

PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO DE CAPACIDAD

Recopilado por:
Ing. Eduardo Pereira Calvo MBA
Julio, 2014

PLANIFICACIÓN Y PLANEAMIENTO DE CAPACIDAD

Capacidad: cantidad de producto o servicio que puede ser obtenido en una determinada unidad productiva durante un cierto periodo de tiempo.

Capacidad a largo plazo (horizonte de 2 años); implica importantes inversiones, cambios de tipo estructural.

- A. **Falta de capacidad:** disminución de servicio y pérdida de clientes, reducción de la participación en el mercado, etc.
- B. **Exceso:** disminución de precios para estimular la demanda, mantener equipos y personal ociosos, exceso de inventarios, etc.

Es en relación con la capacidad que deben considerarse las siguientes cuestiones:

- » ¿Cuáles son las tendencias del mercado en términos de tamaño y ubicación del mercado e innovaciones tecnológicas?
- » ¿Con cuánta precisión pueden predecirse estos factores?
- » ¿Existe una innovación tecnológica en el horizonte que tendrá impacto sobre el diseño del producto o servicio?
- » ¿Cómo se verán afectadas las necesidades de capacidad de los nuevos productos?
- » ¿Existen innovaciones al proceso que pudieran afectar los métodos de producción?
- » ¿Se justifica un sistema de producción más continuo en el futuro cercano?
- » ¿Cómo se ven afectadas las necesidades de capacidad por las innovaciones al proceso?
- » ¿En la planificación de la nueva capacidad, deberán utilizarse tiempos extras, turnos, deberán ampliarse las instalaciones existentes, o construirse nuevas plantas?
- » ¿Cuál es el tamaño óptimo de la planta?

MEDIDAS DE LA CAPACIDAD

- A. **Procesos repetitivos:** “*output*”: autos/año, barriles de cerveza/año, ton de cemento/mes, ton de acero/año, ton por km/semana, etc.
- B. **Fábricas de electrodomésticos, taller de reparaciones, hospital:** múltiples productos o servicios, procesos menos repetitivos.

En este caso se mide del lado de los “*inputs*”: cantidad de recursos disponibles en un cierto periodo de tiempo: horas máquina/mes, horas hombre/mes, clientes servidos/día.

DIFERENTES MEDIDAS DE LA CAPACIDAD

1. **Capacidad de diseño:** es una capacidad esperable de conseguir una vez que la instalación/organización se encuentra efectivamente en operación por primera vez, luego de finalizado el periodo de pruebas de funcionamiento industrial.
2. **Capacidad efectiva:** es la obtenida en condiciones normales de funcionamiento, con horarios turnos habituales, estado de proceso, dotación, y estado de mantenimiento o reparaciones del momento que se esté considerando.
3. **Tasa de utilización:** indica el % de capacidad efectiva que se encuentra abocada a la producción en un momento determinado si mantenemos las condiciones habituales de operación.
4. **Capacidad pico:** es la que puede obtenerse alejándonos de las condiciones normales de operación. (horas extras, sobrecarga de instalaciones, turnos adicionales, postergación de tareas de mantenimiento, subcontratación, personal temporario).
5. **Rendimiento:** cantidad de productos conformes (buenos) que salen de un sistema de producción, con respecto a la cantidad que debería haber salido de acuerdo con los insumos empleados.



“CUANTA” CAPACIDAD Y “CUANDO” SE NECESITA

Adecuar la capacidad disponible a la necesaria en función de la demanda que la empresa desee satisfacer en el futuro.

“EXPANSIÓN O CONTRACCIÓN”

FIGURA 1. EXPANSIÓN O CONTRACCIÓN.



Fuente: Elaboración propia.

Factores que inciden en el mayor o menor aprovechamiento:

- » La similitud o diversidad de productos o servicios
- » Complejidad en el diseño del producto
- » Localización
- » Fuentes de energía, personal



- » Distancia a los mercados
- » Espacios disponibles para expansión
- » Distribución en planta
- » Política de mantenimiento
- » Gestión de materiales
- » Causas externas

COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN VS VOLUMEN

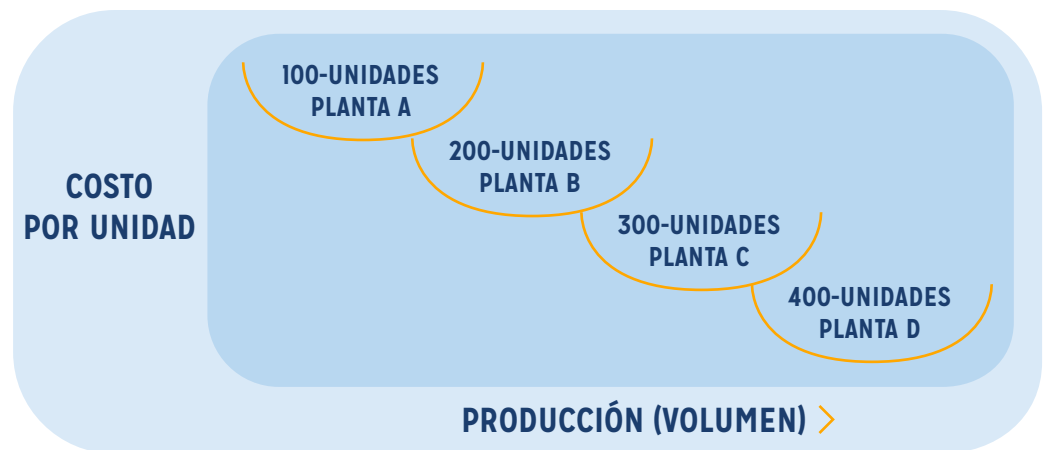
FIGURA 2. MEJOR NIVEL OPERATIVO. ÓPTIMO DE EXPLOTACIÓN.



