

ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
RESOLUCIÓN 5148 DE 2009

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

LA INTERVENTORÍA EN EL CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN Y EL PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES

Universidad de Medellín

Nuevos Sistemas de Planificación, Programación y Control de Proyectos Aplicados a la Industria de la Construcción (35% Trabajo Escrito o PPT y 35% Exposición al Grupo)

LEAN CONSTRUCTION
(CONSTRUCCIÓN SIN PERDIDAS)

LAST PLANNER
(ÚLTIMO PLANIFICADOR, DERIVADO DEL LEAN CONSTRUCTION)

WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE Ó EN ESPAÑOL EDS – ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO)

LOB (LINE OF BALANCE Ó EN ESPAÑOL LÍNEA DE BALANCE O LÍNEA DE EQUILIBRIO)

Examen Final individual (30%)

CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

El control debe ser realizado teniendo en cuenta la **eficacia** y la **eficiencia** del mismo.

La **eficacia** es el cumplimiento de las metas declaradas, usualmente expresadas en forma de plazos y de secuencias de ejecución, relacionadas con diferentes partes de la obra.

La **eficiencia**, por su parte, se relaciona con el uso racional de los recursos (materiales, mano de obra, equipos), y se mide por la relación del producto generado y el costo de los recursos utilizados (por ejemplo de las horas hombre consideradas con relación al área construida en metros cuadrados).

Cada una de estas dimensiones implica un énfasis diferente en cuanto al control. Enfocado en la **eficiencia el control debe mejorar la forma en que los recursos son utilizados** reduciendo cada vez más los necesarios para la producción. En cuanto a la **eficacia el control busca aumentar la probabilidad de realizar las actividades como se planificaron**, corrigiendo e impidiendo desviaciones entre lo planificado y lo realmente ejecutado.

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

La nivelación de recursos en la programación de obra **depende de los costos directos** de construcción de las actividades, que varían de acuerdo a la cantidad a ejecutar y los recursos que se dispongan para hacerlo y en el **de los costos indirectos** que afectan la misma que son fijos y proporcionales a la duración de la obra (gastos generales, administración de obra, etc.)

Cuando se pretende **reducir el tiempo** de duración de la ejecución **de una actividad**, es necesario **aumentar el costo directo** de la misma; de tal manera, que en este caso, a diferencia de lo que ocurre con **los costos indirectos o fijos**, que **decrecen** cuando disminuye el tiempo de duración; por el contrario estos crecen a medida que disminuye el plazo de realización de la obra.

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Ejemplo 1: Excavación de 40.000 m³ de tierra
Rendimiento: 1.8 h. hombre/m³
Capacidad de trabajadores: Máximo 25 hombres

Total horas hombre = 72.000 h

Total semanas hombre = 1.500 semanas de 48 horas

- Para 25 hombres : 60 semanas x \$200.000 x 25 = \$300.000.000
Costo promedio \$7.500/m³
- Si se trabajan 12 horas día/hombre, 72 horas semanales
Para 25 hombres : 40 semanas x \$ 315.000 x 25 = \$315.000.000
Costo promedio \$7.875/m³
- Tres Turnos de 6am – 2pm, 2pm – 10pm, 10pm – 6am
Costo sem. \$200.000 \$215.000 \$280.000
Para 25 hombres : 20 semanas x \$695.000 x 25 = \$347.500.000
Costo promedio \$8.687,50/m³

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Para el ejemplo 20 semanas es el tiempo límite, ya que no es posible reducir más el tiempo de ejecución de la obra, se dice entonces que se ha alcanzado el tiempo de falla, o sea aquel en el cual si se aumentaran los recursos sería incurrir en un costo inútil, dado que no es factible reducir el tiempo.

Para cada actividad existe entonces un:

- Tiempo normal (T_n) : 60 semanas
- Costo normal (C_n) : \$300.000.000
- Tiempo límite (T_l) : 20 semanas
- Costo límite (C_l) : \$347.500.000

También vemos que para reducir el tiempo de 60 a 40 semanas se requiere de un valor adicional de \$15.000.000 lo que equivale a \$750.000/semana y para reducir el tiempo de 40 a 20 semanas se requiere un valor adicional de \$32.500.000 lo que equivale a \$1.625.000/semana.

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Si los costos fijos o indirectos en que se incurre para realizar esta obra equivalen a \$1.000.000/semana, es necesario sumar los dos valores (Costos Directos + Costos Indirectos), para ver cual sería el tiempo más óptimo, es decir aquel en el cual el proyecto se realiza de manera más económica.

Tiempo de duración actividad	Costo directo	Costo indirecto	Costo total
60	300.000.000	$60 \times 1.000.000 = 60.000.000$	360.000.000
40	315.000.000	$40 \times 1.000.000 = 40.000.000$	355.000.000
20	347.500.000	$20 \times 1.000.000 = 20.000.000$	367.500.000

Para el caso el tiempo que induce el menor costo, es el de 40 semanas y de no existir otros factores que exijan disminuir la duración de la obra, debe adoptarse este tiempo como el mejor, por resultar el más económico.

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Ejemplo 2: En la tabla siguiente, aparece el esquema de red para la realización de un proyecto con sus correspondientes tiempos y costos respectivos, tanto normales como de falla. Se calcula la pendiente, o sea el costo de reducir una unidad de tiempo en cada actividad, para luego entrar a analizar la denominada compresión de la red, es decir, **la posibilidad de reducir el tiempo de duración de la obra al menor tiempo posible.**

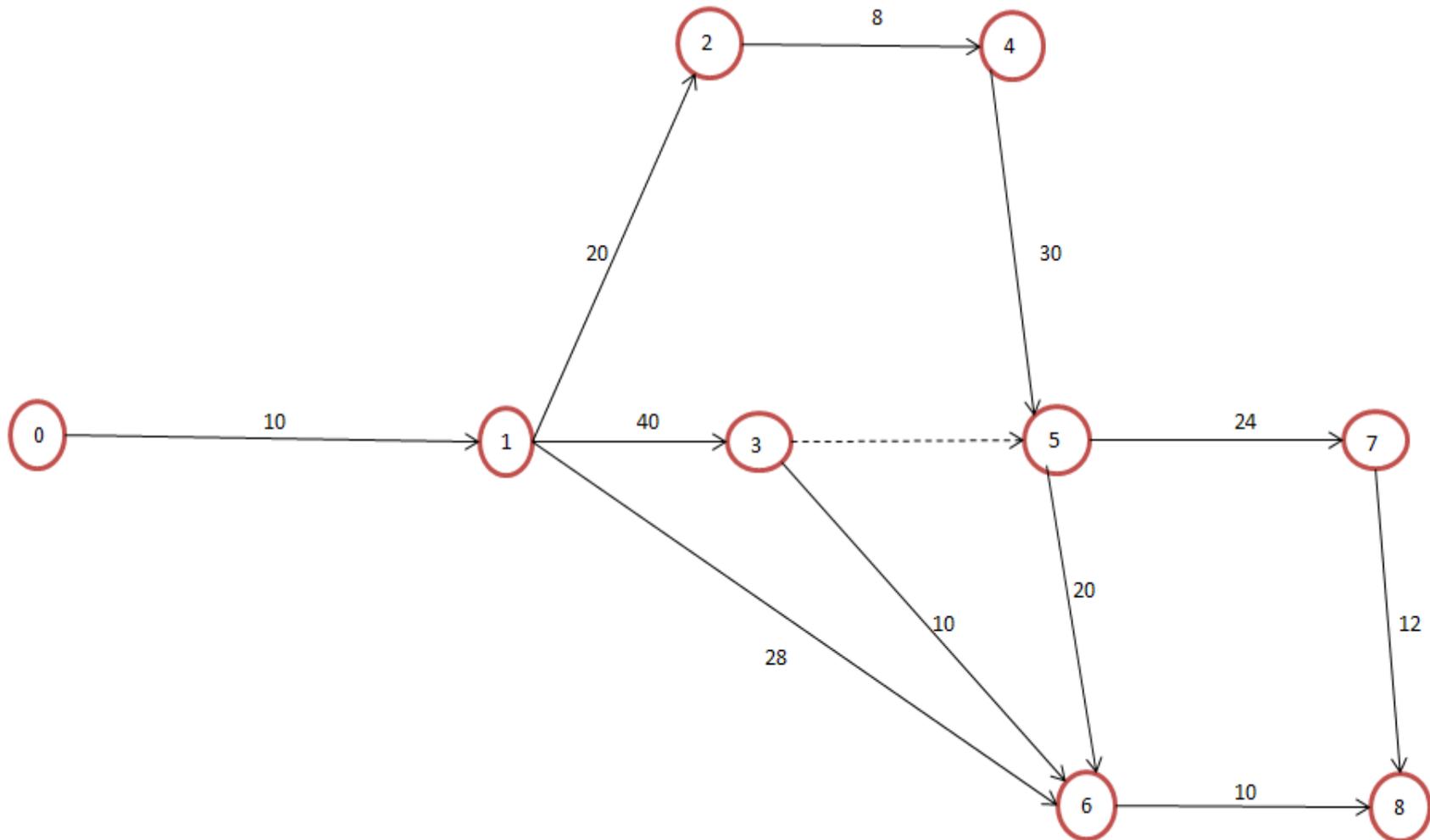
ACTIVIDAD	DURACIÓN NORMAL (Días)	COSTO NORMAL (Miles \$)	DURACIÓN LÍMITE (Días)	COSTO LÍMITE (Miles \$)	PENDIENTE
0-1	10	20.000	5	30.000	2.000
1-2	20	20.000	10	30.000	1.000
1-3	40	180.000	30	270.000	9.000
1-6	28	50.000	20	58.000	1.000
2-4	8	15.000	8	15.000	0
3-5	0	0	0	0	0
3-6	10	10.000	6	26.000	4.000
4-5	30	300.000	10	660.000	18.000
5-6	20	280000	8	340000	5.000
5-7	24	100000	14	165000	6.500
6-8	10	20000	6	52000	8.000
7-8	12	40000	8	52000	3.000
TOTAL COSTO NORMAL		1.035.000			

