

ANÁLISIS DE PROCESOS DE NEGOCIO

Tema 5:

Análisis de capacidades y tasas de flujo

1/44

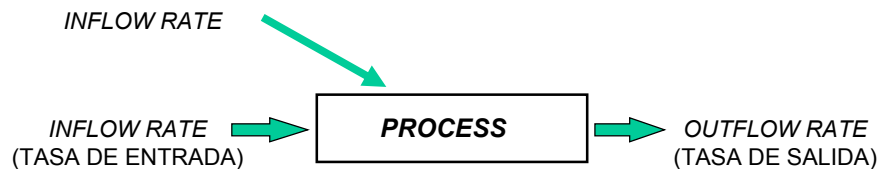
Parte # 5

- Introducción
 - Recursos y “Pool” de Recursos
 - Medición de la Tasa de Flujo
 - Efecto de la Mezcla de Producto
 - Mejora de la Capacidad
-
- Ejemplos

2/44

5.1 Introducción: Tasa de Flujo Flow Rate (Throughput rate)

NÚMERO DE UNIDADES DE FLUJO, UF, QUE FLUYEN A TRAVÉS DE UN PUNTO ESPECÍFICO DEL PROCESO POR UNIDAD DE TIEMPO.



TASA DE FLUJO = TASA DE ENTRADA = TASA DE SALIDA

= MÍN (TASA DE ENTRADA, CAPACIDAD)

3/44

5.1 Introducción: IMPORTANCIA DE LA CAPACIDAD

CAPACIDAD DEL PROCESO: MÁXIMA TASA DE FLUJO SOSTENIBLE POR UN PROCESO.

1. EL ADECUADO MANEJO DE LA CAPACIDAD PERMITE OBTENER UNA MAYOR RENTABILIDAD DEL PROCESO.
2. UNA CAPACIDAD EXCESIVA CONDUCE A DESPERDICIO.
3. UNA CAPACIDAD INSUFICIENTE CONDUCE A EXCESIVO TIEMPO DE ESPERA Y PÉRDIDA DE OPORTUNIDADES.

4/44

5.1 Introducción: FACTORES QUE DETERMINAN LA CAPACIDAD

CAPACIDAD: MÁXIMA TASA DE FLUJO SOSTENIBLE POR UN PROCESO. DEPENDE DE LOS SIG. FACTORES:

1. LA **NATURALEZA** Y LA **MEZCLA** DE LAS **UNIDADES DE FLUJO**.
2. LAS **ACTIVIDADES** REQUERIDAS, LOS BUFFERS Y LA TOPOLOGÍA DE SU RED.
3. LOS **RECURSOS** ASIGNADOS PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES.
4. LOS **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS** UTILIZADOS PARA MANEJAR LAS ACTIVIDADES.

5/44

6/44

5.2 Recursos y Pool de Recursos

RECURSOS:

LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN UN PROCESO SON EJECUTADAS POR UNA COMBINACIÓN DE RECURSOS DE **CAPITAL** Y **HUMANOS**.

CADA ACTIVIDAD PUEDE REQUERIR DE UNO O MAS RECURSOS Y CADA RECURSO PUEDE CANALIZARSE A UNA O MÁS ACTIVIDADES.

7/44

8/44

5.2 Recursos y Pool de Recursos

POOL DE RECURSOS (RESOURCE POOL): CONJUNTO DE UNIDADES DE RECURSO **INTERCAMBIABLES** QUE PUEDEN DESARROLLAR UN CONJUNTO DE **ACTIVIDADES IDÉNTICAS**.

POR EJEMPLO: HORNEROS DE UNA PANADERIA o AGENTES DE UN CALL-CENTER.

UNIDAD DE RECURSOS (RESOURCE UNIT): UNIDAD (**ELEMENTO MÍNIMO**) DE UN **POOL** DE RECURSOS.