Fuente: Elaboración propia.

A medida que la empresa va creciendo, las curvas de costos unitarios/producción se van desplazando a la derecha: obteniéndose el efecto denominado “economías de escala”.

FIGURA 3.

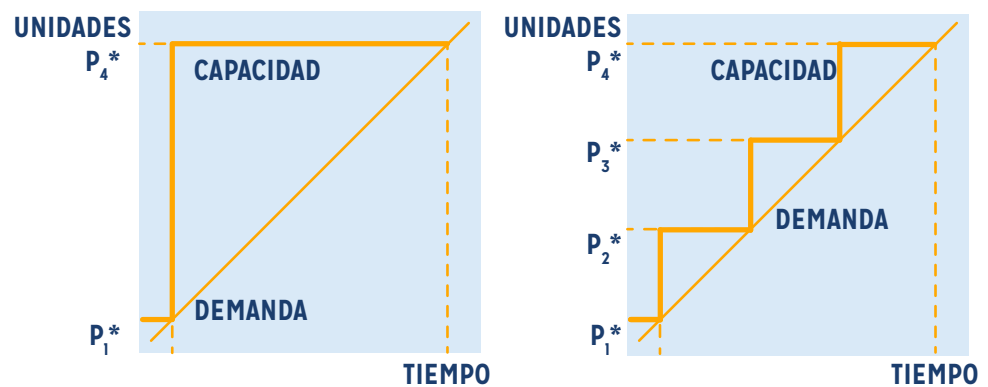


Fuente: Elaboración propia.

- » **Plantas más grandes:** inversión en capacidad es menos que proporcional al aumento en el volumen.
- » **Repartir los costos fijos en mayor número de unidades.**
- » **Mejores precios** condiciones obtenidos en el abastecimiento para elevados volúmenes de compra.
- » **Equipos especializados,** mejora de la eficiencia.

También hay que decidir si la expansión se hará en saltos pequeños y más numerosos, o grandes y menos numerosos.

FIGURA 4.

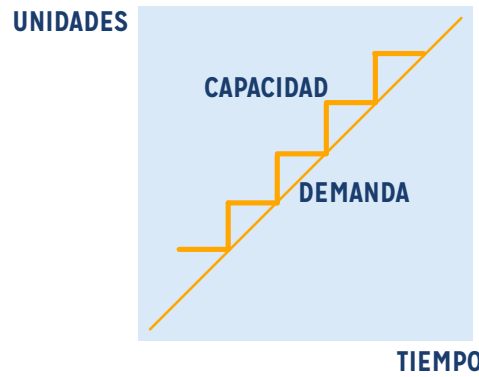


Fuente: Elaboración propia.

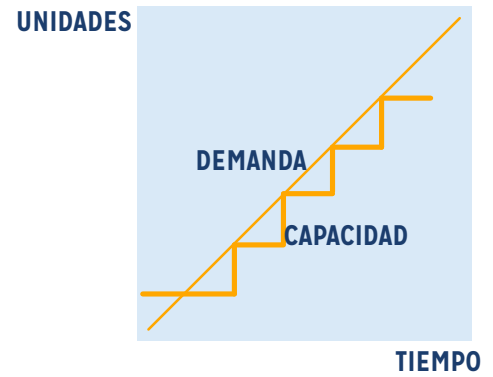
1. **Sistemas de producción continua:** las expansiones tienen que tener un orden de magnitud análogas.
2. **Producción por lotes:** incrementos pequeños, centrados en los “cuellos de botella”.

ACTITUDES DE REACCIÓN FRENTE A LOS AUMENTOS DE CAPACIDAD

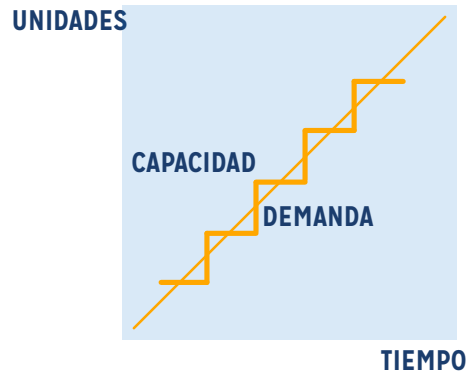
FIGURA 5.



7.5A
ESTRATEGIA EXPANSIONISTA



7.5B
ESTRATEGIA CONSERVADORA



7.5C
ESTRATEGIA INTERMEDIA

Fuente: Elaboración propia.



IR DELANTE DE LA COMPETENCIA, CAMBIOS FRECUENTES EN EL MIX DE PRODUCTOS, BAJO COSTO POR CAPACIDAD OCIOSA, ALTOS BENEFICIOS POR INTRODUCCIÓN DE PRODUCTOS.

EXPANSIONISTA, CONSERVADORA, INTERMEDIA

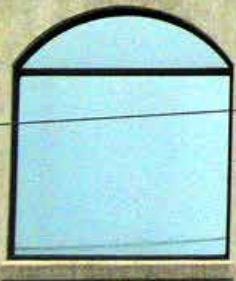
Demanda variable, ir delante de la competencia, cambios frecuentes en el *mix* de productos, bajo costo por capacidad ociosa, altos beneficios por introducción de productos.

Conservadora: alta inversión inicial, incremento de costos fijos, poca fiabilidad en la previsión de la demanda.

OTRAS POSIBILIDADES DE INCREMENTAR LA CAPACIDAD:

- » Rediseño del producto para reducción de tiempos de preparación y de operación, cambios en el proceso, etc.
- » Mejora en la fiabilidad de componentes, reducir el número de defectuosos, reprocesamientos, paradas, etc.
- » Cambios en el mix de productos, reducción de tiempos de preparación.
- » Cambios en la tecnología de los procesos empleados.

