

La mala utilización y forma de escogencia de los insertos en los talleres de Precisión

Oscar Vargas Marín¹

Resumen:

Hoy en día a nivel nacional existe una ineficiencia en la utilización y escogencia de las herramientas en los talleres; por tal razón, este artículo permite visualizar la correcta forma de utilización de estas herramientas y la forma de escogencia por medio de la demostración de ejemplos y citas de los productores, creando una buena práctica para ejecutar o enseñar en los talleres.

Se hace un recorrido por las áreas de aplicación y de los factores críticos en la escogencia de los insertos términos relacionados con las ventajas que se tienen con dicha implementación, como lo son la calidad y la productividad.

Por otra parte, permite ver la realidad de la función de los talleres de Costa Rica, para efectuar una comparación la competencia en otros países. Además se conocen nuevas y buenas medidas para mejorar día a día y así mantener una buena eficiencia de todo el eje de trabajo como lo son las herramientas y las maquinas en los talleres.

Palabras Clave:

Insertos, Mejora, Calidad, Talleres de Precisión.

Abstract:

Nowadays at national level it exists a inefficiency choose and use of the tools in the factories; for such reason, this article allows to visualize the correct form of use of these tools and the form of choose by a demonstration and appointments of the producers, being created a good practice to execute or to teach in the factories.

A route by the areas becomes of application, the factors critics to choose the inserts terms related to the advantages that are had with this implementation, as they are it the quality and the productivity.

On the other hand, it allows seeing the reality of the function of the factories of Costa Rica, to carry out a comparison with the competition in other countries. In addition new and good measures are known to improve day to day and to maintain

¹ Bachiller en Ingeniería Industrial, candidato a Licenciatura de Ingeniera Industrial con énfasis en Gestión de la Calidad, ULACIT. Correo electrónico: oa.vargasm@gmail.com

a good efficiency of all the axis of work as they are it the tools and the machines in the factories.

Keywords:

Inserts, Improvement, Quality, Factories of Precision.

Introducción

Los talleres de precisión hoy en día no tienen una utilización adecuada para sus tecnologías en herramientas y maquinaria. Cuando se realizan pruebas adecuadas mediante diagnósticos de los procesos que se toman tanto para la escogencia como la utilización de la herramienta, en este caso un inserto el cual será el tema principal en el que nos enfocaremos, se logra obtener un resultado muy positivo en pro de la mejoría del trabajo a realizar.

Las compañías siempre deben visualizar su trabajo futuro y no solo el que están realizando en este momento y darse cuenta de que dentro de los principales requerimientos que ellos tienen está la búsqueda de herramientas que sean de calidad y que hagan un buen trabajo para tener un mejor costo-beneficio. Cada vez con más fuerza, los clientes exigen más atributos de calidad en las piezas que adquieren, lo cual es una característica esencial. Por otro lado, las empresas también tratan de bajar los costos de producción.

Actualmente en Costa Rica se ha observado una baja de trabajo en los talleres de precisión ocasionada por la crisis económica que afecta al mundo, esto hace que se trate aun mas de realizar los trabajos que hayan con los menores gastos posibles y como se logra eso principalmente sacándole el mayor provecho (rendimiento) a las herramientas, pero esta problemática de trabajo no es de solo

ahora sino que desde hace un tiempo ya se viene observando como el resto de los competidores en este mercado (países centroamericanos) se han ido ganando a los clientes mediante trabajos de mayor calidad .

Estos países logran esto porque tienen una mejor estructura de tecnología de herramientas y han hecho mediante adquisiciones tecnológicas que sus procesos y por consiguiente su producto sea de mejor calidad y en un menor tiempo de fabricación , es por esta razón por la cual los talleres y las organizaciones tales como la Cámara de Industrias , Aptamai (Asociación de Propietarios de Talleres de Mantenimiento Industrial) y otras deberían crear conciencia de esta problemática e ir incitando que nosotros empecemos con esta cultura de trabajo la cual como les estaré presentando en este articulo no es muy difícil de conseguir .

La evolución de los materiales para herramientas ha sido uno de los factores que más ha contribuido a ayudar a la moderna y eficiente industria mundial.

