

Análisis del valor añadido para mejorar la productividad

FRANCISCO REY SACRISTÁN

La simplificación del trabajo sobre los procesos industriales y el análisis del valor añadido permiten mejorar la productividad



Como ya señalé en un artículo anterior (véase *Técnica Industrial* 3/03), podemos decir que, para ser competitivos, la mejora de productividad en los procesos industriales es posible alcanzarla por:

1. El análisis del valor añadido
2. La simplificación del trabajo

En dicho artículo nos volcamos en la automatización como camino de mejora de productividad. En éste vamos a contemplar dicha mejora de productividad a través del análisis del valor añadido.

Análisis del valor añadido

El análisis del valor es una técnica generadora de ideas a partir del concepto de función, lo cual equivale a preguntarnos para qué sirve aquello que es objeto de análisis. Así pues, nuestra manera de razonar ha de cambiar de manera drástica.

Esto es lo que nos introduce en el campo del *análisis del valor añadido* y lo hemos de hacer pensando en el cliente. La respuesta a las preguntas *¿para qué sirve?* y *¿por qué hacerlo así?* nos abrirá posibilidades de soluciones y alternativas mucho más numerosas que con la pregunta *¿cómo hacerlo?*

El análisis de valor pregunta, así pues, bajo otra forma de razonar teniendo al *cliente* como centro de este razonamiento:

1. ¿Por qué y para qué hacerlo?
2. ¿A quién presta servicio?
3. ¿Aporta algo ese servicio?

Todo ello lo podemos hacer extensivo a: los productos (diseño), los procesos (nuevas industrializaciones), los procedimientos, normas, los procesos administrativos, la organización, etc.

No olvidemos que el concepto de *valor* es el juicio aportado por el cliente, por lo que el objetivo va a ser siempre obtener su mayor satisfacción al menor coste para la empresa y para el propio cliente, eliminando todo tipo de actividad-tarea que no le aporte valor añadido, minimizando las inversiones y facilitando el dominio y buen funcionamiento de los procesos.

Esto supone pensar en la gran influencia de *los métodos del proceso implantado*. En este apartado entran conceptos de pérdidas de eficacia debido a problemas con:

1. Equilibrio de operaciones o lo que es lo mismo: tiempos de ciclo de cada operación equilibrados. No es bueno hacer nada más rápido que la operación más lenta del conjunto del proceso.

2. Implantación del proceso de

Etapas de análisis de valor	
Denominación	Observaciones
1. ¿Para qué sirve?	Se trata de definir la <i>función</i> o <i>funciones</i> del producto. La definición se construye así: <ul style="list-style-type: none"> • Un verbo de acción en infinitivo. • Más algo sobre lo que se aplica dicho verbo. Por ejemplo: unir la pieza A con la pieza B.
2. ¿Cuánto cuesta?	Evaluar el coste de: <ul style="list-style-type: none"> • Materia prima. • Mano de obra. • Gastos generales del producto en cuestión.
3. ¿Qué otra cosa podría cumplir con la misma función? Para responder a esta pregunta, utilizar el cuadro de "10 preguntas básicas".	El hecho de razonar por funciones lleva a la comparación del producto estudiado con otros productos diferentes pero que responden a una o varias funciones semejantes. Esto permite salirse del estrecho marco de un producto o de una empresa para concebir soluciones técnicas nuevas.
4. ¿Cuánto costaría esto?	Evaluar el coste de la "nueva" forma de realizar la misma función. Se llega así a la noción de valor. El valor es el coste de la solución más barata que se pueda concebir en el momento del estudio, para llevar a cabo la función sometida a análisis. El análisis de valor intenta hacer máxima la siguiente relación. $\text{Valor} = \frac{\text{utilidad}}{\text{coste}}$
5. ¿Balance?	Se hace un balance entre las alternativas que se hayan podido descubrir. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de amortización. • Ventajas. • Inconvenientes. A la vista de estos datos se elige una.

