

TEMA 10: EL PROCESO DE DISEÑO DE BIENES EN LA INDUSTRIA. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR.

10.1. INTRODUCCIÓN	2
10.2. EL DISEÑO INDUSTRIAL	2
10.2.1. <i>Diseño y teoría de la comunicación</i>	2
10.2.2. <i>Clases de Producto</i>	3
10.2.3. <i>Tipos de diseño industrial</i>	3
10.2.4. <i>Gestión, concepción y métodos en el proceso de diseño industrial</i>	5
10.2.4.1. <i>La gestión del proyecto. Fases del proceso de diseño</i>	5
10.2.4.2. <i>Proceso de concepción: el diseño</i>	6
10.2.4.3. <i>Los métodos</i>	7
10.3. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIENES EN LA INDUSTRIA	7
10.3.1. <i>Clasificación de los procesos de producción</i>	7
10.3.2. <i>Procesos de producción continua y producción intermitente</i>	8
10.3.3. <i>El control de calidad</i>	8
10.3.4. <i>El modelo europeo de gestión de calidad</i>	9
10.3.5. <i>Planificación</i>	9
10.4. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR	9
10.4.1. <i>Clasificación del proyecto</i>	10
10.4.2. <i>Fase Tecnológica</i>	10
10.4.2.1. <i>Anteproyecto</i>	10
10.4.2.2. <i>Diseño</i>	11
10.4.2.3. <i>Planificación</i>	12
10.4.3. <i>Fase Técnica o de Construcción</i>	12
10.4.4. <i>Fase Evaluatoria</i>	13
10.5. CONCLUSIONES	13

10.1. INTRODUCCIÓN

- Las empresas, tanto de producción como de servicios, deben maximizar sus beneficios y para ello crear productos que se puedan realizar con los mínimos costes y que den el máximo ingreso.
- Para ello se deben poner de acuerdo todos los factores implicados en el proceso de producción, departamento de diseño, de producción, de comercialización, de logística, para llegar a productos o servicios lo más óptimos posibles
- En General el diseño de un nuevo producto provoca conflictos entre los sistemas de producción y comercialización de la empresa, ya que mientras que el sistema de producción busca el diseño de productos estables y uniformes, con un volumen de producción alto, con pocos cambios en el programa, con costes reducidos y altos rendimientos, el sistema de comercialización pretende satisfacer las necesidades de los clientes innovando en nuevos diseños y productos.

10.2. EL DISEÑO INDUSTRIAL

- El diseño industrial debe tener en cuenta todos los aspectos que intervienen en el proceso productivo, tales como factores estéticos, de medio ambiente, de costes, de producción, de calidad, ...

10.2.1. Diseño y teoría de la comunicación

- En el proceso de diseño hay que tener en cuenta diversos factores para que se produzca una comunicación correcta entre dos elementos y se transmita correctamente la información:
 - ✚ **La inteligibilidad**, para que sea comprendido un mensaje debe ser inteligible.
 - ✚ **La redundancia** es la relación existente entre la información utilizada y la información necesaria para la transmisión del mensaje.
 - ✚ **El código** es un sistema convencional de signos y de relaciones entre ellos que permiten descifrar el mensaje, para lo que es necesario realizar dos acciones; la codificación y la decodificación.
 - ✚ **La complejidad** está relacionada con las diferentes posibilidades de distribución de los elementos que forman el sistema
 - ✚ **El medio**, es el sistema a través del cual se transmite el mensaje.

10.2.2. Clases de Producto

- Los productos se pueden clasificar según distintos criterios.
 - ✚ En función de su **naturaleza** se podría distinguir entre productos *tangibles*, es decir, productos físicos o materiales y productos *intangibles*, es decir, productos inmateriales o prestaciones de servicio.
 - ✚ En función del **tipo del mercado mayoritario al que van dirigidos**, distinguiéndose entre *productos de consumo*, o destinados al consumidor final, y *productos industriales*, o productos que se destinan posteriormente a la producción de otros bienes y servicios.
 - ✚ En función **de su consumo**, se puede distinguir entre producto de consumo inmediato o *producto fungible* y producto de consumo duradero o *producto no fungible*.
 - ✚ En función de **su modo de adquisición**, se puede clasificar como *producto de conveniencia*, cuando el consumidor adquiere el producto con frecuencia, *producto de adorno*, cuando está dispuesto a hacer un mayor esfuerzo, *producto de uso especializado* que son aquellos para los que el consumidor está dispuesto a dedicar mucho tiempo y esfuerzo y por último *producto no buscado* que son los que el consumidor ignora que existen o no tenía pensado comprarlos.

