguientes puntos.

3.3.1.-TRABAJO

Gran parte de las unidades paramétricas de la BPA incluirán el parámetro "trabajo". Se contemplarán dentro de este parámetro los trabajos realizados en período diurno, nocturno o en cualquier franja horaria, así como los trabajos excepcionales como trabajos en túnel, en altura, etc., entendiendo por tales los que establece el artículo 62 del VII Convenio Colectivo del Sector de la Construcción.

En la Base de Precios de Adif, cuando se selecciona una combinación que implique trabajos excepcionales la programación de la BPA aplica un factor del 1,2 a la mano de obra en estas actividades.

De igual forma, se considerará que el trabajo se desarrolla en horario nocturno cuando se trabaje entre las 22 horas y las 6 de la mañana, tal y como se establece en el artículo 63 del VII Convenio Colectivo del Sector de la Construcción.

Para los trabajos realizados en cualquier franja horaria se consideran 8 horas en horario nocturno y el resto en horario diurno. En el caso de proyectos de plataforma nueva, sin interacción con obras en servicio, el parámetro a utilizar será "en cualquier franja horaria" salvo indicación en contra del responsable del contrato.

3.3.2.-BANDA DE MANTENIMIENTO

Aquellas unidades que puedan requerir trabajar en una "banda de mantenimiento" concreta (definidas en los cuadros de velocidades máximas), dispondrán de este parámetro.

El parámetro "banda de mantenimiento" marcará las franjas horarias efectivas tomando como referencia la banda de mantenimiento teórica en el cuadro de velocidades máximas o en los intervalos extraordinarios de trabajos aprobados en el plan marco o de los "trabajos autorizados o programados" (TBA o TBP correspondiente) gestionado para esa actuación en las que está previsto que se realice la actividad. La franja horaria seleccionada para el proyecto deberá ser definida por el responsable del contrato de Adif.

3.3.3.-CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Atendiendo al factor de economía de escala que pueda darse, según las características de la obra en cuestión, la BPA ha previsto las siguientes "condiciones de ejecución": "volumen relevante", "volumen escaso" o "cualquier condición de ejecución".

Con carácter general, la evaluación del volumen relevante, escaso o cualquier condición de ejecución, se realizará para el conjunto de las unidades de una misma actuación, excepto que la ejecución de una unidad concreta requiera de unos medios específicos de aplicación exclusiva para ella.

El uso del parámetro "volumen escaso" debe ser excepcional, y su empleo deberá estar adecuadamente justificado. En ningún caso será admisible como justificación de uso del parámetro "volumen escaso" las posibles reducciones de rendimientos asociadas a condiciones de ejecución, ya que éstas ya se valoran en la aplicación de los parámetros "trabajo" y "banda de mantenimiento".

Una medición reducida o mínima en valor absoluto, no puede considerarse una condición de ejecución, y por lo tanto, no debe justificar en sí misma la condición de volumen escaso, ya que hay unidades de obra que por su propia naturaleza tienen medición reducida o mínima.

A continuación se muestran ejemplos, con carácter no excluyente, donde se acepta esta excepcionalidad:

- Cuando se precisa de una o varias unidades de obra para la ejecución de un trabajo cuya duración en tiempo es inferior a un día.
- Cuando se trate de unidades de obra cuyo impacto en el total del proyecto sea mínimo, y precise la utilización de medios auxiliares específicos, no utilizados en el resto del proyecto.
- Cuando la ejecución de una unidad de obra referida a instalaciones consista en el montaje de un equipamiento o dispositivo, con un desplazamiento de medios específicos para su realización concreta y con una duración inferior a un día.

En el caso de proyectos modificados, se mantendrá el carácter "excepcional" al uso del "volumen escaso" anteriormente descrito. No se deberá cambiar el criterio seguido en el proyecto inicial sobre el uso del parámetro "volumen escaso", cuando se incluyan unidades de obra similares a las previstas en el proyecto inicial, y no hayan cambiado las condiciones de contorno definidas en el proyecto vigente.

En el caso de proyectos sin interacción con líneas en servicio, se utilizará el parámetro "en cualquier condición de ejecución", salvo indicación en contra del responsable del contrato.

3.4.-COSTES INDIRECTOS

Los precios de cada unidad de obra incluyen la mano de obra, maquinaria y materiales, así como el porcentaje correspondiente a los "costes indirectos". Quedan excluidos los gastos generales y el beneficio industrial.

Según el artículo 130 "Cálculo de los precios de las distintas unidades de obra" del RD 1098/2001 (Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas), se establece que:

1. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.
2. Se considerarán costes directos:
 - a) La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
 - b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
 - c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
 - d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

3. Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Sin perjuicio de lo anterior, para la ejecución de la Base de Precios Adif es necesario que este coste indirecto sea uniforme en todas las unidades. En la Base de Precios de Adif, a la vista de la naturaleza de las obras que se proyectan y de las cuantías de sus presupuestos, se ha tomado como porcentaje de Costes Indirectos en todas sus unidades un 6% de los Costes Directos.

3.5.-GESTIÓN INFORMÁTICA DEL FICHERO BC3 DE LA BPA

La configuración de parámetros generales que se ha seguido para la obtención de los precios es la siguiente:

- Moneda: Euros.
- Decimales importes capítulos y total de presupuesto: 2.
- Decimales para factor de mediciones: 3.
- Decimales rendimientos de auxiliares y recursos: 4.
- Decimales precios de partidas: 2.
- Decimales importes de auxiliares y recursos: 2.
- Decimales precios de recursos: 2.
- Decimales unidades de mediciones desglosadas: 3.
- Decimales dimensiones de mediciones desglosadas: 3.
- Decimales mediciones de partidas: 3.
- Decimales subtotales de mediciones desglosadas: 3.
- Decimales precios de auxiliares: 2.