POR EJEMPLO: UN HORNERO o UN AGENTE DEL CALL-CENTER.

5.2 Recursos y Pool de Recursos

LA UNIDAD DE CARGA DE UNA UNIDAD DE RECURSO (UNIT LOAD OF A RESOURCE UNIT) ES LA SUMA DE LOS CONTENIDOS DE TRABAJO DESEMPEÑADOS POR CADA RECURSO QUE INTERVIENE EN EL PROCESO.

La unidad de carga se expresa en:
“unidades de tiempo/unidad de flujo”

Por ejemplo:

UNIDAD DE RECURSO: HORNERO

TAREAS: FORMAR Y HORNEAR

CONTENIDO DE TRABAJO:

FORMADO: 5 MIN/PAN

HORNEADO: 15 MIN/PAN

UNIDAD DE CARGA: $5+15=20$ MIN/PAN

9/44

5.2 Recursos y Pool de Recursos

CONSOLIDACIÓN DE CARGA (LOAD BATCHING):

SE REFIERE AL PROCESAMIENTO **SIMULTANEO** DE VARIAS UNIDADES DE FLUJO EN UNA UNIDAD DE RECURSO.

Por ejemplo:

UNIDAD DE RECURSO: HORNO.

(PUEDE HORNEAR 10 PANES A LA VEZ).

CARGA CONSOLIDADA (LOAD BATCH):

10 PANES.

EN ESTE EJEMPLO, EL HORNO ES UN RECURSO CONSOLIDADOR (**BATCH RESOURCE**)

10/44

5.2 Recursos y Pool de Recursos

DISPONIBILIDAD PROGRAMADA (SCHEDULED AVAILABILITY): TIEMPO (DURACIÓN) PARA EL CUAL SE PROGRAMA LA OPERACIÓN DE UNA UNIDAD O **POOL** DE RECURSOS.

Por ejemplo:

UNIDAD DE RECURSO: HORNO.

DISPONIBILIDAD PROGRAMADA: 8 HORAS/DÍA.

POOL DE RECURSOS: 5 HORNOS.

DISPONIBILIDAD DEL POOL DE RECURSOS =
 $= (5 \text{ HORNOS})(8 \text{ HORAS/DÍA-HORNO})$
 $= 40 \text{ HORAS/DÍA.}$

11/44

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD DE UN PROCESO

CAPACIDAD TEÓRICA DE UNA UNIDAD DE RECURSO (UR) MÁXIMA **TASA DE FLUJO SOSTENIBLE** POR UNA UNIDAD DE RECURSO SI ÉSTA SE UTILIZA TOTALMENTE **DURANTE SU DISPONIBILIDAD PROGRAMADA.**

CAPACIDAD TEÓRICA DE UNA UR = $(1/\text{CARGA DE LA UNIDAD})$
 $\times \text{CARGA CONSOLIDADA}$
 $\times \text{DISPONIBILIDAD PROGRAMADA}$

12/44

EJEMPLO: CAPACIDAD TEÓRICA DE UN HORNO

UN HORNO PUEDE PROCESAR 10 PANES A LA VEZ. EL TIEMPO DE HORNEADO ES DE 15 MINUTOS.

LA DISPONIBILIDAD PROGRAMADA ES DE 60 MINUTOS/HORA.

$$\begin{aligned} \text{CAPACIDAD TEÓRICA} &= (1 \text{ BATCH}/15 \text{ MINUTOS}) \\ &\quad \times (10 \text{ PANES/BATCH}) \\ &\quad \times (60 \text{ MINUTOS/HORA}) \\ &= 40 \text{ PANES/HORA} \end{aligned}$$

13/44

5.3 ¿Cómo se mide la Tasa de Flujo, R?

