

EL DESARROLLO DE PRODUCTOS EN LA EMPRESA

ASPECTOS TECNOLÓGICO PRODUCTIVOS ↘ #7

Programa de Formación:
Diagnóstico de diseño para el desarrollo
de productos

AUTORES

PINHEIRO, VERÓNICA
ZORRILLA, LADISLAO
RAMÍREZ, RODRIGO

REVISIÓN DE TEXTOS

AYOROA, NURIA
TORREGIANI, LUCIANA
OMS, EYRA

COORDINACIÓN DE CONTENIDOS

RAMÍREZ, RODRIGO

DISEÑO GRÁFICO

SECCHI, MARIELA
NARVÁEZ, DINA
Sobre un diseño original de
BECKER, ROSALBA

AGRADECIMIENTOS:

PALLADINO, CECILIA
MARTÍNEZ, LIS
MARTÍN, DIEGO
MARTÍNEZ, FERNANDO

CONTACTO

DISENO@INTI.GOB.AR
WWW.INTI.GOB.AR

El presente material corresponde al Programa de formación "Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos", desarrollado por INTI Diseño Industrial. El mismo complementa las diferentes instancias de capacitación que forman parte del mismo.

Se ha puesto el máximo cuidado para compilar este documento, cualquier error es completamente involuntario. Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento en cualquier forma y por cualquier medio sin la expresa autorización de los autores.

Pinheiro, Verónica

El desarrollo de productos en la empresa : aspectos tecnológico productivos / Verónica Pinheiro ; Ladislao Zorrilla ; Rodrigo Ramirez ; contribuciones de Luciana Torregiani ; Nuria Ayoroa ; Eyra Oms ; coordinación general de Rodrigo Ramirez. - 1a ed. - General San Martín : Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2019
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-532-429-3

1. Administración de Empresas. I. Torregiani, Luciana, colab. II. Ayoroa, Nuria, colab. III. Oms, Eyra, colab. IV. Ramirez, Rodrigo, coord. V. Título.
CDD 658.4

Obra Completa 978-950-532-422-4

↳ Procesos productivos

Gestión de procesos



GRÁFICOS DE CONTROL



DIAGRAMA CAUSA-EFECTO



LEAN MANUFACTURING

Gestión de calidad



FLUJOGRAMA



MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE TRANSFORMACIÓN

#7

ASPECTOS TECNOLÓGICO PRODUCTIVOS

↳ Manufactura aditiva

↳ Capacidades tecnológicas



Material relacionado en otras unidades del curso.



Videos ilustrativos de los temas presentados.



Material ampliatorio que complementa lo abordado.



Links de interés.

#7

ASPECTOS TECNOLÓGICO- PRODUCTIVOS

Los aspectos tecnológico-productivos están directamente relacionados con los procesos necesarios para lograr pasar de una idea a un producto real. En esta unidad trabajaremos en las cuestiones vinculadas con las capacidades tecnológicas y con el modo en que se organiza la producción en nuestra empresa, y su incidencia en el diseño y desarrollo de un producto.

UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ESTÁ DEFINIDO POR LOS PROCESOS MEDIANTE LOS CUALES DIVERSOS ELEMENTOS SE TRANSFORMAN EN PRODUCTO.

Una de las finalidades de las tareas de diseño en un sistema tecnológico-productivo es analizar, proyectar y definir cuáles son las operaciones necesarias para la reproducción de un producto determinado.

Las malas decisiones pueden ser el resultado de aplicar métodos inadecuados en la producción, y de ahí el resultado negativo de un producto.

Como vimos en la unidad "Usuarios" es más provechoso enfocarnos en satisfacer las necesidades de quienes los utilizan, que simplemente esforzarnos en intentar vender lo que sabemos producir. Ahora nos enfocaremos en comprender de qué manera podemos hacer real esa propuesta de valor por medio de la tecnología y las capacidades genuinas productivas de la empresa.



LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA ORGANIZACIÓN

Retomando algunos de los conceptos vistos en las anteriores unidades, vamos a definir a la organización como un sistema socio-técnico interpersonal deliberadamente creado para la realización de fines específicos configurados alrededor de un proyecto concreto, tendiente a satisfacer necesidades manifiestas y latentes de sus miembros y de una audiencia externa. En el caso de la empresa, existe un fin económico-productivo.

Para lograr mantener la cohesión y ser eficaz, la empresa define un sistema de autoridad basado en la diferenciación de responsabilidades y en la capacidad igualmente diferencial de sus miembros. Finalmente, la empresa se halla inserta en un medio o contexto externo con el cual guarda una relación interdependiente significativa, contexto poblado por diversos actores con los que interactúa, colabora y/o compete¹.

A partir de esta definición, Schlemenson (1990) extrae siete dimensiones relevantes: el proyecto; la tarea y la tecnología; la estructura organizativa; las relaciones interpersonales; los recursos humanos; los grupos internos de poder y el contexto. Estas categorías nos van a ayudar a entender los aspectos tecnológico-productivos, que son el foco de esta unidad. Nos vamos a enfocar principalmente en:

- Las **ESTRATEGIAS** planteadas, su coherencia, el grado de comunicación e involucramiento y la complejidad de las estrategias planteadas.
- Los **VINCULOS** interpersonales, estructura de la organización y la cadena de responsabilidades, los roles y las funciones pautadas.
- Las **METODOLOGÍAS** utilizadas para llevar adelante la actividad, su grado de complejidad, las capacidades necesarias para llevarlas adelante, el grado de flexibilidad que tienen.
- Las **HERRAMIENTAS** manejadas, recursos humanos necesarios y disponibles, tareas realizadas, tecnologías con las que cuenta y su grado de aprovechamiento.



¹Schlemenson, A. "La perspectiva ética en el análisis organizacional. Un compromiso reflexivo con la acción." Ed. Paidós. Buenos Aires, 1990.

LA IMPORTANCIA DE CONOCER LOS ASPECTOS TECNO-PRODUCTIVOS

Adentrarnos en este enfoque nos ofrece una oportunidad para entender de un modo diferente los materiales y los procesos de transformación. Nos permite la posibilidad de identificar aquellos aspectos que nos ayuden a dar una mejor respuesta a las necesidades detectadas. En este sentido, podemos ampliar nuestras posibilidades trabajando junto a proveedores, clientes, centros de investigación, otras empresas, cámaras, profesionales, en un verdadero trabajo en red.

Ya vimos que si llevamos adelante un proceso de diseño adecuado podemos asegurar la calidad del producto final, facilitar la coordinación entre miembros del equipo y prever mejoras en el proceso. Esto nos permite buscar ventajas para futuros diseños o rediseños.



Tres puntos a tener en cuenta en el proceso productivo:

- La ingeniería de procesos,
- Aseguramiento de la calidad de producto a lo largo del proceso.
- Aprovechamiento de materia prima y recursos productivos de la empresa.

A la hora de diseñar un producto, los aspectos tecnológico-productivos son una variante más a tener en cuenta para poder evaluar diferentes alternativas. Por ejemplo, una opción es adecuar el diseño a las capacidades tecnológico-productivas de la empresa, otra podría ser establecer un plan de inversiones en tecnología para la producción del nuevo desarrollo. Otra opción puede ser concentrarnos en aquellos procesos clave y apoyarnos en una red de proveedores especializados.

Es necesario que la decisión adoptada sea conocida por el equipo de diseño en las instancias iniciales del proceso, para facilitar la fabricación y reducir los costos a la hora de introducirlo en la línea de producción.

Para tener una buena perspectiva de un sistema productivo, debemos comenzar con el análisis de las instalaciones de la propiedad, la maquinaria existente, la provisión de fuentes de energía, el tipo de flujo productivo, etc.

También debemos considerar que cada actividad dentro de una empresa es muy diferente de otra, por lo tanto nuestra mirada debe estar abocada a cuál debería ser el funcionamiento correcto con los medios que tengo y cuál sería el óptimo.