SUPERMARKET



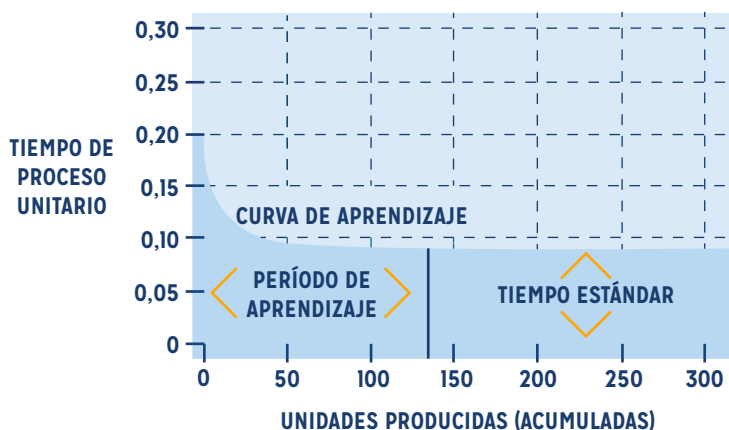
PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

“Adecuar la capacidad existente con las necesidades derivadas de la demanda a satisfacer”

Capacidad disponible: la capacidad no permanece constante a través del tiempo:

- » **Envejecimiento de las instalaciones** (reducción)
- » **Efecto aprendizaje (incremento):** experiencia adquirida en la realización de tareas.

FIGURA 6.



Fuente: Elaboración propia.

PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA

1. **Departamento comercial:** conocimiento de los ciclos de vida de los productos, planes de marketing, estudios de mercado y desarrollo de nuevos productos.
2. Acciones de la competencia, evolución de los precios de productos alternativos, etc.
3. Tendencias (crecimiento, declive, estabilidad) y ciclos.
4. **Colchón de capacidad:** capacidad extra, satisfacer demanda pico, garantizar calidad, permitir cambios en las necesidades de productos.

ALTERNATIVAS PARA ADECUAR LA CAPACIDAD

FIGURA 7. ALTERNATIVAS PARA ADECUAR LA CAPACIDAD

CASO EXPANSIÓN

- Construir o adquirir nuevas instalaciones.
- Expandir, modificar y actualizar las instalaciones existentes, forma de uso.
- Establecer redes de subcontratación para el suministro de componentes.
- Reabrir instalaciones que estén inactivas.

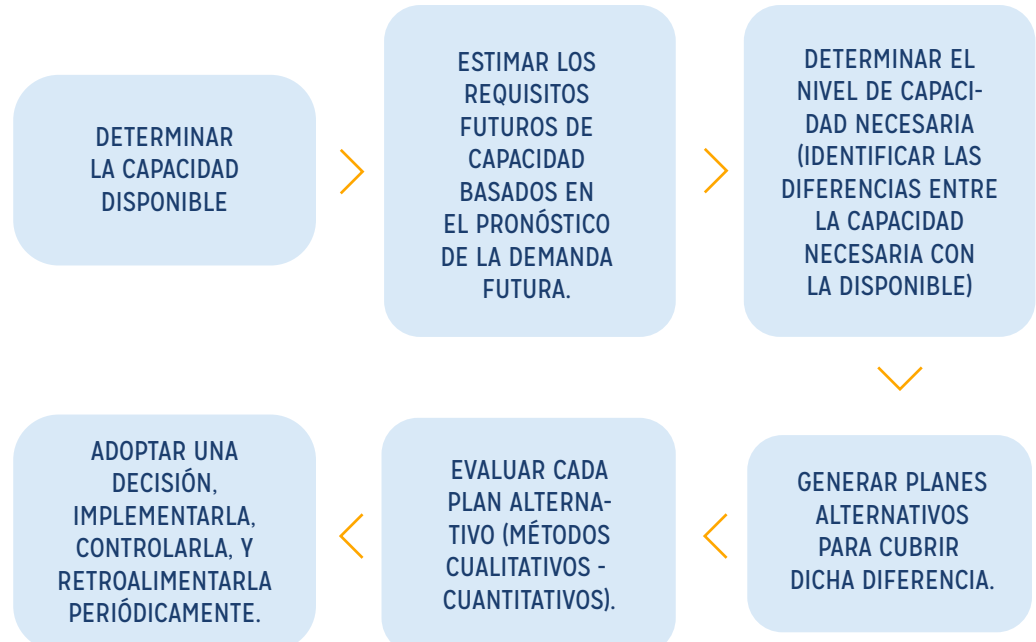
CASO DE CONTRACCIÓN

- Dar otro uso.
- Vender instalaciones o inventarios, despedir o transferir mano de obra.
- Desarrollar nuevos productos o servicios de modo que sustituyan a aquellos con demanda en declive.
- Reabrir instalaciones que estén inactivas.

Fuente: Elaboración propia.

MÉTODO SISTEMÁTICO PARA LA TOMA DE DECISIONES SOBRE CAPACIDAD

FIGURA 8.



Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN VERTICAL

Definir los límites donde la empresa mantendrá la influencia y control de sus operaciones:

- A. **Expansión hacia sus fuentes de aprovisionamiento:** se integra verticalmente “hacia atrás” “hacia arriba”.
- B. **Expansión hacia el mercado:** integración “hacia delante” “hacia abajo”.
- C. **Hacia los insumos:** comprar o fabricar?, alquilar capacidad, confiabilidad de suministros, entrar en otros negocios.
- D. **Hacia el mercado:** comercialización y canales de distribución.



DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD

Demandas de líneas de productos individuales, las capacidades de cada planta y la asignación de la producción en toda la red de la planta. Se realizan los siguientes pasos:

FIGURA 9. PASOS PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD

1. UTILIZAR TÉCNICAS DE PROYECCIÓN PARA PREDECIR LAS VENTAS DE CADA PRODUCTO DENTRO DE CADA LÍNEA.



2. CALCULAR LOS REQUERIMIENTOS DE EQUIPO Y MANO DE OBRA PARA CUMPLIR CON LAS PROYECCIONES EN LAS LÍNEAS DE PRODUCTOS.



3. PROYECTAR LA DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS Y MANO DE OBRA EN EL HORIZONTE DE LA PLANEACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.



Ejemplo.

Una compañía produce dos sabores de aderezo (línea A y línea B) para ensaladas. Cada uno de ellos se encuentra disponible en frascos y bolsas de plástico. La gerencia quiere determinar los requerimientos de equipo y mano de obra para los próximos cuatro años.

Paso 1: Utilizar técnicas de proyección para predecir las ventas de cada producto dentro de cada línea.

TABLA 1.

AÑO	1	2	3	4
LÍNEA A				
Frascos (1000s)	50	60	80	100
Bolsas (1000s)	35	50	70	90
LÍNEA B				
Frascos (1000s)	100	110	100	140
Bolsas (1000s)	80	90	100	110

Fuente: Elaboración propia.



Paso 2: Calcular los requerimientos de equipo y de mano de obra para cumplir con las proyecciones de la línea de productos.

- » 3 máquinas disponibles que pueden empaquetar hasta 100000 frascos por año. Cada máquina requiere dos operadores. Hay seis operadores de máquinas disponibles.
- » 2 máquinas disponibles que pueden empaquetar hasta 120000 bolsas de plástico por año. Se requieren tres operadores para cada máquina, que pueden producir bolsas de plástico. Actualmente están disponibles 20 operadores de máquinas de bolsas plásticas.

TABLA 2.

AÑO	1	2	3	4
Frascos (1000s)	150	170	200	240
Bolsas (1000s)	115	140	170	200

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Calcular los requerimientos de equipo y de mano de obra para cumplir con las proyecciones de la línea de productos.

- » 3 máquinas disponibles que pueden empacar hasta 100000 frascos por año. Cada máquina requiere dos operadores. Hay seis operadores de máquinas disponibles.
- » 2 máquinas disponibles que pueden empacar hasta 120000 bolsas de plástico por año. Se requieren tres operadores para cada máquina, que pueden producir bolsas de plástico. Actualmente están disponibles 20 operadores de máquinas de bolsas plásticas.

TABLA 2.

AÑO	1	2	3	4
Frascos (1000s)	150	170	200	240
Bolsas (1000s)	115	140	170	200

Fuente: Elaboración propia.



Capacidad total disponible para empacar frascos es de 300000/año (tres máquinas por 100000) se estarán utilizando $150/300 = 0.5$ de la capacidad disponible para el año en curso, o $0.5 \times 3 = 1.5$ máquinas, y $115/240 = 0.4792$ de la capacidad disponible para las bolsas.

TABLA 3.

AÑO	1	2	3	4
Fracos (1000s)	150	170	200	240
Bolsas (1000s)	115	140	170	200
Fracos	Cap maq.	300,000	MO	6
Bolsas	Cap maq.	240,000	MO	6
Fracos				
% de la capacidad usada.	50.00%	56.67%	66.67%	80.00%
Requerimiento de máq.	1.50	1.70	2.00	2.40
Requerimiento de MO.	3.00	3.40	4.00	4.80
bolsas				
% de la capacidad usada.	47.92%	58.33%	70.83%	83.33%
Requerimiento de máq.	0.96	1.17	1.42	1.67
Requerimiento de MO.	2.88	3.50	4.25	5.00

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Se repiten los cálculos para los años restantes. Como vemos existe un amortiguador de capacidad positivo para los cuatro años por cuanto la capacidad disponible para ambas operaciones es siempre superior a la demanda prevista.

PLANEAMIENTO DE CAPACIDAD EN EMPRESAS DE SERVICIOS

ECONOMÍA Y DESECONOMÍAS DE ESCALA

ESTRATEGIAS O ENFOQUES DE PROCESO

La producción de todos los servicios se realiza con alguna de las siguientes cinco estrategias o enfoques de proceso:

Producción enfocada al proceso:

En este método o sistema de producción todas las instalaciones se organizan en torno a los procesos. Esto es, la organización de la producción está dividida por proceso productivo, también se la suele denominar producción intermitente o de taller. Este es el caso de un hospital general, donde cada área realiza una determinada actividad o proceso (área de recepción, rayos x, consultorios, quirófano, etc.). Por sus características, este tipo de producción genera poco volumen pero gran variedad de producto, con una baja utilización de las instalaciones (del orden del 5% a 10%). Otros ejemplos de producción intermitente son los restaurantes de lujo o talleres mecánicos.

LA ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESTÁ DIVIDIDA POR PROCESO PRODUCTIVO, TAMBIÉN SE LA SUELE DENOMINAR PRODUCCIÓN INTERMITENTE O DE TALLER.

Enfoque por producto:

En este tipo de producción las instalaciones se agrupan en torno del producto, son las denominadas de producción continua. En general, se producen servicios estandarizados, con poca variedad y gran volumen de producción. Un ejemplo es un hospital especializado en operar hernias. Este tipo de hospital tiene una muy baja variedad de producto, solo realiza operaciones y dentro de estas solo de hernias; lo cual le permite alcanzar grandes volúmenes de producción (muchas operaciones por día). Otro ejemplo de producción continua es un lavadero automático de autos. Bajo esta estrategia los costos fijos son altos.



