UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE MÉTODOS I

SECCIÓN 1 VESPERTINA

ING. ANA ISABEL GARCIA PAZ

HOJA DE TRABAJO 4

GRUPO NO. 2

Julio Anthony Engels Ruiz Coto 1284719

César Adrian Silva Pérez 1184519

Jose Pablo Mendoza Cabrera 2004121

Alejandro Maselli Hun 1111019

Cristopher Gilberto Guerra Segura 1580518

Jaqueline Vanessa Marroquín Díaz 1070218

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE 8 DE 2023

1. En la fábrica “Planeta” el tiempo de maquinado por pieza es de 0.164 horas y el tiempo de carga de la máquina es de 0.038 horas. Al operario le toma 0.015 horas ir de una máquina a la siguiente. Con un salario del operador de $14.50/hora y un costo de máquina de $17/hora, calcule el número óptimo de máquinas que produzca el costo más bajo por unidad de producción.

Datos:
m= 0.164 horas
l= 0.038 horas
w= 0.015 horasa
K1 = $12.80 por hora
K2 = $17 por hora

$$n_1 \leq \frac{l+m}{l+w}$$

Donde:

- n_1 = número entero más bajo
- w = tiempo total del trabajador (por lo general, cuando no interactúa directamente con la máquina, es el tiempo que emplea cuando se dirige caminando a la máquina siguiente).

$n1 <= 0.038 + 0.164 / 0.038 + 0.015$ = 3.811320755

$$n1 = 4$$

$$TEC_{n1} = \frac{(l+m)\ (K_1 + n_1 K_2)}{n_1}$$

$$TEC\ n1 = 0.202(12.80 + 4(17)) / 4 = 4.0804\ por\ unidad\ de\ producción$$

$$n1 + 1 = 5$$

$$\mathrm{TEC}_{n_2} = \frac{(K_1)(n_2)(l+w) + (K_2)(n_2)(n_2)(l+w)}{n_2} = (l+w)(K_1 + n_2 K_2)$$

$$TEC\ n2 = 0.053(12.80 + 5(17)) = 5.1834\ por\ unidad\ de\ producción$$

Si TEC n1+1 es mayor que TEC1 entonces el número óptimo de máquinas es de hecho 4 si es menor entonces 5 máquinas sería el número óptimo.

R// el número óptimo de máquinas que produce el costo más bajo es de 4.

2. El analista en la Dorben Company desea asignar un número de equipos similares a un operador con base en la minimización del costo por unidad de producción. Un estudio detallado de los equipos revela lo siguiente:
   - Tiempo estándar de la carga de la máquina = 3.4 minutos
   - Tiempo estándar de la descarga de la máquina = 2.6 minutos
   - Tiempo de recorrido entre las dos máquinas = 0.6 minutos
   - Tiempo de operación de la máquina = 15 minutos
   - Salario del operador = $12.00/hora
   - Tarifa de la máquina (ociosa y trabajando) = $18.00/hora

   ¿Cuántas máquinas deben asignarse al operador?.

n = ?

l = 6min

w = 0.6min

m = 15min

k1 = $12 /hora

k2 = $18 /hora

R// Se le debe asignar 3 máquinas a cada operador

m =	15	minutos		
l =	6	minutos		
w =	0.6	minutos		
k1 =	$ 12.00	x hora		
k2 =	$ 18.00	x hora		
R =	0.00	x hora		
l+m=	21			
n=	3.18			
n1<=n	3.00	maquinas		
n2= n1 +1	4.00	maquinas		
TEC n1 =	$ 457.20	/60 min=	$ 7.62	por unidad
TEC n2 =	$ 554.40	/60 min=	$ 9.24	por unidad

3. En “Aceros del Norte” un operador debe dar servicio a tres máquinas que tienen un tiempo fuera de servicio esperado de 40%. Cuando está trabajando, cada máquina puede producir 60 unidades/hora. Al operador se le paga $10.00/hora y una máquina cuesta $60.00/hora. ¿Vale la pena contratar a otro operador para que mantenga a las máquinas en operación?

Datos:

Tiempo fuera de servicio (p) = 0.40

Probabilidad Binomial (q) = 1-0.40 = 0.60

Paga del operador = 10 $/h

Operar la máquina = 60$/h

SOLUCIÓN:

Máquinas fuera de servicio m	Probabilidad	Horas maquina pérdidas por 8 horas
0	$(\frac{3!}{0! * 3!})(0.4)^0(0.6)^3 = 0.216$	0
1	$(\frac{3!}{1! * 2!})(0.4)^1(0.6)^2 = 0.432$	0
2	$(\frac{3!}{2! * 1!})(0.4)^2(0.6)^1 = 0.288$	0.288*8H = 2.304 horas
3	$(\frac{3!}{3! * 0!})(0.4)^3(0.6)^0 = 0.064$	0.064*16H = 1.024 horas

Suma total de horas perdidas en una jornada laboral de 8 horas = 1.024h + 2.304h = 3.328 horas productivas.

