METODO DE HELGESON & BIRNIE
(ALGORITMO DE PESOS POSICIONALES)

En este método se asignan pesos a cada elemento, este peso será el tiempo del elemento de referencia, mas — los tiempos de los elementos que siguen en la red.

Para este método se sigun las siguientes formula-- ciones:

a) Minimizar el número de estaciones de trabajo para un tiempo de ciclo dado.

b) Minimizar el tiempo de ciclo para un número de- estaciones de trabajo dado.

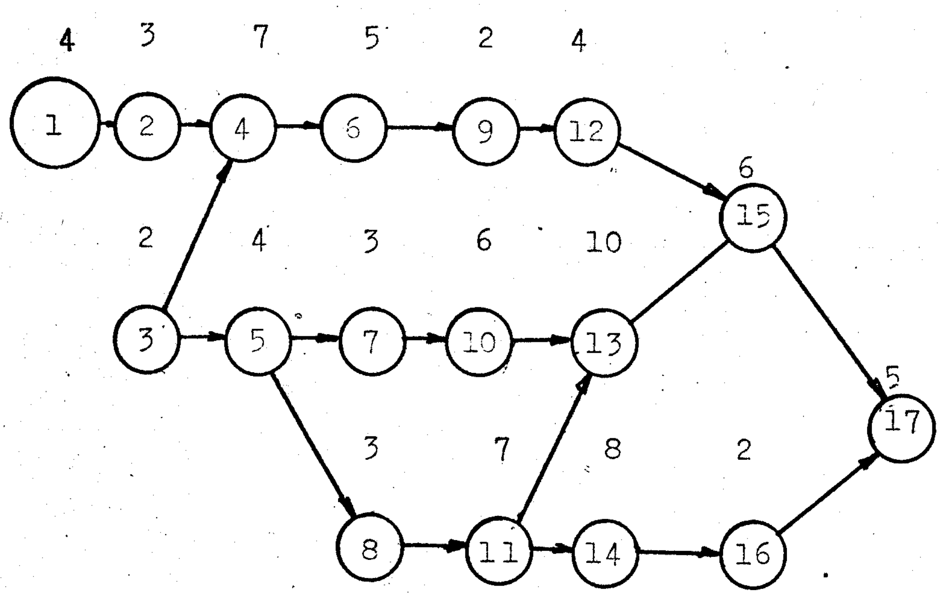
La primera formulación es fácil de resolver, pero- aunque rara vez dá el balance perfecto esta será la - que deberá aplicarse en los casos en los cuales la empresa presente como restricción o problema, espacio a utilizar, o el costo de la estación sea elevado en -- comparación al costo de la mano de obra o tratándose- en igual forma de maquinaria de elevado costo.

Si dos o mas balances son equivalentes por cualquiera de las dos formulaciones, el balance preferido será el que tenga la distribución más uniforme de el tiempo de ocio. Aunque esto es lo mas recomendado el ingeniero deberá analizar tomando en cuenta si son tiempos - de ciclo grandes, la conveniencia de dejar la mayor - parte del tiempo de ocio en una estación con el fin - de usar este para algún tiempo extra fuera de la estación. (Inspección,manejo de material, proveer este, etc.

Durante el desarrollo de este trabajo se verá un ejemplo práctico, mismo que será tratado bajo- diferentes métodos de balanceo en el cual nos permitirá observar la aplicación de estos métodos -- así como sus ventajas, diferencias y cualidades o restricciones.

En el planeamiento de estas técnicas se tomará como información inicial una red de actividades con sus tiempos predeterminados con el fin de hacer hincapié unicamente con el uso, planteamiento, desarrollo y obtención de resultados.

Resolviendo la red dada a continuación:



1er. PASO.

Calcular los pesos posicionales de cada elemento mediante el uso de la siguiente fórmula y--clasificarlos en forma descendente.

Suponer un tiempo de ciclo TC= 18

2do. PASO.

Asignar el elemento con mayor peso posicio--nal a la primera estación de trabajo.