Proceso repetitivo:

Este enfoque es un proceso intermedio entre la producción continua y la producción intermitente. El esquema consta de una línea de montaje (producción continua) donde se ensamblan partes del producto o servicio que fueron fabricadas

por medio de la producción intermitente. Esta estrategia también se denomina producción por ensamble o de montaje, donde el típico ejemplo en la fabricación de bienes físicos es la producción de automóviles. Por su naturaleza, la producción por ensamble utiliza diseño modular, esto es, se producen módulos que al combinarse en el armado final, generan variedad en el producto. Un ejemplo del enfoque repetitivo en los servicios son los restaurantes de comida rápida, donde los módulos (hamburguesa, pan, queso, aderezos, etc.) se combinan en la línea de montaje para obtener

diferentes tipos de emparedados, de esta manera se logra la eficiencia productiva de la producción continua, pero con un mayor grado de personalización.

Personalización a gran escala:

Cuando las empresas trabajan bajo esta estrategia, parten de la definición de personalización: dar al cliente lo que quiere y cuando lo quiere, lo cual es un concepto superior al de variedad.

Este tipo de esquema consolida las ventajas de los tres enfoques vistos anteriormente. Los servicios y productos entregados con esta estrategia tienen una alta variedad y personalización con un gran volumen, obtenido por trabajar en forma eficiente con la producción modular. Una de las principales mejoras que posee esta forma de trabajo es disminuir la dependencia de los pronósticos de venta que dirigen la producción, lo cual disminuye el stock de producto terminado. Como inconveniente se encuentra que se debe ajustar muy bien la programación de la producción y la cadena de suministro.

POR SU NATURALEZA, LA PRODUCCIÓN POR ENSAMBLE UTILIZA DISEÑO MODULAR, ESTO ES, SE PRODUCEN MÓDULOS QUE AL COMBINARSE EN EL ARMADO FINAL, GENERAN VARIEDAD EN EL PRODUCTO.

Un ejemplo de personalización a gran escala son las compañías telefónicas, que actualmente brindan una gran variedad de servicios adicionales a la simple llamada, como por ejemplo contestador automático, identificador de llamadas, desvío de llamadas, etc.

Otro ejemplo es el de la librería Bordes Book: la metodología de trabajo se basa en tener todos los textos digitalizados en una base central, a la cual acceden todas las sucursales que tiene la empresa en EUA. Cuando llega un cliente y solicita un determinado libro, un operador “baja” el texto de la computadora y lo imprime junto con las tapas del mismo, a continuación otra máquina lo corta y encuaderna. En el término de 15 minutos el cliente posee el libro que desea.

Producción por proyectos:

Este enfoque, corresponde con la producción de bienes únicos, como el caso de un barco o un puente. En este caso, todos los recursos se concurren al sitio de producción. Son de muy poca cantidad y mucha variedad. Esta estrategia de producción es muy poco utilizada en los servicios.



CAPACIDAD¹

Una vez determinado el enfoque o tipo de proceso que se va utilizar, el paso siguiente es establecer la capacidad productiva de la empresa. Se define la capacidad como la mayor cantidad de unidades que puede producir una empresa. Esta es una definición muy amplia, por lo cual se establece la siguiente clasificación:

1. Capacidad proyectada: máxima producción teórica de un sistema en un período determinado. En el caso de producción de bienes físicos medir la capacidad proyectada es relativamente sencillo, porque se evalúa la cantidad de unidades producidas, por ejemplo toneladas/mes, litros/semana, unidades /día, etc. En el caso de los servicios, establecer los parámetros es más difícil y se utilizan términos como cantidad de camas (hotel), horas hombre (consultoría), zonas de influencia (vendedores).
2. Capacidad efectiva: es la capacidad que espera alcanzar una compañía trabajando en régimen, teniendo en cuenta sus limitaciones operativas. Esta capacidad surge del principio que las empresas no pueden trabajar al máximo de su capacidad (capacidad proyectada) constantemente, debido a la pérdida de eficiencia por sobre exigir los recursos. Por esta razón, las empresas trabajan a un 90% a 95% de su capacidad proyectada, denominada capacidad efectiva.

SE DEFINE LA CAPACIDAD COMO LA MAYOR CANTIDAD DE UNIDADES QUE PUEDE PRODUCIR UNA EMPRESA.

¹ El desarrollo detallado de este punto se puede leer desde la página 265 a página 275 del capítulo 7 (Estrategias de procesos y planificación de capacidad) del libro Dirección de la Producción: decisiones estratégicas de Heizer y Render, 6ta edición.

Existen dos índices que sirven para medir el rendimiento del sistema:

FIGURA 10. ÍNDICES DE MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA

UTILIZACIÓN:

Porcentaje realmente alcanzado de la capacidad proyectada y se obtiene con la relación:

— Producción real/capacidad proyectada.

EFICIENCIA:

Porcentaje de capacidad efectiva alcanzada y se obtiene con la relación:

— Producción real/capacidad efectiva.

Fuente: Elaboración propia.

Existen dos estrategias para proyectar la capacidad necesaria con el fin de alcanzar la demanda.

FIGURA 11. ESTRATEGIAS PARA PROYECTAR LA CAPACIDAD

CAPACIDAD POR DELANTE:

Incrementar la capacidad productiva (recursos físicos, humanos y financieros) antes del crecimiento de la demanda.

CAPACIDAD POR DETRÁS:

Incrementar la capacidad productiva (recursos físicos, humanos y financieros) luego del crecimiento de la demanda.

Fuente: Elaboración propia.

En ambos casos, el aumento de capacidad puede ser progresivo (por períodos pequeños) o a saltos más grandes (escalonado).



SE DENOMINA ECONOMÍA DE ESCALA, AL CONCEPTO POR EL CUAL LOS COSTOS UNITARIOS DE UN BIEN O UN SERVICIO DESCENDEN CON EL INCREMENTO DE LA CANTIDAD PRODUCIDA. ESTO ES, A MEDIDA QUE AUMENTA LA CANTIDAD PRODUCIDA DE UN BIEN O SERVICIO, SU COSTO UNITARIO DISMINUYE.