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 1: Construimos la red.

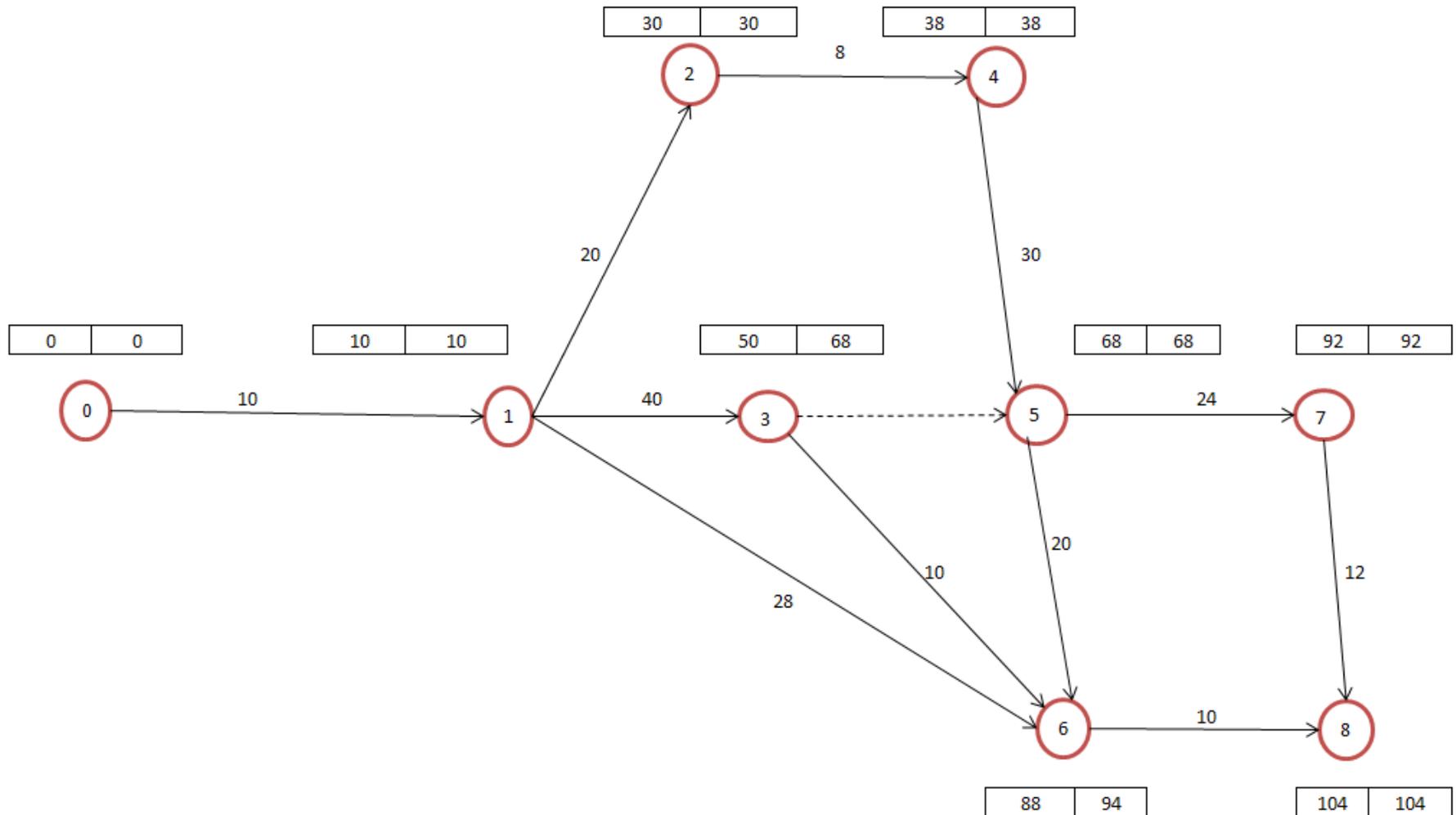


PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 2: Calculamos los tiempos de iniciación temprana y terminación tardía.