Tabla 1

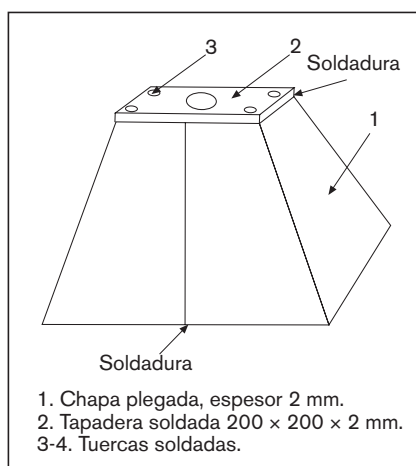


Figura 1. Dibujo de la pieza acabada.

acuerdo con la organización de la producción prevista:

- células flexibles
- organización de los cambios de herramientas, útiles, etc.
- organización y realización del plan de mantenimiento preventivo
- organización del control y aseguramiento de la calidad (poka-yoke, SPC)
- organización de los flujos (JAT-Kanban)

3. Nivel de automatizaciones.

Pero en todos estos casos es necesario hacer un análisis del trabajo y de las

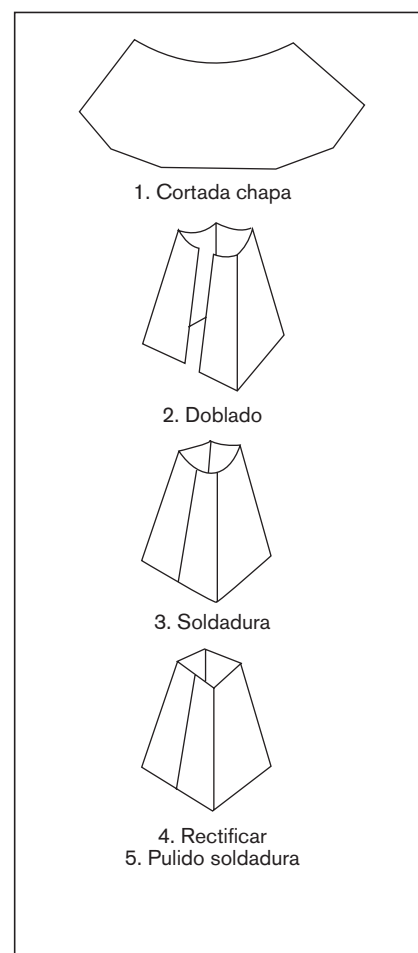


Figura 2.

Las diez preguntas básicas para la tercera etapa ¿Qué otra cosa podría desempeñar la misma función?	
1. El empleo de este componente, ¿contribuye a aumentar la utilidad o el buen funcionamiento del producto de nivel superior del que forma parte?	<ul style="list-style-type: none"> • En una determinada pieza se soldaba un manguito. • Analizando la utilidad del manguito se vio que podía obtenerse el mismo resultado haciendo un doblado en el extremo de la pieza y suprimiendo dicho manguito.
2. ¿Está su precio de coste proporcionado con su utilidad?	<ul style="list-style-type: none"> • Una arandela de acero tratado pudo sustituirse por otra de aluminio.
3. ¿Hacen falta todas estas características?	<ul style="list-style-type: none"> • Arandela achaflanada. • El chafán es inútil.
4. Para realizar la misma función ¿hay algo que lo haga mejor?	<ul style="list-style-type: none"> • Empuñadura de maniobra. • Actualmente mecanizada en latón. • Acción propuesta: moldeada en cinc por micromoldeo.
5. ¿Se podría fabricar la pieza de un modo más económico?	<ul style="list-style-type: none"> • Junta especial de caucho moldeada. • Ahora se corta a lo largo de un perfil obtenido por extrusión
6. ¿Se puede utilizar una pieza normalizada?	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizaba un objeto especial de latón. • Se encontró ojete análogo que daba el mismo uso en la industria del calzado.
7. ¿Esta adaptado el utillaje, la máquina o el proceso a las cantidades fabricadas?	<ul style="list-style-type: none"> • Botón pulsador de acero inoxidable, en forma de botón. Se fabricaban 40.000 piezas año en torno revolver. • Se las ingeniaron para trincar la punta del cono inferior, con lo cual se hizo posible la fabricación mediante recalcado, sin desgaste prematuro del utillaje.
8. En el caso de un producto comprado ¿corresponde su precio de compra a la suma de materia prima + mano de obra + gastos generales + beneficio razonable?	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de analizar el precio de compra de productos, haciendo se escandallo, para detectar anomalías. • Un eje se compraba, se rebajó su precio en un 7%. No estaba justificado lo que el proveedor cargaba por mecanizarlo.
9. En el caso de un producto comprado ¿otro proveedor, digno de confianza, no lo ofrecería a un menor precio?	<ul style="list-style-type: none"> • Rebajas de precio notables al cambiar de proveedor.
10. ¿Alguien compra esto a mejor precio?	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntarse si hay un sector industrial que compre un producto análogo en grandes cantidades. • Acudir a proveedores de dicho sector. • Por ejemplo: para sacos, pensar en el sector de cemento y en el de fertilizantes.