Los invitamos a reflexionar el siguiente ejemplo:

“Supongamos que un agricultor se dedica al cultivo del trigo. Este empresario utilizará la tierra que dispone, las semillas, trabajo, maquinarias, fertilizantes, tecnología de riego, etc. La estrategia planteada dentro del sistema de producción le indicará a nuestro agricultor cuáles son los niveles de producción, cantidad de trigo que alcanzará mediante la combinación de todos los factores de la producción que tiene a su disponibilidad en ese momento. Esto último es importante, la dimensión temporal. La función de producción hace referencia a un momento del tiempo en que la tecnología está dada, si ocurre una innovación o retroceso tecnológico, es decir, si ocurre un cambio en la tecnología, la función de producción cambiará” (González, Torres, Maita y Pérez; 2010)..

Este ejemplo nos ayuda a pensar las diferentes opciones y variables que tenemos a la hora de proyectar un esquema productivo. Es parte de nuestra toma de decisiones, este proceso comienza con la decisión de incorporar un nuevo producto, los recursos que poseo y las variables existentes que pueden cambiar una decisión. En particular, el peso del factor “tiempo” en esta definición de la función de producción.

PARA SEGUIR EXPLORANDO

Algunos puntos a tener en cuenta:

- La “Ingeniería de Procesos”, ligada a las fases de fabricación y a las materias primas y semielaborados.
- El seguimiento de la “Calidad de Producto” a lo largo de todo el proceso productivo.
- Estrategias de “Producción Limpia” para el uso de materias primas y recursos productivos.

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Para muchas empresas, uno de los aspectos que podrían ayudarlas a mantener la competitividad, en un contexto hiperglobalizado, es la incorporación de nuevas tecnologías. Como veremos en la unidad “Innovación”, esta no es la única alternativa. Por otro lado, si miramos la realidad dentro de la empresa y centramos nuestro análisis en las fortalezas y debilidades, y sobre todo en las capacidades tecnológicas disponibles, podríamos formular un plan de acción que aproveche las tecnologías existentes y partir de ahí proyectar lo que necesitaríamos adquirir o tercerizar.

La buena utilización de los recursos tecnológicos nos va ayudar a garantizar y construir una ventaja competitiva dentro de la empresa.

Podemos afirmar que el uso adecuado de la tecnología es fundamental para lograr una estabilidad en el mercado y poseer un producto rentable con buena calidad. Algunos de los puntos a los que debemos prestar atención son:

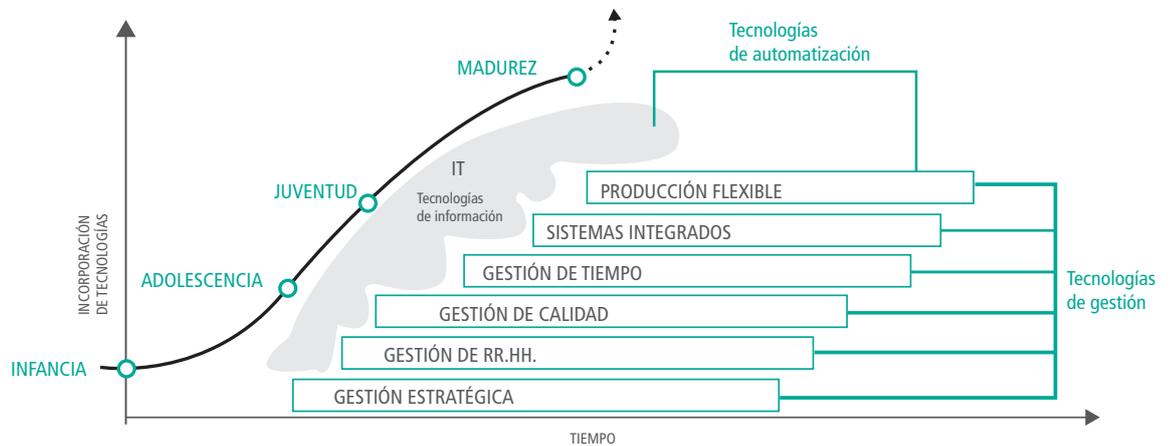
- tecnología con la que cuenta la empresa;
- capacidades del capital humano;
- disponibilidad de recursos económicos para introducir nuevas tecnologías;
- vínculos con otras empresas y sus capacidades para tercerizar piezas o semi-elaborados;
- relación con proveedores.

Debemos estar atentos a la habilidad que tenga la organización para generar relaciones con el medio productivo, y así anticiparnos a los problemas que se pueden acarrear cuando tratemos de introducir un nuevo producto a la línea ya existente. De este modo, por ejemplo, podremos prever que si un proveedor no estuvo entregando la pieza según plano por un motivo x, podremos mejorarlo o buscar la manera de encontrar un recurso alternativo para la piezas que estamos pensando.



²Fuente <http://www.monografias.com/trabajos81/planificacion-sistema-productivo/planificacion-sistema-productivo2.shtml#ixzz4KizbWFF3>

LA SECUENCIA DE INCORPORACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS



En este momento abordaremos el modo en que una empresa puede incorporar distintos tipos de tecnologías en función del estadio evolutivo de la organización. No es un modelo prescriptivo, sino que enuncia la trayectoria posible y deseable que una empresa podría transitar.

En primera instancia, tenemos que considerar que dicha secuencia de evolución tiene implícitos los focos de gerenciamiento integrado:

- Gestión Estratégica
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión de Calidad
- Gestión del Tiempo
- Sistemas Integrados de Comunicación
- Producción Flexible.

Este grupo está dentro de las comúnmente denominadas "Tecnologías de Gestión", tema sobre el cual ampliaremos más adelante. Cuando combinamos técnicas de Producción Flexible con diversas tecnologías de Información, podremos hablar de "Tecnologías de Automatización", propias de instancias avanzadas en la evolución de la firma.

Analizando el gráfico, podemos caracterizar una etapa inicial donde cobra protagonismo la "Gestión estratégica", que se corresponde con el foco de visión y objetivos de la empresa. Avanzando hacia la siguiente etapa, se hace necesario enfocarse en los recursos humanos. Posteriormente la organización evoluciona hacia situaciones más complejas donde requiere incorporar habilidades relacionadas con la gestión de la calidad, del tiempo y sistemas integrados de comunicación. En un grado evolutivo mayor, la empresa podría incorporar técnicas de Producción flexible, las cuales se corresponden con el foco en la gestión de recursos. Por último observamos que las Tecnologías de información, que pueden acompañar a las diferentes etapas de evolución, se corresponden con el foco de información y comunicaciones.

En esta evolución inciden las capacidades del responsable de la empresa, tanto en su rol de fijación de estrategias como en el de administrador, coordinador, líder del cambio, como así también de todos los miembros de la organización.

Según este modelo ideal, la integración funcional sería el resultado de un proceso que tiene etapas sin un tiempo establecido pero deben recorrerse. Como todo proceso humano es complejo pero es un desafío que debemos afrontar en virtud de los resultados a obtener y porque el entorno lo impone a través de las exigencias competitivas.

ESTRATEGIA BASADA EN CAPACIDADES Y RECURSOS

Una estrategia basada en recursos y capacidades tiene como idea central que la empresa consiste esencialmente en un conjunto de recursos y capacidades, y que estos recursos son los determinantes principales de su estrategia y resultados.

Si asumimos esta perspectiva evaluaremos que debido a la velocidad de cambio en el mundo actual, cualquier orientación externa no será una referencia estable para formular estrategias a largo plazo, siendo más útil definir en esos casos a la empresa en términos de sus recursos y capacidades.

Para ello Levitt propone como solución al problema del cambio externo, es decir, que las empresas definan sus mercados ampliamente, en vez de en forma restringida. Un ejemplo de ello son las compañías de ferrocarriles que deberían de ser conscientes que están en el negocio del transporte, y no sólo en el de los ferrocarriles.

En conclusión, podríamos decir que generalmente, cuanto mayor sea el ratio de cambio en el entorno de una empresa, mayor es la probabilidad de que sus recursos y capacidades sean los cimientos seguros para su estrategia a largo plazo.

Para realizar una estrategia basada en los recursos en vez de una estrategia basada en la búsqueda de sectores atractivos, es esencial que la empresa se conozca así misma, es decir, una profunda y completa comprensión de sus recursos y capacidades.