Hoy, según Sandvik (2008) hay un material de herramienta para optimizar cada operación de mecanizado que cortará cierto material, bajo ciertas condiciones y de la mejor manera, pero antes empecemos explicando que es un inserto. En la actualidad el uso de insertos se ha tomado los procesos de mecanizado en la industria metalmecánica ya que se eliminan las pérdidas de tiempos por el cambio de toda la herramienta, ya que solo basta con retirarla y montar una nueva en el portaherramientas.

Objetivos:

Objetivo General:

Exponer la forma de uso y escogencia de los insertos de torneado de manera que se garanticen óptimos resultados para los talleres y que esto lleve a una mejora en la calidad del trabajo y en un ahorro para los talleres

Objetivos Específicos:

- Determinar los insertos utilizados comúnmente en los talleres para saber la designación correcta de ellos
- Analizar la escogencia de los insertos de torneado para cada proceso de torneado
- Evaluar el uso de los insertos de torneado para demostrar que tan eficientemente se están utilizando.
- Identificar las posibles causas de error en el proceso para solucionarlas y evitar estos errores
- Expresar los costos de los insertos en utilidad para demostrar que una herramienta de calidad es un ahorro para el taller.

METODOLOGÍA

La metodología en este trabajo parte del enfoque que según Hernández Sampieri “... *basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y observaciones*”, (5, 2003). Aplicando esta metodología, se realiza aquí estudio de la forma de escogencia y uso de los insertos de torneado en los talleres de metalmecánica nacionales específicamente en el área de identificación y maquinado. Se comentan en este artículo las ventajas, logros y conclusiones de este proyecto, como base de un ejemplo de planificación y buenas prácticas y en especial, mejoras tecnológicas para el resto de las instituciones.

La idea de esta investigación es mostrar un ejemplo claro de uso y designación para un trabajo de calidad en los talleres por medio de los usuarios, por esto se toma como base una serie de observaciones, experiencia en el campo y la información de los fabricantes de estos.

El artículo Información Técnica (2008) los insertos pertenecen a la clase de herramientas de metal duro, por lo tanto en su fabricación se considera la tecnología de producto pulvimetalúrgico, a partir del WC (Carburo de tungsteno), TiC (Carburo de titanio), TaC (Carburo de tántalo), NbC (Carburo de niobio) y empleando como aglomerante al Co principalmente y al Ni. Inicialmente para mecanizar la fundición gris se trabajo con el WC, que es un metal duro de dos fases,

Pero este tipo de inserto sufre el fenómeno de craterización con el acero, ya que la afinidad del carbono y la austenita generan un flujo de carbono de la cara de desprendimiento de la herramienta hacia la viruta.

Los TiC y TaC, son más estables que los WC y ayudan a aumentar su resistencia a los negativos efectos del acero a elevadas temperaturas, con estos nuevos carburos se obtiene un inserto de tres fases con lo cual se amplió el espectro de materiales que se pueden mecanizar.

Los metales duros se hallan codificados por la Norma ISO de clasificación de metales duros, la cual ayuda en la selección del inserto adecuado para el proceso de mecanizado que se requiera; a continuación se presenta en forma muy simple el objetivo de esta Norma.

Se consideran varias áreas para la clasificación así:

Figura N. ° 1. Tabla Identificación

ISO/ANSI	
Steel	P
Stainless steel	M
Cast iron	K
Non-ferrous material	N
Heat resistant material	S
Hardened material	H

Fuente: Sandvik Coromant (2009)

Designación de un Inserto.

Según la Norma ISO 1832:1991, la designación de insertos se tiene en cuenta los códigos correspondientes a nueve (9) posiciones que hacen referencia a:

- Forma del inserto o plaquita.
- Angulo de incidencia del inserto.
- Tolerancias dimensionales del inserto.
- Tipo del inserto.
- Longitud del filo de corte.
- Espesor (grosor) del inserto.
- Filos secundarios del inserto y radio (sólo radio para los insertos de torneado).
- Tipo de arista de corte.
- Dirección de avance del inserto.