Estas definiciones se encuentran dentro del marco de la selección del equipamiento y la tecnología de la empresa, misma que debe ser adaptable a incrementos y descensos en la cantidad producida. De igual manera, las instalaciones deben ser capaces de acomodarse a la producción de diferentes variedades del producto o servicio. Estas condiciones llevan a exigir un cierto grado de flexibilidad al sistema productivo, denominando flexibilidad a la capacidad de responder al cliente con el menor perjuicio de tiempo, costo o valor. Uno de los instrumentos principales para establecer la capacidad la empresa y sus instalaciones

es el análisis del punto muerto, el cual es un procedimiento matemático que determina la cantidad a producir para que la empresa no tenga ni pérdidas ni ganancias (utilidad nula). Esta cantidad se denomina punto de equilibrio e indica a partir de que cantidad fabricada la empresa comienza a tener ganancias.

ECONOMÍA Y DESECONOMÍAS DE ESCALA²

Se denomina economía de escala, al concepto por el cual los costos unitarios de un bien o un servicio descienden con el incremento de la cantidad producida. Esto es, a medida que aumenta la cantidad producida de un bien o servicio, su costo unitario disminuye.

Existen cuatro razones que explican este desempeño:

1. **Dispersión de costos fijos:** cuando se incrementa la cantidad producida, los costos fijos (alquiler, sueldos de administrativos, seguros, etc.) se dividen en mayor cantidad de unidades, lo cual permite que descienda el costo unitario del producto o servicio.
2. **Reducción de costos de construcción:** existen gastos que son constantes independientemente del tamaño de la construcción, como los permisos, sueldos de arquitectos e ingenieros, solicitud de la energía, etc. Es por ello, que si el tamaño de la planta productora se incrementa, (mayor capacidad productiva), los costos se dividen en mayor cantidad de unidades.

² El desarrollo detallado de este punto se puede leer desde la página 304 a página 307 del capítulo 8 (Capacidad) del libro Administración de operaciones: estrategias y análisis de Krajewsky y Ritzman, 5ta edición.



Recorte del costo de materiales comprados: Al incrementarse la cantidad producida, aumenta el número de insumos y materias primas a consumir, lo cual permite obtener descuentos por volumen en la adquisición a proveedores. Por ejemplo los grandes supermercados, tienen mejores precios de compra con los proveedores de lácteos que los almacenes de barrio.

ESTE PROCESO DE AUMENTO DE LOS COSTOS UNITARIOS POR ENCIMA DEL INCREMENTO DE LA TASA DE PRODUCCIÓN SE DENOMINA DESECONOMÍA DE ESCALA.

Descubrimiento de otras ventajas del proceso: en general, cuando la tasa de producción es alta, el flujo de producción se traslada a procesos continuos, lo que incrementa la eficiencia de producción. Conjuntamente, con altas tasas de producto, se aceleran los procesos de aprendizaje de los métodos de fabricación y prestación de servicio.

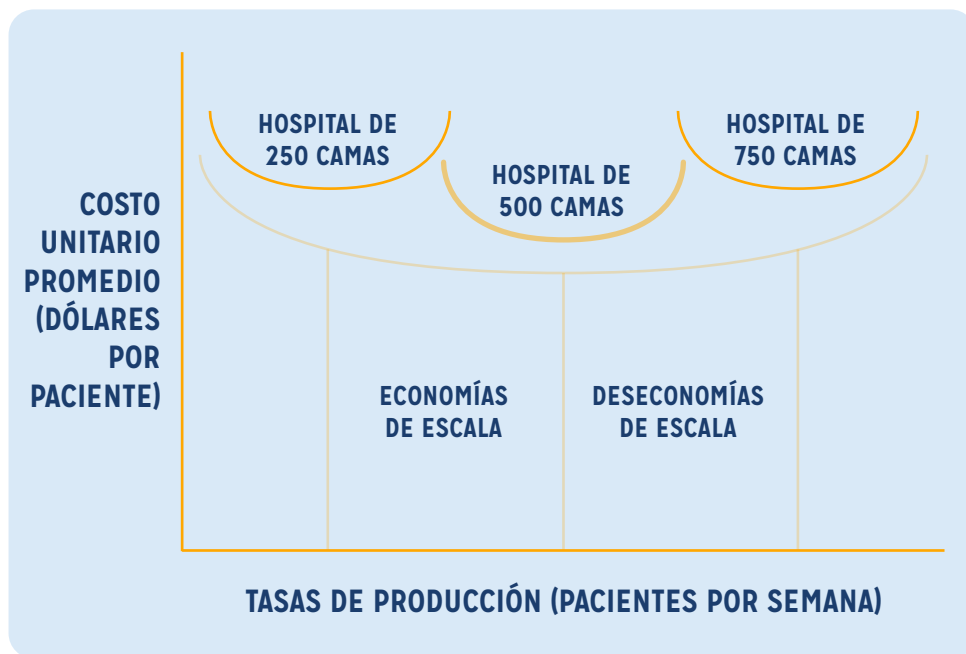
El proceso que genera las economías de escala prosigue con el incremento de la tasa de producción hasta un determinado punto donde el crecimiento de las unidades producidas y por lo tanto de las instalaciones generan interferencias entre los recursos (humanos o materiales) lo cual causa ineficiencias en el sistema productivo, originando que los costos unitarios comiencen a elevarse junto con las cantidades producidas, llegando al extremo, donde la tasa de crecimiento de los costos unitarios es mayor que la tasa de crecimiento de la producción.



Este proceso de aumento de los costos unitarios por encima del incremento de la tasa de producción se denomina **deseconomía de escala**.

En el gráfico siguiente se muestra un ejemplo de **economía y deseconomía de escala**, correspondiente a un hospital. En la figura se aprecia que incrementar la cantidad de camas del nosocomio genera una disminución en el costo unitario, lo que se denomina **economía de escala**. A partir de las 500 camas, este incremento no refleja la mejora en costos, debido a la interferencia entre recursos, en este punto si se continúan incorporando camas al hospital (aumento de capacidad) paralelamente se incrementan los costos unitarios, generando una **deseconomía de escala**.

FIGURA 12. TIEMPO EN ALCANZAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA



Fuente: Elaboración propia.

CURVA DE EXPERIENCIA Y CAPACIDAD FOCALIZADA

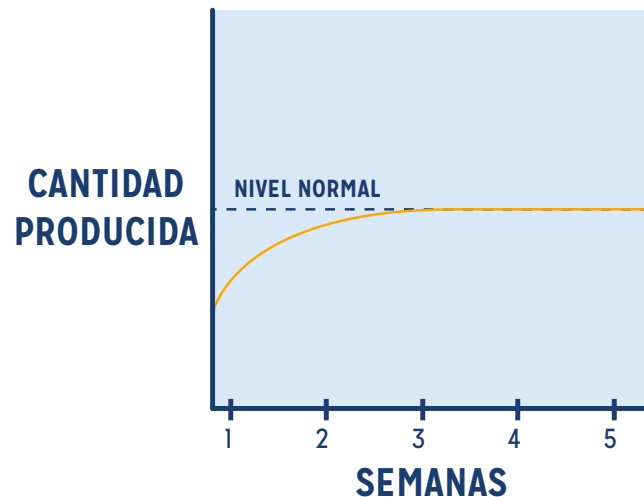
CURVA DE EXPERIENCIA

Una vez establecido el tipo de proceso y la capacidad de producción de la empresa, se procede a la puesta en marcha de las instalaciones. En este punto hay un aspecto muy importante a tener en cuenta (al igual que en toda etapa de implementación de un proceso) que es el periodo de aprendizaje. Este es un proceso gradual que se representa gráficamente y se denomina curva de aprendizaje.

Existen dos tipos de curvas de aprendizaje:

La primera, tal como se puede apreciar en el gráfico siguiente, representa el tiempo (en semanas) que tarda el operario en alcanzar la eficiencia productiva, o sea alcanzar el nivel normal de cantidad producida.

FIGURA 13. TIEMPO EN ALCANZAR EL ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

2. La segunda, tal como se puede apreciar en el gráfico siguiente, representa el tiempo (en semanas) que tarda un operario en alcanzar el tiempo estándar de producción.

FIGURA 14.



Fuente: Elaboración propia.

EL CONCEPTO DE FÁBRICA FOCALIZADA SE BASA EN QUE UNA EMPRESA FUNCIONA MEJOR, CUANDO SE ENFOCA A UNA SERIE LIMITADA DE OBJETIVOS.

CAPACIDAD FOCALIZADA

El concepto de fábrica focalizada se basa en que una empresa funciona mejor, cuando se enfoca a una serie limitada de objetivos.

Una aplicación de este concepto es el de capacidad focalizada, denominado plantas dentro de plantas (plants within plants). En este tipo de plantas productoras, conviven dentro de las mismas instala-

ciones varias plantas productoras, cada una de las cuales pueden tener distintas sub-organizaciones, equipos, política de inventario, políticas de mano de obra, etc. para diferentes productos, lo que trae como consecuencia un mejor nivel operacional para cada departamento.

FLEXIBILIDAD DE LA CAPACIDAD³

La flexibilidad de la capacidad se denomina a la facilidad para incrementar o disminuir rápidamente los niveles de producción o cambiar rápidamente el producto o servicio brindado por otro en una determinada planta productora. En otras palabras, la flexibilidad de la capacidad se refiere a que una empresa debe poder variar las cantidades a fabricar o los tipos de productos a entregar en un bajo periodo de tiempo. Para poder alcanzar este objetivo, la planta productora debe poseer plantas flexibles, procesos flexibles y trabajadores flexibles.

3. **Plantas flexibles:** la máxima flexibilidad que puede tener un ente productivo, es cambiar la cantidad producida o el tipo de producto en tiempo cero. Para acercarse a las plantas de tiempo de cambio cero, las empresas deben tener equipo móvil, paredes desmontables, servicios de fácil acceso y mano de obra re-dirigible. Un ejemplo de esto son los Call Center, que rápidamente pueden cambiar de producto (cobrar, vender, asistencia técnica) y aumentar o disminuir las llamadas a cada área redirigiendo el personal.
4. **Procesos flexibles:** este tipo de procesos se sustenta en dos enfoques tecnológicos: sistemas flexibles de fabricación y equipo fácil de instalar. A través de los procesos flexibles se logran las denominadas economías de alcance, esto es, cuando se pueden producir múltiples productos a un menor costo que el que tendrían si se fabricaran por separado.
5. **Trabajadores flexibles:** para que los trabajadores posean esta característica deben tener múltiples habilidades y alta calificación.



³ El desarrollo detallado de este punto se puede leer desde la página 269 a página 278 del capítulo 7 (Estrategias de procesos y planificación de capacidad) del libro Dirección de la Producción: decisiones estratégicas de Heizer y Render, 6ta edición.



UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD Y CALIDAD DEL SERVICIO⁴

Cuando se realiza la planeación de la capacidad de un servicio se debe tener en cuenta la relación entre la utilización de la capacidad y la calidad brindada por el mismo.

LA MAYORÍA DE LOS SERVICIOS SE PLANEAN CON UNA UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD MÁXIMA DEL 70%, DENOMINADA OCUPACIÓN ÓPTIMA. EN ESTE PUNTO LOS SERVIDORES SE ENCUENTRAN OCUPADOS PERO PERMITE TIEMPO PARA ATENDER A LOS CLIENTES DE MANERA INDIVIDUAL Y MANTENER LA SUFICIENTE CAPACIDAD DE RESERVA PARA EMERGENCIAS.

La mayoría de los servicios se planean con una utilización de la capacidad máxima del 70%, denominada ocupación óptima. En este punto los servidores se encuentran ocupados pero permite tiempo para atender a los clientes de manera individual y mantener la suficiente capacidad de reserva para emergencias.

Superar el 70% de ocupación incrementa el riesgo de que algunos clientes no sean atendidos y un nivel inferior genera costos extras a la empresa.

Existen excepciones al nivel de ocupación óptimo, uno es el caso de los estadios de fútbol donde una ocupación del 100% genera una atmósfera de motivación para el equipo local que repercute en el rendimiento de este en el juego.

Otra excepción son los bomberos o servicios de emergencias que en general tienen una ocupación no superior al 10%, debido al alto grado de incertidumbre en su uso que puede repercutir en casos de vida o muerte.

⁴ El desarrollo detallado de este punto se puede leer desde la página 278 a página 279 del capítulo 7 (Estrategias de procesos y planificación de capacidad) del libro Dirección de la Producción: decisiones estratégicas de Heizer y Render, 6ta edición.

AUMENTO DE LA CAPACIDAD A TRAVÉS DEL CRECIMIENTO DEL SERVICIO DE MULTILOCALES

El crecimiento de muchas empresas de servicios atraviesa cuatro etapas en su ciclo de vida:

ETAPA EMPRESARIAL

Los servicios se conciben en esta etapa, donde se presta un servicio único en una ubicación única. En esta etapa, la planeación de capacidad gira en alrededor de los costos de equipos y adición de personal. Las empresas que se encuentran en esta parte del ciclo de vida utilizan dos estrategias para afrontar los cambios en la demanda: trasladar recursos a las áreas donde sean necesarios y recurrir a la coproducción con el cliente. Los almacenes de barrio, pequeñas tiendas o restaurantes individuales se encuentran en esta etapa.

EN GENERAL LAS EMPRESAS DE SERVICIOS QUE OPTAN POR UTILIZAR AMBAS ESTRATEGIAS A LA VES (INCREMENTAR SERVICIOS Y LOCALES) GENERAN MUCHAS INEFICIENCIAS DURANTE EL PROCESO, LO QUE REPERCUTE EN UN INCREMENTO EXCESIVO DE LOS COSTOS.

ETAPA DE RACIONALIZACIÓN EN MULTILOCALES

Esta etapa aparece cuando las empresas han agotado el mercado local para su servicio existente. En respuesta pueden establecer la estrategia de ofrecer su servicio en ubicaciones adicionales, añadir nuevos servicios en la ubicación actual o hacer ambas cosas a la vez.

Un ejemplo de empresa que incrementa la cantidad de servicio en una misma ubicación es un hotel que incorpora nuevos servicios como excursiones, gimnasio, etc.

Un ejemplo de empresas que incrementan las sucursales son los restaurantes de comida rápida o los *call center*, donde en este último caso pueden re direccionar las llamadas de un país a otro con diferente huso horario cuando se encuentra un pico de uso de las líneas.

En general las empresas de servicios que optan por utilizar ambas estrategias a la vez (incrementar servicios y locales) generan muchas ineficiencias durante el proceso, lo que repercute en un incremento excesivo de los costos.

Durante esta etapa se utiliza la economía de alcance para eficientica los recursos existentes.



ETAPA DE CRECIMIENTO

En esta etapa el crecimiento de las ventas es exponencial, al igual que la complejidad en el área operacional, esto genera grandes dificultades desde el punto de vista de la gerencia, la capacidad de manejar la empresa es menor que las dificultades generadas durante el crecimiento.

En esta parte del ciclo, la planeación de capacidad se enfoca a generar nuevas ideas en las instalaciones existentes y mejorar las instalaciones antiguas.

ETAPA DE MADUREZ

En esta parte de su ciclo de vida las empresas ya han aprovechado gran parte de su mercado potencial y han perdido gran parte de su particularidad que le brindaba la ventaja competitiva.

Por ellos es importante que enfoquen su atención a la eficiencia operacional, ya que en esta etapa la competencia se basa en los precios.



BIBLIOGRAFÍA

Desconocido. (04 de Julio de 2014). **Producción II - Lectura 6**. Obtenido de EPIC - Red Ilumno: <https://liboasso.epic-sam.net/Learn/Player.aspx?enrollmentid=3773243>

Piguillem, J. (04 de Julio de 2014). **Producción II - Lectura 4**. Obtenido de EPIC - Red Ilumno: <https://liboasso.epic-sam.net/Learn/Player.aspx?enrollmentid=3773243>

RED ILUMNO LIBRARY - USAM; CURSO **ID 2933793**; Módulo 2, Lectura 4, Unidad 4: Pronósticos.

Piguillem, J. (04 de Julio de 2014). *Producción II - Lectura 4*. Obtenido de EPIC - Red Ilumno: <https://liboasso.epic-sam.net/Learn/Player.aspx?enrollmentid=3773243>

Lectura parcial y adaptación de las propias imágenes y gráficos.; adaptación de formatos y de graficación

Heizer Jay y Render Barry. *Dirección de la producción (Decisiones estratégicas)*. España. Prentice Hall, 6ta edición, 2001

Krajewsky Lee J. y Ritzman Larry. *Administración de operaciones (estrategia y análisis)*. Madrid. McGraw-Hill, 5ta. Edición, 2000.



The logo for ILUMNO is displayed in white, uppercase letters on a bright orange rectangular background. The letters are bold and sans-serif. The letter 'O' is stylized with a white circular cutout in its center. The background of the entire page is a dark blue geometric pattern of overlapping triangles, with a large, semi-transparent dark blue circle centered in the middle.

ILUMNO