Tabla 2

operaciones para definir lo estrictamente necesario para hacer un producto que satisfaga al cliente en coste y calidad y, por tanto, que se pueda fabricar sin problemas ni despilfarros, siendo necesario trabajar conjuntamente los servicios de métodos y fabricación.

Sistemática para la aplicación del análisis de valor

La aplicación del *análisis de valor* a un determinado producto/proceso/ máquina implica la realización de las etapas que aparecen en la *tabla 1*.

Asimismo, en la *tabla 2* se muestran las 10 preguntas básicas para la tercera etapa: ¿qué otra cosa podría desempeñar la misma función?

Los criterios para elegir “por dónde empezar” son:

1. Coste de mano de obra
2. Coste de materiales empleados
3. Costes de mantenimiento
4. Costes de no calidad
5. Costes de aprovisionamiento
6. etc.

construyendo un diagrama de Pareto según cada criterio antes citado, comenzando por los más importantes de acuerdo a dicho diagrama.

Ejemplo de aplicación

Se está fabricando un cárter de protección con chapa soldada compuesto de un faldón en forma de tronco de pirámide, una tapadera soldada con cuatro tuercas

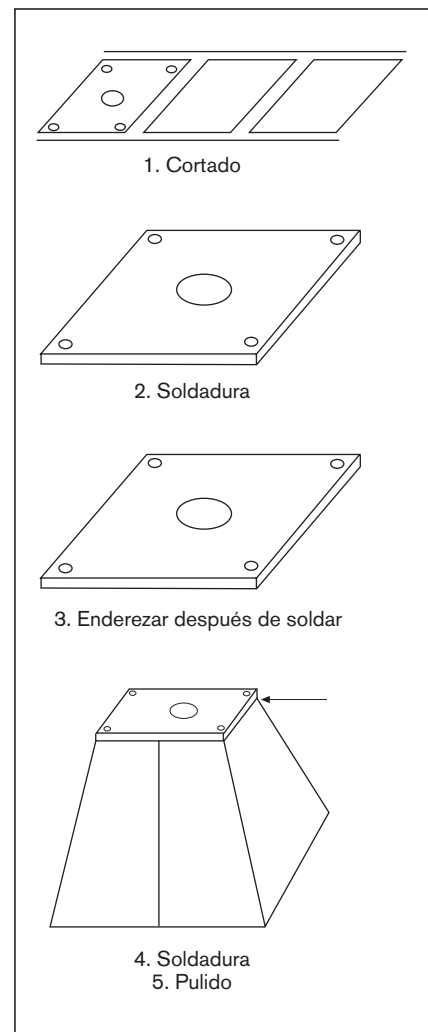


Figura 3.

y con entrada de tornillo por el interior (véase la pieza acabada en la *figura 1*).