A continuación Rubiano (2009) nombra los tipos de insertos que son más comunes.

Tabla N. ° 1. Tipos de Materiales

Material	Símbolo	Descripción
Cermets – Metal Duro	HT, HC	Cerámica y metal (partículas de cerámica en un aglomerante metálico)
Cerámicas	CA,CN,CC	Las herramientas de cerámica son duras, con elevada dureza en caliente, no reaccionan con los materiales de las piezas de trabajo y pueden mecanizar a elevadas velocidades de corte
Nitruro Cúbico de Boro	CBN, BN	Castro(2008) demuestra que del diamante es el más duro, posee además una elevada dureza en caliente hasta 2000°C, tiene también una excelente estabilidad química durante el mecanizado, es un material de corte relativamente frágil, pero es más tenaz que las cerámicas
Diamante Policristalino	PCD, DP	Se puede considerar al diamante policristalino sintético como el mas fuerte, su gran dureza se manifiesta en su elevada resistencia al desgaste por abrasión por lo que se le utiliza en la fabricación de muelas abrasivas.

Fuente: Rubiano, Marco. (2009) Notas Herramientas de corte

Una buena utilización y forma de escogencia de insertos de torneado

Los mecanizados no rotativos comprenden las operaciones de corte en donde la pieza es la que gira y la herramienta permanece estática. (Moreno, 1997). Los más comunes son: torneado, tronzado, ranurado y roscado tanto en operaciones exteriores como interiores para mejor manejo del tema nos iremos a enfocar solamente en el torneado.

Para determinar los insertos utilizados mas en los talleres con respecto a las función de torneado podemos citar a unos tales como los WNMG, CCMT, DCMT pero que significa estas letras como podemos identificarlos, pues como es bien sabido la codificación por la cual podemos identificar un inserto intercambiables, existen normas internacionales tanto para Europa (ISO) como para América (ANSI) para la identificación de la misma y de igual manera es indispensable saber como identificarlas para sacar el máximo provecho de las mismas este es el primer paso para obtener el inserto adecuado para cada operación así como para la obtención de su mayor rendimiento. Todo tornero debería tener conocimiento de la interpretación tanto de la norma ANSI como de la ISO y no cometer el error de creer que no se trata del mismo inserto

Figura N.º 2. Tabla Identificación ISO

C	N	M	G	09	03	08	-	PF
1	2	3	4	5	6	7		8

Este es un código típico de un inserto en formato ISO.

La casilla 1 indica **la forma del inserto**

80° C	55° D	R	S	T	35° V	80° W
-----------------	-----------------	----------	----------	----------	-----------------	-----------------

La casilla 2 indica **el ángulo de incidencia**

5° B	7° C	0° N
----------------	----------------	----------------

La casilla 3 indica **tolerancias de fabricación** del inserto.

La casilla 4 indica **el tipo de inserto**.

A	G
M	T

La casilla 5 indica el largo de **la arista de corte** del inserto

						
<i>l mm:</i> 06-19	07-15	06-12	09-19	06-22	11-16	06-08

La casilla 6 indica **el grueso del inserto**

La casilla 7 indica el tamaño del **radio de la punta** del inserto

	04 $r_{\text{e}} = 0,4$
	08 $r_{\text{e}} = 0,8$
	12 $r_{\text{e}} = 1,2$
	16 $r_{\text{e}} = 1,6$
	24 $r_{\text{e}} = 2,4$

La casilla 8 indica el tipo de rompevirutas del inserto de acuerdo a la operación y el material a cortar pero esta opción es exclusiva de cada fabricante.

Fuente: Sandvik Coromant, 2008.

Para la escogencia de los insertos tenemos que tener en cuenta también al rompe virutas, ya que durante el mecanizado se producen virutas. Las virutas permiten, a los ingenieros de mecanizado, obtener datos cruciales; mientras que para los ingenieros de producción, las virutas suelen ser un problema en la productividad. Las herramientas para el mecanizado están en un desarrollo y perfeccionamiento constante, esto nos ayuda a tener un control de virutas efectivo que nos va a

hacer que el inserto ni la pieza sufran un esfuerzo mayor a la hora de mecanizar. Si se producen virutas continuas, esto llevará a un control insatisfactorio de las mismas, se producirán vibraciones, daños en la herramienta y deterioro del producto resultante.