3er. PASO.

Continuar asignando los siguientes elementos de acuerdo a la lista de pesos posicionales, te--niendo en cuenta los requisitos de las activida--des y el tiempo de ciclo.

4to. PASO.

Cuando no es posible asignar un elemento a--una estación, debido a que el tiempo de dicho ele mento es mayor que el disponible en la estación,-asigne el o los elementos siguientes, siempre y--cuando cumplan con los requisitos de procedencia-y no se exceda el tiempo de ciclo, si excede este deberá abrirse en una nueva estación.

5to. PASO.

De abrir una nueva estación, debe asignarse-en primer lugar el elemento con mayor peso posi--cional y que aun no se ha asignado.

e_i	t_i	Requisito	Peso Posicional
1	4	-	36
2	3	1	32
3	2	-	74
4	7	2,3	29
5	4	3	54
6	5	4	22
7	3	5	30
8	3	5	41
9	2	6	17
10	6	7	27
11	7	8	38
12	4	9	15
13	10	10,11	21
14	8	11	15
15	6	12,13	11
16	2	14	7
17	5	15,16	5

e_i	t_i	Requisito	Peso Pos. Ordenado
3	2	-	74
5	4	3	54
8	3	5	41
11	7	8	38
1	4	-	36
2	3	1	32
7	3	5	30
4	7	2,3	29
10	6	7	27
6	5	4	22
13	10	10,11	21
9	2	6	17
14	8	11	15
12	4	9	15
15	6	12,13	11
16	2	14	7
17	5	15,16	5

Suponiendo TC = 18

$$E_1\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 3 & 5 & 8 & 11 \\ t_i & 2 & 4 & 3 & 7 \\ \phi_i & 16 & 12 & 9 & 2 \end{array}\right\} \quad E_2\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 1 & 2 & 7 & 4 \\ t_i & 4 & 3 & 3 & 7 \\ \phi_i & 14 & 11 & 8 & 1 \end{array}\right\}$$

$$E_3\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 10 & 6 & 19 & 12 \\ t_i & 6 & 5 & 2 & 4 \\ \phi_i & 12 & 7 & 5 & 1 \end{array}\right\} \quad E_4\left\{\begin{array}{lcc} a_i & 13 & 14 \\ t_i & 10 & 8 \\ \phi_i & 8 & \underline{\underline{0}} \end{array}\right\}$$

$$E_5\left\{\begin{array}{lccc} a_i & 15 & 16 & 17 \\ t_i & 6 & 2 & 5 \\ \phi_i & 12 & 10 & 5 \end{array}\right\}$$

Mediante el siguiente cálculo, podemos estimar el porciento de eficiencia del balance anterior:

$$\text{Eficiencia} = \frac{T}{n \cdot TC} \times 100 = \frac{81}{5 \times 18} \times 100 = 90\%$$

Tomando en cuenta la formulación b se tiene:

$$n = 5 \quad TC = \frac{81}{5} = 16.2 = 17$$

Efectuando de nuevo los cálculos, pero tomando como nuevo tiempo de ciclo 17, tendremos:

$$E_1\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 3 & 5 & 8 & 11 \\ t_i & 2 & 4 & 3 & 7 \\ \phi_i & 15 & 11 & 8 & 1 \end{array}\right\} \quad E_2\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 1 & 2 & 7 & 4 \\ t_i & 4 & 3 & 3 & 7 \\ \phi_i & 13 & 10 & 7 & \underline{\underline{0}} \end{array}\right\}$$

$$E_3\left\{\begin{matrix} d_i & 10 & 6 & 9 & 12 \\ t_i & 6 & 5 & 2 & 4 \\ \phi_i & 11 & 6 & 4 & \underline{\underline{0}} \end{matrix}\right\} \quad E_4\left\{\begin{matrix} d_i & 13 & 15 \\ t_i & 10 & 6 \\ \phi_i & 7 & 1 \end{matrix}\right\}$$

$$E_5\left\{\begin{matrix} d_i & 14 & 16 & 17 \\ t_i & 8 & 2 & 5 \\ \phi_i & 9 & 7 & 2 \end{matrix}\right\}$$

$$\therefore \text{Eficiencia} = \frac{T}{n \times TC} \times 100 = \frac{81}{5 \times 17} \times 100 = 95.3\ \%$$