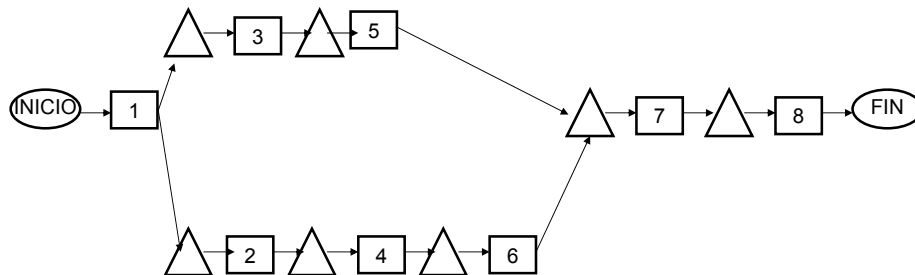
PROCEDIMIENTO:

1. IDENTIFIQUE LOS PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL PROCESO.
2. OBSERVE EL PROCESO DURANTE UN CIERTO PERIODO DE TIEMPO.
3. MIDA EL NÚMERO DE UNIDADES DE FLUJO QUE PASAN POR EL PUNTO SELECCIONADO DURANTE EL TIEMPO PREDETERMINADO.
4. CALCULE EL NÚMERO PROMEDIO DE UNIDADES DE FLUJO POR UNIDAD DE TIEMPO.

14/44

EJEMPLO: MBPF MANUFACTURA

CONSIDERE EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TARJETAS EN LA EMPRESA MBPF MANUFACTURA:



1. RECIBIR Y PRE-APROBAR SOLICITUD DE SUMINISTRO
2. SELECCIONAR Y SEPARAR LA MATERIA PRIMA
3. REVISAR PERFIL CREDITICIO DEL CLIENTE
4. PRODUCIR PIEZAS Y EFECTUAR ENSAMBLE FINAL
5. GENERAR FACTURA
6. EMPACAR EL LOTE
7. INSPECCIONAR EL PAQUETE-FACTURA
8. ENVIAR Y ENTREGAR PEDIDO

15/44

EJEMPLO: ACTIVIDADES Y CONTENIDO DE TRABAJO, MBPF MANUFACTURA

PARA ATENDER LAS SOLICITUDES DE LA ASEGURADORA, LA EMPRESA MBPF MANUFACTURING REQUIERE DE VARIAS ACTIVIDADES. EL TIEMPO DE LAS ACTIVIDADES, REVISITAS Y CONTENIDO DE TRABAJO (min/unidad) SE MUESTRA A CONTINUACIÓN:

Código	Actividad	Tiempo (min.)	Numero de visitas	Contenido de trabajo
1	Recibir y pre-aprobar solicitud	10	1	10
2	Seleccionar materia prima	25	1.2	30
3	Revisar perfil crediticio	20	1.1	22
4	Producir y ensamblar	5	1.2	6
5	Generar factura	10	1.2	12
6	Empacar el lote	10	1.3	13
7	Inspeccionar paquete-factura	10	1	10
8	Enviar y entregar pedido	30	1.2	36

16/44

EJEMPLO: RECURSOS, MBPF MANUFACTURA

PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTERIORES, LA EMPRESA CUENTA CON LOS SIGUIENTES RECURSOS:

Tipo de recursos	Clave	Descripción
Humano	OP	Operador pre-aprobador
Humano	OSMP	Operador separador de Materia Prima
Humano	OAPC	Operador administrativo de perfiles crediticios
Humano	OPE	Operador producción y ensamble
Humano	OAF	Operador administrativo de facturas
Humano	OE	Operador empaque
Humano	OINS	Inspector empaque-factura
Humano	OTRN	Transportista de envíos
de Capital	ESMP	Equipo de separación
de Capital	EPC	Equipo PC con perfil crediticio
de Capital	EPE	Equipo de producción y ensamble
de Capital	EF	Equipo para facturar
de Capital	EE	Equipo de empaque
de Capital	ET	Equipo para Transporte