3.6.-GESTIÓN INFORMÁTICA DEL VISOR. VERSIONES

La aplicación informática, estará disponible en la web de Adif para la visualización de los precios. Se utilizará únicamente como "visor de precios" y permitirá el acceso, a la versión vigente y a versiones anteriores. Al inicial la aplicación aparecerá un mensaje con la fecha de la última actualización. En la esquina superior derecha, la aplicación nos informará de la fecha de validez de la versión sobre la que estamos realizando la consulta; asimismo, la aplicación permite seleccionar versiones anteriores, introduciendo la fecha sobre la que se quiera realizar la consulta.

4.-METODOLOGÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE PRECIOS

La Base de Precios de Adif será actualizada siguiendo la metodología recogida en el procedimiento de actualización de precios vigente.

4.1.-PRECIOS BÁSICOS DE MANO DE OBRA

4.1.1.-MANO DE OBRA CON CONVENIO

Para la actualización de los precios básicos que se aplicarán para la mano de obra correspondiente a las unidades de la BPA, se ha procedido a dividir estos en tres categorías según convenios colectivos profesionales siguientes:

- Mano de obra de construcción.
- Mano de obra del sector del metal.
- Mano de obra de seguridad.

Como metodología general, se realizan las siguientes tareas:

1. Revisar los convenios colectivos de la península (excluyendo Baleares, Canarias, Melilla y Ceuta, donde Adif no tiene presencia).
2. Se considera que las variaciones anuales de los precios de los convenios se realizan para todos los puestos con el mismo porcentaje.
3. Sobre cada sector de mano de obra, se identifica el convenio aplicable y se saca un porcentaje de variación por convenio.
4. Se realiza una media de todas las variaciones.
5. Dicha variación media se aplica a todas las unidades de mano de obra de dicho convenio.

En caso de existir un convenio colectivo nacional, se utilizará este como valor base.

En caso de no existir actualización de convenio provincial, se recogerá el valor del precio del convenio nacional.

En caso de no existir de convenio colectivo nacional, y tampoco existir actualización del convenio provincial, se utilizará la media de los convenios actualizados.

4.1.2.-OTROS CASOS

En el caso de mano de obra especializada (ingeniería y consultoría), la metodología a seguir se basará en las resoluciones de la Secretaría de Estado del Ministerio que ostente las competencias en la materia.

4.2.-PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES

Para la actualización de los precios básicos de materiales relacionados con el sector ferroviario, se ha procedido a asignar una fórmula polinómica a cada uno de ellos, en función de su composición.

4.2.1.-METODOLOGÍA GENERAL PARA MATERIALES

Los precios básicos de materiales de la BPA se actualizarán conforme a la evolución de los precios de la siguiente relación de materiales recogidos en el anexo I del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Símbolo	Material
A	Aluminio
B	Materiales bituminosos
C	Cemento
E	Energía
F	Focos y Luminarias
L	Materiales cerámicos
M	Madera
O	Plantas
P	Productos plásticos
Q	Productos químicos
R	Áridos y rocas
S	Materiales siderúrgicos
T	Materiales Electrónicos
U	Cobre
V	Vidrio
X	Materiales explosivos

La evolución de los precios de dichos materiales se aprueba en el BOE y es publicada por el INE mediante "Índices de precios de materiales generales" (base diciembre 2011). El material PLANTAS "O" no es actualmente recogido por el INE, por lo que se descarta su uso en las fórmulas polinómicas.

Con carácter general, cada uno de los precios básicos de materiales de la BPA estará descompuesto por uno o varios de los materiales indicados anteriormente, formando una fórmula polinómica. En la fórmula polinómica estarán representados todos los materiales generales que conforman la unidad básica y un término no vinculado a la evolución de los precios de los materiales generales de fabricación utilizados. Dicho término se define como "término fijo" y será distinto en función del tipo de material procesado.

Las fórmulas polinómicas, con carácter general, seguirán el siguiente formato, donde las letras minúsculas corresponderán a los pesos de cada tipo de material general sobre el precio total del material básico, los "numeradores con el subíndice t" corresponderán a los valores de los índices de precios de materiales generales en la fecha de revisión y los "denominadores con subíndice 0" reflejarán los valores de esos mismos materiales a la fecha de origen de revisión. De tal manera, la fórmula de actualización de precios tiene el siguiente aspecto:

$$Kt = a \frac{At}{A0} + b \frac{Bt}{B0} + c \frac{Ct}{C0} + e \frac{Et}{E0} + f \frac{Ft}{F0} + l \frac{Lt}{L0} + m \frac{Mt}{M0} + p \frac{Pt}{P0} + q \frac{Qt}{Q0} + r \frac{Rt}{R0} + s \frac{St}{S0} + t \frac{Tt}{T0} + u \frac{Ut}{U0} + v \frac{Vt}{V0} + x \frac{Xt}{X0} + \text{término fijo (incluye transporte si procede).}$$

$$\text{Donde; } a + b + c + e + f + l + m + o + p + q + r + s + t + u + v + x + \text{término fijo} = 1$$

El nuevo precio del material será el precio vigente a fecha de realización de la actualización de la BPA multiplicado por kt.

Se han considerado la energía en aquellas unidades donde se requiere de un proceso de fabricación para unir los diferentes materiales.

Se ha considerado el transporte en aquellas unidades que son de suministro a pie de obra.

4.2.2.-CASOS ESPECIALES

Se han identificado dos grupos de materiales que no pueden actualizarse conforme a la metodología general debido a la naturaleza del propio material:

- a) Precios básicos basados en el IPC: Son aquellos materiales que no están vinculados directamente a uno de los materiales del RD 1359/2011 como pueden ser el agua, licencias de software, etc. Para dichos materiales, la actualización se realizará de la siguiente manera:

$Kt = 0,85 * IPC$; Donde el IPC es el valor interanual calculado a la fecha de la actualización.

- b) Precios básicos basados en mano de obra: Son aquellos materiales que dependen de recursos humanos, como pueden ser estudios, informes, etc. a los que se les aplicará la actualización calculada según el apartado 4.1 de este documento.

4.2.3.-FÓRMULAS POLINÓMICAS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES

En el anejo 2, se recogen las fórmulas polinómicas identificadas hasta la fecha. Cada fórmula puede ser aplicada a varios materiales básicos. Dicha relación será realizada por Comité de actualización de precios.