La estrategia basada en los recursos comprende tres elementos claves:

- Seleccionar una estrategia que explote los principales recursos y capacidades de la empresa.
- Asegurar que los recursos de la empresa se emplean completamente y que su beneficio potencial es explotado al límite.
- Construir la base de recursos de la empresa. El análisis basado en los recursos no es solo el despliegue de los activos actuales, se refiere también, de manera crucial, a cubrir las carencias de los recursos y construir la futura base de recursos de la empresa.

LA IMPORTANCIA DE CONOCER NUESTRAS CAPACIDADES

En páginas anteriores hicimos un recorrido por distintos aspectos que influyen y condicionan el diseño de un producto. Ahora nos focalizamos en la empresa, buscando conocer cuáles son las capacidades y recursos con los que contamos a la hora de pensar y hacer nuevos productos.

El proceso de diseñar y desarrollar un nuevo producto está fuertemente influenciado por las características de la organización en la cual este proceso se lleva adelante.

Consideremos que la empresa deberá desarrollar una estrategia para competir, para lo cual, tenemos que contar con capacidades propias. Esto nos permitirá arribar a productos que nos diferencien de la competencia. Es decir, son cuestiones a tener en cuenta, ya que son uno de los motivos por los cuales una empresa no puede copiar fácilmente los productos de otra y obtener los mismos resultados que el original.

Cuanto más difíciles de imitar sean nuestras capacidades para generar propuestas de valor diferenciadas, más fuerte será nuestra posición competitiva.



Situación de trabajo en equipo en una empresa, evaluando envases y embalajes y tomando decisiones estratégicas para la organización

Algunos de los aspectos clave son: el modo en que comprendemos a los usuarios y cómo nos nutrimos de información sobre sus necesidades, cómo se integra el diseño en la cultura de la organización, de qué manera organizamos la producción, cuál es la postura frente a la innovación, cómo se compone la oferta y qué aspectos tomamos en cuenta para conformar la calidad percibida de los productos y de la empresa.

Este conocimiento de las propias capacidades nos permitirá no solo tomar decisiones, sino que además, brindar información más ajustada a los miembros del equipo dedicado a desarrollar productos.

Conocernos, nos permite establecer factores de comparación que nos ayuden a saber en qué situación relativa nos encontramos. Además, nos brinda información acerca de nuestras capacidades, para elaborar estrategias que nos faciliten llegar a donde queremos ir. Nos permite potenciar las cosas que se están haciendo bien y proyectar acciones de mejora y optimización.

GESTIÓN DE PROCESOS

En la última década, la Gestión por Procesos ha despertado un interés creciente, siendo ampliamente utilizada por muchas organizaciones que utilizan referenciales de Gestión de Calidad y/o Calidad Total.

El Enfoque Basado en Procesos consiste en la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos (ISO 9000:2000). La Gestión por Procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El propósito final de la Gestión por Procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad en general).



Fuente: <https://www.sinap-sys.com/es/content/todo-sobre-la-gestion-por-procesos-parte-i>

El enfoque a procesos conduce a una empresa hacia una serie de actuaciones tales como:

- Definir de forma sistemática las actividades que componen el proceso.
- Identificar la interrelación con otros procesos.
- Definir todas las responsabilidades con respecto al proceso.
- Analizar y medir los resultados de la capacidad y eficiencia del proceso.
- Centrarse en los recursos y métodos que permiten la mejora del proceso.

Como mencionamos anteriormente en la unidad "El diseño en la empresa", es difícil incluir el diseño en organizaciones con graves problemas de gestión. Sostenemos que podremos explotar al máximo el potencial del diseño si lo incorporamos en una empresa que se encuentre organizada.

UNA MEJOR GESTIÓN DE LOS PROCESOS

Las llamadas "Tecnologías de gestión" son aquellas que mejoran los procesos productivos y las habilidades de las personas que conforman la empresa. Estas sientan las bases en cuestiones esenciales para mejorar la productividad, lo cual genera impactos positivos en toda la organización y en el proceso de desarrollo de productos en particular.

También son conocidas como "tecnologías blandas" (en contraposición a las "tecnologías duras" que se centran en la adquisición de bienes de capital) porque nos ayudan a responder de manera flexible a los cambios. Un factor clave para su implementación es que todos los miembros de la empresa se sientan parte del desafío y asuman el compromiso para su realización.

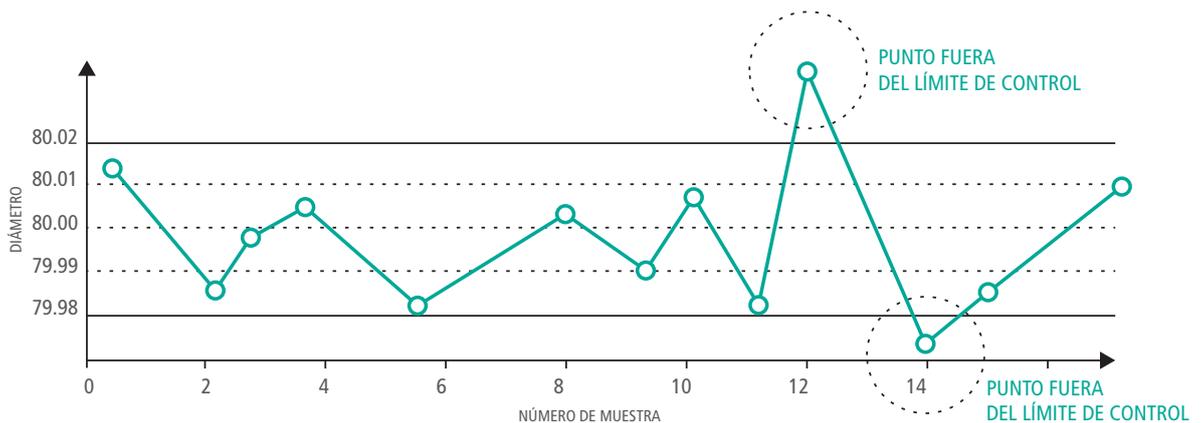
Dentro del universo de las tecnologías blandas podemos recurrir a innumerables herramientas para mejorar la organización de los procesos que llevamos adelante. A continuación mencionamos algunas de ellas, que pueden ser de gran valor para mejorar el desempeño.

HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROCESOS

1-Gráficos de control

El gráfico de control se utiliza para medir la estabilidad de un proceso en el tiempo, a partir de la evolución del valor que toma una o varias variables del mismo. Por consiguiente, "es una comparación gráfica de los datos de desempeño del proceso con los límites de control estadístico calculados" (Murillo Vargas; 2008).

A continuación les mostramos un ejemplo de un gráfico de control, para un eje de diámetro 80mm, con una tolerancia de +/- 0,02mm.

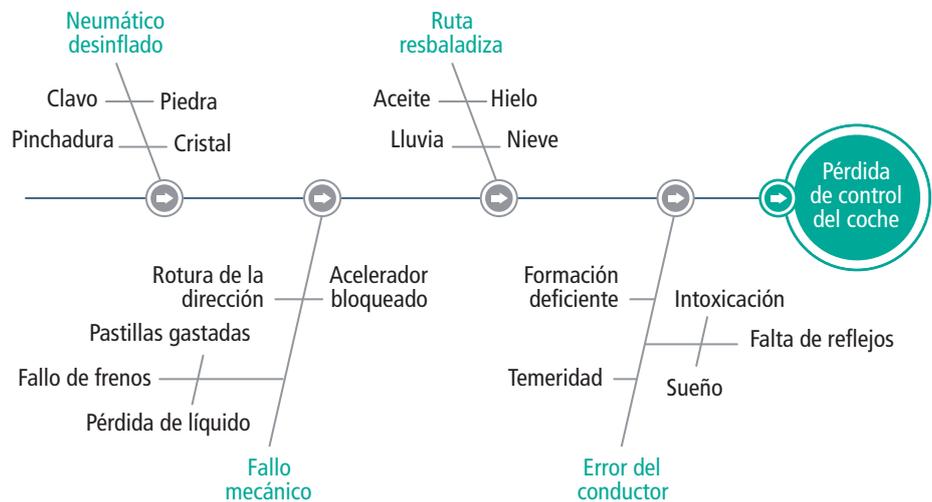


2-Diagrama causa-efecto

También conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa, permite identificar las posibles causas asociadas a un problema (efecto) estructurado según una serie de factores genéricos.

