

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción del Proceso.

El proceso para producir los cascos de aluminio que se utiliza en Aluminio Fundido S.A. de C.V., es el de vaciado en arena verde con corazón de arena de cáscara o de coraza, con lo cual se obtiene un pieza de fundición que luego pasa al área de maquinado donde se le hacen los desbastes requeridos. Una vez hecho esto, la pieza se encuentra lista para ser entregada al cliente.

La fábrica cuenta con un horno basculante que funciona a base de gas butano; el moldeo de la pieza se hace con prensas neumáticas y cuenta con un sistema de movimiento de arenas que le da mayor velocidad a la hora de hacer el molde. Como las piezas que se producen son para la industria automotriz, se tiene que llevar un estricto control de calidad y al ser una fábrica maquiladora no puede alterar los diseños ni las especificaciones de las piezas sin la autorización del cliente.

Tabla 2.1 Componentes de la aleación A319.

Aleación de aluminio A319								
Al	Si	Cu	Mn	Mg	Ti	Zn	Fe	Ni
85.8 - 91.5%	5.5 - 6.5%	3.0-4.0%	Max 0.5 %	Max 0.1%	Max 0.25%	Max 1%	Max 1%	Max 0.35%

Fuente: www.matweb.com

El material que se especifica y es utilizado para hacer estas piezas es aluminio A319; una aleación diseñada específicamente para vaciado en arena en verde debido a que fluye con mayor facilidad gracias a su alto contenido de aluminio. En la Tabla 2.1 se puede observar la composición química de la aleación de aluminio 319. El material es comprado a una compañía que se dedica a vender lingotes de aleaciones con especificación. Por requerimiento del cliente esta compañía debe estar certificada en ISO-9000:2000 o el QS9000, lo cual hace que sus productos tengan un precio mucho más elevado, pero al mismo tiempo tener la seguridad de que el producto es de calidad.

El horno tiene una capacidad de 180 kg. y se carga con una proporción de 40% de mazarotas y avisos de las fusiones pasadas y 60% de lingote de A319. Para la primera fusión del día, el aluminio tarda en estar fundido aproximadamente 1:30 horas y para las fusiones posteriores tarda 40 minutos.



Fig. 2.1 Lingotes de aluminio A319.

Una vez que el metal ha sido fundido se le adicionan dos pastillas, un desgasificante y un fundente. El desgasificante está hecho a base de boro y titanio y sirve para absorber el hidrógeno que se desprende, el cual es contraproducente en aleaciones de aluminio y el fundente está hecho de sales inorgánicas, que evitan la oxidación del material y a su vez sirven también como un refinador de grano, el cual origina cristales más finos en la aleación.

Cuando las pastillas dejan de hacer reacción, se forma una especie de nata en la superficie del aluminio fundido, llamada escoria. Esta escoria es la que contiene todas las impurezas que contenía el material y se forma gracias al fundente. La escoria es retirada de la superficie del “caldo” con una especie de



Fig. 2.2 Vaciado del aluminio fundido en los moldes.

cuchara de acero y es depositada en un contenedor que después se sella con plástico, debido a que la escoria de aluminio reacciona al contacto con el agua desprendiendo amoniaco, el cual es un gas muy nocivo para la salud, sobretodo para las vías respiratorias. Cuando el material fundido se encuentra totalmente libre de escoria, es vaciado en cada uno de los moldes con la ayuda de una cuchara de fundición.

La persona encargada de manipular la cuchara debe contar con una gran destreza para poder vaciar el aluminio justo en el alimentador del molde, el cual es un orificio de no mas de 5 cm. de diámetro en la parte superior del adobe.

Cuando el aluminio se ha solidificado (5 minutos aprox.) se rompe el molde de arena con la ayuda de un gancho, y se transporta a un contenedor para después pasar al área de esmerilado. Ahí se desprenden las mazarotas y los avisos de la pieza original, y se esmerilan todas las rebabas que pueden llegar a presentar la pieza.

Los desbastes requeridos en las piezas se realizan con una máquina *Bulard* modelo 1956. Esta es una máquina que bien ajustada puede ser muy productiva; cuenta con 8 estaciones y en cada estación se hace un maquinado distinto, lo complicado es el ajustarla, pero una vez que esto se ha logrado puede hacer una pieza cada dos minutos. La viruta que se va formando cae junto con el fluido de corte en una rampa que da la vuelta a toda la máquina y termina en el colector de viruta de la máquina. Al salir de esta máquina, la pieza se encuentra terminada y sólo se le da una limpieza para después empaclarla para su entrega.