4.3.- PRECIOS BÁSICOS DE MAQUINARIA

Para la actualización de los precios básicos de maquinaria relacionados con el sector ferroviario, se ha procedido a asignar una fórmula polinómica a cada uno de ellos, en función de su composición.

Los precios básicos de maquinaria de la BPA se actualizarán conforme a su composición y evolución de los precios de su descompuesto.

Los precios básicos de maquinaria se componen de:

- Los costes de la mano de obra que se requiere para el manejo y conservación de la máquina (por ejemplo, maquinista de bateadora, peón de ayuda, etc.). En caso de no requerir mano de obra, no se considerará este componente.
- Los costes de energía requerida por hora de utilización de máquina.
- Los costes intrínsecos de la maquinaria aplicados a cada hora de utilización.

Para actualizar cada uno de estos descompuestos, se procederá de la siguiente manera:

1. Los costes de la mano de obra para el manejo y conservación se actualizarán conforme al anexo 1.
2. Los costes de energía se actualizarán conforme al índice de materiales generales del elemento "Energía" del INE, índice E, descrito en el anexo 2 del presente documento.
3. Los costes intrínsecos de la maquinaria se actualizarán conforme a la aprobación de nuevas ediciones del "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN y según la suma de coste intrínseco y complementario de cada máquina descritas en los siguientes apartados.

El proceso de generación de la estructura de costes de la maquinaria se realiza de la siguiente manera:

4.3.1.-INTRODUCCIÓN PARA EL CÁLCULO DEL COSTE DE LA MAQUINARIA

A continuación, se presenta la metodología de trabajo para la determinación de los precios de maquinaria y se justificarán con ella, los precios básicos de la maquinaria que será empleada en la BPA.

Para el cálculo del coste de la maquinaria, se utilizará en primer término el manual de costes de maquinaria de construcción elaborado por SEOPAN en su última edición. En caso de no existir nueva edición del documento, MQ_t será igual a MQ_0 por lo que no existirá evolución en dicha parte del precio.

En el mencionado manual se mantienen los criterios generales del Método de Cálculo para la obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras, editado por primera vez en 1964, por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas.

Para la maquinaria que no está incluida en el manual de costes de maquinaria de construcción elaborado por SEOPAN se justificarán los precios siguiendo, en la medida de lo posible, la metodología expuesta.

4.3.2.-NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES

Se adoptan las siguientes:

- **V:** valor de reposición de la máquina.
- **E:** promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.
- **H_{ut}:** promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.
- **H_{ua}:** promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.
- **M+C:** gastos en tanto por ciento de V_t debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de longevidad.
- **Ad:** tanto por ciento de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.
- **Seg:** seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.
- **T:** vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios. Se obtiene como cociente de dividir H_{ut} por H_{ua} .
- **i_m:** interés medio anual equivalente, que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.
- **C_d:** coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere, en todo el presente trabajo, a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.
- **C_h:** coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.

- C_{hm} : coste horario medio.
- C_{dm} : coste día medio.

4.3.3.-HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

El objeto de esta metodología de cálculo se centra en la valoración del coste directo de una máquina o equipo. Para obtener dicho coste se tendrá que partir de las siguientes hipótesis y conceptos básicos.

4.3.3.1.-VALOR DE REPOSICIÓN DE LA MAQUINARIA (V)

Es un valor fundamental para la obtención de los costes de la maquinaria, ya que la amortización de la máquina, así como los gastos de reparación y conservación, seguros y otros gastos están sujetos a cambios. Se considera más adecuado utilizar el valor de reposición.

4.3.3.2.-INTERÉS MEDIO (IM)

Es el valor que aplicado a la inversión inicial durante la longevidad T de la máquina, da una cantidad equivalente a la obtenida, teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante ese mismo período de tiempo.

La expresión del interés medio anual viene dada por:

$$i_m = \frac{(1 + \frac{i}{100})^T \cdot i}{(1 + \frac{i}{100})^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Como interés bancario (i) para las inversiones de maquinaria se ha adoptado el valor del 5,25%.

4.3.3.3.-REPOSICIÓN DE CAPITAL

Debido a que el valor de la máquina es variable con el tiempo, se considerará en los cálculos el valor de reposición de la máquina, en lugar del valor de adquisición de la misma.

Hay que considerar, por tanto, qué parte de las amortizaciones ha de cargarse a la puesta a disposición (A_d) y cual al funcionamiento (el complemento a 100 de A_d).

4.3.3.4.-REPARACIONES GENERALES Y CONSERVACIÓN ORDINARIA

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones. Con materiales abrasivos se tendrán en cuenta los consumos reales.

Los dos gastos se agrupan en el término M+C. Este término está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

4.3.3.5.-PROMEDIO AÑOS DE FUNCIONAMIENTO

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no solo de las diferentes máquinas sino también dentro de un mismo tipo atendiendo a sus capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo en el promedio anual para obtener la longevidad T de la misma, a través de la relación:

$$T = \frac{H_{ut}}{H_{ua}}$$

Estas cantidades se refieren a condiciones medias, puesto que es evidente que diferentes marcas dentro de los mismos tamaños pueden dar resultados distintos, por lo que se ha preferido agrupar lo más posible, por grupos de máquinas atendiendo a una característica que se considera como principal (potencia, capacidad y masa, etc.).

4.3.3.6.-SEGUROS Y OTROS GASTOS FIJOS

En este concepto se incluyen el seguro de daños propios, impuestos, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose el 2% anual del valor de adquisición de la máquina.

4.3.4.-ESTRUCTURA DEL COSTE

El coste directo de cada equipo es la suma del coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo y el coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

4.3.4.1.-COSTE INTRÍNSECO

Se considera que este coste es proporcional al valor de la maquinaria y está formado por:

- **Interés del capital invertido en la máquina: se aplica el interés medio.**
- **Seguros y otros gastos fijos.**
- **Reposición del capital invertido: se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales).**
- **Reparaciones generales y conservación: se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desajustes en sus componentes. Se desprecia el valor de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.**

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % del V que representa cada uno de ellos.