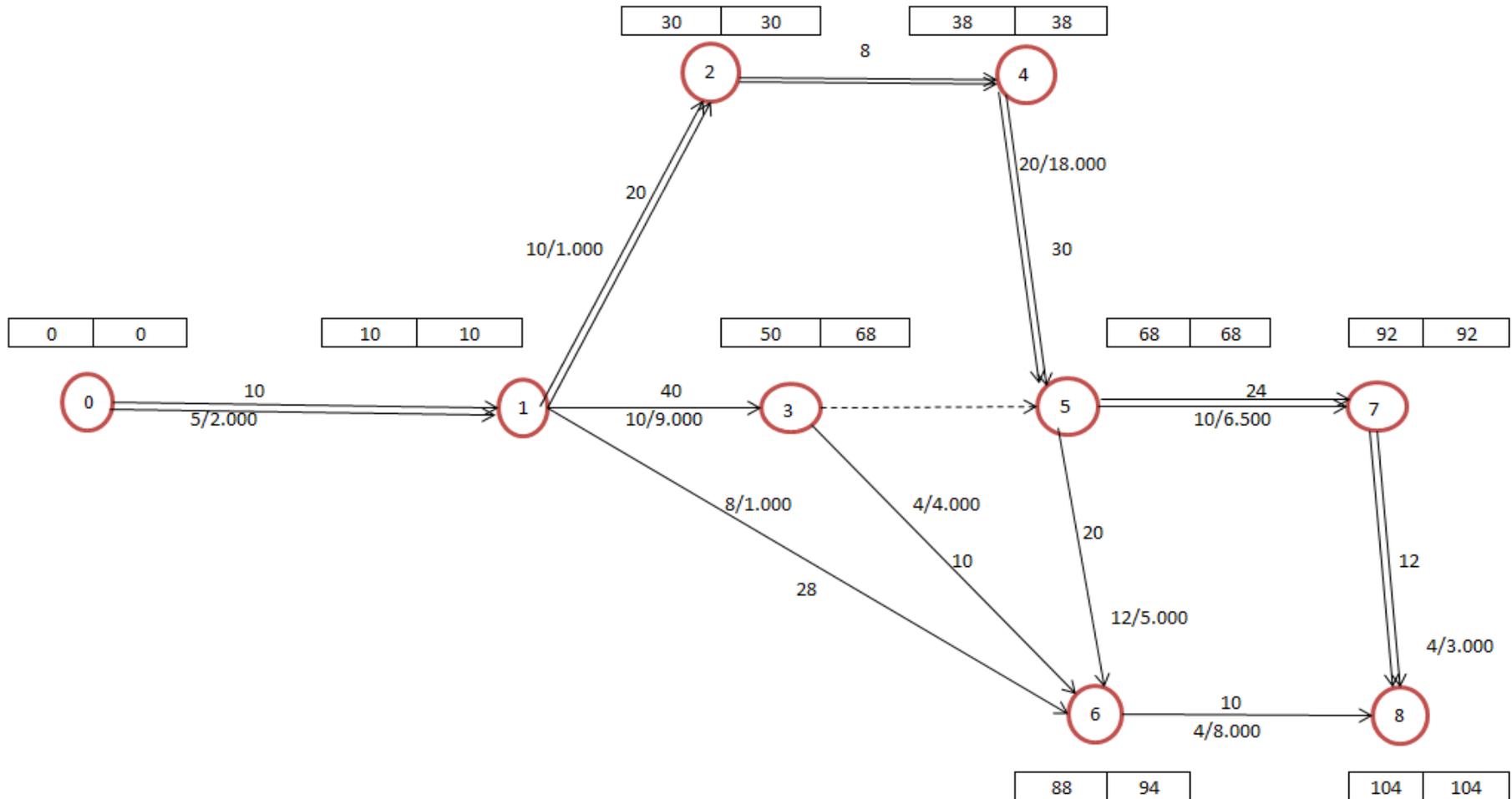


PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 3: Definimos la ruta crítica y calculamos la pendiente ($m = \frac{CL-CN}{Tn-Tl}$)

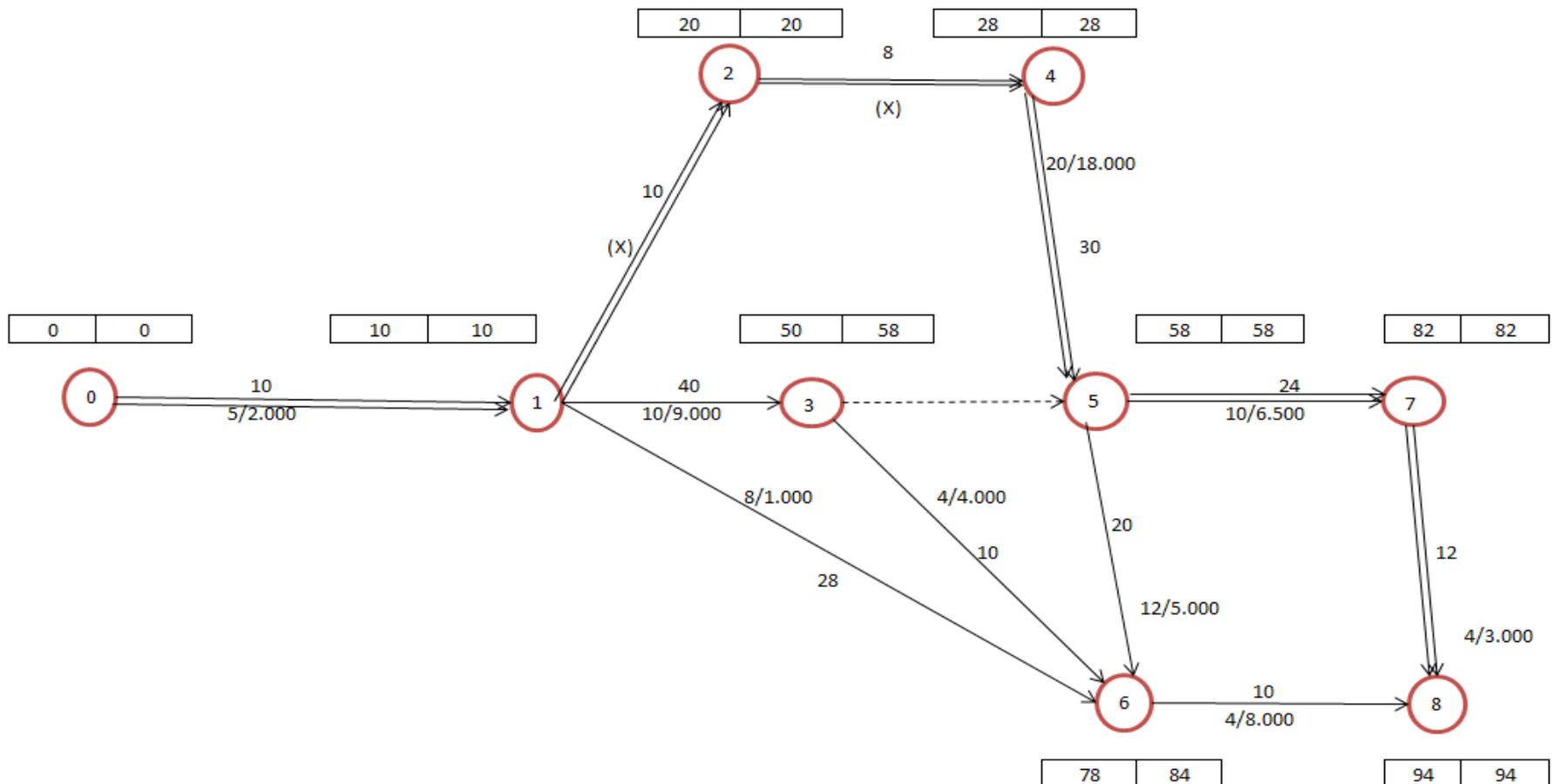


PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 4: Iniciamos compresión de la red, reduciendo la duración de las actividades de la ruta crítica. La actividad cuya disminución menos cuesta es la 1-2 (\$10.000) y puede rebajarse hasta 10 unidades de tiempo. Costo Proyecto \$1.045.000 para 94 días de duración.