¿CÓMO REALIZARLO?

- Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas quieren identificarse.
- Utilizar la técnica de brainstorming para identificar las posibles causas.
- Identificar y unir las causas principales.
- Reconocer subcausas de las causas principales.
- Explorar cuáles son las causas raíz (que dan origen a las causas principales).
- Verificar la validez lógica e integral de la cadena causal.



3- Lean Manufacturing

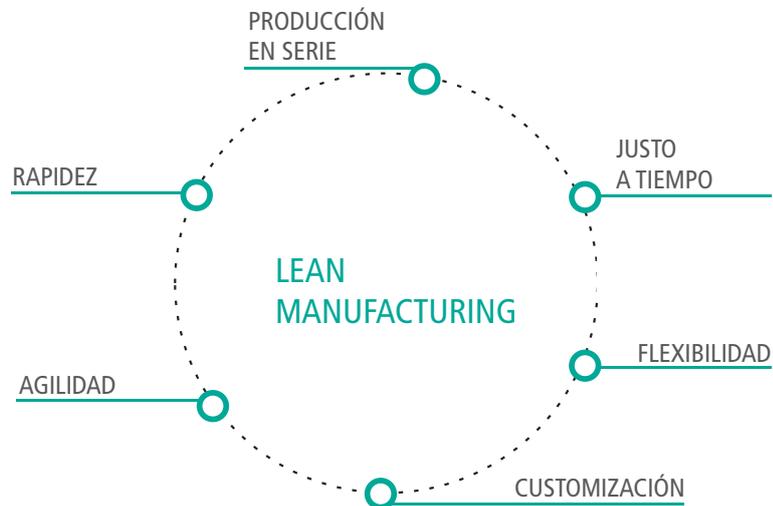
Es un modelo de gestión enfocado a la creación de flujos de trabajo cuyo objetivo es maximizar la efectividad de los sistemas de producción de valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios: es decir ajustados.

Se focaliza en la reducción de los siete tipos de "desperdicios" en productos manufacturados:

- Sobreproducción
- Tiempo de espera
- Transporte
- Exceso de procesados
- Inventario
- Movimientos
- Defectos

Se utiliza para eliminar el despilfarro, mejora la calidad y se reducen el tiempo de producción y el costo. Las herramientas "lean" incluyen procesos continuos de análisis, producción pull y elementos y procesos «a prueba de fallas».

A través de las actividades de los pequeños grupos autónomos e involucrando paulatinamente a todos los departamentos (ingeniería, ventas, administración, finanzas, planificación, diseño), y a todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de la planta, en un mismo proyecto: CERO PÉRDIDAS.



EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Debido al crecimiento poblacional, sumado al aporte del diseño y las ingenierías, se dio un proceso evolutivo que se generó por medio de los bienes y servicios económicos que posee cada empresa. Es la actividad principal de cualquier sistema económico que está organizado para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas. La producción se realiza por la actividad humana de trabajo y con la ayuda de determinados instrumentos que tienen una mayor o menor perfección desde el punto de vista técnico.

PRODUCCIÓN ARTESANAL	PRODUCCIÓN EN MASA	LEAN MANUFACTURING
Trabajadores altamente calificados o artesanos.	Trabajadores no especializados.	Grupos de trabajadores calificados y polifuncionales.
Herramientas simples y flexibles.	Herramientas caras y de usos únicos.	Máquinas muy flexibles.
Productos únicos e individualizados.	Productos estandarizados.	Gran variedad de productos.
Baja productividad y altos costos.	Alta productividad y bajos costos.	Alta productividad y bajos costos.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

El enfoque en la gestión de la calidad es una iniciativa útil para toda empresa a la hora de generar mejoras. Es un recurso rápido para buscar soluciones tecnológicas flexibles que se adapten a las actividades de su empresa para ayudar a obtener la visibilidad y el control necesario de la calidad. No sólo para operar los procesos de gestión de la calidad, sino también para tener la visibilidad estratégica de la empresa desde el Sistema de Gestión de la Calidad como ISO 9001.

A continuación veremos las **7 P de la calidad**, donde se pueden establecer parámetros y niveles en la calidad y seguridad de los productos y servicios.

La calidad prevista

Es el conocimiento de las expectativas y necesidades de los clientes a través del monitoreo sistemático y periódico del mercado.

La calidad pensada

Son las estrategias definidas hacia el aseguramiento de la calidad, en función del cliente y aplicadas por la organización empresarial.

La calidad proyectada (o calidad ofrecida al cliente -customer satisfaction-)

Estrategia empresarial basada en la satisfacción cualitativa del cliente como factor diferenciador frente a la competencia.

La calidad prometida (o la calidad comunicada al cliente.)

La comunicación externa acerca la calidad intrínseca a la calidad subjetiva. Instrumento primario de difusión de cultura empresarial. Gestionar eficazmente la comunicación significa concebir un mensaje coherente sobre el producto o servicio ofrecido al cliente. Permite crear una imagen sobre la cultura empresarial, su organización y sus factores cualitativos que lo diferencian de la competencia⁴.

La calidad prestada

Distinguir entre las acciones hacia el cliente de las acciones dirigidas a mejorar la calidad desde el interior de la organización.

La calidad percibida

Implica analizar los datos obtenidos tanto del resultado de las acciones internas orientadas al aseguramiento de la calidad, como de la información de los clientes sobre el producto o servicio recibido, con el objetivo de reformular la planificación del sistema de calidad empresarial.

La calidad parangonada (o calidad comparada).

Implica medir el nivel de servicio erogado por las estructuras operativas, por los proveedores y por la competencia.

Incorporar un PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD implica cumplir las siguientes pautas:

- Determinar los parámetros que deben controlarse:
 - Exigidos por las especificaciones.
 - Requerido por el proceso tecnológico.



⁴Ver Unidad "Comunicación"

- Establecer en las especificaciones el grado de criticidad de aquellos parámetros claves en la obtención de la calidad y que proporcione los límites de aceptabilidad de las variaciones obtenidas durante su producción.
- A nivel de proceso es importante instalar puntos de rechazo de las desviaciones para que no pasen a la etapa posterior. Para ello se debe educar a los recursos humanos operativos e instalar en los medios de producción sensores de detección de variaciones.
- Recoger y transmitir los datos al o las área/s en que serán analizados.
- Analizar los resultados y en caso de divergencias encontrar las causas que la provocan.

Además se deben utilizar estas desviaciones para establecer criterios de prevención de errores antes de que estos ocurran.

La corrección de errores se harán en sus dos niveles:

- Conseguir las condiciones especificadas.
- Mejorar las condiciones especificadas.

Auditar las acciones llevadas a cabo para la corrección y eliminación de las fuentes de error para mejorar la planificación del aseguramiento de la calidad.

¿QUÉ ES UNA NORMA?

"Norma" es la especificación técnica aprobada por un organismo reconocido, para desarrollar actividades normativas. Su aplicación no es obligatoria.

NO DEBE CONFUNDIRSE CON UNA REGULACIÓN.

El campo regulado exige certificación obligatoria de productos.

LA PUESTA EN PRODUCCIÓN

Al describir el proceso de diseño, vimos las acciones que debemos realizar para poner en producción nuestro desarrollo, particularmente en la instancia de "Interacción con Producción". Trabajar en la ingeniería del producto nos permite definir la manera en que se producirá, como así también las características técnicas de materiales, semielaborados y componentes. Es en este punto donde se termina de definir la complejidad o simplicidad del proceso productivo, en función de la propuesta de valor definida en las instancias previas del proceso.

La definición de los procesos productivos que se vayan a utilizar es fundamental para lograr un mejor rendimiento. A partir de estas podremos tomar decisiones que apunten a una mayor productividad y rentabilidad, ya sea reduciendo costos, minimizando el uso de materiales, aumentando la eficiencia u optimizando tiempos.