10.2.3. Tipos de diseño industrial

- Teniendo en cuenta el entorno cambiante del mercado la empresa debe estar convencida de la necesidad de evolucionar hacia nuevos productos que cumplan de una manera mejor las necesidades del mercado. Dependiendo de si la empresa se encuentra en el diseño de nuevos productos o en la modificación de productos anteriores se actuará de diferente manera.
- Para realizar **el diseño de nuevos productos**, la empresa debe optar por 3 distintos tipos de innovación:
 - ✚ **Variaciones de productos ya existentes**, que perturban en menor medida los hábitos del consumidor.
 - ✚ **Innovaciones dinámicas**, que producen mayores modificaciones en los hábitos del consumidor sin llegar a cambios radicales.
 - ✚ **Innovaciones revolucionarias**, en las que se crean productos totalmente desconocidos.

- Para realizar **el diseño de modificaciones a un producto ya existente**, la empresa debe tener un conocimiento de la situación en la que se encuentra el producto ya que las medidas a tomar dependiendo de la fase en la que esté el producto serán diferentes.
 - ✚ El producto se puede encontrar en la **fase de descubrimiento y experimentación**, que es la fase en la que el producto todavía no ha salido al mercado aunque se están fabricando algunas piezas como prototipos. En esta fase las ventas son muy pequeñas y se necesita un gran esfuerzo de comunicación para que los futuros clientes puedan conocerlo. Los productos que se encuentran en esta fase suelen tener un precio muy caro con el fin de recuperar los costes iniciales y por ser un producto muy exclusivo y nuevo. En este momento, no se deberá tomar ninguna decisión respecto al rediseño del producto porque todavía no se tiene una clara interpretación del comportamiento del mercado respecto a este producto.
 - ✚ Cuando el producto se encuentra en la **fase de lanzamiento y despegue**, es el momento en el que las ventas del producto aumentan y por lo tanto, los costes unitarios disminuyen aunque esto todavía no se ve afectado en el precio al consumidor ya que el producto todavía debe amortizar los costes sufridos en la anterior fase. Al igual que en el caso anterior, no deberá tomarse ninguna decisión respecto al rediseño del producto ya que este todavía está en su fase inicial.
 - ✚ La siguiente fase que atraviesa el producto es la **fase de crecimiento e industrialización**, en la que las ventas siguen creciendo aunque su pendiente tendrá una menor pendiente. En este punto de la curva se deberá empezar a evaluar el introducir modificaciones al producto.
 - ✚ Si el producto se encuentra en la **fase de maduración**, será el momento en el que el ritmo de crecimiento de las ventas comience a ser más lento hasta que se estanque, por lo que en ese momento se deberá introducirse modificaciones al producto con el fin de aumentar la duración de esta fase.
 - ✚ Por último en el caso de que el producto se encuentre en la **fase de declive**, se deberá plantear una estrategia en la que se invertirá mayor capital para que el cliente vea el producto de otra manera y pueda durar más el producto o bien deberá tenerse en cuenta no invertir mayor capital y dejar morir el producto.
 - ✚ En cualquiera de los casos, para poder realizar un cambio en el diseño de un producto ya existente hay tres posibles estrategias; la de **mejora de la calidad**, para poder aumentar la duración o eficacia del producto, la de **mejora de los valores**, en la que se aumenta a los ojos del consumidor los valores reales o imaginarios del

producto y la *mejora de estilo*, que consiste en aumentar el valor estético del producto.