Podemos utilizar otro conjunto de soluciones mediante este método, haciendo uso de el peso posicional inverso, el cual se obtiene dando el mayor peso posicional a la última actividad de la red, e ir retrocediendo hacia el inicio, hasta llegar a la primera actividad de la red.

Con excepción de la forma de determinar el peso de la actividad, el resto del procedimiento, sigue las mismas reglas.

e_i	t_i	Requisito	Peso posic. Inverso.
1	4	-	4
2	3	1	7
3	2	-	2
4	7	2,3	14
5	4	3	6
6	5	4	21
7	3	5	9
8	3	5	9
9	2	6	23
10	6	7	15
11	7	8	16
12	4	9	27
13	10	10,11	35
14	8	11	24
15	6	12,13	54
16	2	14	26
17	5	15,16	81

e_i	t_i	Requisito	Peso Pos. Ord.
17	5	-	81
15	6	17	54
13	10	15	35
12	4	15	27
16	2	17	26
14	8	16	24
9	2	12	23
6	5	9	21
11	7	13,14	16
10	6	13	15
4	7	6	14
7	3	10	9
8	3	11	9
2	3	4	7
5	4	7,8	6
1	4	2	4
3	2	4,5	2

Suponiendo TC = 18

$$E_1\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 17 & 15 & 12 & 16 \\ t_i & 5 & 6 & 4 & 2 \\ \phi_i & 13 & 7 & 3 & 1 \end{array}\right\} \quad E_2\left\{\begin{array}{lcc} a_i & 13 & 14 \\ t_i & 10 & 8 \\ \phi_i & 8 & 0 \end{array}\right\}$$

$$E_3\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 9 & 6 & 11 & 8 \\ t_i & 2 & 5 & 7 & 3 \\ \phi_i & 16 & 11 & 4 & 1 \end{array}\right\} \quad E_4\left\{\begin{array}{lccc} a_i & 10 & 4 & 7 \\ t_i & 6 & 7 & 3 \\ \phi_i & 12 & 5 & 2 \end{array}\right\}$$

$$E_5\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 2 & 5 & 1 & 3 \\ t_i & 3 & 4 & 4 & 2 \\ \phi_i & 15 & 11 & 7 & 5 \end{array}\right\}$$

$$n = 5 \qquad TC = \frac{81}{5} = 16.2 = 17$$

$$E_1\left\{\begin{array}{lcccc} a_i & 17 & 15 & 12 & 16 \\ t_i & 5 & 6 & 4 & 2 \\ \phi_i & 12 & 6 & 2 & 0 \end{array}\right\} \quad E_2\left\{\begin{array}{lccc} a_i & 13 & 9 & 6 \\ t_i & 10 & 2 & 5 \\ \phi_i & 7 & 5 & 0 \end{array}\right\}$$

$$E_3\left\{\begin{array}{lcc} a_i & 14 & 11 \\ t_i & 8 & 7 \\ \phi_i & 9 & 2 \end{array}\right\} \quad E_4\left\{\begin{array}{lccc} a_i & 10 & 4 & 7 \\ t_i & 6 & 7 & 3 \\ \phi_i & 11 & 4 & 1 \end{array}\right\} \quad E_5\left\{\begin{array}{lccccc} a_i & 8 & 2 & 5 & 1 & 3 \\ t_i & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 \\ \phi_i & 14 & 11 & 7 & 3 & 1 \end{array}\right\}$$

Cuando se obtienen dos soluciones equivalentes, deberá seleccionarse aquella que contenga menor número de estaciones, en caso de ser iguales, se escogerá la que tenga una mejor distribución del tiempo de ocio.