Consideramos que la puesta en marcha de un proceso productivo de cualquier índole, conlleva a pensar en un paso a paso, en un proceso de ingeniería y producción de cómo fluirán todos los elementos. Para poder diseñar un buen diagrama se comienza con una etapa inicial de una pre-serie de ese producto. Esto nos permite mejorar y afinar el producto antes que entre a producción. Es aquí donde se realizan todos los ajustes y modificaciones, para evitar costos mayores en la etapa productiva.

Debemos preguntarnos ¿Qué incumbencia posee el diseño en esta etapa? y ¿Qué ventajas tiene diseñar y proyectar un sistema productivo?

Como ya mencionamos con anterioridad, las instancias iniciales del proceso de diseño y desarrollo le permitirán a la empresa dar los primeros pasos antes de comenzar con la producción. Es la esencia, el corazón del sistema, a partir de lo cual comenzará a funcionar todo el engranaje productivo y comercial. A partir de las definiciones del proyecto comenzarán todas las áreas a procesar la información para programar el control de costos, control de inventario, control de procesos, control de calidad, etc.

MAYOR PRODUCTIVIDAD MEDIANTE EL DISEÑO

Para aumentar la productividad de la empresa es necesario partir del conocimiento de los procesos productivos y las tecnologías con las cuales produciremos el nuevo producto. En el diseño y desarrollo de un nuevo producto o el rediseño de uno existente, pueden plantearse distintas alternativas para aumentar la productividad.

De este modo podremos, entre otras cosas: simplificar operaciones, reducir tiempos, stocks, costos, errores, acciones innecesarias. Podremos simplificar la reparación, aumentar la precisión y facilitar el ensamblaje. La reducción del número y diversidad de piezas nos facilita la gestión de los stocks. Podremos además mejorar el flujo de producción. Todas estas acciones derivarán en una mejora de la calidad.

Desde esta perspectiva, un buen proyecto desarrollado en el marco de buenas prácticas aporta a un mejor desarrollo de nuestro proceso productivo. Es decir, nos brinda herramientas esenciales para ordenar el sistema. Las herramientas principales son:

- Documentación técnica (planos técnicos, despieces, dispositivos de armado, listado de piezas y las especificaciones técnicas ordenadas por medio de nomenclaturas x, métodos, especificaciones constructivas, materiales, etc.),
- Flujograma de procesos,
- AMFEs de calidad (detectan puntos críticos en el proceso),
- Layout de planta (en el cual debemos incluir la definición de los puestos de trabajo, diagrama de flujo de material y de procesos productivos),
- Definición de tiempos standard del proceso productivo, entre otros.

Estas herramientas nos ayudan a tomar acciones certeras para optimizar la producción.

Una forma de incrementar la competitividad de la empresa es mediante la "Producción Limpia", que es la aplicación sistemática de una estrategia preventiva a procesos, productos y servicios, de modo de aumentar la competitividad empresarial y reducir los costos y riesgos para la seguridad, la salud humana y el ambiente. Es una estrategia de gestión ambiental preventiva que busca mejorar el desempeño ambiental y económico.

DESARROLLO DE PRODUCTO Y PROCESO PRODUCTIVO

Una vez que tomamos la decisión de afrontar el diseño de un nuevo producto, hay dos definiciones estratégicas que debemos dejar bien en claro: una está ligada a la organización del proceso de desarrollo de ese producto y la otra al proceso productivo.

Si tenemos un proceso bien definido del producto, podemos asegurar la calidad del mismo, facilitar la coordinación entre miembros del equipo, predeterminedar un buen planeamiento del proyecto y proyectar mejoras en el proceso. Esto nos permite buscar ventajas más competitivas para futuros diseños o rediseños. También es aconsejable tener en cuenta e integrar a la cadena productiva a los proveedores externos de la empresa ya sean proveedores de materia prima o de piezas semielaboradas. Esto reduce costos y tiempos de producción.

Puntos a tener en cuenta:

- La ingeniería de procesos y las fases de construcción del mismo.
- Los materiales indirectos.
- El seguimiento de la calidad de producto a lo largo del proceso.
- El aprovechamiento de materia prima y recursos productivos de la empresa.



Los invitamos a ver los siguientes videos: Fábrica de juguetes rasti
<https://youtu.be/Kcd4GmGOzsM>

La valenciana cunas
<https://youtu.be/8sUQNJEN0xQ>

Si consideramos los aspectos tecnológicos – productivos de un producto, a la hora de diseñar se pueden establecer dos caminos: uno implica relevar todas las tecnologías, metodologías y herramientas que la empresa y otro es establecer inversiones de tecnología nueva a la línea de producción para el nuevo desarrollo. Tener esta definición facilita el proceso de fabricación, reduce los costos a la hora de introducirlo en la línea de producción. Hay que tener en cuenta que esta decisión debe ser informada al equipo de diseño de antemano.

Un método que podemos tener en cuenta como inversión dentro de la empresa, es la instalación de sistemas CAD-CAM⁵, que nos permite enlazar Diseño y Proyecto, con Producción. Las características que nos brinda el CAD-CAM bien aprovechadas por diseñadores, ingenieros y fabricantes nos permiten tener un panorama mucho más claro y ordenado a la hora de introducir un nuevo producto entre todas las áreas de la empresa.

Características principales:

- Sistema de diseño por computadora
- Trabajo simultaneo e integrado entre áreas
- Trabajo ordenado por medio de base de datos
- Fabricación más rápida con mayor precisión y menor precio

INGENIERÍA DE PROCESOS Y DOCUMENTACIÓN

Para que podamos obtener un alto rendimiento en nuestra empresa es necesario recurrir a la ingeniería y documentación de procesos. Esta perspectiva nos va proveer de mayor productividad y rentabilidad. Para esto el proceso y los recursos deben ser los adecuados.

De esta manera estaremos reduciendo costos, materiales y optimizando tiempos. Muchos de estos pasos son intelectuales y no físicos.



⁵CAD-CAM: Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing, en idioma inglés, son las siglas de: Diseño Asistido por Computadora y Fabricación Asistida por Computadora.

Si nuestro proceso productivo está bien definido, tendremos en cuenta los siguientes puntos:

- Aseguramiento de Calidad: es un proceso de desarrollo que especifica las fases por donde pasará el ensamble o construcción de un producto y los puntos críticos de inspección del mismo. Seguir el proceso de desarrollo es una forma de garantizar el producto.
- Coordinación: todo proceso de producción debe establecer un plan en el que informa a los miembros del equipo cuando su colaboración es necesaria y con quien deberá intercambiar información y materiales.
- Planeamiento: como todo proceso, requiere de la programación de etapas y tiempos.
- Administración: en todo proyecto se establecen parámetros estándar para evaluar las diferentes operaciones de trabajo, esto nos permite identificar posibles problemas.
- Mejora: la documentación del proceso nos permite identificar rápidamente falencias y oportunidad de mejoras.

Estos puntos nos ayudan a poder tomar acciones certeras para reducir costos en la producción tanto de los materiales directos como de los materiales indirectos.