El control de la virutas por medio de los rompe virutas es el método más efectivo, por ello, los fabricantes están constantemente envueltos en la investigación y desarrollo de diferentes geometrías de rompe virutas que serán aplicables en crecientes áreas de aplicación.

La función del rompe virutas es mejorar el control de virutas y reducir la resistencia al corte. Un equilibrio entre esos dos factores mejora el resultado final en el mecanizado.

Si las virutas pueden romperse en longitudes cómodas por el rompe viruta, no se enredarán en la pieza de trabajo, la vibración se reducirá y las herramientas no se dañarán tan fácilmente. Los rompe virutas también afectan la resistencia al corte, al reducir la resistencia de corte puede evitarse el astillamiento y fracturas en el filo. Además, una menor resistencia al corte puede reducir la carga y el calor, y retrasar el desarrollo de desgaste en el inserto y axial poder lograr una mayor productividad sino también un ahorro significativo con respecto a la herramienta en si.

Figura N. °3. Rompe virutas Típicos



Fuente: Mitsubishi Materials Co., 2006.

Los recubrimientos de los insertos

Un último factor de identificación y de escogencia de los insertos es el tipo de recubrimiento, también llamado “grado” o “calidad”, el cual va ligado, al igual que el rompe virutas, al material y la operación. Sandvik (2008) nombra que cada fabricante tiene su propia combinación de materiales y espesores para los recubrimientos los cuales hacen al inserto más o menos resistente y durable. Normalmente existen grupos de recubrimientos asociados a un material y operación específico. Los espesores y cantidad de capas de los insertos varia dependiendo de la aplicación y cada fabricante invierte grandes cantidades en investigación y desarrollo para lograr los mejores recubrimientos con lo cual se incremento:

- La vida útil de la herramienta.
- Las velocidades de corte.
- La resistencia a la craterización al trabajar los aceros.

- La tolerancia a mayores temperaturas.

Un recubrimiento básico consiste en depositar sobre el substrato (material de soporte) capas que varían entre 2 y 12 micrones por medio de sistemas que se conocen como CVD (Deposición química de vapor) con temperaturas de 1000°C y PVD (Deposición física de vapor), con temperaturas de 500°C.

Los principales recubrimientos son:

Figura N. °4. Recubrimientos



Fuente: Lideres de Mecanizado, 2008.

Para darse cuenta de que los insertos se están utilizando de una adecuada forma hay que ver desde el punto de vista de las herramientas analizado tomando en cuenta:

- Vida de la herramienta
- Formación de viruta
- Acabado superficial

- Tasa de remoción de material
- Fuerza de corte / potencia
- Tendencia al filo de aportación

Un análisis sobre estos datos y pruebas de mecanizado pueden desarrollar una mejor evaluación de la maquinabilidad, tanto a nivel particular como bajo circunstancias específicas de producción.

La viruta, el calor en el mecanizado, el uso de refrigerante son herramientas que pueden hacer que el inserto que utilizemos tenga un mejor rendimiento esto porque al no tener en cuenta estos factores así como los citados anteriormente para una buena maquinabilidad se produce el desgaste en los insertos por lo tanto para tener una buena utilización de los insertos es importante saber que todas las herramientas de corte se van desgastando durante el mecanizado y este desgaste se prolonga hasta que llega al final de su posible uso. La vida de un filo se mide en minutos, se ha establecido como tiempo estándar 15 minutos la vida de un filo en la actualidad, en óptimas condiciones de uso. Este es el tiempo productivo disponible durante el cual el filo mecanizará piezas que serán aceptables dentro de los parámetros establecidos para las mismas.