10.2.4. Gestión, concepción y métodos en el proceso de diseño industrial

- En cualquier proceso de diseño industrial de un producto o servicio siempre existe una secuencia de actividades que puede dar una idea de la forma de acometer el diseño del producto. Esta secuencia de actividades se divide en:

10.2.4.1. La gestión del proyecto. Fases del proceso de diseño

- Durante la gestión del proyecto se pueden ver dos diferentes periodos, el de *concepción de la idea* y en el caso de ser positiva esta fase se realizará un fase de *periodo de realización*.

✚ Periodo de concepción de la idea.

- Para poder realizar la concepción de ideas es importante tener en cuenta que la búsqueda de ideas para los nuevos productos debe realizarse de manera sistemática acudiendo a todas las fuentes posibles como pueden ser fuentes internas de la propia compañía, los consumidores habituales del producto, los competidores, los distribuidores, los proveedores o cualquier otro tipo de fuentes.
- Una vez generadas la mayor cantidad de ideas es el momento de reducir su número intentando evitar por una parte que a la hora de reducir las ideas se produzcan errores por exclusión en la que se descarten buenas ideas y errores de seguir adelante, en la que la compañía continúe con una idea que no sea lo suficientemente interesantes.
- Durante este periodo se debe realizar un *estudio de factibilidad* en el que se planteen diferentes soluciones al problema original y en el caso de que este estudio sea positivo se deberá realizar un pliego de condiciones conceptuales.
- Así mismo, se deberá realizar, una vez concluido el estudio de factibilidad, los primeros *estudios preliminares o de definición*, en los que se analizará las diferentes alternativas de las opciones iniciales.
- Para poder optar por la solución más adecuada del diseño lo más sencillo es realizar una *matriz de compatibilidades* donde eligiendo los factores que se consideren más importantes, y ponderándolos (ya que no todos tendrán el mismo valor para el diseñador) se podrá

obtener de una manera más objetiva las ideas mejores. Lo más delicado de esta operación es obtener los factores de la matriz de compatibilidades ya que esta debe de ser lo más objetiva posible y para cada diseñador estos factores no tienen por que ser los mismos.

✚ **Periodo de realización.**

- Una vez terminado el periodo de concepción de la idea se deberá pasar al periodo de realización de la misma que normalmente se divide en tres fases:
- Se debe realizar un *estudio más detallado* incluyendo un pliego de condiciones técnicas.
- En la *fase de realización*, deberá empezar a realizarse un prototipo o una realización de una serie, así como un pliego de condiciones funcionales y de condiciones técnicas.
- El periodo de realización termina con la *fase de evaluación* en la que se realizarán diferentes testen laboratorios del tipo físico, químicos, mecánico, ... así como una evaluación de los resultados a nivel de marketing, rentabilidad, estrategia o imagen de la empresa.
- Como se puede observar, cada una de las fases empieza gracias a los informes y la aprobación de las anteriores fases, por lo que es importante, en el caso de que en alguna de las fases sea rechazada se vuelva a estudiar el problema para encontrar otra solución mejor, lo que nos lleva a que el proceso de diseño de un bien o servicio es un proceso netamente iterativo.

10.2.4.2. Proceso de concepción: el diseño

- Cada una de las fases del proceso de gestión debe pasar por las mismas etapas donde se inicia el proceso con la *identificación del problema* planteado, posteriormente se *analiza* el mismo, se pasa a una *etapa de síntesis* que permite realizar una acción y finalmente se *comprueban* y *convalidan* los resultados.
- En la *identificación del problema* se debe recurrir a un equipo lo más interdisciplinar posible con el objetivo de que todas los posibles problemas que tenga el producto sean contemplados.
- Posteriormente se deberá *reunir toda la información* que pueda servir a los diseñadores y *analizarla* para realizar una selección de los datos más útiles que puedan servir a los diseñadores en la actualidad como posibles datos que puedan servir más adelante.
- La *etapa de síntesis* es la etapa de mayor creatividad. En esta etapa lo mejor es cuestionarse la visión habitual del producto. Con el fin de ayudar, en esta etapa se pueden utilizar diferentes métodos como son las *matrices de descubrimiento*, donde se establecen

correlaciones entre varias variables o el *método Alexander* en donde se observan diferentes elementos de inadaptación y concordancia entre los factores del problema.