Los invitamos a ver los siguientes videos:

Juguetes rondi

<https://youtu.be/Y6FSGpUayA4>

Ollas essen

<https://youtu.be/S5M8dmgSDqU>

Productos Roca

<https://youtu.be/OdCqB-uouHA>

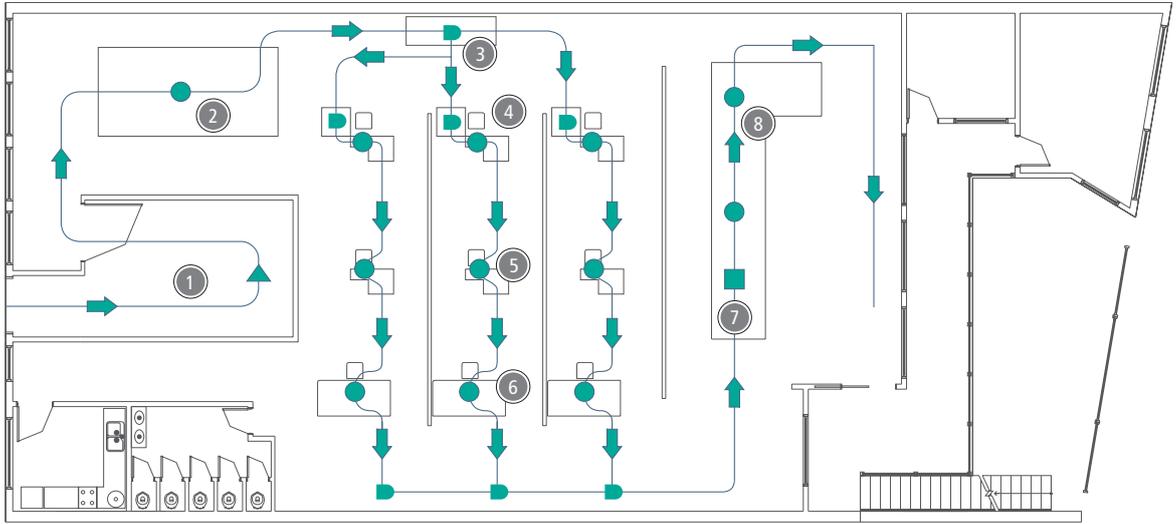
FLUJOGRAMA

El producto sigue un flujo estructurado a lo largo de su proceso de producción. Esto nos permite poder trazar diagramas de los diferentes estadios en la línea de producción. Para el desarrollo de productos más complejos, el diagrama de flujo del proceso productivo nos ayuda visualizar etapas paralelas de trabajo de subsistemas y componentes.

Una vez establecido el proceso y su diagrama, con la fijación de métodos y procesos de trabajo correspondientes, debemos transferir esta información a producción por medio de instructivos y de capacitación. La capacitación y los instructivos son esenciales para obtener un proceso y, por ende, un producto de calidad, a la vez que disminuir los riesgos de trabajo y las pérdidas innecesarias de materiales.

Hay que tener en cuenta que una buena capacitación y un buen instructivo de metodología de trabajo son esenciales para obtener un buen proceso, un buen producto, una buena calidad y la disminución de riesgos de trabajo y las pérdidas innecesarias de materiales directos e indirectos de un producto.

LAY-OUT DE PLANTA



- ① Depósito de materia prima.
- ② Sector corte.
- ③ Depósito provisorio de las telas cortadas.
- ④ Sector de máquinas *overlock*.
- ⑤ Sector máquinas rectas.
- ⑥ Sector colocación de arandelas.
- ⑦ Inspección.
- ⑧ Envoltura de las partes por medio del cordón.

- ➡ Circuito
- ▲ Almacenamiento
- Puesto de trabajo
- Espera
- Control de proceso

Consideramos que el estudio de los flujos productivos mediante diagramas deben utilizarse siempre, no solamente durante la implementación de un nuevo producto en la línea de producción. Hay que tener en cuenta, que a pesar de que los costos de reproceso de ingeniería sean demasiados altos, muchas veces estos análisis son valiosos para un rápido reajuste productivo y hacen un buen proceso de calidad.

LA ARQUITECTURA DE PRODUCTO

Para definir el concepto del producto, uno de los aspectos sobre los cuales indagamos es en la arquitectura que tendrá el mismo.



Con esto nos estamos refiriendo a la disposición que tendrán las partes en el espacio, cómo se vincularán unas con otras, si existirán componentes o partes principales, como primera aproximación al nivel esquemático.

En el avance de esta definición se irán sumando mayores precisiones, que pueden incluir la idea de trabajar con módulos combinables, con plataformas comunes que se modifiquen según variaciones de producto. Como se trabajó en la unidad "Materialidad del Producto", hay aspectos que ayudan a la conformación de familias o líneas de producto que compartan componentes o partes, o en los elementos que podremos variar para personalizar o generar diferentes versiones de un mismo producto. Otro factor que podemos incluir es cuán flexible y adaptable va a ser nuestra propuesta, dando lugar a cambios o modificaciones en futuros rediseños sin que ello implique grandes gastos.

Hay que considerar que las decisiones que tomemos involucran: la elección de materias primas, componentes, tecnologías, procesos, personal, infraestructura y logística necesaria para poder poner nuestro producto en el mercado.

MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE TRANSFORMACIÓN

Los procesos productivos y las materias primas están íntimamente relacionados. Como vimos en mayor profundidad en la unidad "Materialidad del producto", dentro del amplio mundo de posibilidades que ofrecen los materiales, existe un potencial que podemos capitalizar para ofrecer mejores productos, conociéndolos y experimentando con ellos.

Los materiales nos ayudan a definir uso, forma y función. Conformando tanto los aspectos tangibles como gran parte de los intangibles, que hacen únicos a nuestros productos. Los materiales se deben cuestionar e investigar para poder ver la posibilidad que nos brindan y sus futuras aplicaciones.

Tengamos en cuenta que los consumidores exigen cada vez más un uso racional y responsable de los materiales. El modo en que se obtengan, procesen, traten sus excedentes, el mantenimiento que necesiten durante el uso del producto elaborado, y la recuperación que pueda hacerse en la disposición final del producto, deben alinearse con una lógica de diseño sustentable. Esto repercutirá positivamente en el medio ambiente y nos permitirá implementar modos de producción más eficientes.

La renovación de los materiales utilizados nos permite modificar tanto los métodos de manufactura, como de diseño. Esto sucede cuando buscamos mejorar formas, funciones, usos y aparte tratamos de aplicar mayor eficiencia y menos consumo del material. Aspecto que abordaremos en la unidad destinada a la sustentabilidad.

La información sobre materiales y procesos disponibles nos permite tener más alternativas para diseñar, podremos testear diferentes alternativas antes de definirnos por uno u otro. La búsqueda de materiales y procesos posibles nos permite tener un panorama más amplio, para de esa manera poder hacer comparaciones a la hora de producir o de poder generar cambios ante cualquier eventualidad, por ejemplo la escasez o desabastecimiento de materia prima por factores ajenos a nuestro proveedor, nos permite rápidamente la opción de cambio de materia prima sin ver afectado al producto y su continuidad.



Además de las propiedades técnicas de los materiales (como peso, dureza y tecnologías de transformación asociadas), existen características que permiten indagar posibilidades de innovar en el uso del material para el diseño de productos.

PUNTOS A TENER EN CUENTA

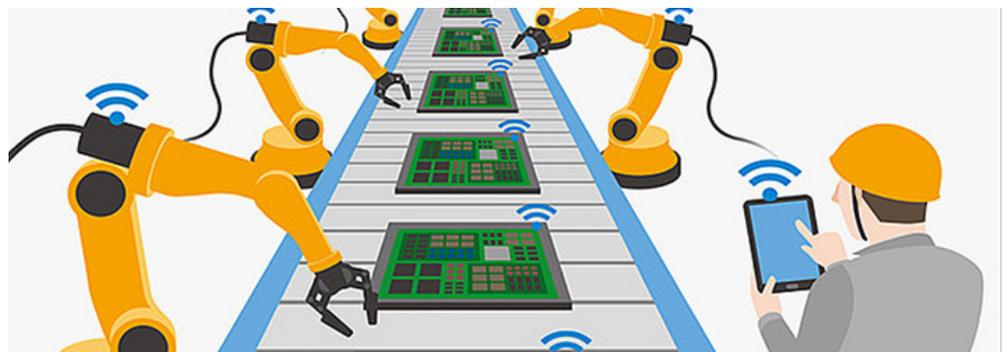
- Comparación de materia prima por proveedores.
- Cumplimiento de calidad de materia prima y semielaborados.
- Definición de flujo del material y almacenamiento.
- Tecnologías y recursos disponibles.
- Restricciones económicas.
- Selecciones de procesos de "Producción Limpia".
- Métodos y tiempos.



