

## Tema No. 5

### ESTUDIO DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESO

Un Diagrama de Proceso es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluyendo toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos a través de un estudio del trabajo y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado.

Los estudios de procesos son desarrollados para mejorar los estándares o resultados productivos como ser bienes y servicios dentro de una empresa entre los cuales se encuentran las siguientes herramientas:

- 1) Diagrama Hombre Máquina
- 2) Diagrama de Proceso-Análisis del Hombre
- 3) Diagrama de Proceso-Análisis del Producto
- 4) Estudio de Tiempos Método de Parar y Observar
- 5) Estudio de Tiempos Método de Datos Estándar
- 6) Estudio de Tiempos Método de Muestreo de Trabajo

Los diagramas de proceso en todas sus dimensiones son utilizados en las empresas para realizar evaluaciones del desarrollo de sus actividades y de esta forma estandarizar cada una de ellas, así como conocer cuál su capacidad de trabajo instalada. Estos estudios y diagramas son utilizados por los asesores de las empresas a través del cuál ofrecen una propuesta de cambio o de mejora ante los diferentes escenarios que pueden enfrentar en el presente como en futuro, producto de los cambios y exigencias de los entornos a la raíz de la globalización de las economías.

Las áreas de actividad están dirigidas principalmente a:

- Manejo de equipos o maquinarias manuales o automatizadas
- Manejo de materiales, herramientas y materias primas
- Mantenimiento de maquinarias o equipos de cualquier índole
- Reparación de equipo o maquinaria de cualquier índole
- Trabajo de oficina en todos sus departamentos o unidades
- Trabajos de Escuelas, Colegios y Universidades
- Fuerzas armadas o militares, navieras, etc.

## DIAGRAMA DE PROCESO “HOMBRE – MÁQUINA”

El diagrama Hombre-Máquina es utilizado por los analistas y/o asesores para **evaluar, estudiar y optimizar** una sola estación de trabajo como ser el de realizar un balance económico del tiempo ocioso para los colaboradores y los equipos, mostrándose separadamente el tiempo de operación del equipo con sus varios elementos y el tiempo del trabajador, así como la relación de las operaciones.

Este diagrama es una representación gráfica del trabajo coordinado y tiempo de espera de uno o más colaboradores o una combinación entre equipos y personas, describiéndose así las

relaciones de dos o más secuencias simultáneas de actividades para la misma escala de tiempos.

Uno de los principales objetivos de este tipo de diagrama es el de **disponer la secuencia de operaciones de los recursos para que así se obtenga un tiempo óptimo o mínimo de cada proceso productivo**. - Hay que hacer notar que la gráfica describe un punto inicial de actividades y se grafica hasta llegar al ciclo.

Es necesario saber que el tiempo de ciclo es igual a alimentación, procesamiento y salida siempre y cuando el procesamiento de los equipos sea automático e igual.

### Nomenglatura y Fórmula

Tc = Tiempo de ciclo

A = Alimentación

P = Procesamiento de equipo

S = Salida o Resultados

$$Tc = A + P + S$$

$$Tc = \text{minutos} / \text{ciclo}$$

El diagrama hombre-máquina se divide en tres categorías:

1. Actividades individuales tanto del hombre como del equipo
2. Actividades combinadas del hombre o del equipo
3. Tiempo muerto o improductivo, ya sea por parte del hombre o del equipo

### **Esquema gráfico de un Diagrama Hombre Máquina (DHM):**

Un diagrama hombre-máquina tiene la siguiente estructura y nomenclatura interna:

H = Hombre

E = Equipo

E1 = Equipo 1

E2 = Equipo 2

Podremos trabajar con una sola persona y con uno más equipos dependiendo de los resultados obtenidos.

Cuando se realiza un diagrama de proceso siempre se busca obtener un tiempo durante un ciclo de trabajo, este tiempo nos permitirá obtener una capacidad de trabajo que puede ser por hora, día, semana, mes, etc dependiendo de las necesidades que se tengan en un determinado momento o del estudio.

### **TIEMPOS:**

Los tiempos manejados serán trabajados en minutos y convertidos según su dimensión a horas, días, semanas, meses, etc.

Como ejemplo un tiempo obtenido puede ser de 6.4 minutos lo cual al convertirlo a tiempo real este será de 6 minutos con 24 segundos.

Proceso:

Tiempo = 6.4 minuto

Minutos = 6

Centésimas = 0.4 \*

\*Las centésimas hay que convertirlas a tiempo real o segundos, por tanto:

Número de segundos = 0.40 centésimas * 60 segundos (que tiene un minuto)
--------------------------------------------------------------------------

Número de segundos = <b>24</b>
--------------------------------

**CAPACIDAD DE TRABAJO ( C T )**

La capacidad de trabajo representa el número de ciclos que se pueden realizar por hora, día, semana, mes, etc. Su fórmula es la siguiente:

$$C T = \frac{\text{Minutos por hora}}{T_c}$$

donde:

Minutos por hora = 60

Tc = Tiempo de ciclo obtenido del diagrama de proceso (minutos / ciclo)

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL DHM**

DHM = Diagrama Hombre Máquina

DHM

Actividad: \_\_\_\_\_ No. Equipos: \_\_\_\_\_  
Desarrollado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Tiempo en minutos	Hombre (H)	Equipo (E)

Tc =

C T =

DHM

Actividad: \_\_\_\_\_ No. Equipos: \_\_\_\_\_  
Desarrollado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Tiempo en minutos	H	E 1	E 2

Tc = C T =

DHM

Actividad: \_\_\_\_\_ No. Equipos: \_\_\_\_\_  
Desarrollado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Tiempo en minutos	H	E 1	E 2	E 3

Tc = C T =

### Ejemplo # 1:

- 1) Se solicita determinar la capacidad de trabajo instalada en el centro de procesamiento de Industrias “ROSVY” considerando que los procesos se realizan de forma automatizada a través de serie de cambios realizados que permiten agilizar y administrar mejor el manejo de la información.