El costo unitario es de:

$$TEC = (\frac{(10 + 3 * 60)}{155.04})$$

TEC = 1.23 $/Unidad

Caso B: Dos operadores

Máquinas fuera de servicio m	Probabilidad	Horas maquina pérdidas por 8 horas
0	$(\frac{3!}{0! * 3!})(0.4)^0(0.6)^3 = 0.216$	0
1	$(\frac{3!}{1! * 2!})(0.4)^1(0.6)^2 = 0.432$	0
2	$(\frac{3!}{2! * 1!})(0.4)^2(0.6)^1 = 0.288$	0
3	$(\frac{3!}{3! * 0!})(0.4)^3(0.6)^0 = 0.064$	0.064*8H = 0.512 horas

Como se puede observar nos damos cuenta que desde el punto de vista económico, nos queda mejor que con el caso A. Debido a que solo perdemos 0.512 horas productivas en una jornada laboral de 8 horas.

El costo unitario sería el siguiente:

$$TEC = (\frac{(10 + 3 * 60)}{180})$$

TEC = 1.17 $/Unidad

4. Un estudio en “Plastiformas S.A” revela que un grupo de tres máquinas semiautomáticas asignadas a un operador trabajan de forma independiente 80% del tiempo. El tiempo de servicio del operador a intervalos irregulares promedia 20% del tiempo en estas tres máquinas. ¿Cuál sería la pérdida en horas máquina estimada por día de 8 horas debida a la pérdida de un operador?

Con un día de trabajo de 8 horas, la pérdida por máquina debido a la ausencia del operador sería del 20% de esas 8 horas. Como hay tres máquinas, la pérdida total de horas máquina es la suma de la pérdida de cada una de ellas.

- Tiempo total disponible por máquina por día: 8 horas.
- Porcentaje del tiempo de servicio del operador: 20%.
- Número de máquinas: 3.

Para cada máquina:

- Tiempo de servicio del operador necesario por máquina: 8 horas × 0.20.

La pérdida estimada en horas máquina por día debido a la ausencia de un operador sería de aproximadamente 4.8 horas considerando las tres máquinas. Esto significa que, si el operador no está presente para atender las máquinas, se perderían casi 5 horas de producción potencial en total entre las tres máquinas durante un día laboral de 8 horas.

5. El operario de la fábrica de lápices "Nipón" tiene asignados 35 dispositivos que colocan el borrador al lápiz terminado. Un estudio de tiempos determinó que el tiempo promedio de operación de la máquina es de 225 minutos y el tiempo promedio estándar de servicio por paquete, es de 5 minutos.
   Usando la fórmula de Wright calcule:
   a) La interferencia con la máquina, expresado como un porcentaje del tiempo promedio de atención del operador.
   b) El tiempo de interferencia con la máquina expresado en minutos
   Usando el método de Ashcroft calcule:
   c) El tiempo total del ciclo
   d) El tiempo de interferencia con la máquina expresado en minutos

$$I = 50\left\{\sqrt{[(1+X-N)^2+2N]} - (1+X-N)\right\}$$

Donde

- I = interferencia, expresada como el porcentaje del tiempo medio de servicio
- X = relación entre el tiempo promedio de operación de la máquina y el tiempo promedio de servicio de la máquina
- N = número de máquinas asignadas a un operador

$$I = 50\left\{\sqrt{\left[\left(1+\frac{225}{5}-35\right)^2 + 2*35\right]} - \left(1+\frac{225}{5}-35\right)\right\} = 141.0137 \rightarrow \mathbf{1.41\%}$$

a)
b) Interferencia de la máquina expresada en minutos: 1.41*5= **7.05 minutos**
c) Tiempo total del ciclo

El tiempo total del ciclo para producir una pieza es:

$$C = m + l + i$$

donde c = tiempo total del ciclo
i = tiempo de interferencia con las máquinas

$$k = l/m$$

donde l = tiempo de servicio
m = tiempo de operación de las máquinas

$$k = \frac{5}{225} = 0.02 \quad n = 35$$

De la tabla del apéndice 3 libro de Niebel, con tiempo de servicio exponencial y k=0.02 y n=35, tenemos un tiempo de interferencia entre máquinas de 3.1% del tiempo del ciclo.

Ti= 0.031c, donde c es el tiempo del ciclo para producir una unidad por eje.

Entonces,

$$C = 225 + 5 + 0.031c \rightarrow \boldsymbol{c = 237\ minutos}$$

d) El tiempo de interferencia con la maquina expresado en minutos

$$Ti = 0.031c = \boldsymbol{7.3\ minutos}$$