LOS NUEVOS PROCESOS Y LA INDUSTRIA 4.0

El concepto Industria 4.0 corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción. El objetivo que pretende alcanzarse es la puesta en marcha de « fábricas inteligentes » (« smart factories ») capaces de una mayor adaptabilidad a las necesidades y a los procesos de producción, así como a una asignación más eficiente de los recursos, abriendo así la vía a una nueva revolución industrial.

La Industria 4.0 es consistente con la llamada Cuarta Revolución Industrial, enfatizando y acentuando la idea de una creciente y adecuada digitalización y coordinación cooperativa en todas las unidades productivas de la economía.

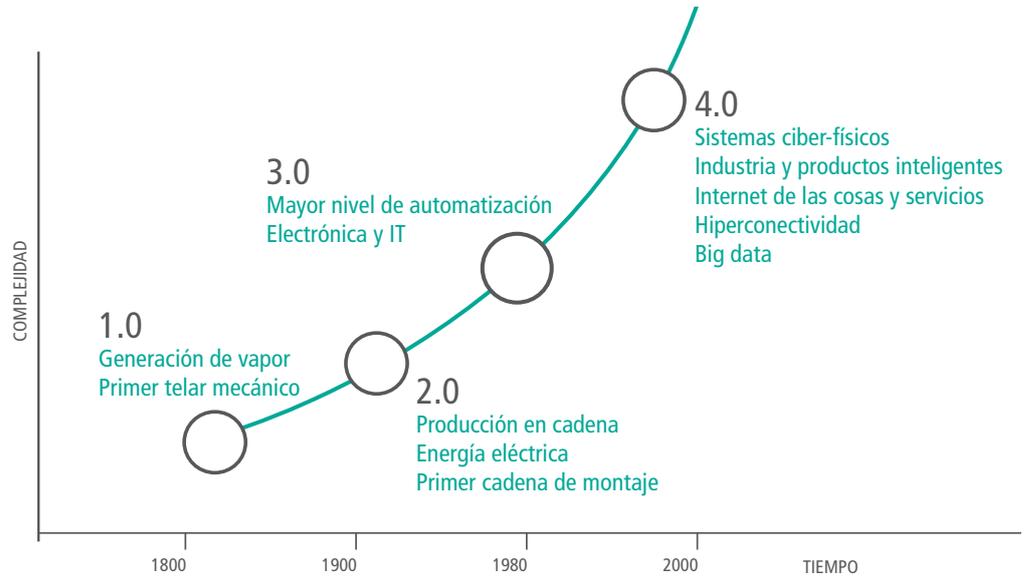


<https://www.wibu.com/blog/article/industrie-40-and-product-piracy.html>

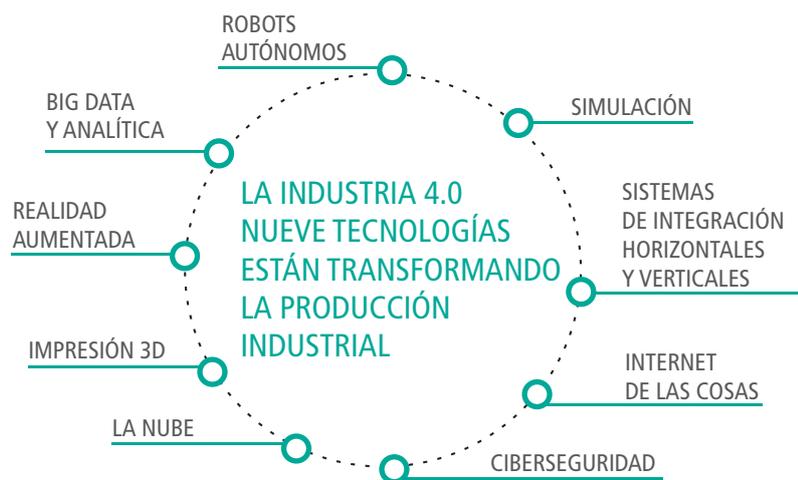
Este concepto de Industria 4.0 que aquí se presenta no es una realidad ya consolidada y experimentada, sino un nuevo hito en el desarrollo industrial que sin duda marcará importantes cambios sociales en los próximos años, haciendo un uso intensivo de internet y de las tecnologías de punta, con el fin primordial de desarrollar plantas industriales y generadores de energía más inteligentes y más respetuosos con el medio ambiente, y con cadenas de producción mucho mejor comunicadas entre sí y con los mercados de oferta y demanda.

Se espera que el nuevo concepto de industria 4.0 sea capaz de impulsar cambios fundamentales al mismo nivel de la primera revolución industrial a vapor, la producción en masa de la segunda y la electrónica y la proliferación de la tecnología de la información ha caracterizado la tercera.

EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA



La industria 4.0 es una transformación impulsada por nueve avances tecnológicos.



MANUFACTURA DIGITAL ADITIVA⁶

Entre las diferentes tecnologías de manufactura digital, los sistemas aditivos han tenido un crecimiento exponencial y su popularidad ha excedido el ámbito de modelos y prototipos. Su éxito se debe a que estas técnicas permiten elaborar prácticamente cualquier objeto imaginado, aún los imposibles de hacer con los métodos tradicionales de fabricación, acelerando el proceso de realización y poniendo el foco en la verificación de las variables que constituyen la pieza final.

Conocidas también como tecnologías de manufactura por capas, operan deconstruyendo el modelo digital del objeto mediante programas llamados «slicers», para luego reconstruirlo capa a capa mediante una impresora y con el material que mejor cumpla con los requerimientos de la pieza. La aplicación de estas tecnologías en procesos de diseño e ingeniería, permitió acelerar la fabricación de modelos y prototipos desde fines de los '80. Su utilización como herramienta para el desarrollo de nuevos productos continuará creciendo en los próximos años, especialmente en aquellos de mayor complejidad y cuando se trabaja con flujos digitales de información.

El potencial disruptivo y la evolución que han tenido en el último tiempo en diversos ámbitos, nos permiten prever que esta forma de producción impactará en el esquema de manufactura del futuro. Otros factores que incidirán positivamente son su flexibilidad, su conveniencia para la descentralización y la posibilidad de poder producir piezas de características imposibles de alcanzar con métodos tradicionales.

Estas y otras consideraciones serán determinantes en la modificación de los paradigmas actuales de manufactura industrial y en la proliferación de modelos de negocio comerciales más adecuados a nuevas tendencias sociales.

APLICACIÓN EN EL PROCESO DE DISEÑO

Desde su implementación, las tecnologías de manufactura aditivas fueron utilizadas con éxito en los procesos de diseño. Con el objetivo de bajar costos acumulados de producción y optimizar el diseño final del producto y gracias al aumento de lazos iterativos en el proceso, pudieron simular en condiciones reales comportamientos que de otra manera serían muy difíciles de reproducir.