- Por último es en la *etapa de convalidación y evaluación* donde se elige de manera justificada una de las posibles soluciones al diseño, a la vez que se empieza a fabricar un prototipo para poder realizar las diferentes pruebas.

10.2.4.3. Los métodos

- Se pueden utilizar para todas estas fases diferentes métodos con el fin de lograr una ayuda en la evaluación de los problemas. Estos métodos se dividen fundamentalmente en *métodos de gestión de proyectos*, en los *métodos de control del desarrollo y estudio en el tiempo* (diagramas de Gantt y Pert) y en los *métodos estratégicos de gerencia de la empresa*.

10.3. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIENES EN LA INDUSTRIA

- La fase de diseño culmina en el momento en el que se realiza la producción del bien que hemos definido previamente.
- Se puede observar por tanto, que la producción de un bien es una actividad dinámica en la que a partir de unos elementos de entrada, se puede obtener otros elementos de salida mediante una transformación.
- Así pues, para que una actividad se lleve a cabo de la mejor manera posible se deberá tener en cuenta todos los factores que intervienen en su proceso productivo y la manera en que ellos influyen en las distintas etapas.

10.3.1. Clasificación de los procesos de producción

- Los factores de producción se pueden clasificar en función de diferentes aspectos generales como son los siguientes:
 - ✚ Cuando los procesos se pueden distinguir en *función del grado de intervención del hombre* se clasificarán en *procesos manuales*, en el caso de que el hombre lleve a cabo gran parte de la transformación de los bienes o productos, en *procesos mecánicos*, cuando sean las máquinas guiadas por el hombre las que lleven a cabo gran parte de la transformación de los bienes y en *procesos automáticos*, cuando la

intervención humana esté limitada a la supervisión y vigilancia del proceso productivo.

- ✚ Así mismo, los procesos se pueden distinguir en **función de la tangibilidad de los productos**, siendo los sistemas productivos *intangibles* (cuando es una prestación de servicios) o *tangibles* (cuando se refiere a un producto físico o material) .
- ✚ Por último, en el caso de que los procesos se distingan en **función de la continuidad temporal** del proceso productivo se clasificarán estos *procesos en continuos*, cuando la entrada y salida de productos se haga sin interrupción o *intermitentes*, en el caso de que no ocurra lo anterior.

10.3.2. Procesos de producción continua y producción intermitente.

- Teniendo en cuenta la importancia de los procesos continuos e intermitentes se va a analizar un poco más detalladamente estos tipos de procesos.
- En el caso de un **proceso continuo**, este se caracteriza por el hecho de que la empresa realiza su propia evaluación de la cantidad de producto que necesita el mercado y empieza a producirla anticipándose al mercado, por lo que debe disponer de almacenes para guardar todos estos productos.
- Por su parte, la **producción intermitente o por lote o pedido** se caracteriza por el hecho de ser el cliente el que solicita a la empresa determinado producto, por lo que al ser un producto por encargo, este habitualmente presente un precio elevado y un escaso volumen de producción.
- Hay que tener en cuenta que así mismo, hay empresas que utilizan los dos procesos de manera combinada en función de la situación del mercado, por lo que se encuentran en una situación de **proceso productivo mixto**.

10.3.3. El control de calidad

- Teniendo en cuenta el mercado actual que es un mercado totalmente competitivo, el control de calidad es una exigencia de los clientes.
- Se entiende por **control de calidad** a una serie de medidas relacionadas con el producto que se suministra a los clientes que se realizan con el objetivo de comprobar que el producto cumple con unos requisitos previamente establecidos.

- Desde 1987 se ha unificado toda la normativa existente en diferentes países en torno a la ISO 9000 y posteriormente a otras normas ISO, con el fin de establecer una imagen común respecto a la calidad.
- Para poder asegurar esta norma, se ha establecido un plan de calidad que debe contemplar los siguientes aspectos:
 - ✚ Los objetivos de calidad que deben alcanzarse.
 - ✚ La designación específica de autoridad y responsabilidad en las diferentes fases del proyecto.
 - ✚ Los métodos, procedimientos e instrucciones de trabajo y programas de inspección, ensayo, examen y auditorias que deben aplicarse.
 - ✚ La metodología para los cambios y modificaciones al propio plan de la calidad según lo requiera el proyecto.
 - ✚ Otras medidas para alcanzar los objetivos previstos.