Estos son los parámetros que determinan la vida de la herramienta:

- Acabado superficial
- Precisión Dimensional
- Patrón de desgaste

- Formación de viruta
- Duración de filo prevista

La selección de la herramienta correcta es esencial para llevar a cabo una máxima productividad durante el mecanizado. Es especialmente importante la elección del material de la herramienta y la geometría de corte. Si el equipamiento es correcto y las condiciones de mecanizado NO son las adecuadas en cuanto a datos de corte y estabilidad general, no se alcanzará una vida óptima del filo de corte. Vibraciones y falta de rigidez en los portaherramientas y en la sujeción será el final prematuro de los filos de corte.

Factores del desgaste

El desgaste de la herramienta es inevitable y como tal no resulta un proceso negativo. Cuando un filo ha cortado una considerable cantidad de material durante un tiempo aceptable es por supuesto un proceso positivo. Por ejemplo a una velocidad de corte: 200 m/min., profundidad 3 mm. El material que pasa sobre cada filo de corte es de 10,000 mm cuadrados por segundo. El desgaste es el resultado de la interacción entre la herramienta, el material a cortar y las condiciones de mecanizado. Los principales factores que actúan sobre la herramienta son:

- Mecánico
- Térmico
- Químico y Abrasivo

Fenómenos básicos del desgaste

Como resultado de los factores que actúan sobre el filo de corte durante el mecanizado este se ve dominado por los siguientes factores:

- Desgaste por abrasión
- Desgaste por difusión
- Desgaste por oxidación
- Desgaste por fatiga
- Desgaste por adhesión

Clasificación de los tipos de desgaste

- **Desgaste de flancos de incidencia:** Desgaste por abrasión. Ocurre en los flancos de incidencia y el radio de la punta así como en la faceta paralela. Un excesivo desgaste del flanco conducirá a un empeoramiento de la calidad superficial.

Figura N. °5. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Desgaste del cráter:** Desgaste por abrasión y/o difusión. Se presenta en la cara de desprendimiento de viruta, ya sea por efecto de afilado provocado por las partículas duras o por difusión de la parte caliente de la cara de la viruta. Da lugar a una mala formación de viruta.

Figura N. °6. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Deformación Plástica:** Desgaste por fatiga. Altas velocidades de corte, grandes avances y materiales muy duros dan como resultado compresión y calor. Este abombamiento del filo provocará deformación geométrica y desviación del flujo de viruta.

Figura N. °7. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Filo de aportación – BUE:** Desgaste por adhesión. Esta relacionado con la temperatura y la velocidad de corte, y puede dar lugar a otro tipo de desgaste. Las partículas del material vienen soldadas al filo de corte y esto perjudica el acabado superficial de la pieza y provocando rápido deterioro del filo y eventual rotura del inserto.

Figura N. °8. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Martilleo de Viruta:** Desgaste por fatiga. Se presenta en la cara del inserto que no está cortando tanto en el flanco como en el cráter. Se presenta por el golpe de las virutas que se desvían.

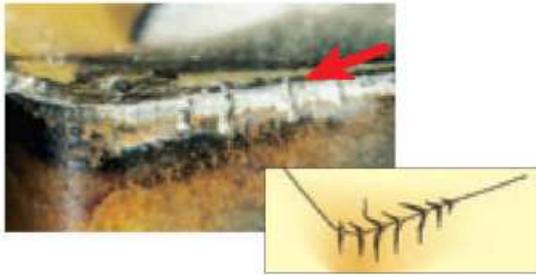
Figura N. °9. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Fisuras Térmicas:** Desgaste por fatiga. Se presenta como consecuencia de un ciclo térmico, sobre todo en operaciones de fresado e inapropiado uso de refrigerante. Una variación del espesor de la viruta es indicativo de este desgaste.

Figura N. 010. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

- **Fractura en capas – Cerámicas:** Desgaste por fatiga. Se presenta únicamente cuando el material de la herramienta es cerámica y se hay una excesiva presión sobre el filo de corte. Es frecuente cuando se utilizan biselados de filo muy grandes.

Figura N. 011. Desgaste



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

Consideraciones sobre el análisis de desgaste

La vida del filo de la herramienta está decidida por la capacidad del mismo para mantener valores determinados dentro del criterio operativo como: **calidad superficial, precisión dimensional y un buen control de viruta.**

La exactitud de fabricación es también un factor importante para decidir que punto podría ser el óptimo para realizar el cambio de filo con el máximo aprovechamiento. La vida de la herramienta es uno de los factores más importantes para determinar el nivel de productividad de una operación y su previsión.