17/44

EJEMPLO: ASIGNACIÓN DE RECURSOS, MBPF MANUFACTURA

EL CONTENIDO DE TRABAJO (MIN/UNIDAD) Y LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES ES:

Código	Actividad	Contenido de trabajo	Recursos humanos	Recursos de capital
1	Recibir y pre-aprobar solicitud	10	OP	
2	Seleccionar materia prima	30	OSMP	ESMP
3	Revisar perfil crediticio	22	OAPC	EPC
4	Producir y ensamblar	6	OPE	EPE
5	Generar factura	12	OAF	EF
6	Empacar el lote	13	OE	EE
7	Inspeccionar paquete-factura	10	OINS	
8	Enviar y entregar pedido	36	OTRN	ET

18/44

EJEMPLO: CARGA DE UNIDADES, MBPF MANUFACTURA

LAS UNIDADES DE CARGA PARA CADA POOL DE RECURSOS SON:

Clave	Unidad de carga min/unidad
OP	10
OSMP	30
ESMP	30
OAPC	22
EPC	22
OPE	6
EPE	6
OAF	12
EF	12
OE	13
EE	13
OINS	10
OTRN	36
ET	36

19/44

EJEMPLO: CAPACIDAD, MODELO ESTANDAR DE TARJETAS, MBPF MANUFACTURA

LAS CAPACIDADES TEÓRICAS DE CADA POOL DE RECURSOS SON:

Clave	Unidad de carga de un recurso	Unidad de carga del batch	Capacidad teórica de la unidad de recurso	Unidades en el pool de recursos	Capacidad teórica en el pool de recursos
	min/unidad	unidad/batch	unidad/hr		unidad/hr
OP	10	1		1	
OSMP	30	1		1	
ESMP	30	1		1	
OAPC	22	1		1	
EPC	22	1	2.73	1	2.73
OPE	6	1	10	1	10
EPE	6	1	10	1	10
OAF	12	1	5	1	5
EF	12	1	5	1	5
OE	13	1	4.62	1	4.62
EE	13	1	4.62	1	4.62
OINS	10	1	6	1	6
OTRN	36	1	1.67	2	3.33
ET	36	1	1.67	2	3.33

C.B.

CAPACIDAD TEÓRICA DEL PROCESO = 2.0 UNIDADES/HORA

UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD

GRADO CON EL CUAL LOS RECURSOS (QUE REPRESENTAN CAPITAL INVERTIDO) SE UTILIZAN PARA GENERAR *OUTPUTS* (UNIDADES DE FLUJO Y, POR ENDE, UTILIDADES).

UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD = *THROUGHPUT* / CAPACIDAD TEÓRICA

LA SUBUTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE UN RECURSO PUEDE DEBERSE A:

FALLAS DE EQUIPO, MANTENIMIENTO, *SETUPS*, BAJA DEMANDA, ETC.

21/44

EJEMPLO: CAPACIDAD, MODELO ESTANDAR, MBPF MANUFACTURA

SUPONGA QUE DESPUÉS DE OBSERVAR EL PROCESO DURANTE VARIAS SEMANAS SE DETERMINA UNA $R=1.5$ SOLICITUDES/HORA. CALCULE EL % DE UTILIZACION.

Clave	Unidad de carga de un recurso	Cap. teórica en el pool de recursos	Utilización
	min/unidad	unidad/hr	%
OP	10	6	
OSMP	30	2	
ESMP	30	2	75%
OAPC	22	2.73	55%
EPC	22	2.73	55%
OPE	6	10	15%
EPE	6	10	15%
OAF	12	5	30%
EF	12	5	30%
OE	13	4.62	32.5%
EE	13	4.62	32.5%
OINS	10	6	25%
OTRN	36	3.33	45%

22/44

5.4 Efecto de la MEZCLA de Productos en la Capacidad Teórica y la Rentabilidad

FRECUENTEMENTE, LAS COMPAÑÍAS PRODUCEN VARIOS PRODUCTOS **SIMULTANEAMENTE**.