De esta manera tendremos:

- Coeficiente de costes intrínseco por día de disposición (Cd). Se compone de dos sumandos:
 - Coeficiente de costes de intereses y seguros:

$$\frac{i_m + \text{seg}}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{A_d \cdot H_{ua}}{E \cdot H_{ut}}$$

Por lo tanto Cd:

$$Cd = \frac{i_m + \text{seg}}{E} + \frac{A_d \cdot H_{ua}}{E \cdot H_{ut}}$$

- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento (Ch). Se compone de dos sumandos:

- Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{(100 - A_d)}{H_{ut}}$$

- Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Por lo tanto Ch:

$$Ch = \frac{100 - A_d}{H_{ut}} + \frac{M + C}{H_{ut}}$$

Con estos coeficientes Cd y Ch, se calcula el coste intrínseco de una máquina de valor V (valor de reposición) para un período de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas:

$$C_i = C_d \cdot D \cdot \frac{V}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V}{100}$$

4.3.4.2.-COSTE COMPLEMENTARIO

No depende del valor de la máquina, aunque sí de otras características de la misma. Su evolución se desarrollará conforme a:

- Mano de obra de manejo y conservación de la máquina (MO). Actualización conforme a lo recogido en el apartado 4.1.
- Consumos (E). Actualización conforme a la evolución de la Energía "E" recogida en el apartado 4.2.

4.3.5.-COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA DE LA BPA

A partir de la metodología expuesta se realiza el cálculo del coste horario de la maquinaria o precio básico.

$$MQ = M0_t + E_t + C_i$$

4.4.-REVISIÓN, INCORPORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE UNIDADES

Todos los módulos de la base de precios serán revisados, con una periodicidad anual o menor, con el objeto de actualizar los precios.

En estas revisiones se incorporarán las unidades nuevas que puedan surgir y se eliminarán aquellas que se haya detectado que están obsoletas y no sean de aplicación en las obras de Adif.

Cuando sea necesario actualizar el descompuesto o la descripción de las unidades vigentes, el grupo de trabajo temático correspondiente, en el ámbito del Comité de Normativa, propondrá la modificación de las mismas.

5.-NORMATIVA DEROGADA

La presente NAG deroga la NAG 9-0-0.0 Criterios Generales de Uso de la Base de Precios de Adif. 2ª Edición+M1: Enero 2023.

6.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente NAG entrará en vigor el día de su aprobación.

7.-NORMATIVA DE REFERENCIA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Manual de costes de maquinaria de construcción. Edición 2015. SEOPAN.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.

NORMA ADIF GENERAL	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
CRITERIOS GENERALES DE USO DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF	COMITÉ DE NORMATIVA
NAG 9-0-0.0	3ª EDICIÓN
	ENERO 2024
	Pág. 17 de 29

I. Anejo 1. CODIFICACIÓN DE LA BASE DE PRECIOS DE ADIF

ÍNDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
1.- OBJETO.....	19
2.- CODIFICACIÓN DE LOS PRECIOS BÁSICOS.....	19
3.- CODIFICACIÓN DE LOS PRECIOS AUXILIARES.....	19
4.- CODIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA	20
5.- CRITERIOS DE EJECUCIÓN	21
6.- EJEMPLOS.....	21
6.1.-PRECIOS BÁSICOS.....	21
6.2.-PRECIOS AUXILIARES.....	22
6.3.-UNIDADES DE OBRA.....	22
6.4.-UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN LA BPA	22

Este documento ha sido aprobado por el Comité de Normativa.
Existe la posibilidad de que alguno de los contenidos estén sujetos a derechos de patente, por lo que ADIF/ADIF AV no se hace responsable de la correcta identificación de los mismos.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, POR LO QUE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER DISTRIBUIDO, COMUNICADO, COPIADO NI EDITADO POR TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA.

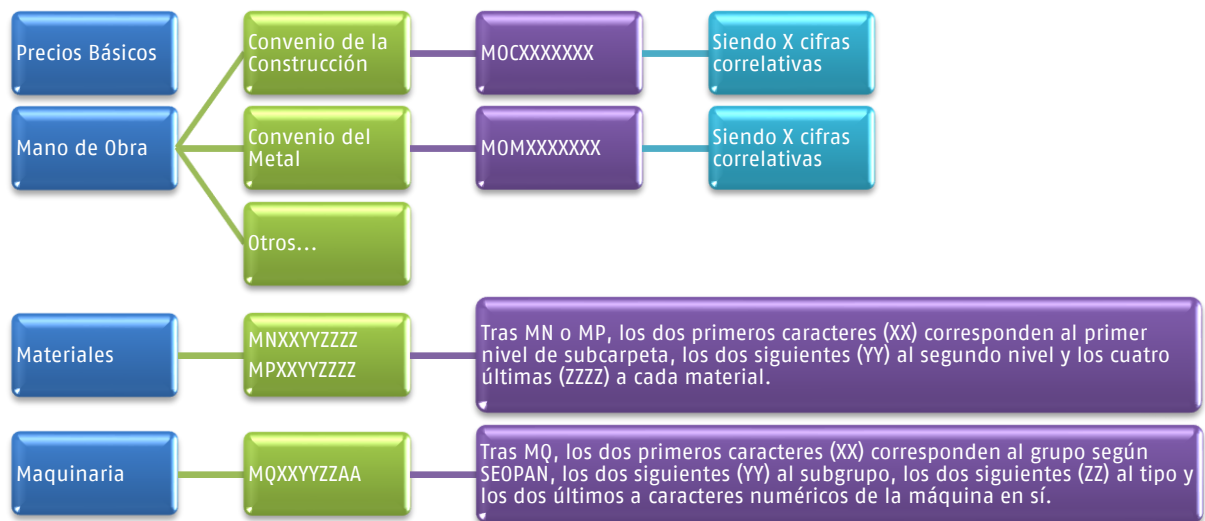
1.-OBJETO

El objeto de este documento es dar los criterios que se deben adoptar en la elaboración de la base de precios general de Adif y la redacción del capítulo III del pliego de prescripciones técnicas tipo para los proyectos.