El problema que se nos presenta está relacionado con la calidad:

–El 10% de las tuercas soldadas están desplazadas lateralmente en relación con el eje del taladro por lo que el tornillo no entra lo que implica retocar la pieza con un macho de roscar (operación sin valor añadido para el cliente).

–El 10% de las tuercas aparecen fundidas por la soldadura. Éstas pueden repasarse con un macho de roscar pero algunas quedan con defectos en el fileteado, por lo que son bajas (operaciones sin valor añadido para el cliente y costes de materiales y mano de obra despilfarrados).

El proceso de la pieza 1 aparece en la *figura 2* con estas operaciones:

1. Cortar chapa
2. Doblar
3. Soldar
4. Rectificar
5. Pulir la soldadura

El proceso de la pieza 2 y de la solda-

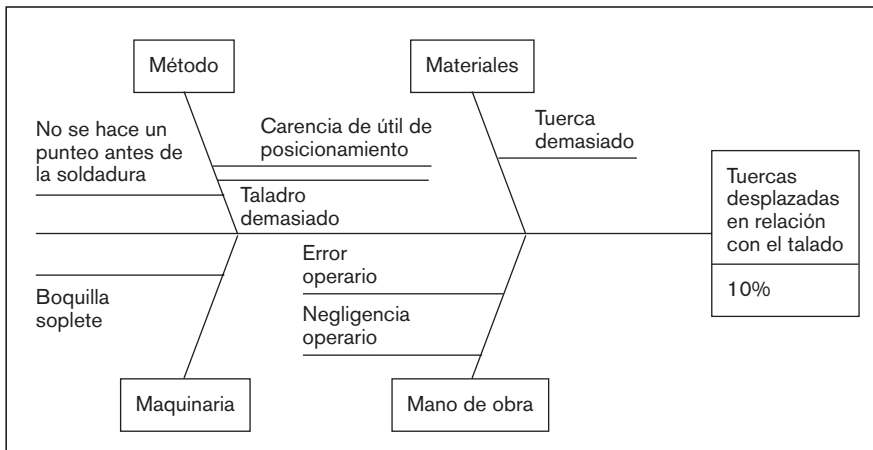


Figura 4.

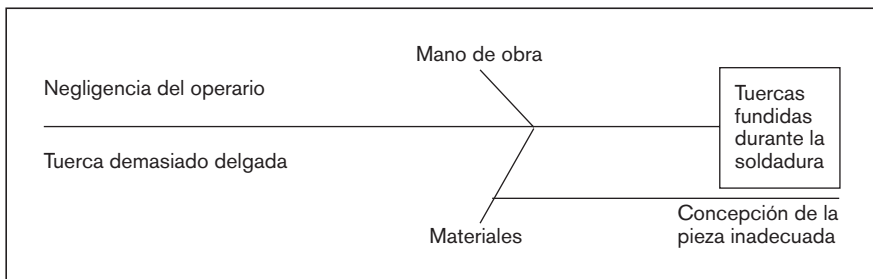


Figura 5.

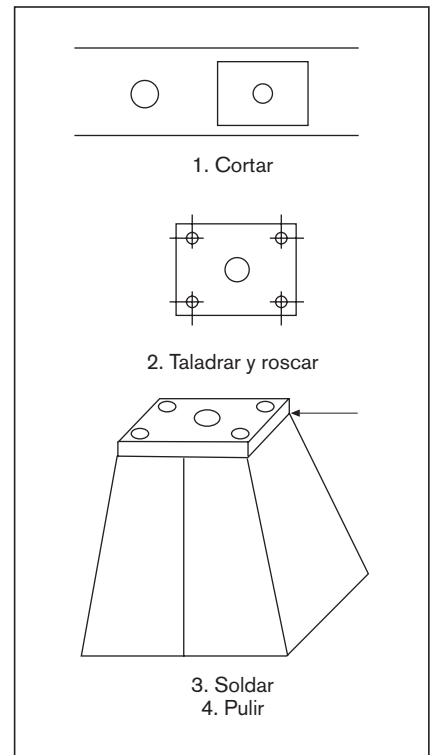


Figura 7.