EN LA MAYORÍA DE LAS EMPRESAS, EL DEPARTAMENTO DE VENTAS/MARKETING TOMA LAS DECISIONES SOBRE LA **MEZCLA DE PRODUCTOS** A PRODUCIR (AFECTANDO ASÍ LA CAPACIDAD).

ES INDISPENSABLE UNA INTERACCIÓN CON EL ÁREA DE OPERACIONES.

23/44

UNIDAD DE CARGA PARA UNA MEZCLA DE PRODUCTOS (UNIT LOAD FOR PRODUCT MIX)

LA CARGA DE UNA UNIDAD DE RECURSO ES LA SUMA DE LOS CONTENIDOS DE TRABAJO DE TODAS LAS ACTIVIDADES QUE REALIZA ESA UNIDAD DE RECURSO.

EN CASO DE UNA MEZCLA DE PRODUCTO, PUEDE CALCULARSE EN TÉRMINOS DE LAS **PONDERACIONES** (PESOS) ASOCIADOS CON CADA PRODUCTO.

$$\text{CARGA DE LA UNIDAD} = W_1 CT_1 + W_2 CT_2 + \dots$$

DONDE:

W_j: PONDERACIÓN DEL j-ÉSIMO PRODUCTO.

CT_j: CARGA UNITARIA DEL RECURSO PARA EL j-ÉSIMO PRODUCTO.

24/44

EJEMPLO: UNIDADES DE CARGA, MEZCLA DE PRODUCTOS, MBPF MANUFACTURA

SUPONGA QUE LA EMPRESA MBPF FABRICA ADEMÁS DE LAS TARJETAS **ESTÁNDAR**, EL MODELO **FANCY**. LA DIRECCIÓN DE MERCADOTECNIA HA ESTABLECIDO UNA MEZCLA DE PRODUCCIÓN:

75% (ESTÁNDAR)
25% (FANCY).

CALCULE LA CAPACIDAD TEÓRICA.

25/44

EJEMPLO: CARGA DE UNIDADES, MEZCLA DE PRODUCTOS, MBPF MANUFACTURA

MEZCLA:
ESTÁNDAR: 75%, FANCY: 25%

LA SIG. TABLA CONTIENE INFORMACIÓN SOBRE LAS UNIDADES DE CARGA REQUERIDAS PARA CADA UNO DE LOS DOS MODELOS:

Clave del recurso	Unidad de carga MODELO ESTANDAR	Unidad de carga MODELO FANCY	Unidad de carga MEZCLA	
	min/unidad	min/unidad	75% std y 25% fancy min/unidad	
OP	10	10		
OSMP	30	50		
ESMP	30	50		35
OAPC	22	30		24
EPC	22	30		24
OPE	6	10		7
EPE	6	10		7
OAF	12	15		12.75
EF	12	15		12.75
OE	13	20		14.75
EE	13	20		14.75
OINS	10	15		11.25
OTRN	36	40		37

26/44

EJEMPLO: CAPACIDAD, MEZCLA, MBPF MANUFACTURA

LAS CAPACIDADES TEÓRICAS DE CADA POOL DE RECURSOS SON:

Clave	Unidad de carga de un recurso	Unidad de carga del batch	Capacidad teórica de la unidad de recurso	Unidades en el pool de recursos	Capacidad teórica en el pool de recursos
	MEZCLA min/unidad	unidad/batch	unidad/hr		unidad/hr
OP	10	1		1	
OSMP	35	1		1	
ESMP	35	1	1.71	1	1.71
OAPC	24	1	2.50	1	2.50
EPC	24	1	2.50	1	2.50
OPE	7	1	8.57	1	8.57
EPE	7	1	8.57	1	8.57
OAF	12.75	1	4.71	1	4.71
EF	12.75	1	4.71	1	4.71
OE	14.75	1	4.07	1	4.07
EE	14.75	1	4.07	1	4.07
OINS	11.25	1	5.33	1	5.33
OTRN	37	1	1.62	2	3.24

C.B.