Estos criterios se usarán como base para coordinar y homogeneizar la base de precios con el pliego, para todos los módulos de la base de precios y sus posteriores actualizaciones.

2.-CODIFICACIÓN DE LOS PRECIOS BÁSICOS

Los precios básicos se codificarán según su tipología del siguiente modo:



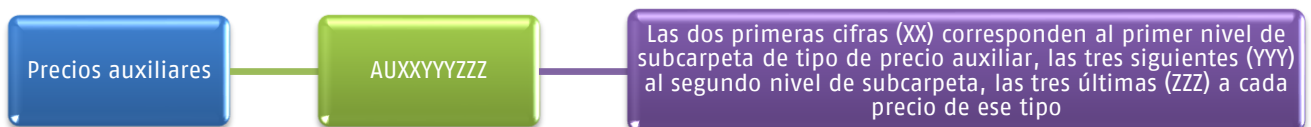
En la mano de obra para la primera versión de la base de precios se asignará a cada categoría profesional un número múltiplo de 100.

En el caso de los materiales, las dos primeras letras, "MP" se usan para los materiales perecederos y "MN" para los materiales no perecederos.

De igual modo, en el caso de la maquinaria, las dos últimas cifras que componen el código para esta primera versión de la base de precios, comenzarán en 00 y los siguientes serán múltiplos de 5.

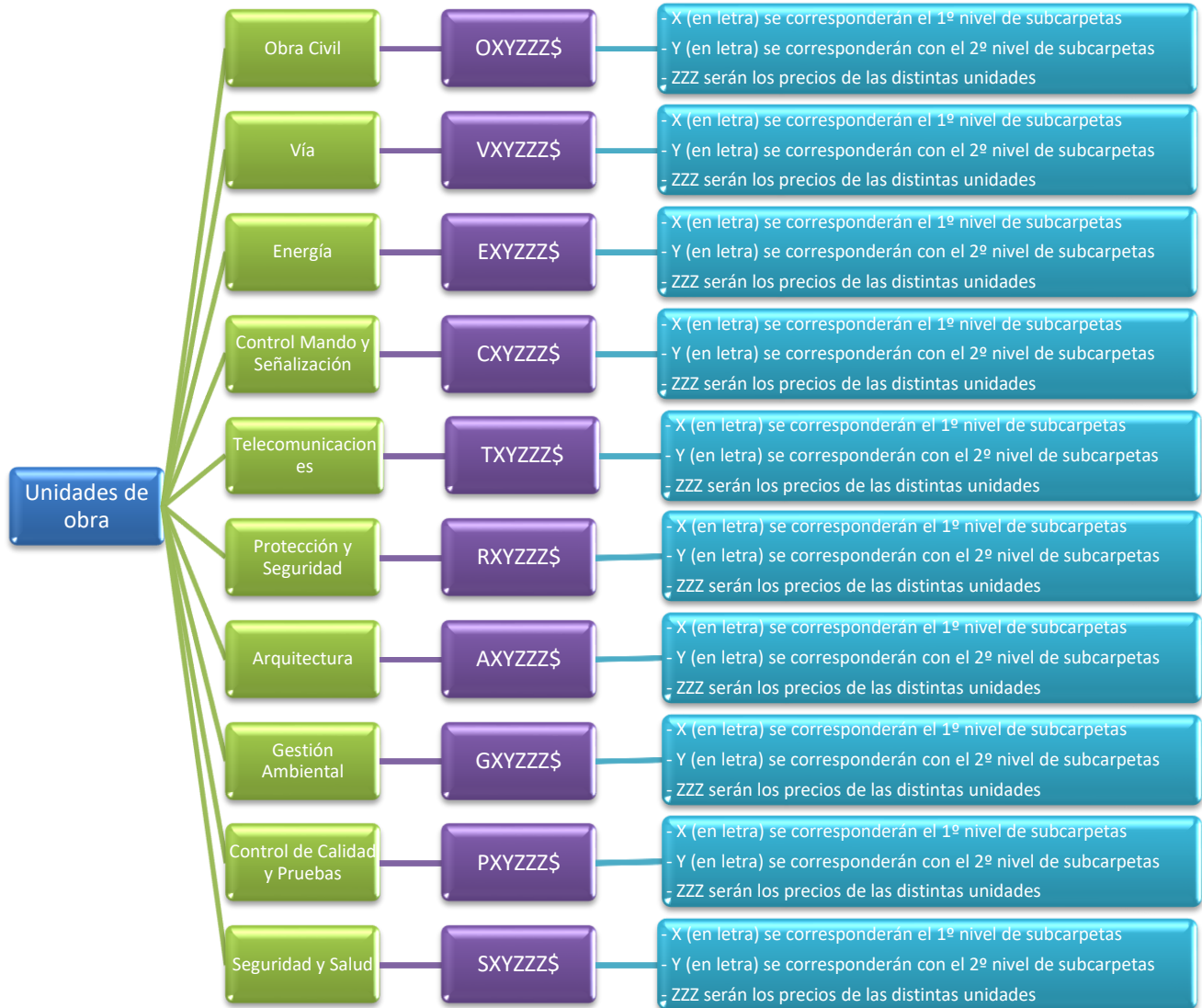
3.-CODIFICACIÓN DE LOS PRECIOS AUXILIARES

Los precios auxiliares se codificarán según su tipología del siguiente modo:



4.-CODIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Los precios generales se codificarán según su tipología del siguiente modo:



La aparición de un símbolo \$ significa que la unidad es paramétrica por lo que tiene multitud de combinaciones y precios. El desarrollo de la misma al seleccionar una combinación, y por tanto, un precio, a nivel de codificación aparecerá con la codificación de 6 dígitos alfanuméricos seguido de dígitos alfabéticos (en letra minúscula) igual al número de parámetros posibles y desaparecerá el símbolo \$.

Cuando la unidad no es paramétrica no aparecerá el símbolo \$.