10.3.4. El modelo europeo de gestión de calidad

- En 1992, con objeto de realizar un modelo europeo conjunto de Gestión de Calidad, se creó el modelo EFQM que pretende gestionar la calidad de una manera común destacando la importancia de las personas en las organizaciones, la orientación hacia el cliente de las empresas, el reconocimiento del personal, la orientación hacia los resultados, ...

10.3.5. Planificación

- Planificar es una actividad en la que se asignan diferentes recursos de la empresa para poder alcanzar el objetivo previsto optimizando lo máximo posible los diferentes recursos de la empresa.
- Para ello se deben establecer las previsiones de demanda y manejar los factores productivos de manera que con la menor cantidad de factores se obtengan los mejores resultados posibles.

10.4. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR

- Para lograr que los alumnos aprendan lo mejor es utilizar la experiencia propia de los mismos.

- Para ello aplicamos el método científico en el cual se formulan hipótesis, se observan los hechos, se realiza una experimentación, se comprueban las hipótesis de partida y se elaboran las explicaciones y teorías.
- El proceso de puesta en práctica de un proyecto se desarrolla en cuatro fases siendo estas:
 - ✚ la fase de intención, curiosidad y deseo de resolver una situación concreta.
 - ✚ La preparación, el estudio y la búsqueda de los medios necesarios para la solución
 - ✚ La ejecución y aplicación de los medios que se han elegido
 - ✚ La apreciación y evaluación del trabajo realizado en relación con el objetivo a conseguir.

10.4.1. Clasificación del proyecto

- En función de las capacidades de los alumnos en cada momento, se puede elegir tres formas distintas de realizar el proyecto:
 - ✚ **Un Proyecto tutorado** en el que el profesor define el problema y delimita las condiciones para su resolución.
 - ✚ **Un Proyecto semilibre** en el que se parte de un problema planteado por el profesor y de determinado número de condicionantes, de manera que se admitan diferentes soluciones.
 - ✚ **Un Proyecto libre** en el que se establece el punto de partida, y se deja a los alumnos que sean ellos los que definan las posibles soluciones y el proceso de resolución.

10.4.2. Fase Tecnológica

- Para la resolución de los problemas se plantea fundamentalmente tres fases diferenciadas que son la fase tecnológica, la fase técnica y la fase evaluatoria.
- Así mismo, la fase tecnológica se divide en los aspectos previos, el diseño y la planificación, aspectos que se estudiarán a continuación más detalladamente.

10.4.2.1. Anteproyecto

- En el anteproyecto los grupos de alumnos deben identificar y analizar un problema, sus características y los factores que inciden en él.

- Para ello, se deben documentar acudiendo a fuentes diversas, intercambiar información, comparar sus puntos de vista y valorar la posibilidad de encontrar una buena solución.
- Se debe definir el problema al que se pretende dar solución, así como los condicionantes a que estamos sujetos.
 - ✚ El **Planteamiento del problema** debe ser el punto de partida en cualquier proyecto. Con objeto de que los alumnos entiendan esta fase se les planteará una situación, real o simulada, procurando evitar los problemas exclusivamente técnicos y favoreciendo aquellos que supongan analizar situaciones de la vida cotidiana.
 - ✚ La **Búsqueda de información** es fundamental para el aprendizaje de los alumnos.
- Para facilitar la resolución del problema lo habitual es dividirlo en problemas más sencillos para abordar mejor su análisis y solución y posteriormente estudiar la relación entre los diferentes subproblemas con el fin de adoptar soluciones que sean compatibles.