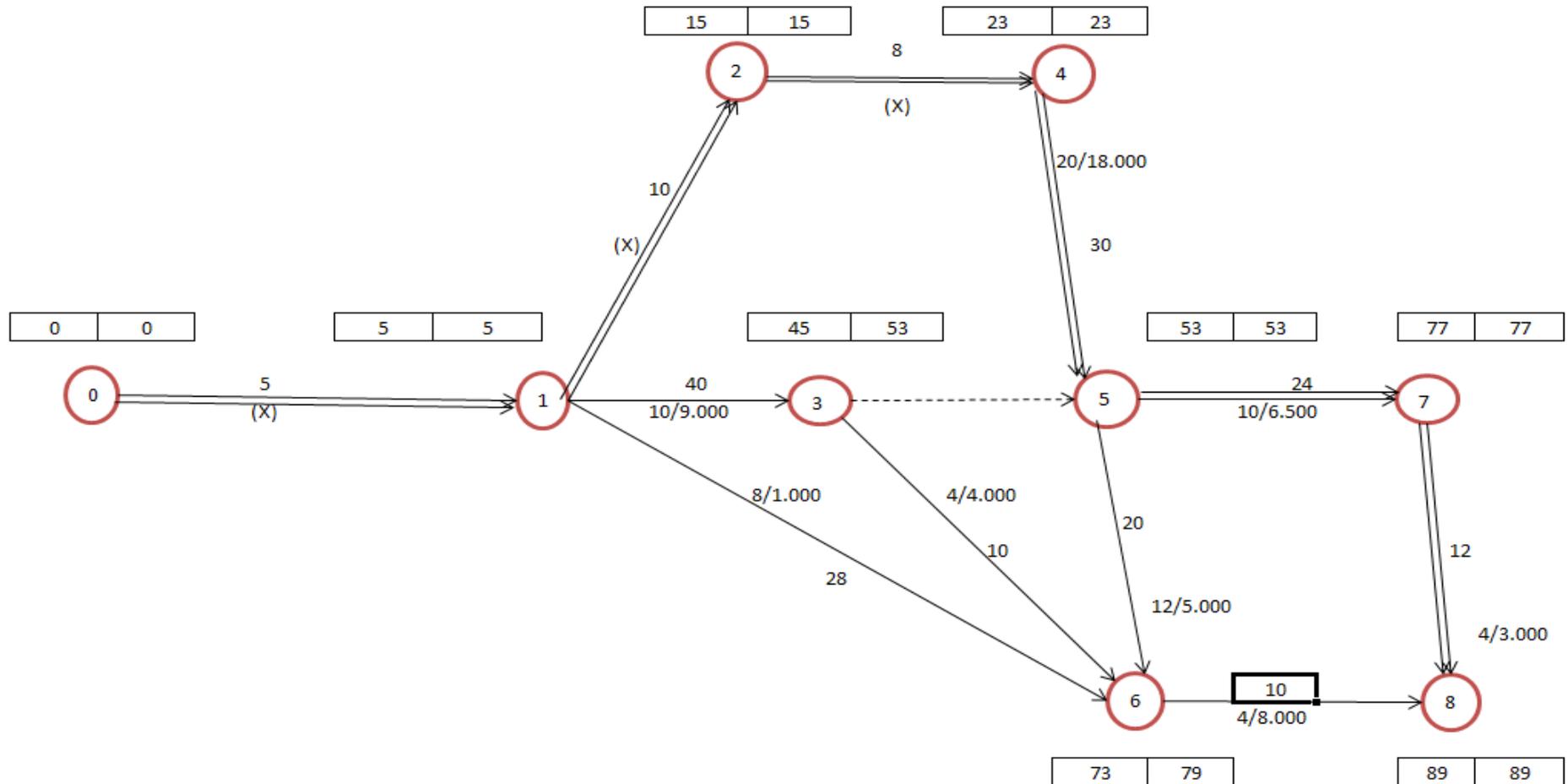


PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 5: De las actividades que restan de la ruta crítica con posibilidad de disminución, la que menos cuesta es la 0-1 (\$10.000) y puede rebajarse hasta 5 unidades de tiempo. Costo para 89 días \$1.055.000.

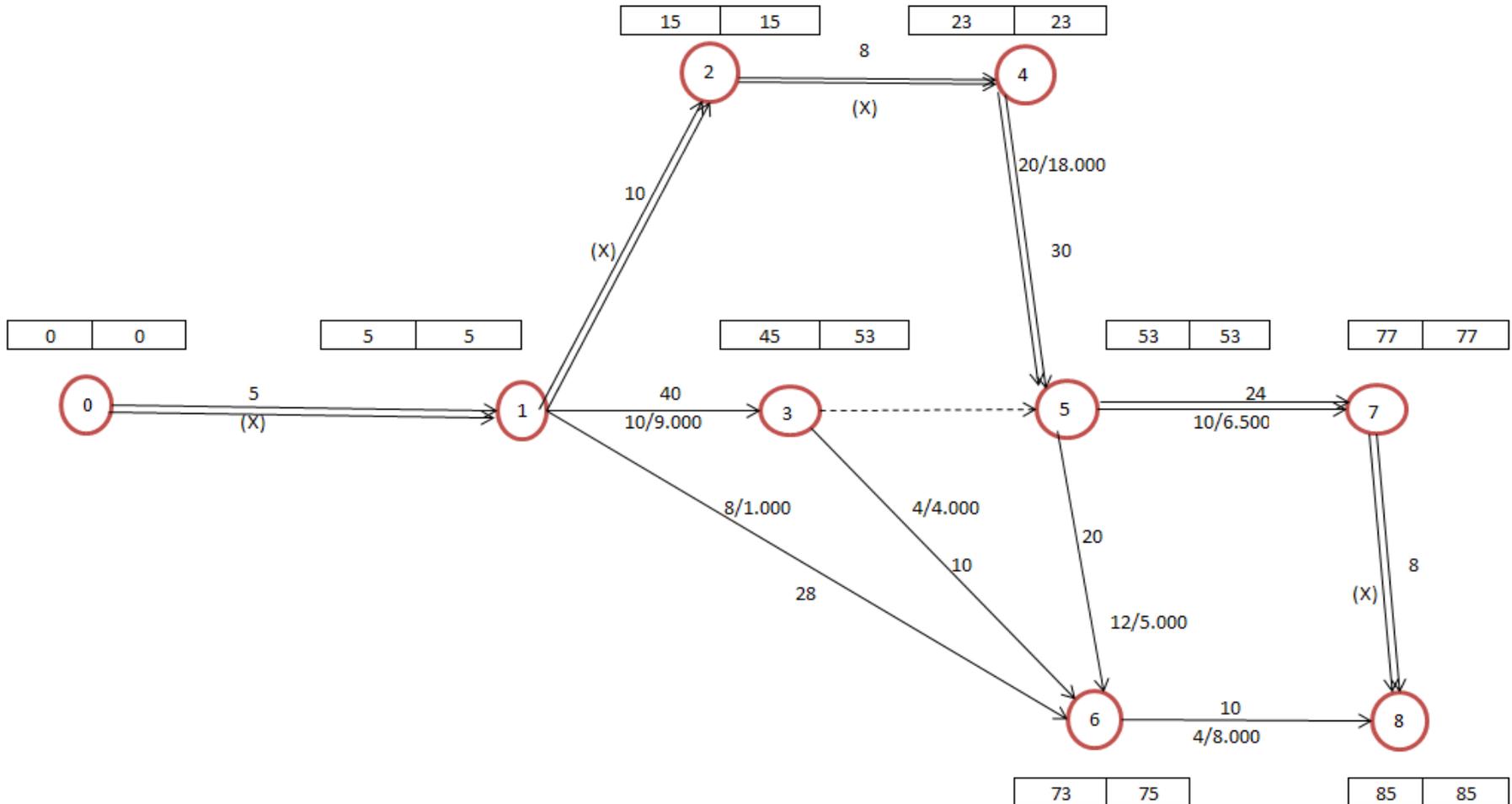


PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 6: La actividad 7-8 (\$12.000) es ahora la de menor costo y puede rebajarse 4 unidades de tiempo. Costo para 85 días \$1.067.000.



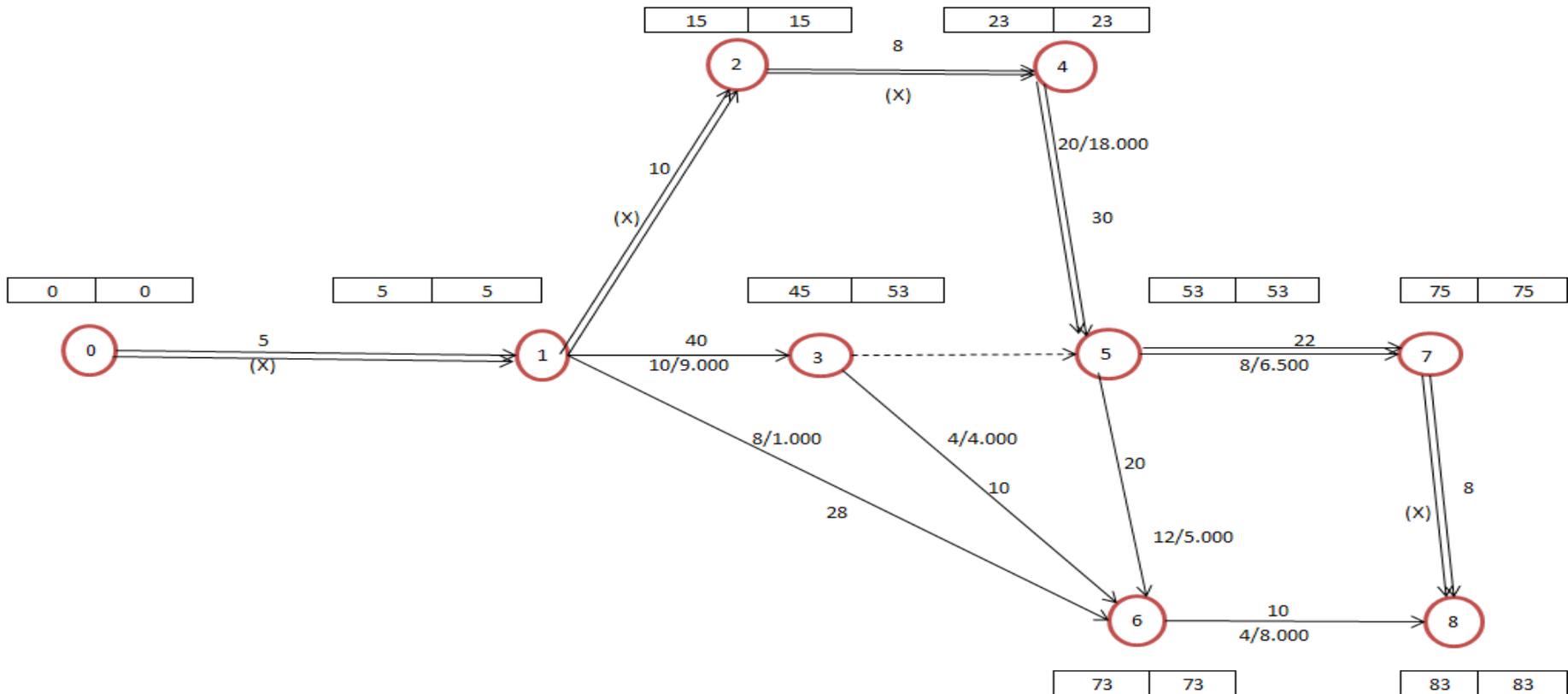
PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 7:

Las actividades 4-5 y 5-7 (54 días) son las que restan por disminuir en la ruta crítica. De las dos la de menor costo es la 5-7 que puede disminuir 10 días, lo que implica que la cadena 5-7:7-8 quedaría con una duración de 22 días (14 de la 5-7 y 8 de la 7-8 ya reducida en 4); pero **solo existe una flexibilidad de 2 días** ya que la cadena paralela 5-6:6-8 tiene un duración de 30 días y se volvería crítica. Costo 83 días \$1.080.000.



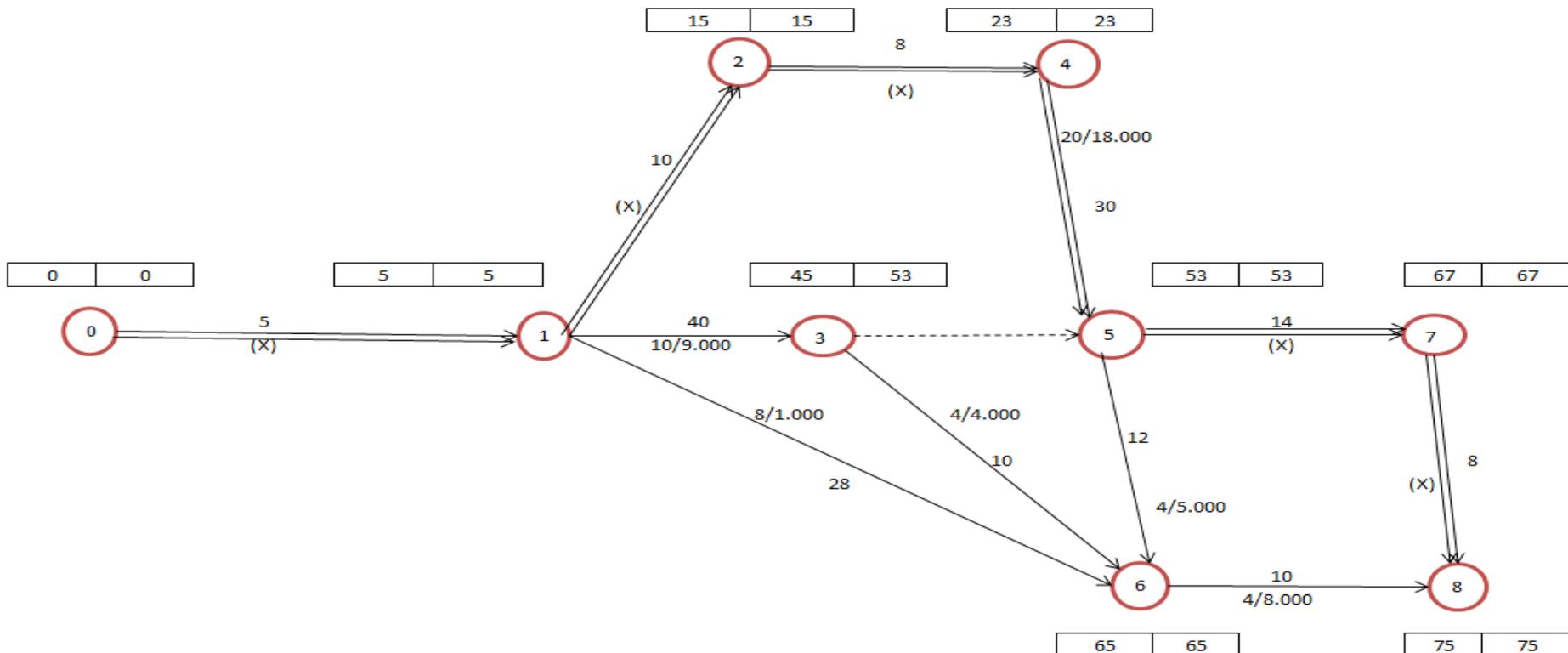
PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 8:

Si se pretende reducir las 8 unidades de tiempo restante en la duración de la actividad 5-7, se requiere disminuir tiempo en la cadena paralela 5-6:6-8 **para que ésta no se convierta en crítica**. La actividad cuya disminución de tiempo resulta más económica es la 5-6 y además es allí donde se puede lograr de una vez las 8 unidades requeridas. El cálculo del costo de la disminución afecta entonces las dos cadenas: 5-7 (8 días x \$6.500 = \$52.000) y 5-6 (8 días x \$5.000 = \$40.000), para un total de \$92.000. Costo 75 días \$1.172.000.



PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS

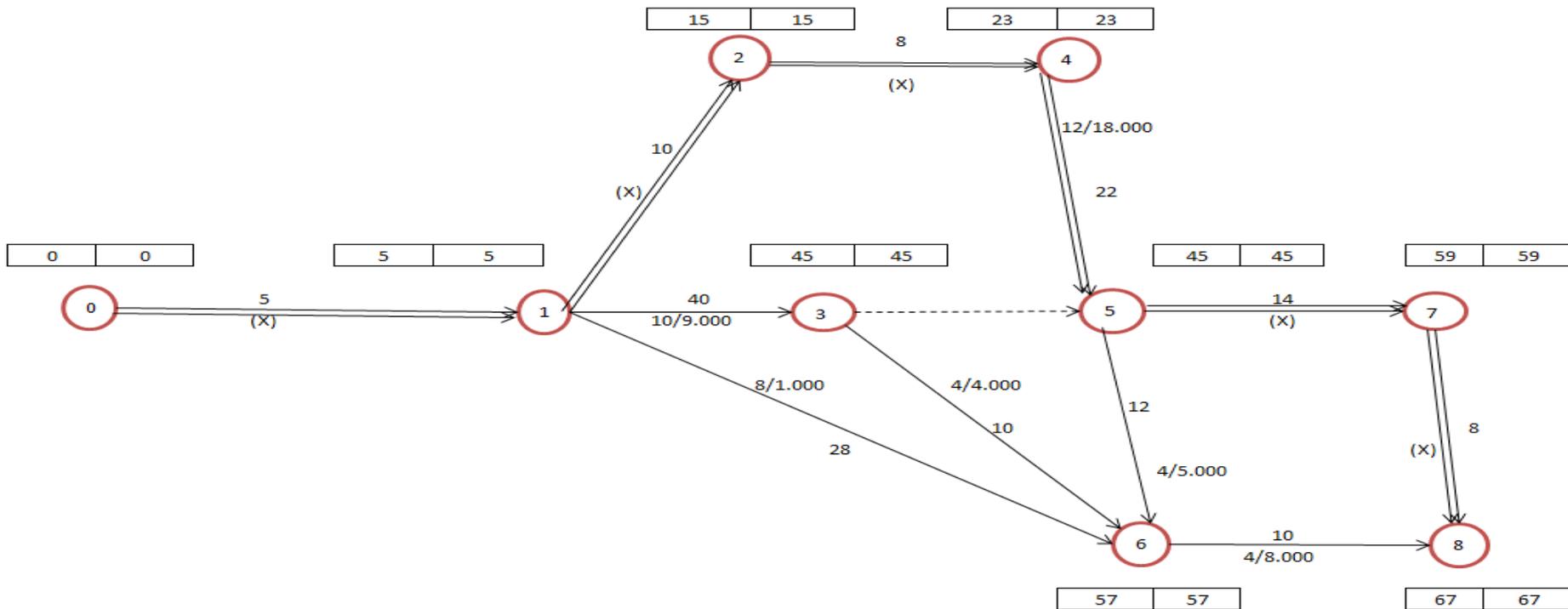


UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 9:

Resta solamente la actividad 4-5 correspondiente a la ruta crítica, con posibilidad de disminuir su tiempo de ejecución.