5.-CRITERIOS DE EJECUCIÓN

- En los precios básicos por debajo del primer nivel que estará compuesto por mano de obra, materiales y maquinaria, se podrán establecer un máximo de dos subcarpetas.
- En el caso de los precios auxiliares se podrán crear también un máximo de dos subniveles más a partir del tipo de precio auxiliar.
- En el caso de los precios generales se creará un árbol para cada módulo (según las distintas técnicas que conformarán esta base de precios). En cada módulo dicho árbol tendrá un máximo de dos subniveles que se corresponderán con los dígitos 2º el primer subnivel, 3º el segundo. Los siguientes dígitos corresponderían a cada precio. En el caso de tratarse de un precio paramétrico serán el 4º, 5º y 6º para cada precio y el 7º dígito será el símbolo \$ para la raíz de dicho precio paramétrico.
- Si en la base de precios se quieren organizar dentro de un tipo de Precio Auxiliar, otros dos niveles de subcarpetas, en el primer nivel de carpeta que va a continuación del tipo de precio auxiliar se organizará, si es posible, con códigos de 10 en 10 y el segundo nivel con códigos de 10 en 10.

6.-EJEMPLOS

Siguiendo los criterios anteriores, a continuación se muestran los ejemplos prácticos de la codificación de: un precio unitario, un precio auxiliar y una unidad de obra.

6.1.-PRECIOS BÁSICOS

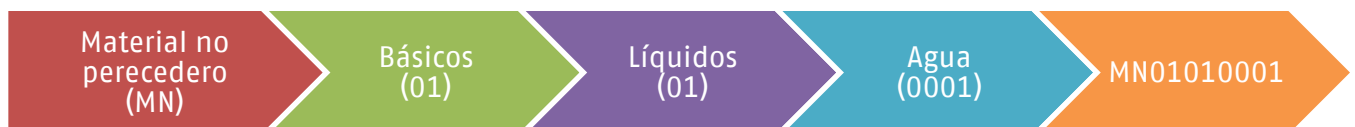
Tomamos como ejemplo de codificación de precio unitario el "m³ de agua".

Al ser un material no perecedero tendríamos que los dos primeros caracteres son MN.

En el siguiente nivel tendríamos los materiales básicos, y los dos siguientes caracteres que les corresponden son 01.

Dentro del grupo de materiales básicos, pertenece al subgrupo de los Líquidos y los dos siguientes caracteres son 01.

Por último los cuatro últimos caracteres corresponden con la numeración del material, en este caso 0001.



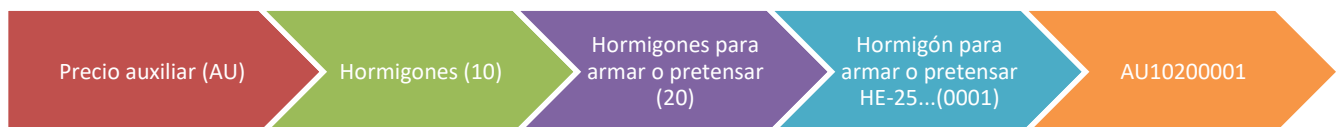
6.2.-PRECIOS AUXILIARES

Tomamos como ejemplo de precio auxiliar un "hormigón para armar o pretensar HE-25, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 12-20 mm". Al tratarse de un precio auxiliar los dos primeros caracteres son AU.

Pertenecería al tipo hormigones y por tanto los dos siguientes caracteres son 10.

En el siguiente nivel tendríamos el tipo de hormigón, es decir, si el hormigón es en masa, armado, pretensado, etc. En este caso sería hormigón para armar o pretensar y le corresponden 20.

Por último tendríamos todos los hormigones de este subtipo, según su resistencia. En este ejemplo sería: HE-25, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 12-20 mm y los cuatro últimos caracteres serían 0001.



6.3.-UNIDADES DE OBRA

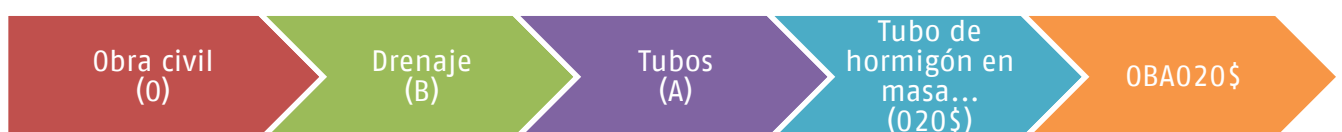
Tomamos como ejemplo de codificación de unidad de obra el "m de tubo de hormigón en masa sobre cama de hormigón".

Al ser un material de obra civil la primera letra es la O.

En el siguiente nivel tendríamos las unidades que se corresponden con el drenaje , y la siguiente letra es la B.

Dentro del grupo de drenaje, pertenece al subgrupo de tubos y la siguiente letra es la A.

Por último los tres caracteres siguientes corresponden con la numeración de la unidad, en este caso 020. Al ser un precio paramétrico finalizaría con el símbolo \$.



6.4.-UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN LA BPA

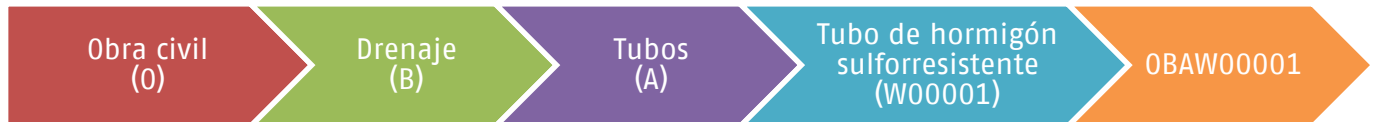
Tomamos como ejemplo de codificación de unidad de obra hipotética que no existe en la BPA el "m de tubo de hormigón sulforresistente".

Al ser un material de obra civil la primera letra es la O.

En el siguiente nivel tendríamos las unidades que se corresponden con el drenaje , con la siguiente letra B.

Dentro del grupo de drenaje, al pertenece al subgrupo de tubos ,la siguiente letra es la A.

Por último se incluirá la letra W y a continuación la numeración con cifras correlativas hasta completar los 10 dígitos.