Los datos obtenidos luego del estudio de tiempos correspondientes son:

<i>Operación</i>	<b>Tiempo en minutos</b>
<i>Alimentación</i>	1.50
<i>Procesamiento</i>	7.80
<i>Salida</i>	0.90

Desarrollo:

Se nos pide determinar la capacidad de trabajo y dado que no se nos da más información la capacidad de trabajo la obtendremos por hora.

La capacidad de trabajo por hora es igual a:

$$C T = \frac{\text{Minutos por hora}}{T_c} ;$$

donde el  $T_c$  (tiempo de ciclo) se obtiene a través del gráfico del Diagrama Hombre Máquina.

El diagrama hombre máquina deberá desarrollarse siempre con un equipo y dependiendo de los resultados Ud. el especialista definirá si continua su gráfico para dos, tres o más equipos. En este caso se trabajará para un equipo tomando en cuenta los elementos (alimentación, procesamiento, salida) dados. Estos elementos deberán graficarse en ese orden considerando que la sumatoria de ellos nos proporciona un tiempo de ciclo ( $T_c$ ). Los espacios entre cada uno de los elementos en el gráfico estarán separados en relación al tiempo obtenido, es por ello que observaremos que estos son diferentes unos con los otros.

## DHM

Actividad: Procesamiento de datos   Equipos: 1

Operado por: LEET.                      Fecha: 21/6/2020

Tiempos min	Hombre	Equipo
1.5	A	A
9.3	Ocio	P
10.2	S	S

Desarrollado el gráfico podemos obtener la siguiente información:

1. Tc (Tiempo de Ciclo) = **10.2 min**; es decir **10.2 minutos por ciclo**
2. Se observan tiempos de actividad y de ocio en el gráfico; estos son:

### Tiempo de actividad del Hombre

$$\begin{aligned}
 \text{TAH} &= \text{Tc} - \text{Tocio hombre (H)} \\
 &= 10.2 \text{ min/ciclo} - 7.8 \text{ min/ciclo.} \\
 &= \mathbf{2.4 \text{ min/ciclo}}
 \end{aligned}$$

### Tiempo inactividad hombre

$$\begin{aligned}
 \text{Tc} &= \mathbf{10.2 \text{ min/ciclo}} \\
 \text{Tocio(H)} &= 7.8 \text{ min/ciclo} \\
 &= (10.2 - 2.4) \\
 &\quad \text{Ver diagrama}
 \end{aligned}$$

### Tiempo de actividad del equipo

$$\begin{aligned}
 \text{TAE} &= \text{Tiempo de procesamiento} \\
 &= 7.8 \text{ min/ciclo.} \\
 &= \mathbf{2.4 \text{ min/ciclo}}
 \end{aligned}$$

### Tiempo inactividad equipo

$$\text{Tocio equipo} = \mathbf{0 \text{ min/ciclo}}$$

Ver diagrama

Los resultados los representamos en una tabla de la siguiente manera:

## Resumen

		Actividad	Inactividad
<b>Hombre</b>	Tiempo min	2.4	7.8
	%	23.53%	76.47%
<b>Equipo</b>	Tiempo min	7.8	0
	%	76.47%	0

Tc = 10.2 min/ciclo

### Conclusión:

- a) El hombre trabaja solamente un 23.53% de un ciclo completo y permanece inactivo un 76.47%
- b) El equipo trabaja un 76.47% de un ciclo y no se observa inactividad en el mismo por lo su actividad se encuentra en estado aceptable.
- c) No podemos permitir que una persona se mantenga con tan alto grado de inactividad ya se solo trabaja una cuarta parte de un tiempo de ciclo y por tanto esta subutilizado, esto nos lleva a tomar una acción que corrija este problema.

Por tanto:

Se sugiere a la empresa realizar una evaluación asignandole 2 equipos a esta persona y evaluar si se mejoran los resultados en cuanto al alto grado de inactividad.

### 3. La capacidad de trabajo (C T)

Datos: Tc = 10.2 min / ciclo Minutos por hora: 60

$$C T = \frac{\text{Minutos por hora.}}{T C} = \frac{60 \text{ min/hora}}{10.2 \text{ min/ciclo}} = \boxed{5.88235294 \text{ ciclos/hora}}$$

**La capacidad de trabajo por hora es de 5.88235294 ciclos o procesos por hora.**



### Tarea # 3 Tema # 5

Determine el tiempo de ciclo, la capacidad de trabajo y los resúmenes con conclusiones correspondientes a los siguientes datos. Considere trabajarlo para 1, 2 y 3 equipos.

Los datos del estudio de tiempos correspondientes son:

<i>Operación</i>	<b>Tiempo en minutos</b>
<i>Alimentación</i>	1.30
<i>Procesamiento</i>	6.75
<i>Salida</i>	1.15

Utilizar una tabla para colocar los resultados encontrados:

#### Resumen

		Actividad	Inactividad
<b>Hombre</b>	Tiempo		
	%		
<b>Equipo</b>	Tiempo		
	%		

#### Resultados:

Trabajando con: ____ equipos	Tc	
	C T por hora	
	Conclusión	