CAPACIDAD TEÓRICA DEL PROCESO =1.71 UNIDADES/HORA

27/44

¿CUAL DE LOS DOS PRODUCTOS DE MBPF ES MÁS RENTABLE?

MEZCLA ÓPTIMA DE PRODUCTOS

ES NECESARIO MEDIR LA CAPACIDAD Y LA TASA DE FLUJO EN TERMINOS FINANCIEROS EN VEZ DE EN TERMINOS DE UNIDADES FÍSICAS.

LA DETERMINACIÓN DE LA MEZCLA ÓPTIMA DE PRODUCTOS PUEDE HACERSE USANDO PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA.

28/44

¿CUAL DE LOS DOS PRODUCTOS DE MBPF ES MÁS RENTABLE?

PASOS A SEGUIR:

PRIMERO DEFINA EL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA UNIDAD DE FLUJO, ES DECIR:

Ingresos menos todos los costos variables

DESPUES, IDENTIFIQUE LOS VALORES DE LA DEMANDA Y LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

FINALMENTE, IDENTIFIQUE LA COMBINACIÓN ÓPTIMA EN LA MATRIZ DE PRODUCTO QUE MAXIMIZA EL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN POR UNIDAD DE TIEMPO.

USO DE PROGRAMACIÓN LINEAL.

Tal cual, como una clase de Modelos de Decisiones...

29/44

Formulación de un Modelo de Programación Lineal para determinar la Mezcla Óptima de Productos.

30/44

5.5 OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA CAPACIDAD DEL PROCESO

LOS PERIODOS DE TIEMPOS “MUERTOS” DE UN RECURSO PUEDEN ASOCIARSE CON:

INDISPONIBILIDAD DE UN RECURSO (RESOURCE UNAVAILABILITY)

- FALLA DEL RECURSO (RESOURCE BREAKDOWN): FALLA DE EQUIPO, AUSENTISMO.
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- PREPARACIÓN/CAMBIO (SETUP/CHANGEOVER).

OCIOSIDAD DE UN RECURSO (RESOURCE IDLENESS)

- INDISPONIBILIDAD DE INPUTS (STARVATION).
- BLOQUEO (BLOCKING).

32/44

DISPONIBILIDAD NETA (*NET AVAILABILITY*)

TIEMPO (DURACIÓN) **EFFECTIVO** DURANTE EL CUAL SE CUENTA CON UNA UNIDAD O *POOL* DE RECURSO PARA EL PROCESAMIENTO DE UNIDADES DE FLUJO.

PÉRDIDA DE DISPONIBILIDAD
(*AVAILABILITY LOSS*)

DIFERENCIA ENTRE LAS DISPONIBILIDADES PROGRAMADA Y NETA DE UNA UNIDAD O *POOL* DE RECURSO.

FACTOR DE PÉRDIDA DE DISPONIBILIDAD
(*AVAILABILITY LOSS FACTOR, ALF*)

$$ALF = 1 - (DISP\ NETA / DISP\ PROGRAMADA)$$

33/44

CAPACIDAD **EFFECTIVA** DE UNA UNIDAD DE RECURSO, *UR*

MÁXIMA **TASA DE FLUJO SOSTENIBLE** POR UNA UNIDAD DE RECURSO SI ÉSTA SE UTILIZA TOTALMENTE DURANTE SU **DISPONIBILIDAD NETA** (SIN INCURRIR EN PERIODOS DE OCIOSIDAD, *IDLENESS*).

$$CAPACIDAD\ EFFECTIVA\ DE\ UR = (1/CARGA\ DE\ UNIDAD) \times CARGA\ CONSOLIDADA \times DISPONIBILIDAD\ NETA$$

CAPACIDAD EFFECTIVA DEL **CUELLO DE BOTELLA EFFECTIVO** (*POOL* DE RECURSOS MÁS LENTO).