Es muy importante medir el nivel de desgaste generado en la herramienta con una aproximación sistemática para llegar a la optimización.

Como se dice popularmente en los talleres “el error no está en la herramienta sino en el mecánico” esto es posiblemente muy real ya que las personas no le toman la importancia que tiene al uso correcto de las herramientas que para ellos una herramienta tiene que realizar todas las funciones pero esto podrá ser por la mala educación técnica que poseen o por el factor economía pero como se sabe en los países de las esferas metalmeccánica **“NO existe un inserto para todas las operaciones cada operación demanda diferentes características que serían imposibles de combinar pues algunas son opuestas”** y con esto se puede llegar a la conclusión que los que tienen mucha culpa de este problema técnico en el país son los suplidores de herramientas de corte por no tener la capacidad técnica para aconsejar o vender realmente lo que los usuarios necesitan o porque

simplemente no les interesa dar esta información y venden por vender, ya que ellos son los que deben conocer sus herramientas y son capaces de decirles a las personas cual es la mejor opción para sacar el mejor rendimiento en el trabajo a efectuar.

Entonces los requisitos según Herramientas de Corte (2008) con los que se debe cumplir cada herramienta son los siguientes:

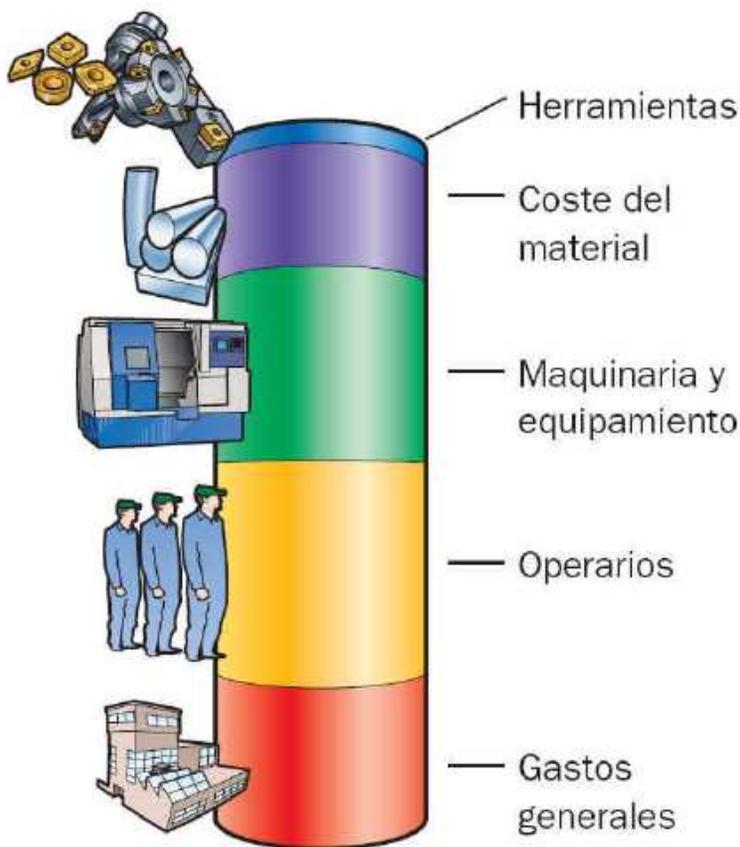
- Debe generar la forma que se requiere y para la cual ha sido diseñada
La forma así generada debe estar dentro de las medidas de tolerancia especificadas.
- El Acabado superficial debe encontrarse asimismo dentro de límites prescritos, aun cuando este factor está en buena medida controlado por la cantidad de herramienta y la colocación del mismo
- El metal debe ser eliminado a un ritmo económico
- La máquina debe ser segura, fácil de operar y preparar
- El mantenimiento debe ser mínimo, pero fácil de realizar

Otra razón para la cual la parte técnica se deja muchas veces de lado es la parte económica que llega a tener mucho peso para la compra de herramientas de calidad y es que esto viene en nuestro país desde los centros de estudios técnicos ya que estos la parte técnica o de calidad para un buen trabajo la descuidan en

parte porque las compras que hacen las manejan por precio así que dejan a los estudiantes a trabajar como se pueda y al llegar esto a los talleres o a puestos altos e una empresa se basan en el precio porque eso les resulto en sus estudios que en realidad no es verdad que les haya funcionado como debería sino que solo efectuarán corte de material a la fuerza.