2.2 Problemática

El aluminio es la materia prima de este negocio; se consumen aproximadamente 8,000 kg. de aluminio al mes con lo cual se hacen aproximadamente 9,000 cascos de aluminio y se obtiene en promedio unos 1,000 kg. de viruta de aluminio mensualmente, lo cual representa un 12.5% del total del aluminio consumido. Con esto se sabe que se está vendiendo una tonelada de material que costó más de \$2.00 dólares por kg. a un precio de \$8.00 pesos por kg.

En este momento toda la viruta que se obtiene se está vendiendo a una persona que se dedica a reciclarla. El problema es que esta persona no cuenta con el permiso necesario para poder comprar o siquiera reciclar desechos industriales. El proceso que utiliza no está controlado y es extremadamente contaminante.

El reglamento expedido por la SEMARNAT, con respecto a los desechos industriales, indica que todo desecho de algún metal se considera peligroso, por lo tanto no

puede ser comprado por nadie que no cuente con el permiso correspondiente. Si a esto se le suma el hecho de que el fluido de corte por contener aceite es también un residuo peligroso, entonces el resultado es un residuo industrial doblemente peligroso, por lo cual debe ser manejado con mucha responsabilidad.

Al producir un desecho que contiene dos componentes considerados como residuos peligrosos, el primer paso para poder reciclarlo como es debido, será el de separarlos adecuadamente para poder tratarlos por separado y encontrar una solución satisfactoria para los problemas que presentan cada uno de ellos.

Hoy en día, existen empresas que se dedican a recolectar, reciclar o desechar este tipo de materiales. El problema es que el precio que pagan por los desechos es menor, que el que se paga en este momento. Al contar con permiso de recolección y procesamiento de residuos peligrosos se cumple con la norma de la SEMARNAT y en caso de una auditoría por parte de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), el negocio no corre peligro de ser sancionado.

El fluido de corte utilizado en este momento para el proceso de maquinado es un aceite soluble semi-sintético nombrado “Ecococol 713 M”. En la Fig. 2.3 se pueden observar las recomendaciones de uso, así como la inflamabilidad y la reactividad del producto.

NOMBRE : ECOCOOL 713 M				
CLASE DEL PRODUCTO : ACEITE SOLUBLE SEMISINTETICO				
IDENTIFICACION DE RIESGOS (HMIS)				
SALUD: 1	INFLAMABILIDAD: 0			
4 Severo	B: Goggles y guantes			
3 Serio	G: Goggles, Guantes y mascarilla			
2 Moderado	H: Goggles, guantes, mandil y amacilla			
1 Ligero	(*) Determinado según las condiciones normales de uso			
0 Mínimo				
EPP : B				
				
ESPECIAL				
SECCION III.- IDENTIFICACION DE COMPONENTES				
LIMITES DE EXPOSICION				
NOMBRE	No. CAS	% EN PESO	ACGIH	OSHA
Hexilen glicol	107-41-5	<5	25 ppm	25 ppm
Aceite mineral	N.E.	<20	5 mg/m ³	5 mg/m ³
Trietanolamina	102-71-6	<5	N.E.	5 mg/m ³
Esteres de ácidos grasos	112-62-9	<3	N.E.	N.E.
SECCION IV.- PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS				
TEMP. DE EBULLICION (°C) :	N.E.	TEMP. DE FUSION (°C):	N.A.	
TEMP. DE INFLAMACION (°C) :	N.A.	TEMP. DE AUTOIGNICION (°C) :	N.A.	
GRAVEDAD ESPECIFICA @ 15°C :	1.026	DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1):	N.E.	
RANGO DE EVAPORACION (eter-1)	N.E.	SOLUBILIDAD EN AGUA (@20°C):	TOTAL	
DENSIDAD DE VAPOR (aire = 1)	N.E.	% VOLATILIDAD (POR PESO):	< 0.1%	
OLOR:	CARACTERISTICO			
APARIENCIA :	LIQUIDO AMARILLENTO			
ECOCOOL 713 M				

Fig. 2.3 Hoja de seguridad del ECOCOOL 713M.