En primer lugar es posible reducir en 8 unidades la duración de la actividad sin que la cadena paralela 1-3:3-5 resulte afectada, pues el evento 3 que debe realizarse antes del 5 tiene un margen ahora de 8 unidades de tiempo (53-45). Al reducir entonces esas 8 unidades (\$114.000) la nueva duración del proyecto sería de 67 días, y el costo total del proyecto \$1.316.000.



PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS

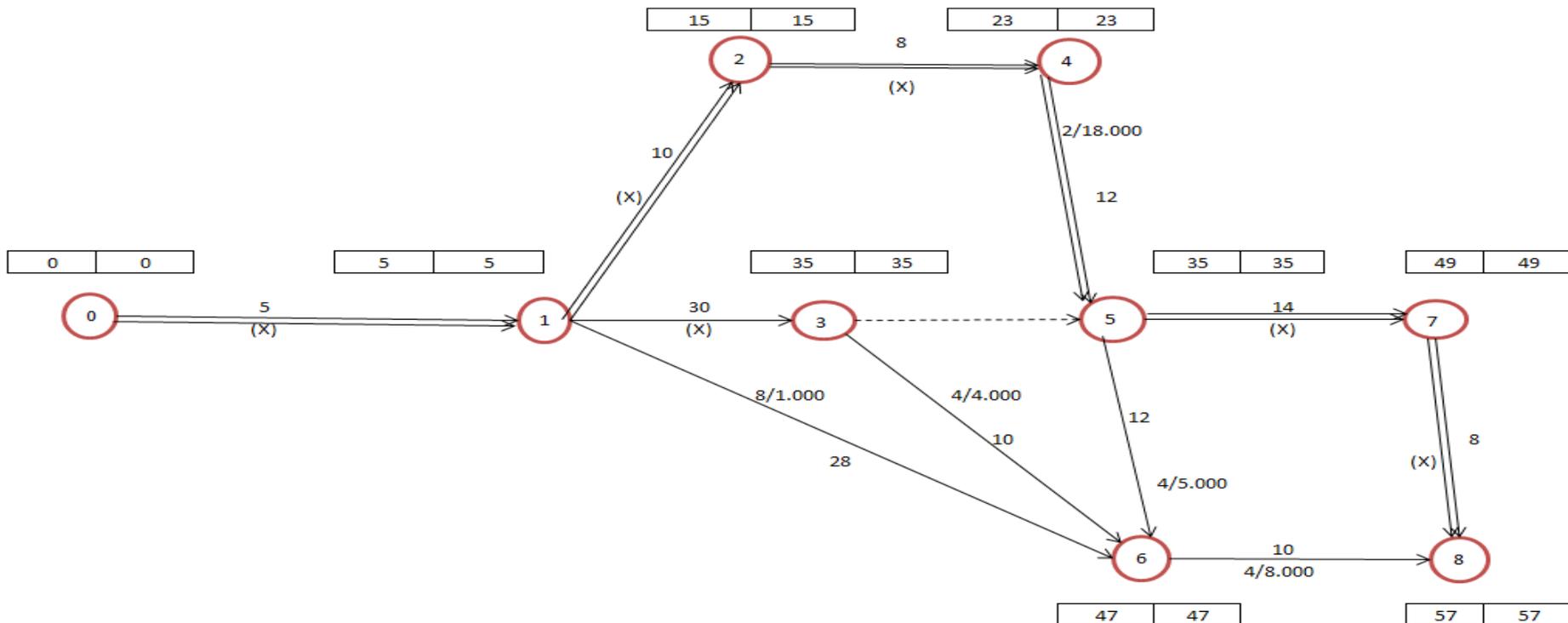


UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Paso 10:

Finalmente, como esta actividad puede disminuirse todavía en 12 unidades de tiempo, para lo cual es necesario disminuir la cadena paralela en la actividad 1-3, en la misma cantidad, pero como ésta solo admite una disminución de 10, ésta es la máxima reducción que puede alcanzarse, para realizar así el proyecto en 57 días con el siguiente costo:

- Costo disminuir actividad 4-5 10 un x \$18.000 \$ 180.000
- Costo disminuir actividad 1-3 10 un x \$ 9.000 \$ 90.000
- Costo duración 57 días proyecto = \$1.316.000+180.000+90.000 = \$1.586.000



PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

En esta situación ya es imposible disminuir más el tiempo de duración del proyecto, y cualquier intento que se hiciese en ese sentido, solo implicaría incurrir en un costo mayor sin lograr el objetivo, pues se ha llegado ya al tiempo de falla.

En el siguiente cuadro se resume el valor de la obra respecto al tiempo empleado en su ejecución, con respecto a los costos directos.

DURACIÓN	COSTO DIRECTO
104	1.035.000
94	1.045.000
89	1.055.000
85	1.067.000
83	1.080.000
75	1.172.000
67	1.316.000
57	1.586.000

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Para poder evaluar el costo óptimo del proyecto, es necesario incorporarle al mismo los costos indirectos, que para el proyecto corresponden a \$2.000 por unidad de tiempo.

DURACIÓN	COSTO DIRECTO	COSTOS FIJOS	COSTO INDIRECTO	COSTO TOTAL
104	1.035.000	2.000	208.000	1.243.000
94	1.045.000	2.000	188.000	1.233.000
89	1.055.000	2.000	178.000	1.233.000
85	1.067.000	2.000	170.000	1.237.000
83	1.080.000	2.000	166.000	1.246.000
75	1.172.000	2.000	150.000	1.322.000
67	1.316.000	2.000	134.000	1.450.000
57	1.586.000	2.000	114.000	1.700.000

PROGRAMACIÓN Y NIVELACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Conclusión del ejercicio:

- El costo óptimo corresponde a 89 unidades de tiempo, y equivale a \$1.233.000.
- Al realizar la actividad en 94 unidades de tiempo se incurre en el mismo costo global, pero es mejor emplear menos tiempo en la ejecución total del proyecto con el mismo valor para la obra.



Presupuesto

- Sistema de costeo que, mediante la agrupación de las obras en capítulos, subcapítulos y actividades, permite conocer por anticipado el valor final del proyecto, sobre las bases de cantidades de obra extractadas de los planos, y los costos de los recursos básicos exigidos por las especificaciones.



DEFINICIONES GENERALES

- Actividad
- Subcapítulo
- Capítulo
- Recursos
- Análisis de precios unitarios
- Análisis de precios auxiliares

ACTIVIDAD



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Ítem del proyecto, para el cual es posible definir clara y excluyentemente los siguientes parámetros:

- Nombre o descripción.
- Unidad de medida.
- Cantidad de obra expresada en la unidad definida.
- Especificación de material, medida y/o referencia.



SUBCAPÍTULO

Agrupación de actividades relacionadas entre si por pertenecer a una misma subetapa o capítulo de la construcción, clasificados también en forma cronológica según su orden lógico de construcción.

CAPÍTULO



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Agrupación de subcapítulos relacionados entre si por pertenecer a una misma etapa de la construcción, clasificados también en forma cronológica según su orden lógico de construcción.



RECURSOS

Elementos requeridos para llevar a cabo la ejecución de una actividad determinada. De acuerdo a su naturaleza se pueden clasificar así:

- Materiales
- Mano de obra
- Equipo y herramienta
- Otros

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Unidad básica de presupuesto que permite calcular el precio de una cantidad unitaria de la actividad referida.

DATOS REQUERIDOS PARA EL APU



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

- Descripción de los recursos empleados por la actividad.
- Unidad en que se miden los recursos.
- Tenor: Cantidad de cada recurso que consume el APU.
- Porcentaje de desperdicio del recurso.
- Precio unitario de cada recurso.