34/44

EJEMPLO: CAPACIDAD EFFECTIVA, MBPF MANUFACTURA

LA EMPRESA MBPF MANUFACTURING OPERA DIARIAMENTE 1 TURNO DE 8 HORAS.

PARA DETERMINAR LA DISPONIBILIDAD NETA DE LOS RECURSOS, SE HA OBSERVADO EL DESEMPEÑO DE LA PLANTA DURANTE UN PERIODO DE 3 SEMANAS.

LA SIGUIENTE TABLA PRESENTA INFORMACIÓN SOBRE LA DISPONIBILIDAD PROGRAMADA Y EL FACTOR DE PÉRDIDA PARA LOS DIFERENTES *POOLES* DE RECURSOS.

35/44

EJEMPLO: DISPONIBILIDAD, MBPF MANUFACTURA

Pool	Disponibilidad PROGRAMADA		Disponibilidad NETA		Unidad de carga de un recurso
	hr/día	Factor pérdida %	hr/día		min/unidad
OP	8	6.25			10
OSMP	8	5			30
ESMP	8	5	7.60		30
OAPC	8	5	7.60		22
EPC	8	5	7.60		22
OPE	8	10	7.20		6
EPE	8	10	7.20		6
OAF	8	6.25	7.50		12
EF	8	6.25	7.50		12
OE	8	10	7.20		13
EE	8	6.25	7.50		13
OINS	8	6.25	7.50		10
OTRN	8	6.25	7.50		36

CAPACIDAD EFFECTIVA DEL PROCESO =

36/44

EJEMPLO: DISPONIBILIDAD, MBPF MANUFACTURA

Pool	Disponibilidad NETA hr/día	Unidad de carga de un recurso min/unidad	Capacidad TEORICA en el pool de recursos unidad/hr	Capacidad TEORICA en el pool de recursos unidad/DIA	Capacidad EFECTIVA en el pool de recursos unidad/hr	Capacidad EFECTIVA en el pool de recursos unidad/DIA
OP	7.50	10				
OSMP	7.60	30				
ESMP	7.60	30		16.00		15.20
OAPC	7.60	22		21.82		20.73
EPC	7.60	22		21.82		20.73
OPE	7.20	6		80.00		72.00
EPE	7.20	6		80.00		72.00
OAF	7.50	12		40.00		37.50
EF	7.50	12		40.00		37.50
OE	7.20	13		36.92		33.23
EE	7.50	13		36.92		34.62
OINS	7.50	10		48.00		45.00
OTRN	7.50	36		13.33		12.50
OTRN	7.50	36		13.33		12.50

CAPACIDAD EFECTIVA DEL PROCESO =

37/44

COMPARACIONES

POR DEFINICIÓN, LA CAPACIDAD EFECTIVA DE UN PROCESO ES MENOR QUE SU CAPACIDAD TEÓRICA.
CONSIDERE LA SIGUIENTE RELACIÓN:

$$THROUGHPUT \leq CAP \text{ PROCESO} \leq CAP \text{ EFECTIVA} \leq CAP \text{ TEÓRICA}$$

RESULTA DE INEFICIENCIAS Y
RESTRICCIONES **INTERNAS**

RESULTA DE INEFICIENCIAS Y
RESTRICCIONES **EXTERNAS**

38/44

ALGUNAS PISTAS...

SI CAP PROCESO << CAP EFECTIVA

EXISTE MUCHA **OCIOSIDAD (IDLENESS)** DE RECURSOS.

SI CAP EFECTIVA << CAP TEÓRICA

EXISTE MUCHA **INDISPONIBILIDAD (UNAVAILABILITY)** DE RECURSOS.