Sobre este tema económico la gente esta muy equivocada porque como se puede enseñar las herramientas de mayor costo nos pueden hacer que tengamos mayor ganancia ya que como podemos observar en la figura a continuación el costo de la herramienta en un taller es solo el 3% del costo total del taller

Figura N. °12. Costos de Taller



Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

La anterior es la distribución promedio de los gastos del taller si el valor de las herramientas es más alto es una mala aplicación de las herramientas de corte.

La herramienta de corte no es un gasto significativo del taller pero afecta todos y cada uno de los componentes del taller veamos por ejemplo todos los talleres poseen un costo por hora si se hacen más piezas por hora más rentable es el taller.

Un taller que quiera ahorrar en el costo de la compra de herramientas debe tomar dos factores en cuenta: la vida útil y el precio de la herramienta. Cuando se evalúan diferentes competidores, el taller pregunta cuanto uso puedo obtener de cada herramienta, y cuanto deberá pagar por cada hora o minuto de corte. Pero, ¿es esa la mejor manera de encontrar la herramienta que me pueda proporcionar grandes ahorros?

Un estudio presentado por fabricante de herramienta de corte Sandvik Coromant (2007) nos ilustra el porque ese acercamiento pueda tener fallas. Varios talleres fueron encuestados para medir los factores que contribuyen al costo de las piezas fabricadas. Los números sugieren que cuando se trata de un potencial ahorro en costos, tanto el precio como la vida útil de la herramienta tienen a tener poca relevancia.

Los números están listados en este artículo. Se muestran los costos promedio por pieza en términos de porcentaje. El costo de las herramientas suma solo un 3 por ciento del total. Lo que este pequeño número significa es que una mejora en la vida

útil o el precio de la herramienta de corte ofrece solo un pequeño potencial en ahorros.

La siguiente tabla nos presenta los números en acción. Se aplica a tres diferentes enfoques para costos de corte. La comparación asume que un trabajo actualmente cuesta \$10 por pieza, o sea que 3% del costo de las herramientas son \$0.30, 17% de materiales equivale a \$1.70, etc

Tabla N. °2. Escenarios

		Escenario A	Escenario B	Escenario C
	Hoy	30% Desc	50% + Vida	20% Aumento VC
Costo Variable				
Herramienta	0.3	0.21	0.2	0.45
Materiales	1.7	1.7	1.7	1.7
Costo Fijo				
Maquinas	2.7	2.7	2.7	2.16
M.O.	3.1	3.1	3.1	2.48
Administración	2.2	2.2	2.2	1.76
Costo x Pieza	\$10	\$9.91	\$9.9	\$8.55
Ahorro		1%	1%	15%

Fuente: Sandvik Coromant, 2007.

Observando el escenario C, en el cual un cambio en herramientas permite que la velocidad de corte se incremente en un 20%. Mientras la herramienta que puede lograr esta alta velocidad es considerablemente más costosa, la nueva herramienta se mantiene por el impacto causado a otras fuentes más grandes de

gasto. Con el incremento en la velocidad viene la reducción del ciclo de tiempo y por tanto aumenta la capacidad. Si hay trabajo para llenar esa capacidad, entonces los costos de maquinaria, mano de obra y administrativos incurridos en este trabajo decrecen, obteniendo así un ahorro total de 15%.

La comparación ofrecida en esta tabla no es necesariamente un argumento a favor de velocidades de corte más altas. Más bien, es un argumento a favor de ahorrar tiempo. La misma lógica presentada aquí aplica también a la combinación de herramientas que permitan que muchos pasos puedan hacerse en uno solo, o una herramienta diseñada para dejar una superficie de acabado tal que permita eliminar el pulido. La herramienta puede ser más cara, pero puede darnos grandes ahorros si puede cortar el tiempo tanto como el metal como se ve en Economía del Mecanizado (2008).

Recomendaciones

Para una correcta selección de la herramienta de corte Badilla Byron (2008) nombra que existen una serie de factores que se deben tomar en cuenta los más importantes son:

- **Material:** de manera ideal contar con la ficha técnica del material a mecanizar
- **Máquina:** Condiciones y características de la máquina como lo son potencia, tamaño, estado general, velocidad del husillo, sujeción, etc.

- **Pieza:** Planos o muestra de la pieza a mecanizar que incluya diámetros, largo, radios, etc.

Siempre solicitar los datos de corte de la herramienta a utilizar a su proveedor el le podrá para tener una mejor eficiencia.

Conclusiones

Como pudimos observar la correcta selección de las herramientas de corte es fundamental para la correcta operación del taller, de poco provecho resulta una gran inversión en maquinaria, programas y personal si no contamos con las herramientas adecuadas y mucho menos aún sin su correcta aplicación.

A pesar de no representar un alto costo dentro de la operación total del taller las herramientas de corte cargan con una gran responsabilidad en el desempeño general.

El proceso de selección de herramienta no debe tomarse a la ligera y se debe dedicar el tiempo adecuado para garantizar la mejor escogencia, además es importante el consejo y la recomendación regular de los proveedores de herramienta, los cuales conocen las características de sus productos.

La responsabilidad de la selección de herramienta es compartida entre el usuario y el proveedor, es de suma importancia mantenerse actualizado con los continuos desarrollos en herramientas de corte introducidos por los diferentes proveedores.

Bibliografía

- AB Sandvik Coromant (2005). Metalcutting Technical guide.USA, Quad Graphics.
- AB Sandvik Coromant (2008). New Insert Generation.Suecia, Sandvikens Tryckeri.
- AB Sandvik Coromant (2007). El Mecanizado Moderno. Suecia, Tofters Tryckery AB.
- AB Sandvik Coromant (2009).Main Catalog.USA, Elanders.
- Hernández Sampieri, Roberto (2003). Metodología de la investigación. México, Mc Graw Hill.
- Badilla, Byron (2008). Formación de líderes de Mecanizado. Material elaborado para capacitaciones.
- Manejo y Mantenimiento de las herramientas de Corte. Extraído el 28 de Febrero de 2009 desde <http://www.hytonline.com.ar/novedades/infotecnica/2006/2006.01.11/2006.01.11.02.htm>
- Información Técnica. Extraído el 28 de febrero de 2009 desde <http://www.hytonline.com.ar/novedades/infotecnica/infotecindex.htm>
- Moreno, Humberto (1997). Evaluación del comportamiento de herramientas de corte en el proceso de cilindrado mediante el uso de número adimensionales. Extraído el 28 de febrero del 2009 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2387892>

- Economía del Mecanizado. Extraído el 28 de Febrero del 2009 desde http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/avila_h_re/capitulo7.pdf
- Castro, Guillermo .TECNICAS MODERNAS DE MECANIZADO. Extraído el 28 de febrero del 2009 desde <http://materias.fi.uba.ar/6717/Tecnicas%20Modernas%20de%20Mecanizado%20II.pdf>
- Articulo sobre herramienta de corte y aplicación en el torno. Extraído el 1 de marzo de 2009 desde <http://materiales.eia.edu.co/ciencia%20de%20los%20materiales/articulo-herramientas%20de%20corte%20y%20aplicacion%20en%20torno.htm>
- ACEROS - Grado Herramienta. extraído el 1 de marzo del 2009 desde <http://www.aceroslevinson.com/aceros/gradoherramienta/caracter.php>
- Herramienta de Corte. Extraído el 1 de marzo del 2009 desde <http://gama.fime.uanl.mx/~marios/maquina/1.doc>
- Rubiano, Marco. Notas Herramientas de corte. Extraído el 14 de abril del 2009 desde <http://gama.fime.uanl.mx/~marios/maquina/22.pdf>