ANÁLISIS DE PRECIOS AUXILIARES (APA)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Son similares a los APU, pero se utilizan para hallar el precio de un recurso compuesto, que a su vez se puede utilizar como recurso en otros APU o APA.

En general se clasifica como APU aquel que da el precio a una actividad del presupuesto, y como APA el que da precio a un recurso compuesto.

ESTRUCTURA GENERAL DEL PRESUPUESTO



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

1	2	3	4	5	6
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UN.	VALOR
0100000000	PRELIMINARES		0	0	300,000
0110000000	INSTALACIONES PROVISIONALES		0	0	300,000
01102500000	Localización y Replanteo	dia	1	300,000	300,000
0200000000	EXCAVACIONES Y LLENOS		0	0	1,560,000
0205000000	EXCAVACIONES GENERALES		0	0	1,248,000
02050100000	Movimiento de Tierra con Buldócer	h	8	156,000	1,248,000
0210000000	EXC. PARA CIMENTACION		0	0	312,000
02102700000	Exc. vigas de amarre	mt3	24	13,000	312,000
0300000000	ESTRUCTURA		0	0	25,107,362
0330000000	LOSAS		0	0	1,477,532
03302100000	Losa maciza (e=10 cm-elevada)	mt2	28	52,769	1,477,532
0335000000	COLUMNAS		0	0	3,950,820
03356500000	Dovelas	ml	470	8,406	3,950,820
0340000000	VIGAS		0	0	12,450,060
03401300000	Viga de amarre fundación	ml	140	53,373	7,472,220
03401700000	Vigas de techo V-T 15x20 cm	ml	140	21,771	3,047,940
03401900000	Cintas de amarre 15x10 cm	ml	140	13,785	1,929,900
0345000000	ACERO		0	0	7,228,950
03451100000	Malla electrosoldada U-106	mt2	150	10,045	1,506,750
03454200000	Refuerzo general	Kg	1,800	3,179	5,722,200



1. CÓDIGO

Se utiliza para clasificar el capítulo, el subcapítulo, las actividades y los recursos que componen un presupuesto de acuerdo al sistema adoptado por cada usuario.



2. DESCRIPCIÓN

Contiene la descripción de los capítulos, subcapítulos, actividades y recursos.

En las actividades debe contener una descripción lo más completa posible de las mismas, incluyendo especificación de medidas y referencias con el fin de diferenciarlas de las afines pero con precio distinto.



3. UNIDAD

Contiene la unidad en que se mide la cantidad estimada de cada una de las actividades, y debe ser la misma en que se calcula el respectivo APU.



4. CANTIDAD

Contiene la cantidad de la actividad estimada a partir de los planos definitivos del proyecto, expresada en la unidad adoptada en la columna (3).



5. PRECIO UNITARIO

Es el costo que tiene una unidad de la actividad respectiva y se obtiene de la aplicación del respectivo APU.



6. VALOR

Se obtiene al multiplicar la cantidad de la actividad (4) por el precio unitario (5), y muestra el valor total de la actividad completa que resulta al ejecutar toda la cantidad estimada.

La suma de ésta columna dará como resultado el valor total del subcapítulo respectivo, la suma de los subcapítulos dará como resultado el valor total del capítulo respectivo y la suma de los capítulos dará como resultado el valor total del presupuesto.



CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CAPÍTULOS, SUBCAPÍTULOS Y ACTIVIDADES

Aspectos generales:

- Una actividad del presupuesto debe ser claramente identificada y distinguida de otras similares con el fin de poderle asignar un precio unitario de manera exacta e inequívoca.
- La actividad ***“Forro en baldosín”*** no debe ser considerada como tal porque es demasiado general y no tiene la suficiente especificación para poderle asignar un precio unitario exacto.



CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CAPÍTULOS, SUBCAPÍTULOS Y ACTIVIDADES

Aspectos generales:

- Si bien es cierto que para un proyecto específico se pueda dar el caso de emplear un solo tipo de baldosín, el precio que se le asigne no podrá ser usado en otro proyecto que cambie de especificación.
- En cambio ***“Enchape cerámico 20x20 Sahara”*** no deja lugar a dudas y puede tener un APU exacto e inequívoco, apto para ser almacenado en cualquier proyecto que lo especifique.



CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CAPÍTULOS, SUBCAPÍTULOS Y ACTIVIDADES

Aspectos generales:

- Este concepto es básico para obtener un ***sistema de presupuestos que trabaje como una base de datos general para toda la empresa*** y que se mantiene actualizado, pudiendo rápidamente proporcionar la información necesaria para un proyecto específico.



CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CAPÍTULOS, SUBCAPÍTULOS Y ACTIVIDADES

Aspectos generales:

- Es necesario entonces establecer un **sistema de codificación** que a la vez **agrupe y diferencie las actividades similares**, ya que tienen recursos comunes dentro de su APU y se ahorra mucho tiempo en su preparación como veremos más adelante en los APA; y se deben diferenciar para darle a cada una el precio correcto, que se mantendrá invariable mientras se mantenga la especificación.



SISTEMA DE CODIFICACION

Antes de codificar se recomienda hacer una lista de los capítulos, subcapítulos y actividades que van a componer el presupuesto y proceder a agruparla de acuerdo con la experiencia que se tenga.

El sistema de codificación que se propone no es el único posible y solo pretende dar una guía de lo que se debe buscar al codificar los capítulos, subcapítulos y actividades.



SISTEMA DE CODIFICACION

Se propone entonces un sistema para las actividades de seis dígitos partiendo de la siguiente premisa:

033018

03 CAPÍTULO (Estructura)

0330 SUBCAPÍTULO (Losas)

033018 ACTIVIDAD (Losa mac. piso $e=.12$ m)



SISTEMA DE CODIFICACION

Para ilustrar este sistema vamos a presentar como ejemplo la codificación de todo un **CAPÍTULO**, hemos escogido el capítulo **ESTRUCTURA** por considerarlo muy típico y de amplio conocimiento.

El primer paso será asignarle un número de dos dígitos para codificar dicho capítulo y poderlo distinguir de los demás.

En nuestro caso asignamos los números a los capítulos de menor a mayor por el orden cronológico en que se deben ejecutar así:

SISTEMA DE CAPÍTULOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

- 01 PRELIMINARES
- 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 03 ESTRUCTURA
- 04 MAMPOSTERÍA
- 05 CUBIERTAS Y CIELOS
- 06 INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- 07 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS
- 08 CARPINTERÍA METÁLICA
- 09 RECUBRIMIENTOS
- 10 PISOS Y GRADAS
- 11 CARPINTERÍA EN MADERA
- 12 PINTURAS
- 13 MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS
- .
- .
- 23 REDES ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y OTRAS
- 24 VÍAS
- 25 OBRAS VARIAS

SISTEMA DE CAPÍTULOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

De acuerdo al anterior listado, toda Actividad y Subcapítulo comprendido en el capítulo ESTRUCTURA tendrá un código que siempre empezara por el número **03**.

El segundo paso será asignarle un número de dos dígitos para codificar el subcapítulo y poderlo distinguir de los demás.

Es así como tendremos 99 opciones de subcapítulos para ser asignados al capítulo 03 ESTRUCTURA, veamos:

SISTEMA DE SUBCAPÍTULOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

- 01 PRELIMINARES**
- 0105 DEMOLICIONES Y RETIROS
- 0110 INSTALACIONES PROVISIONALES
- 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 0205 EXCAVACIONES GENERALES
- 0210 EXC. PARA CIMENTACIÓN
- 03 ESTRUCTURA**
- 0305 ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN
- 0315 ESCALERAS
- 0320 MUROS ESTRUCTURALES
- 0330 LOSAS
- 0335 COLUMNAS
- 0340 VIGAS
- 0345 ACERO
- 0350 IMPERMEABILIZACIÓN
- 04 MAMPOSTERIA**

SISTEMA DE SUBCAPÍTULOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Una vez asignados los dos dígitos correspondientes a los SUBCAPÍTULOS del CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA, debemos seleccionar a cual grupo de ellos pertenece la actividad que deseamos clasificar.

