



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

---

# Dirección de Operaciones 1

*Temario*

Ismael Sallami Moreno

*Recursos Ingeniería Informática y Ade*

## Licencia

Este trabajo está bajo una Licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0.

Permisos: Se permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Condiciones: Es necesario dar crédito adecuado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. No se permite usar el material con fines comerciales ni distribuir material modificado.



# Dirección de Operaciones 1

Ismael Sallami Moreno



# Índice general

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>I</b> | <b>Teoria</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1</b> | <b>Introducción a la Dirección de Operaciones</b>   | <b>9</b>  |
| 1.1      | La Dirección de Operaciones en la Organización . . . . .  | 9         |
| 1.2      | Historia de la Dirección de Operaciones . . . . .   | 10        |
| 1.3      | Tendencias en la Dirección de Operaciones . . . . .   | 10        |
| 1.4      | La Estrategia de Operaciones . . . . .  | 11        |
| 1.5      | Técnicas de Toma de Decisiones . . . . .  | 12        |
| <b>2</b> | <b>Gestión de la Cadena de Suministro</b>   | <b>13</b> |
| 2.1      | Importancia Estratégica . . . . .   | 13        |
| 2.2      | Elementos y Procesos . . . . .  | 14        |
| 2.3      | Estrategias de Gestión de la Cadena de Suministro . . . . .   | 15        |
| 2.4      | Riesgos en la Cadena de Suministro . . . . .  | 16        |
| 2.5      | Ética y Sostenibilidad . . . . .  | 17        |
| <b>3</b> | <b>Diseño de Bienes y Servicios</b>   | <b>19</b> |
| 3.1      | Definición de desarrollo de nuevos productos . . . . .  | 19        |
| 3.2      | Ciclo de vida de los productos y servicios . . . . .  | 21        |
| 3.3      | Etapas en el desarrollo de nuevos productos . . . . .   | 22        |
| 3.4      | Estrategias en el desarrollo de nuevos productos . . . . .  | 23        |
| 3.5      | Técnicas de resolución de ejercicios para la toma de decisiones sobre<br>diseño de bienes y servicios . . . . . | 23        |



# Parte I

## Teoria





# Introducción a la Dirección de Operaciones

---

## 1.1 La Dirección de Operaciones en la Organización

La **Dirección de Operaciones** se define como el conjunto de actividades que crean valor mediante la transformación de recursos productivos (entradas o *inputs*) en productos (salidas u *outputs*), ya sean bienes o servicios. Su objetivo fundamental es maximizar la productividad en este proceso de creación. Esta función es esencial en cualquier tipo de organización, desde empresas industriales hasta proveedores de servicios, e interactúa de manera integral con otras áreas funcionales clave como marketing y finanzas/contabilidad.

### 1.1.1 El Proceso de Transformación

El proceso de transformación constituye el núcleo de la dirección de operaciones, donde se convierten diversos *inputs* en *outputs* con valor añadido.

- **Inputs (Entradas):** Incluyen recursos como materias primas, mano de obra, equipamiento, energía e información.
- **Proceso:** Abarca actividades específicas como el procesamiento de transacciones, operaciones de vuelo, intervenciones quirúrgicas o controles de calidad, que añaden valor a las entradas.
- **Outputs (Salidas):** Son los bienes y servicios finales, tales como préstamos, transporte de pasajeros, tratamientos médicos o productos tangibles como automóviles y electrodomésticos.

El estudio de esta disciplina es fundamental para comprender cómo se organizan las empresas, el funcionamiento de los directores de operaciones (COO), la producción de bienes y servicios, y la gestión de una de las áreas que genera mayores costes en una organización.

### 1.1.2 Diferencias entre Bienes y Servicios

Las empresas industriales fabrican productos tangibles, mientras que las empresas de servicios satisfacen necesidades a través de prestaciones intangibles. Aunque ambos comparten la necesidad de estándares de calidad y una programación orientada al cliente, existen diferencias clave.

- **Intangibilidad:** Los servicios no son tangibles, a diferencia de los bienes físicos.
- **Producción y Consumo Simultáneo:** La producción y el consumo de un servicio ocurren al mismo tiempo, lo que impide su almacenamiento.
- **Interacción con el Cliente:** Los servicios implican una alta interacción, llegando a la coproducción, mientras que en la fabricación de bienes el contacto es menor.
- **Unicidad y Estandarización:** Los servicios son a menudo únicos y difíciles de estandarizar,

mientras que los bienes suelen ser más homogéneos.

- **Medición de Calidad:** La calidad en los servicios es subjetiva y difícil de medir, en contraste con los bienes, donde es más objetiva.

### 1.1.3 La Servitización: Un Modelo Híbrido

La distinción entre productos y servicios "puros" es cada vez más difusa, dando lugar a modelos de negocio híbridos. La **servitización** es el proceso mediante el cual las empresas, especialmente las manufactureras, integran servicios a sus productos para crear valor, mejorar la satisfacción del cliente y generar ventajas competitivas. Este modelo permite a las empresas industriales evolucionar hacia la prestación de servicios basados en sus productos manufacturados, generando ingresos recurrentes y fortaleciendo la relación con el cliente.