UNA FORMA DE RESOLVER ESTO ES AUMENTANDO LA DISPONIBILIDAD NETA.

39/44

MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD TEÓRICA DE UN PROCESO

DISMINUIR LA CARGA DE UNIDAD EN EL *POOL* DE RECURSOS **CUELLO DE BOTELLA** (TRABAJO MÁS RÁPIDO, TRABAJO MEJOR).

AUMENTAR LA CARGA CONSOLIDADA DE RECURSOS EN EL *POOL* DE RECURSOS **CUELLO DE BOTELLA** (INCREMENTAR ESCALA DEL RECURSO).

INCREMENTAR NÚMERO DE UNIDADES EN *POOL* DE RECURSOS CUELLO DE BOTELLA (INCREMENTAR ESCALA DEL PROCESO).

AUMENTAR DISPONIBILIDAD PROGRAMADA DE *POOL* DE RECURSOS **CUELLO DE BOTELLA** (TRABAJAR DURANTE MÁS TIEMPO).

40/44

PALANCAS (LEVERS) PARA MANEJAR LA TASA DE FLUJO

MANEJAR ABASTECIMIENTO Y DEMANDA PARA AUMENTAR TASA DE FLUJO

MEJORAR CONFIABILIDAD DE PROVEEDORES,
MEJORAR PRONÓSTICOS DE DEMANDA.

REDUCIR RECURSOS OCIOSOS PARA AUMENTAR CAPACIDAD DEL PROCESO

SINCRONIZAR FLUJOS DENTRO DEL PROCESO
PARA REDUCIR *STARVATION*.
ESTABLECER TAMAÑO ADECUADO DE *BUFFERS*
PARA REDUCIR BLOQUEO.

41/44

PALANCAS (LEVERS) PARA MANEJAR LA TASA DE FLUJO

AUMENTAR DISPONIBILIDAD NETA DE RECURSOS PARA AUMENTAR CAPACIDAD EFECTIVA

MEJORAR POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO,
REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO FUERA DE
PERIODOS DE DISPONIBILIDAD PRODUCTIVA,
INSTITUIR MEDIDAS QUE REDUZCAN FRECUENCIA Y
DURACIÓN DE INTERRUPCIONES Y FALLAS.

INSTITUIR PROGRAMAS E INCENTIVOS
MOTIVACIONALES PARA REDUCIR AUSENTISMO Y
MEJORAR MORAL DE EMPLEADOS.

REDUCIR FRECUENCIA O TIEMPO DE CAMBIOS
REQUERIDOS PARA UNA MEZCLA DE PRODUCTOS
O CAMBIAR ESTA MEZCLA.

42/44

PALANCAS (LEVERS) PARA MANEJAR LA TASA DE FLUJO

AUMENTAR CAPACIDAD TEÓRICA

REDUCIR CARGA DE UNIDADES EN *POOL* DE RECURSOS EN
CUELLO DE BOTELLA:

- TRABAJAR MÁS RÁPIDO, TRABAJAR MÁS INTELIGENTEMENTE,
HACERLO BIEN DESDE EL PRINCIPIO, CAMBIAR MEZCLA DE
PRODUCTOS.
- SUBCONTRATAR O HACER *OUTSOURCING*.
- INVERTIR EN RECURSOS FLEXIBLES.

- AUMENTAR *BATCH* DE CARGA DE RECURSOS EN *POOL* DE
RECURSOS DE CUELLO DE BOTELLA (**AUMENTAR ESCALA DEL
RECURSO**).
- AUMENTAR NÚMERO DE UNIDADES EN *POOL* DE RECURSOS EN
CUELLO DE BOTELLA (**AUMENTAR ESCALA DEL PROCESO**).
- AUMENTAR DISPONIBILIDAD PROGRAMADA DE *POOL* DE
RECURSOS EN CUELLO DE BOTELLA (**TRABAJAR MÁS TIEMPO**).

43/44



44/44