



UNIVERSIDAD

La Planificación de la Producción a Medio Plazo: El Plan Agregado de la Producción (PAP)

DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

JORGE GALLEGO MARTINEZ-ALCOCER

Contenido

1. La planificación de la producción	3
2. La planificación agregada	5
2.1. Concepto y naturaleza del PAP	5
2.2. Etapas de la planificación	7
3. Medidas de ajuste entre capacidad y demanda	9
3.1. Cuando la demanda es superior a la capacidad.....	10
3.2. Cuando la capacidad es superior a la demanda.....	11
3.3. La combinación de medidas: una práctica necesaria.....	12
4. Estrategias de planificación agregada	12
4.1 La estrategia de caza de la demanda	13
4.2 La estrategia de nivelación de la producción	13
4.3 Estrategias mixtas: el equilibrio entre caza y nivelación.....	14
4.4 ¿Qué estrategia es la adecuada?.....	16
5. Elaboración de un PAP.....	16
5.1 La demanda prevista: el punto de partida	18
5.2 La capacidad disponible: recursos productivos	19
5.3 Inventarios iniciales y finales deseados	20
5.4 Políticas y restricciones de la empresa	20
5.5 Medidas de rendimiento del PAP	20
5.6 Beneficios de PAP.....	22

La Planificación de la Producción a Medio Plazo: El Plan Agregado de la Producción (PAP)¹

1. La planificación de la producción

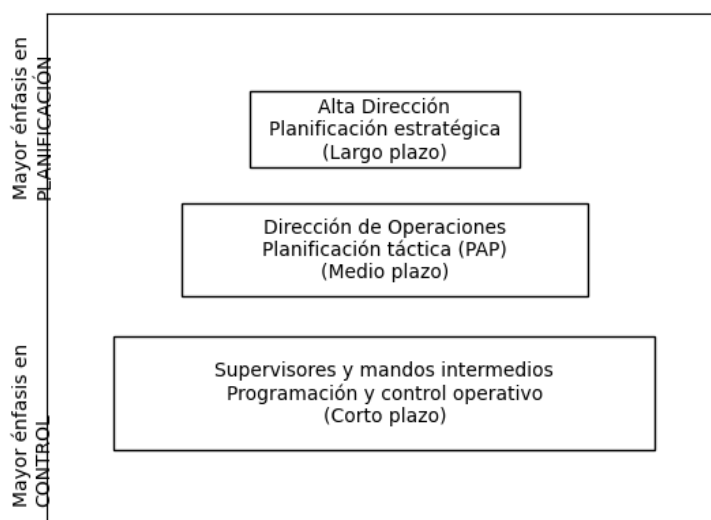
La Dirección de Operaciones se enfrenta a un reto permanente: asegurar el equilibrio entre la capacidad productiva de la empresa y la demanda que el mercado le plantea (o le puede llegar a plantear a futuro). En el ámbito productivo, planificar significa proyectar el futuro deseado de la organización en términos de producción: qué se espera producir y cuáles son los objetivos concretos que se pretenden alcanzar. Asimismo, la planificación de la producción no puede aproximarse de manera aislada, sino que debe entenderse siempre acompañada de una planificación de la capacidad productiva de la organización que asegure la viabilidad real de las decisiones: qué medios son necesarios para lograr los objetivos de producción y qué operaciones habrán de desarrollarse en el tiempo.

Por tanto, no basta con establecer cuántas unidades se pretende producir en un horizonte temporal determinado; es igualmente necesario asegurar que la empresa dispone de los recursos suficientes —personal, instalaciones, maquinaria, proveedores— para materializar ese objetivo. En consecuencia, planificación de la producción y planificación de la capacidad constituyen dos caras de la misma moneda, que han de desarrollarse de manera paralela y coherente. Lejos de ser un mero ejercicio de previsión, la planificación representa un instrumento de gestión imprescindible, pues permite anticipar los problemas, asignar los recursos de manera eficiente y coordinar las distintas áreas de la empresa hacia metas comunes.

El proceso de planificación no es uniforme ni se resuelve en un único plan. Por el contrario, implica y se estructura en distintos niveles jerárquicos (Figura 1) que dan lugar a diferentes planes de producción, diferenciados por su horizonte temporal (largo, medio y corto plazo) y por la naturaleza de las decisiones que se toman (planificación y control). En este sentido, toda proyección de futuro exige contar con un sistema de control que permita verificar que las actividades se desarrollan según lo previsto, y detectar a tiempo las desviaciones que puedan producirse entre los resultados reales y los objetivos deseados. Solo a través de este control y de la posibilidad de corregir dichas desviaciones es posible garantizar que el plan cumpla su función de guía efectiva para la acción. Planificación y control, por tanto, son dos dimensiones complementarias de un mismo ciclo de gestión.

¹ OpenAI (2026). ChatGPT (Versión 5.2) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/>. El contenido de este recurso fue generado mediante la interacción del autor con el modelo citado, realizando posteriormente una labor de estructuración, corrección técnica y validación pedagógica.

Figura 1. Responsabilidad en planificación y control



Con todo, los tres niveles fundamentales de planificación son:

- Planificación estratégica: en los niveles más altos de decisión, la planificación estratégica se centra en varios años vista y establece decisiones de gran alcance en materia de producto, mercados o tecnología (ej., el dimensionamiento de instalaciones, la selección de tecnologías, la definición de líneas de producto, la determinación de la capacidad instalada, etc.). En este sentido, marca las orientaciones generales que guiarán a la empresa en el futuro.
- Planificación táctica: a medida que descendemos en el horizonte temporal, la planificación se vuelve más concreta y detallada. El plan táctico, con un horizonte de medio plazo, especifica volúmenes agregados de producción y de capacidad y actúa como eslabón entre la visión estratégica y la ejecución operativa.
- Planificación operativa: organiza la programación detallada de la producción, el control de inventarios y la gestión de órdenes de trabajo. Su foco es garantizar la ejecución puntual y eficiente de las actividades programadas diaria o semanalmente. En este nivel, las tareas de planificación se reducen o se vuelven más concretas. Por su parte, las tareas de control adquieren un peso creciente, hasta convertirse en la pieza fundamental que asegura la coherencia entre lo planificado y lo realmente ejecutado.

Para que el proceso de la planificación de la producción cumpla su cometido debe cumplir con dos exigencias fundamentales. La primera es seguir un enfoque jerárquico o de integración vertical, que avance desde la definición de grandes orientaciones estratégicas hasta la gestión minuciosa de la ejecución diaria,

asegurando la coherencia entre los distintos niveles de planificación: los planes estratégicos guían a los tácticos, y estos a los operativos. La segunda es garantizar la integración horizontal, coordinando el proceso de planificación de operaciones con las demás áreas de la empresa —marketing, finanzas, recursos humanos, logística. Solo así se puede alcanzar una planificación verdaderamente integrada, en la que la producción no se entienda como un subsistema único, sino como una parte coordinada del proyecto global de la organización.

El objetivo último del ejercicio de planificación es minimizar los costes totales de producción y operación, manteniendo a la vez un nivel de servicio adecuado para los clientes y garantizando coherencia interna y coordinación con las demás funciones de la empresa. Alcanzar este equilibrio implica gestionar de manera inteligente los inventarios, los recursos humanos, la capacidad tecnológica y los tiempos de entrega. Una planificación deficiente, en cambio, puede derivar en sobrecostes, incumplimientos de servicio y pérdida de competitividad.

2. La planificación agregada

La planificación agregada de la producción constituye una de las funciones esenciales de la Dirección de Operaciones, pues permite a la empresa equilibrar y asegurar la coherencia entre su capacidad productiva y la demanda esperada en el medio plazo. Su papel es garantizar que la empresa pueda responder de manera eficaz en el medio plazo a la demanda prevista sin perder de vista sus recursos, sus limitaciones y sus metas organizativas de coste, calidad y servicio. El conocido como Plan Agregado de Producción (PAP) representa la herramienta clave de la planificación a nivel táctico.

2.1. Concepto y naturaleza del PAP

El PAP representa un eslabón intermedio en el ejercicio de planificación de la producción, traduciendo los grandes lineamientos de la estrategia corporativa en volúmenes generales de producción y capacidad, y al mismo tiempo prepara el terreno para la determinación de la producción en el corto plazo. Así, su propósito es establecer, en el medio plazo (normalmente entre 6 y 18 meses), una pauta equilibrada de producción y uso de recursos que permita cumplir con los objetivos estratégicos de largo plazo y sienta las bases para la programación operativa en el corto plazo.

De esta manera, el plan se convierte en un puente integrador entre las decisiones de largo plazo —como la inversión en nuevas instalaciones o el lanzamiento de una línea de productos— y las decisiones de corto plazo, como la programación detallada de la producción. A partir de él, se desagregan y desarrollan planes más específicos que orientan la actividad operativa (Tabla 1), tales como:

- El Programa Maestro de Producción (PMP). Mientras el PAP trabaja con grupos de productos y volúmenes agregados de producción, el PMP traduce estas cifras en productos concretos y fechas de producción específicas, destacando qué artículo debe fabricarse a lo largo del tiempo (semanas o días) y en qué cantidad.
- El PMP, a su vez, alimenta al Plan de Materiales o MRP (*Material Requirements Planning*). Este plan de materiales calcula las necesidades de componentes, materias primas y subconjuntos requeridos para cumplir con el PMP, indicando qué materiales deben comprarse o fabricarse y en qué momento de tiempo.
- Finalmente, la programación detallada convierte estos planes en acciones operativas, organizando las órdenes de producción diarias o semanales, asignando turnos de trabajo y secuenciando las operaciones en cada máquina o centro de trabajo.

Tabla 1. Niveles de planificación y elementos habituales asociados²

Nivel	Actividad	Plan de Producción	Horizonte temporal	Cubo temporal	Unidades habituales
Estratégico	Planificación Estratégica	Plan de Producción a L/P	Largo plazo (Hasta 36 meses)	Años (y/o trimestres)	Líneas de producto
Táctico	Planificación Agregada	Plan Agregado de Producción (PAP)	Medio plazo (Hasta 18 meses)	Meses (y/o trimestres)	Familias de productos
Operativo	Programación Maestra	Programa Maestro de Producción (PMP)	Corto plazo (Hasta 12 meses)	Semanas (y/o días o meses)	Productos
	Planificación de Materiales	Plan de Materiales (MRP)	Corto plazo (Hasta 12 meses)	Semanas (y/o días)	Componentes / Materiales
	Programación de Operaciones (ejecución y control)	Programa Detallado de Operaciones	Corto plazo (Hasta 3 meses)	Días (y/o horas)	Operaciones / Actividades

Tal y como se destaca en la Tabla 2, la demanda en el PAP no se aproxima o mide en unidades concretas de producto, sino en términos agregados, lo que significa que no se planifica la producción de artículos determinados, sino de familias de productos. Este nivel de agregación permite simplificar la planificación y enfocarla en términos de capacidad general, sin necesidad de descender aún al detalle de cada producto específico o referencia particular, objeto más propio de la planificación a corto plazo.

² Fuente: Arias Aranda, D; Minguela Rata, B. (Coordinadores) (2018): “Dirección de la producción y de las operaciones. Decisiones operativas”, Pirámide, Madrid.

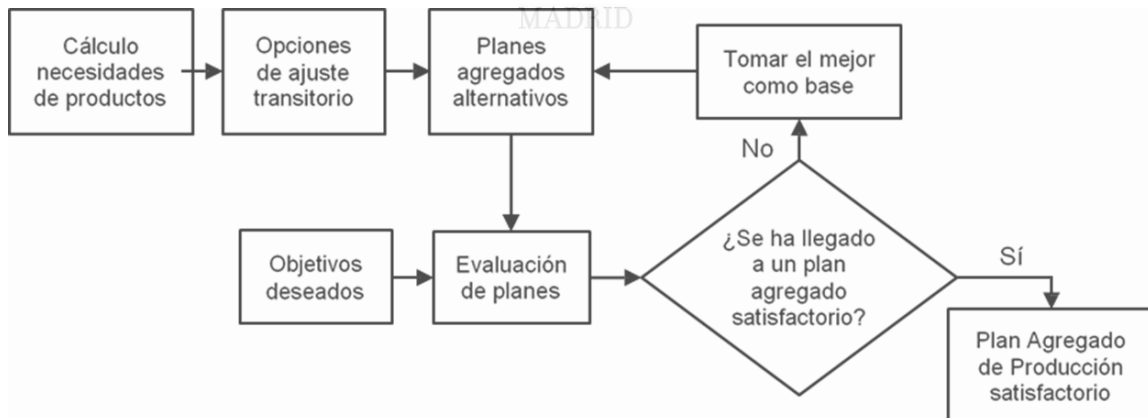
Tabla 2. Unidades de planificación según horizonte temporal

Horizonte temporal	Unidades habituales	Descripción	Ejemplo
Largo plazo	Líneas de producto	Grandes agrupaciones de familias de productos con tendencias similares en la demanda y que suelen fabricarse con la misma tecnología o en las mismas instalaciones.	Línea de automóviles: “vehículos eléctricos”
Medio plazo	Familias de producto	Conjunto de bienes y servicios con necesidades semejantes de procesamiento, materiales y trabajo, que atienden a una demanda común.	Familia: “SUV eléctricos”
Corto plazo	Productos	Bienes y servicios específicos entregados a los clientes, resultado final del proceso productivo.	Modelo: “SUV Egola EV”
	Componentes / Materiales	Partes o subconjuntos que integran el producto final, fabricados internamente o adquiridos a proveedores.	Baterías, chasis, sistema de frenos, etc.
	Operaciones / Actividades	Órdenes de trabajo detalladas necesarias para la fabricación de productos y componentes; constituyen el nivel de programación y control de la producción.	Montaje del motor, soldadura del chasis, control de calidad final, etc.

2.2. Etapas de la planificación

Como se ha propuesto en el apartado anterior, el proceso de elaboración de un PAP no es automático, sino que sigue una serie de pasos sucesivos que permiten convertir la información de partida (fundamentalmente, los pronósticos de demanda y los objetivos de producción de la organización) en un plan concreto y viable de producción (Figura 2).

Figura 2. Etapas en la elaboración del PAP³



Aunque pueden variar según el sector o la empresa, estas etapas suelen comprender:

³ Fuente: Arias Aranda, D; Minguela Rata, B. (Coordinadores) (2018): “Dirección de la producción y de las operaciones. Decisiones operativas”, Pirámide, Madrid.

1) Determinación de las cantidades a producir en términos agregados

Consiste en un ejercicio de estimación de las cantidades a producir en términos agregados (familias de productos) en cada periodo (mes) para un horizonte de planificación temporal determinado. Constituye la base sobre la cual se construye el llamado Plan de Necesidades de Producción (PNP), el cual traduce la previsión de demanda de mercado en volúmenes de producción concretos, ajustados por inventarios y políticas internas.

2) Evaluación de los recursos y la capacidad disponible

Una vez conocido el PNP, la organización debe analizar con qué recursos de producción cuenta para satisfacerla. La comparación entre el PNP y la capacidad disponible constituye el núcleo del problema que el PAP plantea resolver. Para la estimación de la capacidad disponible se toman en consideración elementos de capacidad instalada de equipos y maquinaria, así como el volumen y cualificación de los trabajadores involucrados, que afectarán a los niveles de productividad de la organización. Asimismo, ningún plan puede elaborarse en el vacío: siempre está condicionado por políticas internas y restricciones externas. Entre ellas cabe mencionar las normas laborales sobre realización de horas extra, los límites presupuestarios, los estándares de calidad, los acuerdos con sindicatos, o las directrices estratégicas de la propia empresa (por ejemplo, no superar un determinado nivel de inventarios o mantener estable el nivel de plantilla sin despido de trabajadores). Entre las principales variables de ajuste de la capacidad productiva se encuentra: la producción en jornada regular, la producción en jornada extraordinaria, la producción subcontratación, la variación de la plantilla, y la gestión del inventario.

3) Desarrollo y evaluación del PAP

Con la información anterior, se procede a diseñar un primer PAP, que busque alcanzar los objetivos establecidos, como minimización de los costes totales, el nivel de servicio (minimización de unidades servidas con retraso), mejora de la calidad, maximización de la satisfacción del cliente, mejora del clima laboral, etc.

4) Desarrollo y evaluación de PAP alternativos

A este primer plan se añadirán diferentes alternativas, cada una de las cuales conllevará costes, riesgos y ventajas que deben ser evaluados cuidadosamente. La organización analiza las distintas alternativas atendiendo a criterios de coste, nivel de servicio, utilización de recursos, flexibilidad o impacto en el personal. El objetivo es seleccionar la estrategia que mejor equilibre las exigencias del mercado con las capacidades internas y las políticas de la empresa.

5) *Elaboración del plan agregado definitivo*

La última etapa consiste en formalizar la decisión en un PAP que especifique, para cada periodo del horizonte considerado, los volúmenes de producción, los niveles de inventario previstos, la mano de obra necesaria y las medidas de ajuste a aplicar. Este plan se convierte en la referencia obligada para la programación a corto plazo y para el control de la actividad productiva.

3. Medidas de ajuste entre capacidad y demanda

En el corazón de la planificación agregada se encuentra una cuestión fundamental: la relación entre la demanda que llega desde el mercado y la capacidad productiva de la organización. Rara vez ambas coinciden de forma natural. La demanda está sujeta a factores estacionales, ciclos de consumo, campañas promocionales o incluso fenómenos imprevisibles. La capacidad, por su parte, se encuentra limitada por los recursos disponibles —instalaciones, maquinaria, personal y turnos de trabajo— y no siempre es flexible en el corto y medio plazo.

Para afrontar esta situación, las empresas disponen de un abanico de medidas que podemos clasificar en dos categorías principales (Tabla 3). Por un lado, se encuentran las medidas activas, cuyo propósito es intervenir sobre la demanda, tratando de suavizar sus picos o desplazar parte de ella hacia momentos en que la capacidad no esté tan tensionada. Por otro lado, las medidas reactivas consisten en modificar la capacidad productiva de la organización para responder a las exigencias del mercado. Ambas ofrecen ventajas e inconvenientes, y la clave está en encontrar la combinación más adecuada en función de la estrategia global de la organización, de su estructura de costes y de la naturaleza de sus productos. Su aplicación dependerá del escenario (capacidad productiva vs. necesidades de producción) en que se encuentre la empresa en cada momento del ejercicio de planificación. El desafío consiste en valorar cuidadosamente el equilibrio entre el coste de estimular/contraer la demanda (medidas activas) y el coste de ampliar/reducir la capacidad efectiva (medidas reactivas), teniendo en cuenta las restricciones laborales y las condiciones del mercado.

Tabla 3. Descripción de medidas activas y reactivas

Medidas	Descripción
Activas – Ajuste de la demanda	
Promociones y descuentos comerciales	Incentivar la compra en periodos valle mediante ofertas o descuentos. Ventajas: suaviza la demanda, aprovecha capacidad ociosa, incrementa ventas en baja actividad. Inconvenientes: reduce márgenes, puede acostumbrar al cliente a esperar promociones, genera demanda artificial.

Campañas de marketing o gestión comercial activa	Acciones para estimular la demanda en momentos de capacidad ociosa o desplazarla hacia otros periodos. Ventajas: aumenta visibilidad y ventas, mejora utilización de recursos. Inconvenientes: costes de campaña, resultados inciertos, riesgo de canibalizar ventas futuras.
Modificación del mix de productos u ofertas combinadas	Ofrecer versiones o paquetes de productos que permitan orientar la demanda hacia líneas menos saturadas. Ventajas: equilibra la carga de trabajo entre recursos; refuerza la fidelización. Inconvenientes: puede complicar la gestión comercial y de inventario; riesgo de confundir al cliente.
Retención de pedidos (<i>backorders</i>)	Aceptar servir pedidos con cierto retraso cuando la capacidad no alcanza o el producto no está disponible. Ventajas: evita necesidad de ampliar recursos. Inconvenientes: deteriora el nivel de servicio y puede afectar a la fidelidad del cliente.
Negociación de entregas adelantadas	Pactar con clientes un calendario de entregas adaptado a la capacidad. Ventajas: flexibilidad, fortalece relaciones a largo plazo, suaviza picos. Inconvenientes: requiere confianza mutua y no siempre es aceptado por todos los clientes.
Reactivas – Ajuste de la capacidad	
Variación de plantilla	Ajustar la capacidad mediante contratación o despido de trabajadores según la demanda. Ventajas: permite un ajuste rápido y directo. Inconvenientes: costes de selección, formación y despido; impacto negativo en la moral del personal estable; pérdida de experiencia y productividad si los cambios son frecuentes.
Variación de la tasa de producción	Incrementar la capacidad mediante horas extraordinarias o turnos extra. Ventajas: opción flexible a corto plazo que aprovecha los recursos instalados. Inconvenientes: las horas extra son más caras que las ordinarias; existen límites legales; pueden causar fatiga, accidentes y reducción de calidad; no usarlas puede derivar en capacidad ociosa.
Trabajadores temporales o a tiempo parcial	Reforzar la capacidad con contratos temporales o a tiempo parcial, muy útiles en contextos estacionales. Ventajas: flexibilidad y bajo coste relativo. Inconvenientes: menor formación y compromiso, mayor riesgo de errores o siniestralidad; los despidos posteriores afectan al clima laboral.
Subcontratación	Encargar parte de la producción a proveedores externos en momentos de sobrecarga. Ventajas: incrementa rápidamente la capacidad sin inversión en activos. Inconvenientes: pérdida de control sobre calidad, plazos y costes; riesgo de dependencia de terceros.
Gestión de inventarios	Acumular stock en periodos de baja demanda para disponer de reservas cuando la demanda supera la capacidad. Ventajas: asegura un nivel de servicio estable; desacopla producción y consumo. Inconvenientes: costes de almacenamiento, capital inmovilizado, riesgo de obsolescencia o deterioro.

3.1. Cuando la demanda es superior a la capacidad

Este escenario es especialmente crítico porque implica el riesgo de no poder atender a los clientes en tiempo y forma. Cuando la demanda supera de manera significativa a la capacidad disponible, la organización se enfrenta a la posibilidad de perder ventas, dañar su reputación o deteriorar su relación con los clientes.

En estos casos, las medidas activas buscan gestionar la demanda para que se ajuste mejor a los recursos (Tabla 4). Una posibilidad es aceptar pedidos con retraso, comprometiéndose a entregarlos en una fecha posterior (retrasos planificados de pedidos). Esta medida permite repartir la carga productiva, aunque exige una comunicación clara con los clientes para evitar insatisfacción. Otra opción consiste en aplicar acciones comerciales destinadas a desplazar parte del consumo: por ejemplo, mediante promociones que incentiven compras anticipadas en periodos valle, o negociando con los clientes la entrega escalonada de pedidos para aliviar los picos.

En paralelo, la empresa puede recurrir a medidas reactivas que incrementen la capacidad en el corto o medio plazo. Es habitual, por ejemplo, el uso de horas extraordinarias o la apertura de turnos adicionales para aprovechar al máximo los recursos existentes. En sectores con estacionalidad marcada, se emplea personal temporal o a tiempo parcial, que permite reforzar la capacidad solo cuando resulta necesario. Otra medida extendida es la subcontratación, mediante la cual parte de la producción se delega a terceros en momentos de sobrecarga. Y si el incremento de la demanda no es coyuntural, sino estructural, la respuesta adecuada puede consistir en ampliar de manera permanente la capacidad, invirtiendo en nuevas instalaciones o maquinaria.

3.2. Cuando la capacidad es superior a la demanda

El escenario opuesto se produce cuando la empresa cuenta con una capacidad productiva superior a la demanda que realmente llega desde el mercado. Esta situación puede generar costes de ociosidad, reducir la eficiencia del sistema y, a menudo, poner en cuestionamiento las decisiones estratégicas sobre inversión en recursos productivos.

En estas circunstancias, las medidas activas se dirigen a estimular la demanda para aprovechar mejor la capacidad disponible (Tabla 4). Pueden lanzarse promociones o descuentos que incentiven la compra en periodos de baja actividad, o diseñarse campañas de marketing específicas que atraigan clientes adicionales. En algunos casos, también es posible negociar entregas adelantadas, invitando a los clientes a recibir pedidos antes de lo previsto para ocupar parte de la capacidad sobrante.

Tabla 4. Medidas en función de los escenarios analizados

Escenario	Medidas activas (ajuste de la demanda)	Medidas reactivas (ajuste de la capacidad)
Demanda superior a la capacidad	Pedidos con retraso (<i>backorders</i>), entregas escalonadas, negociación de plazos con clientes.	Horas extra, subcontratación, contratación de personal temporal o fijo, ampliación de turnos.
Capacidad superior a la demanda	Promociones y descuentos, campañas de marketing, ventas anticipadas, lanzamiento de productos complementarios.	Ampliación de inventarios, reducción de turnos, paradas técnicas o mantenimientos programados, despidos o reducción de jornada.

Al mismo tiempo, las empresas disponen de medidas reactivas que permiten reducir temporalmente la capacidad efectiva. Una de las más directas es el ajuste

de plantilla, mediante reducciones de jornada o incluso despidos, aunque se trata de decisiones socialmente delicadas. Otra medida es aprovechar los periodos de baja actividad para realizar mantenimientos programados o paradas técnicas, lo que convierte la ociosidad en una inversión para el futuro. También pueden cerrarse temporalmente líneas de producción o reducir turnos, de modo que la capacidad se adecúe mejor al nivel de demanda real.

3.3. La combinación de medidas: una práctica necesaria

En la vida real, pocas organizaciones confían en un único tipo de medida. La experiencia muestra que lo más eficaz es diseñar un mix equilibrado de medidas activas y reactivas que permita responder a la incertidumbre con flexibilidad. Una empresa puede, por ejemplo, utilizar promociones para suavizar los picos de demanda, mientras recurre a horas extra o subcontratación para cubrir los momentos de mayor exigencia. O bien, en un periodo de baja demanda, puede negociar entregas anticipadas con algunos clientes y, al mismo tiempo, reducir temporalmente la producción de ciertas líneas.

El criterio fundamental para elegir la combinación adecuada reside en variables como la naturaleza del producto (si es perecedero o almacenable), la estructura de costes (qué resulta más caro: almacenar, sobredimensionar la capacidad o perder ventas), la previsibilidad de la demanda, el grado de flexibilidad de los recursos internos y las políticas de la empresa en relación con el empleo, la subcontratación o el servicio al cliente. En este sentido, las medidas activas y reactivas no deben entenderse como compartimentos estancos, sino como herramientas complementarias al servicio del mismo fin: garantizar que el PAP sea factible, eficiente y coherente con la estrategia general de la organización. La verdadera habilidad del director de operaciones reside en saber combinarlas con criterio, de modo que la empresa pueda adaptarse tanto a los momentos de tensión como a los periodos de holgura, siempre en equilibrio con sus objetivos económicos y sociales.

4. Estrategias de planificación agregada

Dentro del proceso de planificación agregada, las estrategias representan las distintas formas en que una organización puede enfrentarse al reto de equilibrar oferta y demanda, optimizando los recursos disponibles y minimizando los costes. Aunque existen múltiples combinaciones y matices, la literatura académica y la práctica empresarial coinciden en identificar dos estrategias fundamentales:

- La estrategia de caza (de persecución o de seguimiento) de la demanda.
- La estrategia de nivelación de la producción.

4.1 La estrategia de caza de la demanda

La primera de las estrategias clásicas es la denominada estrategia de caza o persecución (*chase strategy*). Su lógica es sencilla: la empresa adapta su capacidad de producción en cada periodo para seguir de cerca las variaciones de la demanda (Figura 3). En este enfoque, el volumen producido en cada intervalo de tiempo (mes) coincide con y se adapta a la demanda (necesidades de producción) prevista para dicho periodo. Para lograrlo, la organización recurre fundamentalmente a la contratación o despido de personal (o el uso de personal temporal).

La consecuencia inmediata es que los inventarios se mantienen en niveles reducidos, pues se produce prácticamente lo que el mercado demanda en cada momento. Al mantener inventarios bajos, la empresa reduce los costes de almacenamiento, de capital inmovilizado y de obsolescencia, lo cual resulta crítico en sectores donde el producto pierde rápidamente valor, como la moda o la alimentación fresca. Además, permite responder de manera ágil a la demanda, asegurando altos niveles de servicio y reduciendo el riesgo de rotura de stock por falta de servicio al cliente.

Sin embargo, estas ventajas vienen acompañadas de importantes inconvenientes. Ajustar continuamente la capacidad implica costes laborales significativos, derivados de contrataciones y despidos frecuentes. Desde la perspectiva social y organizativa, esta estrategia puede generar inestabilidad laboral, afectar negativamente a la motivación de los trabajadores e incluso reducir la calidad del producto, dado que el personal nuevo requiere formación y adaptación.

En síntesis, la estrategia de persecución es recomendable en contextos donde el almacenamiento es costoso o inviable, y donde la flexibilidad de los recursos humanos y productivos permite absorber las variaciones de la demanda sin comprometer de manera excesiva la estabilidad interna de la empresa.

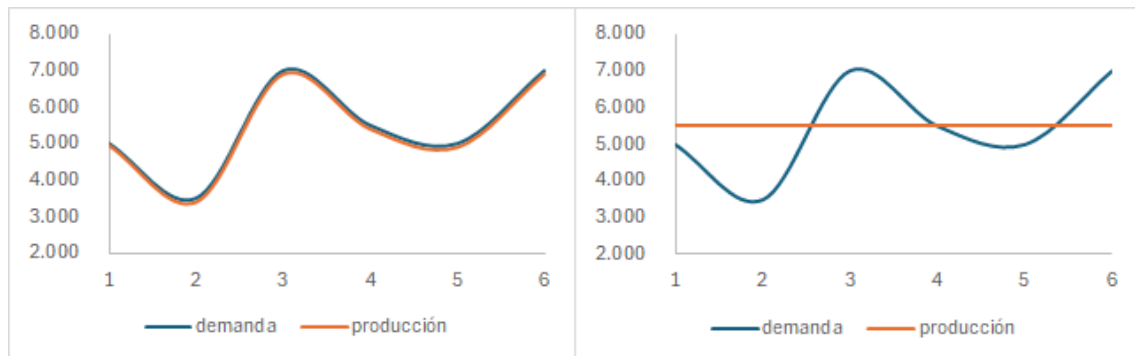
4.2 La estrategia de nivelación de la producción

La segunda estrategia se sitúa en el extremo opuesto y se denomina estrategia de nivelación (*level strategy*). En este caso, la empresa pretende mantener una tasa de producción constante a lo largo del horizonte de planificación, independientemente de las fluctuaciones de demanda. La producción se planifica en torno a un volumen medio, de modo que en los periodos de baja demanda se generan inventarios que servirán para cubrir los picos futuros, y en los periodos de demanda elevada se recurre al stock acumulado o, en casos excepcionales, a la consideración de pedidos con retraso.

La ventaja principal de esta estrategia radica en la estabilidad operativa. Al no variar de forma continua la capacidad regular de la plantilla, se evitan los costes

asociados a contrataciones y despidos, facilitándose el aprendizaje y la especialización de la plantilla, y mejorándose la calidad del producto gracias a la repetición y a la experiencia acumulada. Además, los equipos productivos trabajan de manera uniforme, evitando arranques y paradas costosas, lo cual es especialmente relevante en industrias intensivas en capital, como la siderurgia, la automoción o la química.

Figura 3. Estrategia de caza vs. Estrategia de nivelación



La desventaja de esta estabilidad se vincula fundamentalmente a los costes de gestión de inventario. Al producir más de lo que se demanda en determinados periodos, es necesario acumular stock, lo que implica costes de almacenamiento, riesgos de obsolescencia del producto inventariado y necesidades de financiación adicionales. En sectores con ciclos de vida cortos o con fuerte volatilidad de la demanda, estos riesgos pueden ser especialmente elevados.

A pesar de ello, la estrategia de nivelación sigue siendo idónea en entornos donde la producción continua es más eficiente que los ajustes de capacidad, y en aquellos mercados donde la predictibilidad de la demanda permite dimensionar correctamente los inventarios y asegurar altos niveles de servicio al cliente.

4.3 Estrategias mixtas: el equilibrio entre caza y nivelación

En la práctica, pocas empresas aplican las estrategias “puras” (en su forma más estricta) de caza o nivelación. La mayoría opta por estrategias mixtas que, en lugar de actuar sobre una única variable fundamental de ajuste (variación de plantilla vs. gestión de inventarios), combinan elementos de ambas y emplean diferentes medidas de adaptación de la capacidad productiva (subcontratación, horas extra, etc.) con el objetivo de establecer un plan de producción factible en diferentes contextos productivos, estructuras de costes y políticas de empresa (Tabla 5).

En este sentido, la principal diferencia entre estrategias puras y mixtas radica en la forma en que se afronta el ajuste entre capacidad y demanda:

- Las estrategias puras suponen una visión radical: o se ajusta constantemente la capacidad a la demanda (persecución) utilizando únicamente como medida del ajuste la variación de plantilla o se mantiene una capacidad fija y se juega con únicamente con variaciones en los niveles de inventarios (nivelación).
- Las estrategias mixtas, en cambio, reconocen que ambos enfoques extremos pueden ser costosos u (ocasionalmente) inviables, y optan por una solución intermedia más flexible.

Tabla 5. Comparativa de estrategias de planificación agregada

Estrategia	Objetivo	Ajuste de capacidad	Estrategia pura	Estrategia mixta	Impacto en RR.HH.	Costes predominantes	Sectores típicos
Caza	La producción de cada mes (capacidad disponible) se iguala a las necesidades de producción de ese mismo período.	Variación de plantilla (contrataciones / despidos).	Evita la acumulación de inventarios y la retención de pedidos; Costes únicamente ligados a ajustes de personal.	Cuando se establecen límites a contrataciones / despidos, se puede recurrir a inventarios moderados, horas extra o subcontratación.	Alta volatilidad: rotación, tensiones laborales, falta de compromiso, riesgo de pérdida de calidad.	Flexibilidad laboral.	Moda rápida, alimentación fresca, productos perecederos.
Nivelación	Mantener la tasa de producción (y la plantilla) constante a lo largo del horizonte temporal.	Amortiguar variaciones mediante inventarios, <i>backorders</i> (pedidos pendientes) y tiempos ociosos.	Funciona bien con demanda estable; Costes ligados a inventarios (almacenaje, obsolescencia) o retrasos.	Cuando se establecen límites a los niveles de inventario, se puede acudir a otras medidas de ajuste transitorio (subcontratación, etc.).	Estabilidad de plantilla: favorece aprendizaje, motivación y calidad.	Inventarios (almacenaje, capital, obsolescencia).	Automoción, química, acero, procesos continuos intensivos en capital.

En términos de costes, las estrategias puras concentran los gastos en una categoría específica: costes de flexibilidad laboral en el caso de la persecución, o costes de inventario en el caso de la nivelación. Las mixtas, por su parte, distribuyen los costes entre ambas dimensiones, buscando minimizar el coste total. Una estrategia mixta puede, por ejemplo, establecer un nivel base de producción constante equivalente a la demanda media prevista y recurrir a horas extra o subcontratación puntual para atender los picos, mientras utiliza inventarios para compensar las caídas de demanda. Otra combinación común consiste en mantener una plantilla estable para asegurar el núcleo de la producción, pero complementarla con la contratación de trabajadores temporales en periodos de alta demanda.

En el plano organizativo, las estrategias puras tienden a generar tensiones: la caza por la inestabilidad de la plantilla, la nivelación por la acumulación de stock y el riesgo de obsolescencia. Por ello, el atractivo de las estrategias mixtas radica en que permiten a la empresa modular sus decisiones, evitando los extremos de las estrategias puras. Ni se incurre en los elevados costes laborales y sociales de la caza pura, ni se soportan los altos costes de inventario característicos de la

nivelación. El resultado es un plan más equilibrado, aunque también más complejo de gestionar, ya que requiere establecer reglas claras sobre cuándo activar horas extra, cuándo subcontratar y qué niveles de inventario mantener como colchón.

4.4 ¿Qué estrategia es la adecuada?

La elección por parte de la empresa entre caza pura, nivelación pura o estrategia mixta depende en gran medida de, entre otros factores, las características del producto, del entorno de producción (producción bajo pedido vs producción para inventario), de la estructura de costes de la empresa, de la flexibilidad del mercado laboral, de la previsibilidad de la demanda, de los propios objetivos planteados por la dirección de la organización (en términos de coste, nivel de servicio, mejora de la calidad, clima laboral, reducción de inventarios, etc.) y las directrices establecidas por política de empresa en términos de máximo de horas extraordinarias, subcontratación, gestión de la calidad, etc. Por ejemplo:

- Sectores con productos perecederos o altamente estacionales tenderán a aproximarse a la persecución.
- Industrias intensivas en capital preferirán la nivelación.
- La gran mayoría de empresas, enfrentadas a demandas variables y a costes significativos tanto de inventario como de ajuste de capacidad, optarán por estrategias mixtas.

En definitiva, no existe una estrategia universalmente superior: la clave radica en analizar cuidadosamente las condiciones de cada organización y diseñar un PAP que equilibre, de la forma más eficaz posible, los objetivos de coste, servicio y sostenibilidad organizativa.

5. Elaboración de un PAP

La elaboración de un Plan Agregado de Producción requiere integrar múltiples elementos: desde la previsión de la demanda y la capacidad disponible hasta los inventarios, los costes y las políticas de la empresa. La demanda se erige como el elemento central del ejercicio de la planificación agregada de la producción. Es la demanda la que condiciona las decisiones sobre qué producir, en qué cantidades y en qué momentos. Junto a ella, intervienen otros factores clave como la disponibilidad de mano de obra, la capacidad instalada, los niveles de inventario, y las políticas de la empresa en materia de costes, calidad o servicio al cliente.

Tales elementos configuran el marco de decisión dentro del cual el director de operaciones debe seleccionar la estrategia más adecuada. El reto del director de operaciones consiste en armonizar todos estos elementos para conseguir un plan factible, eficiente y alineado con los objetivos estratégicos de la organización. Mediante un análisis sistemático de estos factores es posible diseñar un plan factible, eficiente y alineado con los objetivos globales de la organización.

Para ello, las empresas pueden recurrir a distintos métodos de planificación⁴, que se diferencian por su grado de formalización, el nivel de detalle y las herramientas utilizadas. El método de tablas representado en la Figura 4 es una herramienta práctica que permite analizar un determinado PAP y calcular sus costes totales. Para utilizarlo correctamente, se deben formular una serie de preguntas clave que guíen el proceso de razonamiento y cálculo en cada periodo o “cubo temporal” del horizonte de planificación, tal y como se recogen en el Anexo 1 del presente documento.

Figura 4. Ejemplo de plantilla de elaboración del PAP

CONCEPTO	MES-1	MES-2	MES-3	MES-4	MES-5	...	TOTAL
Días productivos							
Previsión demanda							
Pedidos comprometidos							
Pedidos pendientes							
Ajuste de inventario							
PNP							
Plantilla necesaria							
Plantilla real (ajustada)							
Variación en plantilla							
Horas regulares							
Horas regulares trabajadas							
Horas regulares ociosas							
Producción regular							
Horas extra							
Producción horas extra							
Producción subcontratada							
Inventario disponible final							
COSTES							
Contrataciones							
Despidos							
Horas regulares trabajadas							
Horas regulares ociosas							
Horas extra							
Producción subcontratada							
Posesión							
Ruptura							
Material							
COSTE TOTAL							
NIVEL DE SERVICIO							

⁴ La elección del método depende del tamaño de la empresa, la complejidad de sus operaciones y el nivel de precisión que se persiga en la planificación. A medida que la complejidad aumenta, las empresas pueden recurrir a métodos matemáticos de optimización, como la programación lineal o la programación entera. Estos modelos permiten identificar la solución óptima —es decir, el plan con el menor coste posible dadas las restricciones de capacidad, inventario y demanda—, aunque requieren mayor capacidad técnica y disponibilidad de datos precisos. Asimismo, muchas organizaciones utilizan sistemas informáticos de planificación que integran técnicas de previsión, optimización y simulación. Estas herramientas permiten evaluar rápidamente múltiples escenarios, incorporar incertidumbre en la demanda y coordinar el PAP con el resto de planes de la empresa.

5.1 La demanda prevista: el punto de partida

El punto de partida es siempre la estimación de la demanda agregada futura, que marca el volumen de producción al que la empresa debería aspirar para cada grupo o familia de productos. Para ello se utilizan técnicas de previsión estadísticas basadas en datos históricos, tendencias del mercado, estacionalidades (ej., series temporales, modelos de regresión, etc.), complementados a su vez con información cualitativa de proyecciones comerciales procedente de los equipos de marketing y ventas. La calidad de la previsión es crucial: un pronóstico demasiado optimista generará sobrecarga y costes innecesarios, mientras que una previsión demasiado conservadora puede dejar a la empresa sin capacidad suficiente para atender al mercado.

La demanda agregada prevista se convierte en el input principal para calcular el PNP de cada periodo (mes) analizado. A su vez, en el caso de existir, la empresa tomará en consideración en el cálculo del valor final del PNP de cada periodo los siguientes elementos, tal y como se detalla en el siguiente Cuadro 1: Pedidos comprometidos o en firme; Pedidos pendientes de servir; Stock de seguridad; Inventario disponible.

Cuadro 1. Cálculo del PNP

El Plan de Necesidades de Producción (PNP) permite determinar, para cada periodo del horizonte temporal considerado (ej., cada mes), cuántas unidades es necesario producir para satisfacer la demanda prevista y cumplir, entre otros, con los objetivos de coste y servicio al cliente. Para su elaboración deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Previsión de necesidades de producción: El punto de partida es siempre una previsión de la demanda. Normalmente, la empresa dispone de previsiones de distintos horizontes temporales (largo, medio y corto plazo). En caso de discrepancia entre ellas, se considera más fiable la previsión de menor horizonte temporal, es decir, la más reciente o de menor plazo, porque incorpora información más actualizada del mercado.

Ejemplo: Si la previsión trimestral t-3 (hace tres meses) indicaba 1.000 unidades, pero la previsión mensual actualizada t-1 (hace un mes) es de 1.100, se tomará esta última como referencia.

2. Pedidos comprometidos o en firme: Si la empresa tiene pedidos comprometidos de clientes (demandas confirmadas mediante contratos o pedidos formales), estos deben compararse con la previsión del mismo periodo. Para el cálculo del PNP se tomará como referencia el mayor valor entre la previsión de demanda más actualizada y la cantidad de pedidos comprometidos, pues los compromisos adquiridos por parte de la empresa pueden reflejar mejor y más fielmente la demanda real a atender.

Ejemplo: Si la previsión más actualizada que maneja la empresa es de 900 unidades, pero existen pedidos ya confirmados por valor de 950 unidades, el PNP considerará al menos esas 950 unidades a servir.

3. Pedidos pendientes de servir: En ocasiones, existen pedidos retrasados de periodos anteriores (*backorders*), es decir, clientes que ya deberían haber sido atendidos pero cuya producción o entrega aún no se ha completado. Estos pedidos se añaden al cómputo de necesidades del periodo actual, ya que representan demanda acumulada que sigue sin cubrirse y requiere ser atendida.

Ejemplo: Si hay 50 unidades pendientes de ser servidas del mes anterior, deberán sumarse a las necesidades de producción del mes en curso.

4. Stock de seguridad: El stock de seguridad representa las unidades que la empresa desea mantener disponibles en inventario como margen de protección frente a posibles fluctuaciones inesperadas de la demanda y/o retrasos en la producción. Actúa como “colchón” ante la incertidumbre y, por tanto, incrementa las necesidades de producción del periodo.

Ejemplo: Si el stock de seguridad establecido es de 100 unidades, se añadirán al cómputo total de necesidades de producción del mes en curso.

5. Inventario disponible (stock inicial): Por último, debe considerarse el inventario ya existente en el almacén al inicio del periodo o mes analizado. Estas unidades, que ya están disponibles para ser servidas al cliente, se restan del cómputo total de necesidades, evitando así posibles duplicidades de producción.

Ejemplo: Si el inventario inicial de un mes es de 200 unidades, se descontarán de las necesidades de producción totales estimadas.

De forma simplificada, el cálculo del PNP para cada periodo (mes) puede expresarse así:

$$\begin{aligned} \text{Necesidades de producción del periodo (PNP)} &= \\ &+ \text{Máx. (Previsión más actualizada vs. Pedidos comprometidos)} \\ &+ \text{Pedidos pendientes} \\ &+ \text{Stock de seguridad} \\ &- \text{Inventario inicial} \end{aligned}$$

Este cálculo no debe entenderse solo como una operación matemática, sino como una herramienta de toma de decisiones integradas. Permite comprender cómo la previsión de demanda, los compromisos con clientes, los inventarios y los márgenes de seguridad se combinan para definir el volumen de producción óptimo en cada “cubo temporal” del Plan Agregado de Producción.

5.2 La capacidad disponible: recursos productivos

Una vez definida la demanda prevista, el siguiente elemento fundamental a considerar es la capacidad productiva de la organización. Este análisis incluye la maquinaria y las instalaciones, la disponibilidad de mano de obra, la organización de los turnos de trabajo, etc. La capacidad no se trata de un concepto estático, sino dinámico, y es dependiente de factores técnicos (eficiencia de las máquinas), organizativos (distribución de turnos, polivalencia del personal) y externos (suministro de materiales, acuerdos con proveedores). Además, la capacidad

proyectada rara vez coincide con la capacidad real, debido a pérdidas por mantenimientos, tiempos muertos o problemas de calidad. Conocer con precisión los límites de la capacidad es indispensable para detectar posibles desajustes con la demanda y decidir qué medidas aplicar, ya sea incrementando los recursos, ajustando la demanda o combinando ambas vías.

5.3 Inventarios iniciales y finales deseados

El inventario actúa como amortiguador entre demanda y capacidad, influyendo en la flexibilidad de respuesta del sistema ante posibles fluctuaciones de demanda. Cuando la demanda es inferior a la capacidad, se pueden acumular existencias; cuando es superior, esos inventarios se liberan para satisfacer el mercado.

En el PAP se consideran tanto los inventarios iniciales con los que cuenta la empresa al comienzo del momento del objeto de análisis como los inventarios mantenidos al final de cada periodo. La determinación de estos niveles depende, entre otros factores, de la política de la empresa, del coste de mantener stock y de la naturaleza del producto (no es lo mismo almacenar acero que productos perecederos). Un nivel bajo de stock, por ejemplo, reduce los costes de mantenimiento de inventario, pero aumenta el riesgo de unidades de producto faltantes. Por su parte, un nivel elevado puede asegurar el servicio al cliente en cada momento, pero implica mayor inversión inmovilizada.

5.4 Políticas y restricciones de la empresa

Ningún plan puede diseñarse al margen de las políticas internas y externas que condicionan la actividad productiva. Estas restricciones no son meros obstáculos: reflejan compromisos y valores de la organización que deben respetarse en la elaboración del plan. Entre las más habituales se encuentran:

- Restricciones laborales y acuerdos sindicales, que pueden limitar el uso de horas extraordinarias o establecer normas para la contratación de temporales.
- Objetivos de servicio al cliente, que fijan niveles mínimos de calidad o plazos máximos de entrega.
- Políticas de inventario, que establecen niveles de stock de seguridad o máximos de almacenamiento permitidos.
- Directrices estratégicas, como mantener estable la plantilla, priorizar la calidad frente a la cantidad o fomentar relaciones de largo plazo con proveedores.

5.5 Medidas de rendimiento del PAP

El análisis económico es una dimensión central del plan agregado. El PAP debe elaborarse siempre bajo una perspectiva de minimización de costes totales,

equilibrando distintas categorías y/o maximizando los niveles de servicio proporcionados (Tabla 6).

Tabla 6. Cálculo de costes totales y nivel de servicio en PAP

Objetivo	Cálculo
Coste total (derivado del PAP)	+ Coste de contrataciones (número de contrataciones * coste unitario) + Coste de despidos (número de despidos * coste unitario) + Coste de producción regular (horas regulares trabajadas * coste hora) + Coste horas ociosas (horas regulares ociosas * coste hora) + Coste horas extraordinarias (horas extraordinarias * coste hora) + Coste de producción subcontratada (un. subcontratadas * coste un.) + Coste de posesión (unidades en stock * coste unitario) + Coste de ruptura de stock (unidades sin servir * coste unitario) + Coste de material (unidades totales producidas * coste unitario)
Nivel de servicio (porcentaje de unidades entregadas a tiempo)	$\frac{(\text{Demanda total} - \text{Unidades con retraso}) * 100}{\text{Demanda total}}$

Por tanto, para evaluar distintas alternativas de ajuste entre demanda y capacidad, la empresa debe considerar una serie de costes relevantes, entre los que destacan:

- Costes de contratación y despido de personal, que reflejan los impactos de ajustar la plantilla en función de la demanda. A menudo incluyen no solo los gastos directos, sino también posibles efectos sobre la moral y la productividad del personal.
- Costes de producción regular, asociados a la utilización de la capacidad normal de la planta en horas regulares de trabajo.
- Costes de horas ociosas, asociadas a actividades de apoyo y mejora, que, aunque no generan producción directa inmediata, pueden contribuir a la eficiencia futura, al aprendizaje organizativo y al clima laboral (Cuadro 2).
- Costes de horas extras y de subcontratación, que permiten ampliar la capacidad en el medio plazo, aunque generalmente a un coste superior al coste de producción regular por unidad.
- Costes de almacenamiento o de posesión de inventario, derivados de mantener productos en stock (ej., alquiler de espacio, seguros, deterioro, obsolescencia, coste de oportunidad por capital inmovilizado).
- Costes de ruptura de stock (por unidades no satisfechas o ventas perdidas), que representan las consecuencias de no poder atender la demanda: pérdida de ingresos, deterioro de la relación con clientes, penalizaciones contractuales, etc.
- Coste de materiales, derivados del proceso de aprovisionamiento para su integración en el proceso productivo (producción tanto en jornada regular como en jornada extraordinaria).

Cuadro 2. El concepto de horas ociosas

Desde el punto de vista contable del PAP clásico, las horas ociosas se entendían y computaban como un coste de capacidad no utilizada, equivalente a tiempo pagado por la organización que no se dedicaba a producir, y por tanto aparecían en el cálculo de costes totales mensuales como “ineficiencias”. Sin embargo, desde una perspectiva más moderna de gestión de operaciones (lean, mejora continua, calidad total, etc.) esas horas no utilizadas no son necesariamente un desperdicio absoluto ya que se invierten en actividades de valor indirecto como círculos de calidad, proyectos de mejora continua, formación y desarrollo de liderazgo, innovación y creatividad, preparación de nuevos procesos, etc. En este caso, las “horas ociosas” se redefinen no como un coste hundido asociado a la infrautilización de recursos (ej., tiempo de trabajo y capacidad pagados que no se traducen en producción), sino como una oportunidad productiva distinta, que, aunque no genera producción inmediata, contribuye a la eficiencia futura, al aprendizaje organizativo y al clima laboral y, por tanto, puede aportar beneficios a largo plazo (mayor calidad, más motivación, más innovación, más productividad, etc.).

5.6 Beneficios de PAP

Como se ha visto, el PAP es una herramienta esencial en la Dirección de Operaciones porque permite traducir las previsiones de demanda y los objetivos estratégicos en un plan factible de utilización de recursos a medio plazo. Asimismo, su importancia radica en los beneficios que aporta a la gestión global de la empresa.

En primer lugar, el PAP anticipa las necesidades de capacidad. Al proyectar la demanda futura y confrontarla con los recursos disponibles, la empresa puede identificar con antelación cuándo será necesario reforzar la plantilla, recurrir a subcontratación, aumentar inventarios o, por el contrario, ajustar su nivel de actividad. Este ejercicio de anticipación permite evitar decisiones improvisadas.

En segundo lugar, el PAP contribuye a reducir costes operativos. La planificación adecuada ayuda a minimizar horas extras, despidos y contrataciones de urgencia, excesos de inventario o ventas perdidas. En definitiva, permite que los recursos se utilicen de forma más eficiente y que la empresa pueda responder a las fluctuaciones de la demanda con menor coste global.

Un tercer beneficio es la mejora en la coordinación entre áreas funcionales. El PAP constituye un marco común en el que confluyen operaciones, ventas, finanzas y recursos humanos. Ventas aporta la previsión de mercado, finanzas evalúa el impacto económico, RRHH define la disponibilidad de personal, y operaciones organiza la capacidad. Este trabajo conjunto favorece la coherencia de las decisiones.

Finalmente, el PAP aporta estabilidad y previsibilidad en la gestión de recursos, ofreciendo a la organización una hoja de ruta clara sobre lo que debe producirse y cómo hacerlo. Gracias a esta estabilidad, y a la mayor previsibilidad del trabajo para

los empleados, la empresa puede mejorar la motivación y el clima laboral, fortalecer la confianza con proveedores y clientes, y reforzar su competitividad a largo plazo.



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Anexo 1. Preguntas fundamentales en el desarrollo del PAP

1. ¿Cuánto necesitamos producir cada mes? (PNP)

El punto de partida siempre es el Plan de Necesidades de Producción (PNP). A partir de la previsión de demanda, los pedidos pendientes, el stock inicial y el stock de seguridad, se determina cuántas unidades deben producirse en cada mes para atender la demanda y mantener el nivel de inventario deseado.

Ejemplo: Si el PNP del mes indica 1.200 unidades, todo el análisis posterior girará en torno a cómo alcanzarlas.

2. ¿Cuántos trabajadores serían necesarios para alcanzar el PNP?

El siguiente paso consiste en traducir las necesidades de producción en requerimientos de mano de obra. Si se conoce la productividad por trabajador (por ejemplo, 100 unidades por mes), basta dividir el PNP entre esa productividad para estimar el número de empleados necesarios.

Ejemplo: 1.200 unidades / 100 unidades por trabajador = 12 trabajadores necesarios.

3. Si la empresa no permite contratar trabajadores a tiempo parcial, ¿cuántos trabajadores son necesarios para alcanzar el PNP?

En este caso, el resultado debe redondearse al número entero superior (ya que no se puede tener “medio trabajador”). Esto introduce pequeñas diferencias entre la producción teórica y la real, que luego pueden traducirse en horas ociosas.

Ejemplo: Si el cálculo arroja 11,6 trabajadores, se necesitarán 12 trabajadores completos.

4. Si la política de empresa permite variaciones en la plantilla, ¿cuántos trabajadores deberíamos contratar o despedir?

Comparando el número de trabajadores requeridos en cada periodo con la plantilla inicial o actual, se puede determinar cuántos contratar o despedir para ajustar la capacidad. Esta decisión tiene impacto directo en los costes laborales (contratación y despido) y en el clima laboral.

Ejemplo: Si el mes anterior había 10 trabajadores y ahora se necesitan 12, habría que contratar 2 (coste de contratación × 2).

5. Con el total de trabajadores disponibles, ¿de cuántas horas regulares dispone la empresa?

Cada trabajador tiene una cantidad fija de horas regulares por periodo (por ejemplo, 160 horas/mes = 40 horas/semana × 4 semanas). Multiplicando por el número total de trabajadores se obtiene la capacidad total de horas regulares disponibles.

Ejemplo: 12 trabajadores × 160 horas = 1.920 horas regulares disponibles.

6. Del total de horas regulares, ¿cuántas se destinan a producción y cuántas quedan ociosas?

Se deben determinar cuántas de esas horas se utilizan realmente para cumplir el PNP y cuántas pueden destinarse a otros propósitos por falta de demanda.

Las horas ociosas pueden considerarse un coste indirecto, pero también una oportunidad para destinar a actividades de mejora, formación o innovación.

Ejemplo: Si de las 1.920 horas disponibles, solo se requieren 1.800 horas productivas, quedarán 120 horas restantes a utilizar.

7. Con el total de horas regulares productivas, ¿qué cantidad de producción sería capaz de alcanzar la empresa?

A partir de la productividad media a la hora o del tiempo estándar por unidad, se calcula la capacidad real de producción del periodo. Este cálculo permite verificar si la capacidad es suficiente o si será necesario recurrir a horas extra o subcontratación.

Ejemplo: Si cada unidad requiere 1,5 horas, y hay 1.920 horas disponibles, la capacidad máxima será de 1.280 unidades.

8. ¿El nivel de producción alcanzado sería superior o inferior al planteado en el PNP?

La comparación entre la capacidad alcanzable y las necesidades del PNP revela la existencia de exceso o déficit de capacidad: a) Si la producción posible es inferior, habrá que decidir cómo cubrir la diferencia (horas extra, subcontratación, inventarios previos, etc.); b) Si es superior, se producirán horas ociosas o inventarios adicionales.

Ejemplo: PNP = 1.200 unidades; capacidad productiva = 1.280 → exceso de 80 unidades posibles (a inventario final).

9. ¿Qué medidas pueden adoptarse para tratar la diferencia entre producción real y PNP?

El objetivo es equilibrar capacidad y demanda con el menor coste posible y manteniendo el nivel de servicio deseado. De acuerdo con las políticas de la empresa, podrían aumentarse (horas extra o subcontratación) o reducirse (acumular inventarios o aceptar horas ociosas) los niveles de producción.

10. ¿Qué costes se derivan de cada partida? ¿Cuál sería el coste total?

Finalmente, se cuantifican los costes de cada alternativa: Costes de producción regular, horas extra, subcontratación, contratación/despido, inventarios, de ruptura, etc. La suma permite evaluar el coste total del plan y compararlo con otras opciones, valorando también el impacto en el nivel de servicio al cliente.

Ejemplo: Una alternativa puede ser más costosa, pero ofrecer un mejor nivel de servicio o mayor estabilidad laboral.



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Aviso sobre el contenido: Este documento ha sido elaborado con la asistencia de inteligencia artificial generativa (IA) bajo la supervisión y dirección del autor. Si bien se han realizado esfuerzos exhaustivos para organizar, verificar, corregir y completar la información proporcionada por la IA, el autor no garantiza la ausencia total de errores técnicos o inexactitudes involuntarias derivadas del modelo de lenguaje utilizado.

Responsabilidad: El contenido se publica con fines educativos. El autor no se hace responsable de las consecuencias derivadas del uso de la información aquí contenida, ni de los posibles sesgos inherentes a los algoritmos de IA. El lector debe ejercer su propio juicio crítico y, en caso necesario, contrastar los datos con fuentes primarias.

Atribución de autoría: La estructura final, la coherencia narrativa y la validación de los conceptos son propiedad intelectual del autor bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Este material ha sido desarrollado con la asistencia de: OpenAI (2026).