Desde hace tiempo se ha podido observar un aumento en el consumo de aluminio, así como un aumento de su precio a nivel mundial. Muchas piezas que antes se fabricaban de hierro gris han sido rediseñadas para que sean de aluminio. Esto debido a las ventajas que este material ofrece, por ejemplo una menor densidad, con lo cual una pieza de aluminio pesa aproximadamente un tercio que una de hierro con el mismo volumen. Tiene también una mejor resistencia a la corrosión y se podría decir que es un metal que al producirse es menos contaminante que el hierro gris.

LME Official Prices (US\$/tonne)
for 14 Apr 2005

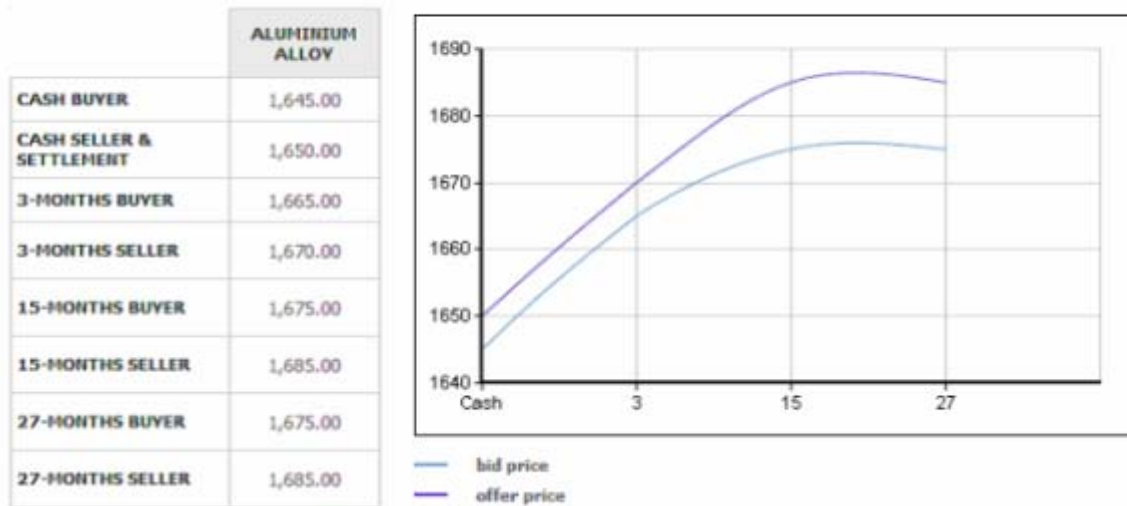


Fig. 2.4 Precios oficiales para aleaciones de aluminio del *London Metal Exchange* al 14 de abril de 2005.

En la figura 2.4 se puede observar la curva de precios oficial del *London Metal Exchange*, bolsa en donde cotizan mundialmente los precios de los metales; los precios de las aleaciones de aluminio no tendrán ninguna disminución en por lo menos 27 meses a partir del 14 de abril de 2005. Esta tendencia tiene al menos más de dos años sin cambio.

En un mundo globalizado el aumento en el consumo de aluminio a nivel internacional se refleja en un aumento en el precio, por lo cual los consumidores deben pagar más por el mismo volumen de material. Este aumento en los precios podría transmitirse directo al cliente, pero otro factor de suma importancia ha hecho que esto no sea posible. Los productos provenientes de China han acaparado gran parte del mercado mundial, lo cual ha hecho que países como México, en donde la mayoría de las fábricas son maquiladoras, y cuya única ventaja es la mano de obra barata, empiecen a perder parte de su mercado.

Al absorber el aumento de precios en la materia prima, una fábrica mexicana de partes de aluminio empieza a ser menos rentable hasta el grado de cerrar completamente sus operaciones. Es por esto que es indispensable buscar la manera de bajar los costos en su producción y en este caso en especial, el de la materia prima.

Al encontrar una manera eficiente de reciclar sus propios desechos de aluminio, una fábrica podría bajar sus costos en materia prima. La viruta producida en el área de maquinado en una fábrica es una excelente opción, ya que de esta manera no se afectaría de manera significativa la composición química del material utilizado y se podría mejorar en un porcentaje la rentabilidad de la empresa si se logra reciclarla a un menor costo del que implica comprar la aleación al proveedor.

Además de bajar los costos de la materia prima con esta práctica, la compañía se mantendría dentro de las normas ambientales expedidas por la SEMARNAT lo cual la protege contra cualquier sanción económica o hasta de una posible clausura. Para poder justificar la inversión que se necesita para resolver estos problemas será necesario también, hacer un análisis económico una vez que se haya encontrado una solución satisfactoria para todos los problemas de producción.