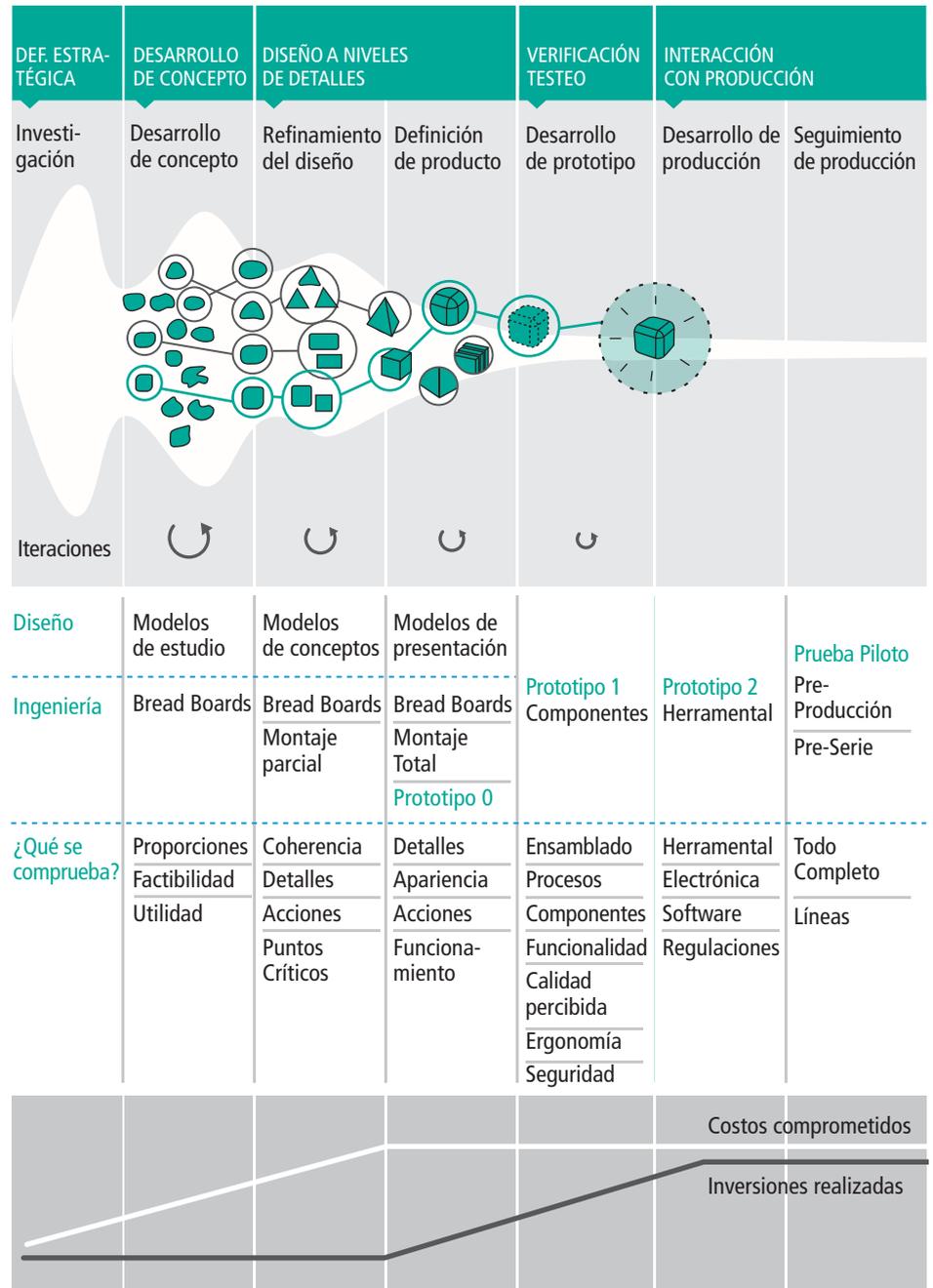
La utilización de estas tecnologías acota tiempos pero fundamentalmente aumenta el grado de maduración de los productos al momento de introducirlos al mercado, reduciendo elevados costos posteriores y haciendo más competitivos nuestros productos en mercados internacionales cada vez más exigentes.

Todo proceso de diseño efectivo requiere de la utilización de algún grado de modelización, que puede ser plana (bocetos, esquemas, dibujos, planos o ilustraciones), o espacial (modelos y prototipos). Esta modelización es una representación sintética y controlada que nos permite entender y comunicar construcciones mentales complejas, que de otro modo serían imposibles de manejar simultáneamente con un grado aceptable de control y fidelidad.



⁶http://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/i3d_publicacion.pdf

Instancias



MODELOS Y PROTOTIPOS

Un modelo o maqueta es una representación física de cómo se vería un producto o una parte de él, puede construirse en un material distinto al del producto y el nivel de detalle y características se deciden en base a las variables a verificar. Un prototipo es la representación funcional de una parte o la totalidad de un producto. Debe estar construido en materiales iguales o de características similares (simulantes) a los especificados para el producto final, para poder verificar el comportamiento del producto lo más cercanamente posible a la realidad, funcionamiento, resistencia química, física, mecánica, etc. Se utilizan para verificación de premisas. Lo ideal es realizar varias pruebas en distintas etapas del proceso de diseño según el producto ya que de otra manera es muy difícil inferir el comportamiento futuro de la pieza.

Como regla general, podemos decir que en la mayoría de los proyectos de diseño, las primeras fases de prueba se adaptan mejor a los métodos manuales y las últimas a los digitales. De todas maneras, de acuerdo al proyecto y a la situación particular de cada uno, habrá que evaluar qué modelos, prototipos o partes de ellos se realizan manualmente o en forma digital. Usualmente, los manuales son más rápidos y económicos cuando no se requiere precisión y no se tiene un flujo de trabajo digital aún. En cambio, los digitales son muy precisos, limpios y cómodos, pero exigen que se modele y procese el modelo digitalmente para manufacturarlo. Ahora, si contamos con el modelo digital, es más sencillo generar las distintas alternativas de diseño digitalmente para luego validarlas en una misma impresión, ahorrando tiempo y costo significativamente.

Conclusiones

En esta unidad estuvimos recorriendo de un modo genérico los aspectos tecnológicos-productivos, comenzado por la organización. Luego abordamos distintas herramientas que se utilizan para evaluar y analizar dichos aspectos. También nos sumergimos en la importancia de conocer nuestras capacidades como empresa. Por último, presentamos el concepto de Industria 4.0 y de manufactura Digital Aditiva.

Los esperamos en la unidad siguiente, en la que abordaremos, aspectos de la sustentabilidad.

Bibliografía

- CIDEM Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (2002). *Guía de gestión de la innovación: parte I Diagnóstico*. En *Gestión para la innovación* (1) Barcelona, España: Generalitat de Catalunya. Recuperado el 8 de Febrero de 2017 de http://coneixement.accio.gencat.cat/c/document_library/get_file?folderId=587504&name=DLFE-10232.pdf
- González, M., Torres, J., Maita, Y y Pérez, Y. (2010). *Planificación del sistema productivo*. Monografias.com. Recuperado el 8 de Febrero de 2017 de <http://www.monografias.com/trabajos81/planificacion-sistema-productivo/planificacion-sistema-productivo2.shtml#ixzz4KizbWFF3>
- INTI Diseño Industrial (2010). *Tecnologías de gestión*. En *Boletín Informativo de Diseño*. Buenos Aires, Argentina: INTI. Recuperado el 8 de Febrero de 2017 de: HYPERLINK “<http://www.inti.gov.ar/prodiseno/boletin/nbDI/nb31.php>” www.inti.gov.ar/prodiseno/boletin/nbDI/nb31.php
- INTI Diseño Industrial (2011). *Observatorios: Sistemas de vigilancia tecnológica*. En *Boletín Informativo*. Buenos Aires, Argentina: INTI. Recuperado el 8 de Febrero de 2017 de: HYPERLINK “<http://www.inti.gov.ar/prodiseno/boletin/nbDI/nb41.php>” www.inti.gov.ar/prodiseno/boletin/nbDI/nb41.php
- INTI Diseño Industrial (2013). *Taller de soluciones*. En *Laboratorio de Tecnologías Emergentes*. Buenos Aires, Argentina: INTI. Recuperado el 8 de Febrero de 2017 de: <http://tallerdesoluciones.blogs.inti.gov.ar/taller-de-soluciones/>
- INTI Programa de Diseño y ASORA (2009). *Hay equipo. Herramientas de diseño PyMES del sector mueble*. (6) Buenos Aires, Argentina: ASORA
- Ivañez Gimeno, J. M. (2000). *La gestión del diseño en la empresa*. Madrid, España: Mc Graw-Hill.
- Murillo Vargas, G. et.at. (2008) *Teorías contemporáneas de la organización y del management*. Bogotá: ECOE Ediciones
- Ramírez, R. et.al. (2013). *Guía metodológica: Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos*. Buenos Aires, Argentina: INTI Diseño Industrial.
- Schlemenson, A. (1990). *La perspectiva ética en el análisis organizacional. Un compromiso reflexivo con la acción*. Buenos Aires: Paidós.
- Ulrich, K. y Eppinger, S. (2004) *Diseño y desarrollo de productos*. México: Mc Graw-Hill

Se permite el uso de esta obra bajo los términos de una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>)

cc by-nc-nd incluye los siguientes elementos:

by - Se debe dar crédito al creador

nc - Sólo se permiten usos no comerciales de la obra

nd- No se permiten derivados o adaptaciones de la obra