10.4.2.2. Diseño

- Cada una de las fases comenzará con la información obtenida en la fase anterior.
- Los profesores se deberán involucrar en el equipo con el fin de reorientar a los alumnos e ir fomentando la capacidad creativa del grupo, así como proporcionar a los alumnos mayores fuentes de información, para que cuando estos consideren que tienen toda la información que necesitan empiecen a generar ideas.
- En la fase de diseño se proponen ideas cuya viabilidad debe comprobarse, se toman decisiones sobre forma y dimensiones del producto, así como acerca de los materiales y técnicas más apropiados para hacer realidad el diseño.
- Las ideas que se generen se deberán ir plasmando en los siguientes aspectos:
 - ✚ **Bocetos de conjunto** (dibujo rápido a mano). Primero de forma individual y luego puesta en común.
 - ✚ Realizar un **croquis del conjunto**, numerando todas las partes o piezas de que conste el mismo.
 - ✚ Realizar un **Croquis de cada una de las partes o piezas (despiece)** siguiendo las normas de dibujo conocidas.
 - ✚ **Dibujar a escala idónea** y con los instrumentos de dibujo necesarios, los croquis anteriores.

- ✚ Valoración de *temas en los que se debe basar el proyecto* (Mecánica, Madera, Electricidad, etc.)
- ✚ Valorar los *conocimientos fundamentales necesarios*.
- ✚ Valoración de los *medios materiales*.
- ✚ Valoración de la *calidad mínima a conseguir*.

10.4.2.3. Planificación

- La fase de planificación es aquella donde se decide la secuencia de operaciones, los medios técnicos, los materiales y productos auxiliares que van a ser necesarios, así como el tiempo que va a consumir en cada una de dichas tareas.
- El alumnado debe hacer planes de trabajo, hojas con instrucciones, listas de despiece, presupuestos y pedidos al almacén. También deben repartirse el trabajo, organizar las tareas y acordar la distribución de responsabilidades.
- Es imprescindible que los alumnos sean conscientes de la necesidad de la planificación para optimizar el trabajo y los costes.
- En esta fase es habitual recurrir a diagramas y hojas de procesos donde el proceso se divide en tareas o actividades y estas a su vez en diferentes operaciones.

10.4.3. Fase Técnica o de Construcción

- Para poder empezar con la fase técnica, al igual que ocurría anteriormente, es necesario haber terminado la fase tecnológica.
- Una vez se ha realizado el diseño y la planificación se debe abordar la construcción del proyecto donde los alumnos manejan herramientas, útiles y máquinas a la vez que aprenden y aplican técnicas para trabajar y dar forma a los materiales más diversos.
- Es por ello que para realizar esta fase técnica deberá de tenerse en cuenta los siguientes pasos:
 - ✚ Realizar la Fabricación y control del producto
 - ✚ Realizar el montaje de las partes del conjunto siguiendo el proceso previamente realizado.
 - ✚ Por último se deberán realizar las pruebas finales obteniendo un estudio de la utilidad del producto y sus posibles usos y realizando un resumen sobre sus conocimientos técnicos y tecnológicos.

- Se deberá corregir la planificación en función de las dificultades que vayan surgiendo y llevar un parte de trabajo donde se anoten las incidencias. En todo momento se deben respetar las normas de seguridad en el manejo de materiales, herramientas y maquinas.
- Una vez terminado el montaje se deberán realizar las pruebas oportunas así como un análisis de características finales y la comparación con las características previstas.

10.4.4. Fase Evaluatoria

- El último paso que deben realizar los alumnos consistirá en una memoria o informe final del mismo.
- Así mismo el alumno deberá realizar una presentación de los resultados ante sus propios compañeros con el fin de conseguir que participen todos los miembros del grupo y que el resto de alumnos puedan sacar conclusiones que ayuden en futuros proyectos.
- Hay que tener en cuenta que la evaluación del conjunto global es muy importante para el alumno y se deberá tener en cuenta no solo el producto final sino el proceso que ha ido surgiendo y tanto las actitudes que han demostrado los alumnos como las aptitudes de estos.

10.5. CONCLUSIONES

- El proceso tecnológico abarca tres grandes fases: la fase de concepción o de diseño, la fase de fabricación o producción y, por último, la fase de distribución.
- El proceso tecnológico es complejo, liga permanentemente las situaciones técnicas a los medios económicos necesarios para desarrollarlas y debe estar al servicio de la sociedad. Por ello debe resolver los problemas que se le plantean a la sociedad, para satisfacer las necesidades de los ciudadanos, y evitar la creación de productos con una finalidad únicamente comercial.