Supongamos que estamos clasificando la Actividad “Losa maciza de piso 21 MPa $e=0.12$ m”; de acuerdo al código establecido hasta el momento debe ser clasificada como 0330, es decir perteneciente al subcapítulo LOSAS.

Para ordenar el subgrupo siguiente, encontramos que de las 99 posibles actividades del subcapítulo 0330, la que corresponde a la nuestra es la 18, veamos:

SISTEMA DE ACTIVIDADES



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

03 ESTRUCTURA

0305 ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN

030505 Solados

030507 Concreto en anillos pilas

030510 Viga de fundación 0.30x0.45 m

030536 Concreto pilas 21 MPa

030555 Concreto foso ascensor 21 MPa

030563 Afirmado parq. Compactado $e=0.38$ m

0315 ESCALERAS

031505 Escalas en concreto 21 MPa $e=0.15$ m

0320 MUROS ESTRUCTURALES

032505 Recintes en concreto 21 MPa $e=0.10$ m

0330 LOSAS

033018 Losa maciza de piso 21 MPa $e=0.12$ m

033022 Losa aligerada $h=40$ cm 28 Mpa

033023 Losa maciza elevada de tanques 21 MPa $e=0.15$ m

SISTEMA DE ACTIVIDADES



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

De esta forma queda absolutamente definida y clasificada nuestra actividad para que podamos usarla en nuestro presupuesto, y el APU que se prepare para cada una de ellas se podrá emplear en cualquier proyecto de la empresa que así lo especifique.

CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Con un planteamiento similar al de la clasificación y codificación de las actividades se puede preparar la clasificación y codificación de recursos.

Se debe entonces realizar un proceso de recolección de datos sobre los materiales, mano de obra, equipo, herramienta, transporte y otros utilizados en la elaboración de los APU.

Se propone como ejemplo entre muchos sistemas de codificación el siguiente bastante utilizado en nuestro medio:

CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Se utiliza un código de cinco dígitos a saber:

Grupo de:

- MATERIALES : Desde 00001 a 59999
- MANO DE OBRA: Desde 60000 a 69999
- EQUIPO/HERRAMIENTA: Desde 70000 a 79999
- OTROS: Desde 80000 a 99999

Otra opción puede ser la codificación propuesta por CAMACOL o por CONSTRUDATA.

COSTEO Y MANTENIMIENTO DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

El costeo y mantenimiento de recursos es una operación previa y básica para la elaboración de los APU.

Cuando los presupuestos se elaboran en forma aislada se debe realizar un costeo por cada nuevo proyecto.

En el caso de una empresa que debe preparar presupuestos con cierta regularidad, lo que es mas frecuente es que debe estar actualizando los existentes.

COSTEO Y MANTENIMIENTO DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Lo mas eficiente es que ***se debe preparar una base de datos con todos los recursos posibles que se manejen en la industria de la construcción y estarla actualizando*** o manteniendo con una determinada periodicidad.

Este listado a la postre se convierte en el motor del sistema de presupuestos de la empresa.

COSTEO Y MANTENIMIENTO DE RECURSOS



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Los datos básicos que componen el registro de un recurso en la base de datos que se proponga pueden ser los siguientes:

1. CÓDIGO DEL RECURSO
2. DESCRIPCIÓN COMPLETA
3. UNIDAD DE MEDIDA PARA COMPRA
4. PRECIO UNITARIO EN FÁBRICA
5. COSTO DE TRANSPORTE A OBRA
6. IMPUESTO A LAS VENTAS (IVA)
7. FECHA DE ACTUALIZACIÓN
8. PROVEEDOR (CÓDIGO, NOMBRE, TELÉFONO)

1. CÓDIGO DEL RECURSO



El código es el definido de acuerdo al sistema de clasificación adoptado y debe identificar plena e inequívocamente el recurso designado en cuanto a la obtención de un precio unitario comercial.

2. DESCRIPCIÓN COMPLETA



Debe contener una descripción lo mas completa posible del recurso incluyendo especificación de medidas y/o referencias, con el fin de diferenciarlo de recursos afines pero de precio distinto.

3. UNIDAD DE MEDIDA PARA COMPRA



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

La unidad de medida adoptada debe ser aquella en la cual se comercializa el recurso, para que sea acorde con la obtención del precio respectivo y evitar las conversiones de datos que pueden inducir errores importantes.



4. PRECIO UNITARIO EN FÁBRICA

El precio en fábrica es realmente el dato que debe ser actualizado periódicamente en la base de datos al iniciar un nuevo presupuesto o al darle mantenimiento a uno existente.

Se debe separar claramente el costo del material en FABRICA, para obligar al encargado de actualizarlos, a ***verificar si los costos de transporte e IVA están o no incluidos en el precio reportado***, pues es frecuente que el proveedor omita dichos costos en su interés de ofrecer un precio aparentemente más bajo, y solo en el momento de facturar los incluye, aduciendo que son “obligados y de lógica suposición”, con la consiguiente sorpresa para el usuario que preparó el presupuesto con un precio inferior.



5. COSTO DE TRANSPORTE A OBRA

Este costo se coloca por aparte puesto que es posible que para una misma ciudad, se presenten variaciones importantes de acuerdo a la zona, vías de acceso, pendientes y distancias del punto de suministro, lo cual genera diferencias apreciables en el precio.

6. IMPUESTO A LAS VENTAS (IVA)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

El costo del IVA también debe figurar por separado a fin de poderse adaptar a los cambios de política económica del gobierno sin tener que modificar todos los costos y precios.

7. FECHA DE ACTUALIZACIÓN



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

La fecha de actualización permite evaluar la posibilidad de aceptar el precio como válido de acuerdo al tiempo transcurrido entre dicha fecha y el momento de hacer una nueva consulta.



8. PROVEEDOR

Los datos del proveedor permiten agilizar la actualización del precio, aunque también pueden generar el ***peligro de “casarse” con un solo proveedor*** y no investigar por precios más competitivos, por lo cual deben hacerse confrontaciones periódicas entre varios proveedores del mismo recurso.

RECURSOS DE SUBCONTRATOS DE M.O.



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Los recursos de los subcontratos de mano de obra, es decir aquellos que requieren normalmente un ***proceso de cotización con contratistas de estructura y acabados***, se incluyen en la base de datos general de la empresa, siempre y cuando cumplan con la condición de tener una descripción lo suficientemente clara de manera que no generen equivocaciones en medidas, referencias y especificación.

RECURSOS DE CONTRATOS MAYORES



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Los recursos de los contratos mayores, es decir aquellos que requieren normalmente un proceso de ***cotización con suministro de planos específicos de la obra***, no deben ser incluidos en la base de datos general de la empresa, sino en el presupuesto particular del respectivo proyecto, puesto que su inclusión en la base general no puede aportar datos verídicos para otros proyectos y más bien pueden inducir a errores si se manejan a la ligera.

RECURSOS APA (ANÁLISIS DE PRECIOS AUXILIARES)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

En algunas oportunidades puede ser ventajoso el considerar el empleo de APA, como otro tipo de recurso que ayuda a agilizar la preparación de muchos APU.

Algunos de los ejemplos más comunes en la construcción de obras civiles son:

- Concretos preparados en obra
- Morteros de pega y de revoque
- Formaletas de soporte de losas

RECURSOS APA (ANÁLISIS DE PRECIOS AUXILIARES)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

En general puede clasificarse como un APA todo análisis de precios que, ***no siendo en sí una ACTIVIDAD ESPECÍFICA, puede formar parte de muchas actividades***, razón por la cual es ventajoso prepararlo como un módulo independiente para usarlo como un RECURSO en la elaboración de los verdaderos APU.

En estos casos el costeo del recurso APA se hace con base en la ejecución del mencionado ANÁLISIS DE PRECIO AUXILIAR, luego de haber actualizado los respectivos recursos que conforman el APA.

A red background with a faint, semi-transparent image of a hand holding a globe. The hand is positioned in the upper right quadrant, with fingers spread, holding a globe that is slightly tilted. The globe shows some landmasses and is rendered in a lighter shade of red than the background.

¡GRACIAS!

ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
RESOLUCIÓN 5148 DE 2009

Diego Torres Calle
Ingeniero Civil
Celular: 3007875519
torresdiegoa@gmail.com