II. Anejo 2. FORMULAS POLINÓMICAS PARA LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS BÁSICOS DE MATERIALES

A continuación se recogen las fórmulas polinómicas agrupadas por grupos temáticos conforme al material principal de sus componentes:

1.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN ALUMINIO (A)

Fórmula A1: Piezas de aluminio de fundición.

$$Kt = 0,55At/A0 + 0,45$$

Fórmula A2: Aluminio con dimensión longitudinal predominante (perfiles).

$$Kt = 0,45At/A0 + 0,10Et/E0 + 0,45$$

Fórmula A3: Conductores de aluminio aislado.

$$Kt = 0,35At/A0 + 0,10Et/E0 + 0,10Pt/PO + 0,45$$

Fórmula A4: Manufactura de Aluminio (mecanizado, soldado, etc.).

$$Kt = 0,35At/A0 + 0,20Et/E0 + 0,45$$

Fórmula A5: Conductores de aluminio-acero desnudo.

$$Kt = 0,35At/A0 + 0,10Et/E0 + 0,10St/S0 + 0,45$$

Fórmula A6: Conductores de aluminio aislado con material siderúrgico (autosoportados o flejes metálicos).

$$Kt = 0,15At/A0 + 0,10Et/E0 + 0,15Pt/PO + 0,15St/S0 + 0,45$$

2.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MATERIALES BITUMINOSOS (B)

Fórmula B1: Productos bituminosos.

$$Kt = 0,55Bt/B0 + 0,45$$

Fórmula B2: Productos bituminosos con material plástico.

$$Kt = 0,25Bt/B0 + 0,10Et/E0 + 0,20Pt/PO + 0,45$$

3.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN CEMENTO (C)

Fórmula C1: Materias primas (cemento, yeso, escayola).

$$Kt = 0,55Ct/CO + 0,45$$

Fórmula C2: Productos basados en hormigón en masa (Bloques hormigón en masa).

$$Kt = 0,20Ct/CO + 0,10Et/EO + 0,25Rt/RO + 0,45$$

Fórmula C3: Prefabricados de hormigón armado y/o armadura activa.

$$Kt = 0,10Ct/CO + 0,15Et/EO + 0,10Rt/RO + 0,20St/SO + 0,45$$

Fórmula C4: Prefabricados de hormigón armado de gran tamaño (Requerimiento de grúas de gran tonelaje)

$$Kt = 0,15Ct/CO + 0,15Et/EO + 0,10Rt/RO + 0,15St/SO + 0,45$$

4.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN ENERGÍA (E)

No se recogen fórmulas en este apartado.

5.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN FOCOS Y LUMINARIAS (F)

Fórmula F1: Focos y luminarias (no ferroviarias).

$$Kt = 0,55Ft/FO + 0,45$$

6.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MATERIALES CERÁMICOS (L)

Fórmula L1: Productos cerámicos.

$$Kt = 0,55Lt/LO + 0,45$$

Fórmula L2: Productos cerámicos con elementos de acero (elementos aislantes eléctricos, etc.).

$$Kt = 0,10Et/EO + 0,35Lt/LO + 0,10St/SO + 0,45$$

Fórmula L3: Productos cerámicos con elementos de plástico y acero (elementos aislantes eléctricos, etc.).

$$Kt = 0,10Et/EO + 0,20Lt/LO + 0,15Pt/PO + 0,10St/SO + 0,45$$

7.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MADERA (M)

Fórmula M1: Productos de madera sin tratamiento.

$$Kt = 0,55Mt/MO + 0,45$$

Fórmula M2: Productos de madera tratada.

$$Kt = 0,20Mt/M0 + 0,35Qt/Q0 + 0,45$$

Fórmula M3: Traviesas de madera.

$$Kt = 0,35Mt/M0 + 0,20Qt/Q0 + 0,45$$

Fórmula M4: Madera estructural.

$$Kt = 0,45Mt/M0 + 0,10Qt/Q0 + 0,45$$

8.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN PLANTAS (O)

No se recogen fórmulas en este apartado.

No se publica actualmente dicho índice en el INE, ya que su cálculo es competencia del Ministerio de Agricultura y a día de hoy aun no lo tienen disponible (Contestación del 6 de junio de 2023 a la consulta realizada al INE).

9.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN PRODUCTOS PLÁSTICOS (P)

Fórmula P1: Productos plásticos.

$$Kt = 0,55Pt/P0 + 0,45$$

Fórmula P2: Plástico con dimensión longitudinal predominante.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,45Pt/P0 + 0,45$$

Fórmula P3: Manufactura de plástico (mecanizado, etc.).

$$Kt = 0,20Et/E0 + 0,35Pt/P0 + 0,45$$

Fórmula P4: Manufactura de plásticos con elementos de acero (Material eléctrico, apoyos de estructuras, etc.).

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,35Pt/P0 + 0,10St/S0 + 0,45$$

10.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN PRODUCTOS QUÍMICOS (Q)

Fórmula Q1: Productos químicos (cualquier producto químico utilizado).

$$Kt = 0,55Qt/Q0 + 0,45$$

11.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN ÁRIDOS Y ROCAS (R)

Fórmula R1: Áridos excavables.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,45Rt/R0 + 0,45$$

Fórmula R2: Rocas trabajadas.

$$Kt = 0,15Et/E0 + 0,20Rt/R0 + 0,20Xt/X0 + 0,45$$

Fórmula R3: Rocas en bruto.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,20Rt/R0 + 0,25Xt/X0 + 0,45$$

12.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MATERIALES SIDERÚRGICOS (S)

Fórmula S1: Piezas de acero de fundición.

$$Kt = 0,55St/S0 + 0,45$$

Fórmula S2: Acero con dimensión longitudinal predominante (perfiles, cables desnudos).