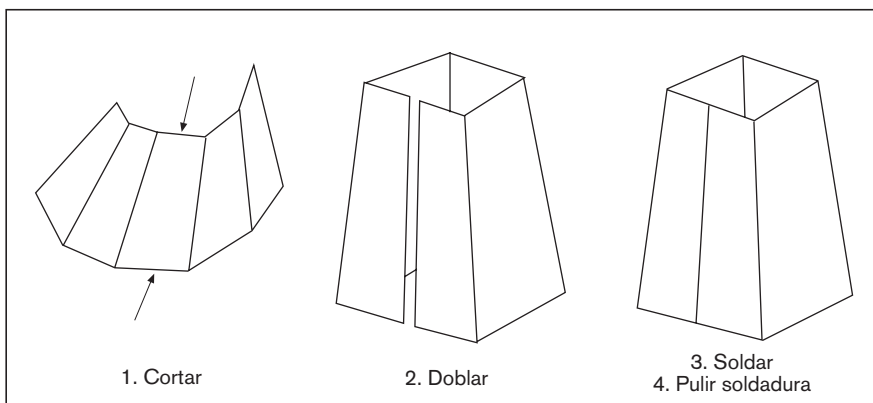


Figura 6. Nuevo diseño de la pieza 1.

dura de las 1+2+3 aparece en la *figura 3* con estas operaciones:

1. Cortado de la chapa
2. Soldadura de las cuatro tuercas
3. Enderezar después de soldar
4. Soldadura de chapa de cierre sobre tronco de pirámide
5. Pulido

El grupo de análisis del *valor añadido* estudia estos dos problemas construyendo los diagramas causa-efecto que aparecen en las *figuras 4 y 5* eligiendo el de diseño de pieza inadecuado y preguntándose:

1. ¿Se podría fabricar la pieza de un modo más económico?
2. ¿Para realizar la misma función hay algo que lo haga mejor?

De estas preguntas se derivan estas acciones:

1. Modificar el diseño de la pieza 1 de la siguiente manera: el corte del desarrollo debe hacerse en forma de cinco segmentos rectos eliminando así la operación 4 de rectificar (véase nuevo diseño de la pieza 1 en la *figura 6*).
2. Doblar el espesor de la pieza 2 y taladrar-roscar eliminando las tuercas y añadiendo una operación de roscado (véase nuevo proceso en la *figura 7*).
3. Con ello desaparece la operación de soldar las tuercas y todos los defectos originados por la soldadura.
4. Asimismo, desaparece la operación de enderezar la pieza 2.

Conclusiones

Como conclusiones de este ejemplo podemos decir que:

1. Hemos suprimido las operaciones de rectificar un perfil y soldar cuatro tuercas.
2. Hemos suprimido cuatro tuercas.
3. Tenemos unos costes complementarios por peso de la placa de cierre doblada.
4. El balance de calidad es que ahorramos un 20% de taladros y roscados defectuosos, disminuyendo los costes que esto origina.

Todos estos datos los podemos transformar a costes directos concretos bien por día/año/pieza, etc.

AUTOR

Francisco Rey Sacristán

Perito industrial mecánico por la Escuela de Valladolid (1964). Trabajó en Sava, hoy día Iveco-Pegaso, ingresando en 1972 en la factoría de motores de Fasa-Renault, donde ha ocupado diferentes puestos. Autor de cinco libros sobre mantenimiento industrial y mejora continua, director de más de 30 seminarios desarrollados por diferentes puntos y entidades de España sobre mantenimiento y productividad, colaborador en varias revistas con artículos relacionados con la función mantenimiento, y ponente en varios congresos nacionales e internacionales.