Se pueden identificar tres niveles de servitización:

- 1) **Servicios básicos:** Centrados en las competencias de producción.
- 2) **Servicios de apoyo o intermedios:** Incluyen mantenimiento y soporte al cliente.
- 3) **Servicios avanzados:** Se enfocan en el rendimiento o resultado del funcionamiento del producto, no en el bien físico en sí.

## 1.2 Historia de la Dirección de Operaciones

La Dirección de Operaciones ha evolucionado a lo largo de distintas eras, marcadas por hitos tecnológicos y conceptuales.

- **Era Preindustrial:** Caracterizada por la producción artesanal en gremios y economías domésticas.
- **Revolución Industrial (Adam Smith, 1776):** Con la aparición de la máquina de vapor, la mecanización de la industria (especialmente la textil) y la introducción de conceptos como la división del trabajo y la especialización, se sentaron las bases para la producción moderna.
- **Segunda Revolución Industrial (principios del siglo XX):**
  - **Frederik W. Taylor (1881):** Introdujo los estudios de tiempos y movimientos, promoviendo la formación, la estandarización de métodos de trabajo y los sistemas de incentivos para aumentar la productividad.
  - **Henry Ford (1908):** Implementó la línea de ensamblaje móvil, dando origen a la fabricación en masa. Durante esta era surgieron también técnicas como los gráficos de Gantt, la teoría de colas de Erlang, el muestreo estadístico para control de calidad y los sistemas de gestión de inventarios.
- **Era Posindustrial (Daniel Bell, 1973):** Se destaca la creciente importancia del sector servicios y su contribución al PIB. El desarrollo de la informática e Internet revolucionó la comunicación y las relaciones comerciales, otorgando una gran relevancia a la gestión de la cadena de suministro.

## 1.3 Tendencias en la Dirección de Operaciones

La Dirección de Operaciones contemporánea se enfrenta a un entorno dinámico, marcado por las siguientes tendencias:

- **Big Data e Industria 4.0:** La digitalización y el análisis de grandes volúmenes de datos (*Big Data*) están transformando la economía global, permitiendo una interconexión en tiempo real entre individuos, empresas y sociedades. El Internet de las Cosas (*IoT*) permite recopilar, analizar y distribuir datos para optimizar procesos en la cadena de suministro. La analítica

de *Big Data* (BDA) se utiliza en la toma de decisiones de marketing, logística, producción y aprovisionamiento, posibilitando simulaciones con carácter predictivo y preventivo.

- **Producción bajo demanda y Enfoque de respuesta rápida:** Las nuevas tecnologías permiten una mayor flexibilidad y reducción de costes, facilitando la adaptación a las necesidades cambiantes de los clientes.
- **Colaboración y gestión centrada en la cadena de suministro:** La competencia ya no es entre empresas, sino entre cadenas de suministro, lo que impulsa una mayor integración y colaboración.
- **Flexibilidad de las operaciones y Empoderamiento de los usuarios:** La capacidad de adaptación a las variaciones del mercado y la participación activa de los clientes en el diseño y producción son clave.
- **Economía circular y sostenibilidad medioambiental:** Se busca un replanteamiento del funcionamiento de la cadena de suministro para producir y consumir de manera más sostenible, reduciendo residuos y el agotamiento de recursos.

## 1.4 La Estrategia de Operaciones

La estrategia de operaciones se enmarca dentro de la estrategia global de la empresa y se articula en tres niveles jerárquicos: corporativo, competitivo y funcional. Su propósito es desplegar los recursos de un departamento específico para obtener una ventaja competitiva sostenible y alcanzar los objetivos definidos en la misión de la organización.

### 1.4.1 Ventaja Competitiva a través de las Operaciones

Para lograr una ventaja competitiva, la dirección de operaciones se enfoca en tres áreas clave:

- **Diferenciación:** Consiste en ofrecer un valor añadido que el cliente perciba como único. Puede manifestarse a través de una amplia gama de productos, funcionalidades específicas o, en el sector servicios, mediante la creación de una "experiencia" que involucre al cliente.
- **Liderazgo en Costes:** Busca lograr el máximo valor para el consumidor mediante la reducción de costes, sin sacrificar la calidad o el valor percibido.
- **Capacidad de Respuesta:** Se refiere al desarrollo y entrega del producto en el tiempo previsto, con una programación fiable y una ejecución flexible. Sus componentes son:
  - **Flexibilidad:** Adaptación a los cambios del mercado en diseño y volúmenes.
  - **Fiabilidad:** Cumplimiento garantizado de los plazos de entrega.
  - **Rapidez:** Acortamiento de los tiempos de diseño, producción y suministro.

### 1.4.2 Objetivos de Operaciones

La estrategia de operaciones se traduce en un conjunto de objetivos medibles que guían las decisiones. Estos varían según la estrategia de la empresa.

- **Objetivos Clásicos:**
  - **Coste o Eficiencia:** Optimización de los costes de mano de obra, materiales y otros recursos directos e indirectos.
  - **Calidad:** Tanto interna (ausencia de defectos) como externa (satisfacción de los requisitos del cliente).
  - **Plazo de Entrega:** Incluye la rapidez y la fiabilidad en la entrega.
  - **Flexibilidad:** Capacidad de modificar o introducir nuevos productos (en producto) y de ajustar los volúmenes de producción (en volumen).
- **Nuevos Objetivos:**

- **Servicio:** Prestaciones preventa y posventa.
- **Innovación:** Tanto radical (disruptiva) como incremental (mejora continua).
- **Ecoeficiencia y Sostenibilidad:** Cumplimiento de la legislación ambiental, prevención de incidentes, fabricación de productos ecológicos y liderazgo medioambiental para potenciar la imagen de la empresa.

### 1.4.3 Las 10 Decisiones de Operaciones

La estrategia de operaciones se implementa a través de diez decisiones clave, que se clasifican en estratégicas (a largo plazo) y tácticas/operativas (a corto plazo).

- **Decisiones de carácter estratégico:**
  - Diseño del producto y del servicio.
  - Gestión de la calidad.
  - Diseño de procesos y planificación de capacidad.
  - Localización.
  - Distribución en planta o *layout*.
- **Decisiones tácticas y operativas:**
  - Recursos humanos y diseño del trabajo.
  - Gestión de la cadena de suministro.
  - Gestión de inventarios.
  - Planificación y programación.
  - Mantenimiento.

## 1.5 Técnicas de Toma de Decisiones

Los directores de operaciones emplean diversas técnicas cuantitativas y cualitativas para fundamentar sus decisiones. A continuación, se describen algunas de las más relevantes.

- **Árboles de Decisión:** Es un esquema gráfico que representa secuencias de decisiones y los posibles eventos o consecuencias que pueden afectar a cada una de ellas, facilitando el análisis de problemas complejos con incertidumbre.
- **Análisis Coste-Volumen-Beneficio:** Relaciona los costes, ingresos y beneficios con el volumen de producción, permitiendo evaluar la rentabilidad de diferentes escenarios operativos.
- **Factores Ponderados:** Este método permite evaluar alternativas considerando múltiples factores, tanto cualitativos como cuantitativos. A cada factor se le asigna una ponderación según la importancia que le otorgue el decisor.
- **Método del Centro de Gravedad:** Técnica específica de la Dirección de Operaciones, utilizada en decisiones de localización. Su objetivo es determinar la ubicación óptima de una instalación para minimizar los costes totales de transporte y distribución.
- **Equilibrado de Cadenas (o de Líneas):** Aplicado en el diseño de la distribución en planta (*layout*), busca subdividir el flujo de trabajo de manera que el personal y los equipos se utilicen de la forma más eficiente y ajustada posible a lo largo de todo el proceso productivo.

# Gestión de la Cadena de Suministro

---

## 2.1 Importancia Estratégica

La **Gestión de la Cadena de Suministro (GCS)**, o *Supply Chain Management (SCM)*, se ha consolidado como una herramienta estratégica fundamental en el modelo de negocio empresarial, trascendiendo su concepción inicial como una mera operación logística. Su objetivo principal es coordinar todas las actividades dentro de la cadena, desde los proveedores iniciales hasta el consumidor final, para maximizar su ventaja competitiva y los beneficios percibidos por el cliente.

El concepto ha evolucionado desde una gestión centrada en los flujos internos de la empresa hacia un enfoque de integración con proveedores y clientes. Este cambio de paradigma implica que la competencia ya no se produce entre empresas individuales, sino a nivel de cadenas de suministro. Las compras representan un porcentaje significativo de los costes de una empresa, por lo que la gestión eficiente de las relaciones con los proveedores, considerándolos "socios" estratégicos, es clave para obtener una ventaja competitiva.

### 2.1.1 Concepto de Cadena de Suministro

A lo largo del tiempo, diversos autores han definido la GCS con un alcance progresivamente más amplio.

- **Jones y Riley (1985):** La gestión del flujo total de materiales e información, desde los proveedores de materias primas hasta la entrega al consumidor final.
- **Christopher (1998):** El conjunto de empresas interrelacionadas en los procesos y actividades que generan valor en forma de productos y servicios para el cliente final.
- **Ballou (2004):** Una red de organizaciones y personas involucradas en el flujo de materia prima, productos, información y dinero, desde los proveedores hasta el consumidor.
- **Arias y Minguela (2018):** La coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio, tanto dentro de una empresa como entre las empresas de la cadena, con el fin de mejorar el rendimiento a largo plazo de cada parte y de la cadena en su conjunto.

### 2.1.2 Diferencia entre GCS y Logística

Es importante distinguir la GCS de la logística, aunque a menudo se usen como sinónimos. La **logística** es la parte del proceso de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información desde el origen hasta el consumo para satisfacer los requerimientos del cliente. Su origen se remonta al ámbito militar y tradicionalmente se asocia al transporte y almacenamiento.

La GCS tiene un alcance mucho más amplio, ya que integra procesos clave que van más allá del movimiento de bienes, abarcando la gestión de la oferta y la demanda dentro y entre empresas. La logística empresarial se puede segmentar en:

- **Logística de entrada (*inbound logistics*):** Corresponde al proceso de aprovisionamiento.
- **Logística interna:** Vinculada a los movimientos de materiales dentro del proceso de producción.
- **Logística de salida (*outbound logistics*):** Relacionada con el proceso de distribución del producto final.

### 2.1.3 Impacto de la Estrategia Corporativa en la GCS

La estrategia de la cadena de suministro se enmarca dentro de la jerarquía estratégica de la empresa (corporativa, competitiva y funcional). Las decisiones de la GCS deben estar alineadas con la estrategia corporativa, que puede ser de bajo coste, de respuesta rápida o de diferenciación. La Tabla siguiente detalla este impacto:

**Cuadro 2.1: Impacto de la Estrategia Corporativa en las decisiones de la Cadena de Suministro.**

|                                 | Estrategia de bajo coste   | Estrategia de respuesta rápida   | Estrategia de diferenciación                           |
|---------------------------------|--|--|--|
| <b>Selección de Proveedores</b> | Basada en el coste.  | Basada en capacidad, velocidad y flexibilidad.                                     | Basada en habilidades para el desarrollo de productos. |
| <b>Inventario</b>               | Minimizar para reducir costes.                                       | Utilizar stocks de reserva para asegurar rapidez.                                  | Minimizar para evitar obsolescencia.                   |
| <b>Distribución</b>             | Transporte económico, venta a través de distribuidores de descuento. | Transporte rápido, servicio al cliente excelente.                                  | Recopilar y comunicar datos de mercado.                |
| <b>Diseño del Producto</b>      | Maximizar rendimiento y minimizar costes.                            | Diseño que permita bajos tiempos de preparación y rápido incremento de producción. | Diseño modular que facilite la diferenciación.         |

## 2.2 Elementos y Procesos

### 2.2.1 Elementos Clave de la GCS

Toda cadena de suministro está compuesta, en general, por tres elementos o eslabones fundamentales:

- **Proveedores:** Se organizan en distintos niveles. El proveedor de primer nivel suministra directamente al fabricante, el de segundo nivel al de primer nivel, y así sucesivamente.
- **Fabricantes:** Transforman los materiales y componentes (*inputs*) en productos acabados. Pueden operar en una o varias fábricas, lo que afecta a la complejidad y coordinación de la cadena.
- **Distribuidores:** Incluyen mayoristas (venden a otras empresas) y minoristas (venden al cliente final).

Es importante destacar que no todos los eslabones deben estar formados por empresas diferentes; existen modelos de negocio con alta integración vertical. Además, una misma empresa, ya sea proveedora o distribuidora, puede formar parte de múltiples cadenas de suministro. Estos conceptos son aplicables tanto a empresas de productos como de servicios.

### 2.2.2 Canales de Distribución

El canal de distribución es el camino que sigue un producto desde el fabricante hasta el consumidor. Puede ser:

- **Canal Directo:** El fabricante vende directamente al consumidor, sin intermediarios. El uso de Internet como canal directo ha crecido significativamente.
- **Canales Indirectos:** Involucran a uno o más intermediarios (mayoristas, minoristas). Un canal con mayoristas necesariamente debe incluir también a un minorista para llegar al consumidor final.

### 2.2.3 Procesos Clave en la GCS

Para que una cadena de suministro sea competitiva, es crucial la integración de sus procesos de negocio clave. Según el marco de Cooper et al. (1997), estos procesos son:

- 1) **Gestión de las relaciones con clientes:** Define cómo se desarrollarán y mantendrán las relaciones con los clientes, segmentándolos según sus necesidades para ofrecerles los productos adecuados y mantener su satisfacción al menor coste posible.
- 2) **Gestión del servicio al cliente:** Establece los puntos de contacto con el cliente y gestiona incidencias, buscando resolverlas antes de que afecten al usuario final.
- 3) **Gestión de la demanda:** Busca equilibrar las necesidades del cliente con la capacidad productiva de la cadena para asegurar un flujo ininterrumpido.
- 4) **Gestión del flujo de producción:** Abarca todas las actividades de fabricación, incorporando la flexibilidad necesaria para servir a los clientes.
- 5) **Cumplimiento de los pedidos:** Incluye las actividades necesarias para crear una red que cumpla con las solicitudes de los clientes en plazo y cantidad, minimizando los costes de envío.
- 6) **Gestión de las relaciones con los proveedores:** Proceso análogo a la gestión de clientes, pero enfocado en seleccionar un grupo de proveedores clave para establecer relaciones a largo plazo, buscando un beneficio mutuo (*win-win situation*).
- 7) **Desarrollo y comercialización de nuevos productos:** Integra aportaciones de clientes y proveedores para reducir el tiempo de introducción de un nuevo producto en el mercado.
- 8) **Devoluciones (Logística inversa):** Gestiona todas las actividades relacionadas con el retorno de productos por parte de los clientes.

La integración de estos procesos, tanto a nivel intraorganizacional como interorganizacional, es determinante para generar y mantener ventajas competitivas.

## 2.3 Estrategias de Gestión de la Cadena de Suministro

No existe una estrategia única de GCS, ya que esta debe adaptarse a la naturaleza del producto y a la predictibilidad de su demanda. Centrándose en estos factores, se pueden identificar dos enfoques principales.

- **Productos funcionales:** Satisfacen necesidades básicas, con demanda estable y predecible, márgenes reducidos y baja variedad.
- **Productos innovadores:** Tienen un ciclo de vida corto, gran variedad, márgenes altos y una demanda difícil de predecir.

### 2.3.1 Estrategias Lean y Ágil

Basándose en la naturaleza de la demanda y en el objetivo de la cadena, surgen dos estrategias fundamentales:

- **GCS Lean (Eficiencia):** Adecuada para productos funcionales, se enfoca en la eficiencia, la productividad y la eliminación de despilfarros para lograr bajos costes logísticos y de inventario. Utiliza sistemas de fabricación de empuje (*push*).
- **GCS Ágil (Respuesta rápida):** Orientada a productos innovadores, prioriza la flexibilidad y la capacidad de respuesta, con una alta velocidad de distribución y selección de proveedores basada en su rapidez. Emplea sistemas de fabricación de arrastre (*pull*).

Muchas empresas se ven presionadas a combinar eficiencia y rapidez, lo que ha dado lugar a estrategias híbridas como la *ejecución diferida* (*postponement*) o el *reaprovisionamiento continuo*.

### 2.3.2 Seis Estrategias de Suministro

Además de los enfoques lean y ágil, existen seis estrategias de suministro que una empresa puede adoptar para configurar sus relaciones externas:

- 1) **Muchos proveedores:** Estrategia basada en la competencia agresiva entre proveedores, común para productos estándar (*commodity*). Se selecciona la oferta más barata para cada petición.
- 2) **Pocos proveedores:** Busca establecer relaciones a largo plazo con un número reducido de proveedores, lo que les permite alcanzar economías de escala. El coste de cambiar de proveedor es alto.
- 3) **Integración vertical:** Consiste en producir internamente bienes que antes se compraban o adquirir un proveedor (integración hacia atrás) o un distribuidor (integración hacia adelante).
- 4) **Joint Ventures (empresas conjuntas):** Colaboración formal en la que varias empresas establecen una propiedad común para desarrollar nuevos productos o mercados.
- 5) **Redes Keiretsu:** Coalición de empresas en la que los proveedores se integran profundamente, combinando colaboración, compra a pocos proveedores e integración vertical. Se basa en relaciones a largo plazo y apoyo mutuo.
- 6) **Empresas virtuales:** Organizaciones que dependen de una red de proveedores externos para proporcionar servicios bajo demanda. La cadena de suministro es, en esencia, la propia empresa.

## 2.4 Riesgos en la Cadena de Suministro

La gestión de la cadena de suministro conlleva riesgos, definidos como la posibilidad y el efecto de un desajuste entre la oferta y la demanda. La creciente dependencia de la cadena (comprar más, fabricar menos), la especialización con pocos proveedores y los bajos inventarios incrementan el riesgo. Estos riesgos pueden ser de origen diverso: naturales, políticos, financieros o sistémicos, como los derivados de pandemias o desastres naturales con impacto global.

La gestión de estos riesgos se ha convertido en un reto estratégico, ya que trabajar con muchos proveedores aumenta la complejidad logística, mientras que hacerlo con pocos aumenta la dependencia.



Para mitigar estos riesgos, las empresas pueden aplicar diversas tácticas:

- **Riesgos de proveedores (fallos en envío o calidad):** Mitigados con el uso de múltiples proveedores, contratos con penalizaciones, una cuidadosa selección y supervisión, y la disponibilidad de subcontratas de reserva.
- **Riesgos logísticos (retrasos o daños):** Se gestionan mediante la diversificación de modos de transporte y almacenes, embalajes seguros y contratos eficaces.
- **Pérdida de información:** Se previene con bases de datos redundantes, sistemas de TI seguros y formación de los socios de la cadena.
- **Riesgos políticos y económicos:** Se mitigan con seguros, diversificación internacional, franquicias y coberturas para el riesgo del tipo de cambio.
- **Catástrofes, robos o terrorismo:** Se afrontan con seguros, fuentes de suministro alternativas, diversificación y medidas de seguridad (por ejemplo, GPS).

El proceso para mitigar los riesgos se desarrolla en cuatro etapas: 1) interpretación y visualización de riesgos, 2) medición y priorización, 3) toma de acciones, y 4) seguimiento y revisión continua.

## 2.5 Ética y Sostenibilidad

La gestión de la cadena de suministro debe regirse por principios éticos y de sostenibilidad. La ética personal y la ética dentro de la cadena exigen que las empresas establezcan normas para sus proveedores, similares a las que aplican para sí mismas, ya que la sociedad demanda un comportamiento ético a lo largo de toda la cadena.

### 2.5.1 Sostenibilidad en la GCS

La sostenibilidad en la GCS implica gestionar los flujos de productos, información y finanzas con un enfoque en las preocupaciones sociales y medioambientales. Los tres pilares de la sostenibilidad son:

- **Pilar medioambiental:** Centrado en la criticidad de los recursos y la promoción de la economía circular.
- **Inclusión social y equidad distributiva:** Busca garantizar que quienes fabrican los productos compartan equitativamente los beneficios y que no se produzcan situaciones de exclusión o "esclavitud moderna". Leyes como la Ley de Transparencia en las Cadenas de Suministro de California buscan frenar estas prácticas.

Existe una creciente conciencia en el sector empresarial sobre la importancia de la sostenibilidad. Muchas empresas invierten en cadenas más sostenibles, no solo porque es lo correcto, sino porque también genera retornos financieros. Un aspecto clave es la distinción entre:

- **Logística directa:** Flujo de productos hacia el cliente.
- **Logística inversa:** Flujo de productos desde el cliente de vuelta a la empresa, relacionado con devoluciones, reciclaje o reacondicionamiento.

Una **cadena de suministro de bucle cerrado** se refiere al diseño proactivo de una cadena que optimiza tanto los flujos hacia adelante como los flujos inversos, integrando la sostenibilidad desde el inicio.



# Diseño de Bienes y Servicios

---

### 3.1 Definición de desarrollo de nuevos productos

El **concepto de producto** se define como *“algo que se ofrece a un mercado con la finalidad de que se le preste atención, sea adquirido, usado o consumido, con el objeto de satisfacer un deseo o necesidad”*. Un producto engloba un conjunto de atributos, tanto tangibles como intangibles (envase, precio, marca, servicios, etc.), que los compradores perciben como capaces de satisfacer sus necesidades.

Las actividades de producción de bienes y servicios se denominan **operaciones**, y su gestión, **Dirección de Operaciones**. Esta disciplina busca crear valor transformando recursos (inputs) en productos (outputs). Las diferencias entre bienes (manufacturas) y servicios son clave para entender su diseño y gestión:

- **Bienes:** Son productos físicos y duraderos, que pueden ser inventariados. Generalmente, implican poco contacto con el cliente, tiempos de respuesta largos y su calidad es más fácil de medir objetivamente.
- **Servicios:** Son intangibles y perecederos, no se pueden inventariar. Requieren un alto contacto con el cliente, tiempos de respuesta cortos y su calidad es más subjetiva y, por tanto, más difícil de medir.

Cuadro 3.1: Las diferencias entre bienes y servicios influyen en cómo se aplican las 10 decisiones de operaciones

| Decisiones de operaciones                       | Bienes  | Servicios   |
|---|---|---|
| Diseño de bienes y servicios                    | Normalmente el producto es tangible.  | El producto no es tangible. Una nueva gama de atributos del producto: una sonrisa.  |
| Gestión de la calidad                           | Muchas normas de calidad objetivas.   | Muchas normas de calidad subjetivas: un color bonito.   |
| Diseño del proceso y de la capacidad            | El cliente no está implicado en la mayor parte del proceso.   | El cliente puede estar implicado directamente en el proceso: un corte de pelo. La capacidad debe adecuarse a la demanda para evitar pérdida de ventas: los clientes normalmente evitan esperar. |
| Selección de localización                       | Puede ser necesario estar cerca de las materias primas o de la mano de obra.  | Puede ser necesario estar cerca del cliente: alquiler de coches.  |
| Diseño del layout                               | El layout puede mejorar la eficiencia.  | Puede mejorar el producto y la producción. Ej. layout de un restaurante elegante.   |
| Recursos humanos y diseño del puesto de trabajo | Mano de obra centrada en habilidades técnicas. Los estándares de trabajo pueden ser constantes. Posible sistema salarial basado en la producción. | La mano de obra directa necesita normalmente poder relacionarse con el cliente: cajero de un banco. Los estándares de trabajo varían según las exigencias del cliente: procesos legales.        |
| Gestión de la cadena de suministros             | Las relaciones en la cadena de suministros son vitales para el producto final.  | Las relaciones de la cadena de suministros son importantes pero no son vitales.   |
| Inventario                                      | Las materias primas, los productos semiacabados y los acabados pueden almacenarse.  | La mayor parte de los servicios no puede almacenarse, por lo que hay que encontrar otras formas de acomodarse a los cambios de la demanda.  |
| Programación                                    | La posibilidad de almacenar puede permitir nivelar la tasa de producción.   | Ocupada en satisfacer los plazos inmediatos del cliente utilizando los recursos humanos.  |
| Mantenimiento                                   | El mantenimiento es habitualmente preventivo, y se da en el lugar de producción.  | El mantenimiento es normalmente una “reparación”, que se realiza en el lugar donde está el cliente.   |

El **Desarrollo de Nuevos Productos (DNP)** es la secuencia de decisiones que conduce a la creación de un nuevo bien o servicio. Este proceso se puede clasificar según:

- **El tipo de innovación:** Puede ser **radical**, si crea algo completamente nuevo, o **incremental**, si consiste en mejoras sobre productos ya existentes.
- **La complejidad:** Depende de la cantidad de variables y de la sofisticación del conocimiento requerido.

El DNP es una **decisión transversal** que requiere la coordinación de múltiples áreas funcionales como Marketing, I+D, Producción, Compras, Finanzas y Dirección General. La colaboración entre departamentos se puede gestionar mediante dos enfoques:

- **Enfoque secuencial:** Cada departamento completa su fase antes de pasarla al siguiente. Es un proceso más lento y menos flexible.
- **Enfoque concurrente o simultáneo:** Los departamentos trabajan de forma paralela y coordinada, lo cual acelera el desarrollo del producto.

**Cuadro 3.2: Comparativa de ventajas e inconvenientes de los enfoques secuencial y concurrente**

| Aspecto               | Enfoque Secuencial  | Enfoque Concurrente   |
|-----------------------|---|---|
| <b>Ventajas</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Proceso estructurado y fácil de gestionar.</li> <li>– Menor riesgo de conflictos entre departamentos.</li> <li>– Claridad en la asignación de responsabilidades.</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducción del tiempo total de desarrollo.</li> <li>– Mayor flexibilidad y capacidad de respuesta.</li> <li>– Fomenta la colaboración y la innovación.</li> </ul>                 |
| <b>Inconvenientes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Proceso más lento debido a la naturaleza secuencial.</li> <li>– Menor flexibilidad ante cambios en el entorno.</li> <li>– Posible falta de integración entre departamentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mayor complejidad en la gestión del proyecto.</li> <li>– Riesgo de conflictos entre departamentos.</li> <li>– Requiere una comunicación y coordinación más intensiva.</li> </ul> |

Ventajas: mayor información, información disponible con antelación y previsión de posibles problemas.

Desventajas: mayor complejidad organizativa, mayores tiempos de toma de decisiones y mayor dificultad en la toma de decisiones. [COMPLETAR]

## 3.2 Ciclo de vida de los productos y servicios

El **Ciclo de Vida del Producto (CVP)** describe las distintas etapas por las que pasa un producto desde su lanzamiento al mercado hasta su desaparición. Este modelo pone en relación el tiempo (eje X) y el volumen de ventas (eje Y). Cada etapa presenta desafíos y oportunidades que exigen reajustar las estrategias de operaciones, marketing y finanzas. La duración del CVP varía según la naturaleza del producto, pero no debe confundirse con la vida útil del mismo para el consumidor.

Las cuatro fases del ciclo de vida son:

- 1) **Introducción:** Las ventas crecen lentamente mientras el producto se da a conocer. Se caracteriza por:
  - Fuertes desembolsos en I+D y modificaciones de procesos, generando pérdidas y un flujo de caja (cash-flow) negativo.

- Métodos de producción flexibles y poco eficientes, baja gama de producto y poca competencia.
- Los esfuerzos de diseño y desarrollo del producto son críticos.
- 2) **Crecimiento:** La demanda aumenta rápidamente. En esta fase:
  - El diseño del producto comienza a estabilizarse y se realizan inversiones para aumentar la capacidad productiva.
  - El beneficio y el flujo de caja se vuelven positivos.
  - La previsión de la demanda se vuelve crítica para la gestión de la capacidad.
- 3) **Madurez:** El mercado se satura y el volumen de ventas se estabiliza. Es la fase de mayor rentabilidad. Se caracteriza por:
  - Estandarización del producto y del proceso, buscando economías de escala para reducir costes.
  - La competencia es intensa, a menudo basada en costes.
  - Es el momento ideal para iniciar el desarrollo de nuevos productos que sustituyan a los actuales.
- 4) **Declive:** Las ventas y los beneficios disminuyen paulatinamente. La empresa debe decidir si:
  - Abandona el producto, liquidando existencias.
  - Reubica la inversión en productos con mayor potencial.
  - Intenta reinventar.<sup>el</sup> producto.
  - Desde operaciones, se debe reducir la capacidad y minimizar costes, eliminando productos sin margen aceptable.

### 3.3 Etapas en el desarrollo de nuevos productos

El proceso de DNP se puede estructurar en una secuencia de decisiones clave, que abarca desde la concepción de la idea hasta su llegada al mercado. Las etapas fundamentales son:

1) **Identificación de la oportunidad de negocio (Generación y selección de ideas):**

Las ideas para nuevos productos pueden surgir de diversas fuentes:

- *Consumidores (Tirón de la Demanda):* Comprender las necesidades y deseos del cliente es un punto de partida fundamental.
- *I+D (Empuje Tecnológico):* Los avances tecnológicos hacen posibles nuevos productos.
- *Competidores:* A través del benchmarking se pueden obtener ideas para mejorar o diferenciar la oferta.
- *Empleados e Innovación Abierta.*

Una vez generadas, las ideas se someten a un filtro de viabilidad comercial (marketing), técnica (operaciones) y financiera (finanzas).

2) **Diseño (Preliminar y Final):** Esta fase transforma la idea en un concepto tangible. Las decisiones de diseño abarcan la función, costes, calidad, impacto medioambiental y métodos de producción. Para ello se utilizan diferentes **elementos y herramientas de diseño**:

- **Diseño Robusto:** Busca que pequeñas variaciones en la producción no afecten negativamente al producto final.
- **Diseño Modular:** Subdivide el producto en módulos intercambiables, lo que facilita la variedad y la reparación.
- **Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y Fabricación Asistida por Ordenador (CAM):** Programas informáticos que agilizan el diseño, la preparación de la documentación de ingeniería y el control de los equipos de producción, reduciendo costes y tiempos.
- **Despliegue de la Función de Calidad (QFD):** Es una herramienta, cuya repre-

sentación gráfica es la casa de la calidad", que permite traducir los deseos del cliente en características técnicas del producto.

- **Ingeniería de Valor y Análisis de Valor:** Se centran en la mejora del diseño y las especificaciones para reducir costes sin sacrificar funcionalidad, antes de la producción (ingeniería) o durante ella (análisis).
- 3) **Construcción y evaluación de prototipos:** Se crean modelos o versiones iniciales del producto (maquetas, plantas piloto) para realizar evaluaciones técnicas y de mercado (lanzamiento en zonas piloto, paneles de consumidores). Esto permite probar el producto antes de comprometer recursos a gran escala.
- 4) **Producción:** En esta fase, se toman las decisiones relativas al diseño del proceso y la planificación de la capacidad.
- 5) **Comercialización:** Es la introducción del producto en el mercado, una función gestionada principalmente por el área de marketing.

## 3.4 Estrategias en el desarrollo de nuevos productos

La creciente sofisticación tecnológica y la reducción de los ciclos de vida de los productos obligan a las empresas a **acelerar su proceso de desarrollo**. La competencia basada en el tiempo, que busca rapidez en el diseño, producción y entrega, se ha convertido en una ventaja competitiva clave.

Las estrategias de DNP se pueden clasificar en un continuo que va desde el desarrollo interno hasta el externo:

- **Estrategias de desarrollo interno:**
  - *Mejoras de productos existentes:* Cambios incrementales en productos actuales.
  - *Migraciones de productos existentes:* Se aprovechan las plataformas de productos actuales para crear nuevas versiones, acelerando el desarrollo y reduciendo costes y riesgos.
  - *Nuevos productos desarrollados internamente:* Es la opción más lenta y arriesgada, pero ofrece un control total.
- **Estrategias de desarrollo externo:** Buscan adquirir tecnología o experiencia fuera de la empresa para acelerar el proceso.
  - *Adquisición de tecnología:* Comprar una empresa que ya ha desarrollado la tecnología deseada.
  - *Empresas conjuntas (Joint Ventures):* Dos o más empresas establecen una propiedad común para lanzar un nuevo producto. El riesgo y el coste se comparten.
  - *Alianzas:* Acuerdos de cooperación donde las empresas permanecen independientes pero persiguen objetivos comunes. Son adecuadas cuando las tecnologías son incipientes y los riesgos elevados.

## 3.5 Técnicas de resolución de ejercicios para la toma de decisiones sobre diseño de bienes y servicios

Las decisiones sobre el diseño de productos a menudo se toman en condiciones de **riesgo** o **incertidumbre**. Para abordar estas situaciones, se utilizan técnicas cuantitativas que ayudan a estructurar el problema y a evaluar las alternativas.

- **Matriz de Decisión:** Es una herramienta que permite analizar un problema con una decisión única. Se estructura con:
  - **Estrategias o alternativas:** Las diferentes opciones que el decisor puede elegir.
  - **Estados de la naturaleza:** Sucesos futuros que no están bajo el control del decisor y para los cuales se pueden conocer (o no) sus probabilidades de ocurrencia.
  - **Resultados o desenlaces:** Las consecuencias (beneficios, costes) de cada combinación de estrategia y estado de la naturaleza.

En condiciones de riesgo, se conoce la probabilidad de cada estado de la naturaleza. El criterio de decisión más común es el **Valor Monetario Esperado (VME)**, que se calcula para cada alternativa sumando los resultados ponderados por sus probabilidades. Se elige la alternativa con el mayor VME.

- **Árboles de Decisión:** Se utilizan cuando el decisor se enfrenta a una **secuencia de decisiones** dependientes entre sí. Un árbol de decisión es un esquema gráfico que representa:
  - **Nudos decisionales** (cuadrados): Puntos donde se elige entre varias alternativas (ramas decisionales).
  - **Nudos aleatorios** (círculos): Puntos donde ocurren los estados de la naturaleza (ramas aleatorias), cada uno con su probabilidad asociada.
  - **Resultados esperados:** Se sitúan al final de cada secuencia de ramas.

La resolución del árbol se realiza "hacia atrás", desde la derecha hacia la izquierda, calculando el VME en cada nudo aleatorio y eligiendo la rama con el mejor resultado en cada nudo decisional.

Ambas técnicas, aunque son herramientas estratégicas y tácticas generales, son de aplicación directa en las decisiones de diseño de productos y servicios.



---

# Bibliografía

---

- [1] Ismael Sallami Moreno, **Estudiante del Doble Grado en Ingeniería Informática + ADE**, Universidad de Granada, 2025.