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,45St/S0 + 0,45$$

Fórmula S3: Acero laminado aislado/pintado.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,10Pt/P0 + 0,35St/S0 + 0,45$$

Fórmula S4: Manufactura de Acero (mecanizado, soldado, etc.).

$$Kt = 0,20Et/E0 + 0,35St/S0 + 0,45$$

Fórmula S5: Productos tipo batería.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,10Pt/P0 + 0,10Qt/Q0 + 0,25St/S0 + 0,45$$

13.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MATERIALES ELECTRÓNICOS (T)

Fórmula T1: Material electrónico general.

$$Kt = 0,55Tt/T0 + 0,45$$

Fórmula T2: Material electrónico con cobertura plástica.

$$Kt = 0,10Pt/P0 + 0,45Tt/T0 + 0,45$$

Fórmula T3: Material electrónico protegido por coberturas de acero.

$$Kt = 0,10St/S0 + 0,45Tt/T0 + 0,45$$

Fórmula T4: Material electrónico protegido por coberturas de aluminio.

$$Kt = 0,10At/A0 + 0,45Tt/T0 + 0,45$$

Fórmula T5: Material electrónico protegido con elementos de acero y aluminio.

$$Kt = 0,10At/A0 + 0,10St/S0 + 0,35Tt/T0 + 0,45$$

Fórmula T6: Material eléctrico y tipo motor eléctrico.

$$Kt = 0,10St/S0 + 0,10Tt/T0 + 0,35Ut/U0 + 0,45$$

Fórmula T7: Material tipo Equipos climatización (producción de energía: A/A, caldera, etc.)

$$Kt = 0,10At/T0 + 0,25St/S0 + 0,10Tt/T0 + 0,10Ut/U0 + 0,45$$

14.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN COBRE (U)

Fórmula U1: Piezas de cobre de fundición.

$$Kt = 0,55Ut/U0 + 0,45$$

Fórmula U2: Cobre con dimensión longitudinal predominante (cables desnudos, perfiles, etc.).

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,45Ut/U0 + 0,45$$

Fórmula U3: Conductores de cobre aislado.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,10Pt/P0 + 0,35Ut/U0 + 0,45$$

Fórmula U4: Manufactura de cobre (mecanizado, soldado, etc.).

$$Kt = 0,20Et/E0 + 0,35Ut/U0 + 0,45$$

Fórmula U5: Manufactura de cobre y acero (transformadores, etc.).

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,20St/S0 + 0,25Ut/U0 + 0,45$$

15.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN VIDRIO (V)

Fórmula V1: Cerrajería de acero con vidrio.

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,20St/S0 + 0,25Vt/V0 + 0,45$$

Fórmula V2: Cerrajería de aluminio con vidrio.

$$Kt = 0,20At/A0 + 0,10Et/E0 + 0,25Vt/V0 + 0,45$$

Fórmula V3: Vidrios (Incluye todos los tipos).

$$Kt = 0,10Et/E0 + 0,45Vt/V0 + 0,45$$

Fórmula V4: Manufactura de vidrio (fibra de vidrio, mallas, etc.)

$$Kt = 0,20Et/E0 + 0,35Vt/V0 + 0,45$$

16.-FÓRMULAS POLINÓMICAS BASADAS EN MATERIALES EXPLOSIVOS (X)

Fórmula X1: Productos explosivos.

$$Kt = 0,55Xt/X0 + 0,45$$

17.-FÓRMULAS POLINÓMICAS DE VÍA

Fórmula VÍA1: Carril.

$$Kt = 0,26Et/E0 + 0,33St/S0 + 0,41$$

Fórmula VÍA2: Balasto.

$$Kt = 0,18Et/EO + 0,22Rt/RO + 0,25Xt/XO + 0,35$$

Fórmula VÍA3: Traviesas.

$$Kt = 0,19Ct/CO + 0,07Et/EO + 0,05Pt/PO + 0,02Qt/QO + 0,16Rt/RO + 0,12St/SO + 0,39$$

Fórmula VÍA4: Desvíos con traviesas de hormigón.

$$Kt = 0,13 Et/EO + 0,18 St/SO + 0,02 Ct/CO + 0,03 Pt/PO + 0,02 Qt/QO + 0,02 Rt/RO + 0,60$$

Fórmula VÍA5: Desvíos con traviesas de madera.

$$Kt = 0,13 Et/EO + 0,18 St/SO + 0,03 Pt/PO + 0,02 Qt/QO + 0,04 Mt/MO + 0,60$$

Fórmula VÍA6: Desvíos mixtos.

$$Kt = 0,17 Et/EO + 0,23 St/SO + 0,02 Ct/CO + 0,03 Pt/PO + 0,02 Qt/QO + 0,02 Rt/RO + 0,51$$

Fórmula VÍA7: Sujeciones de vía.

$$Kt = 0,18 Et/EO + 0,12 Pt/PO + 0,08 Qt/QO + 0,27 St/SO + 0,35$$

Fórmula VÍA8: Material siderúrgico de vía.

$$Kt = 0,2 Et/EO + 0,3 St/SO + 0,5$$

Fórmula VÍA9: Traviesas bloque.

$$Kt = 0,18 Ct/CO + 0,07 Et/EO + 0,05 Pt/PO + 0,02 Qt/QO + 0,12 Rt/RO + 0,17 St/SO + 0,39$$

Fórmula VÍA10: Suelas bajo traviesa.

$$Kt = 0,07 Et/EO + 0,19 Pt/PO + 0,74$$

Fórmula VÍA11: Sujeciones directas de vía

$$Kt = 0,18 Et/EO + 0,12 Pt/PO + 0,08 Qt/QO + 0,27 St/SO + 0,35$$

Fórmula VÍA12: Bloques prefabricados para vía en placa.

$$Kt = 0,18 Ct/CO + 0,07 Et/EO + 0,15 Pt/PO + 0,02 Qt/QO + 0,12 Rt/RO + 0,07 St/SO + 0,39$$

Este documento ha sido aprobado por el Comité de Normativa.
Existe la posibilidad de que alguno de los contenidos estén sujetos a derechos de patente, por lo que ADIF/ADIF AV no se hace responsable de la correcta identificación de los mismos.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, POR LO QUE ESTE DOCUMENTO NO PUEDE SER DISTRIBUIDO, COMUNICADO, COPIADO NI EDITADO POR TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA.