



## Acero de Metalurgia en Polvo (PM)

---

### **El proceso de fabricación del Acero de Metalurgia en Polvo; SISA-MET**

ha sido utilizado para la producción comercial de aceros rápidos y otros aceros herramienta altamente aleados desde hace cuatro décadas.

El proceso se presta para la producción de aceros herramienta, además de aceros altamente aleados que no se pueden producir por el método convencional de fabricación. Para la mayoría de las aplicaciones, el proceso de metalurgia en polvo ofrece mayores beneficios sobre los aceros herramienta convencionales.

### **Producción Convencional**

El proceso de producción convencional comienza por el fundido del acero en un gran horno de arco eléctrico, usualmente es seguido por un proceso secundario de refinación.

Después de la refinación, el metal fundido es vertido del horno a un caldero y después es vaciado a lingoteras para obtener lingotes.

A pesar de que el acero es muy homogéneo en estado fundido, conforme se solidifica lentamente en la lingotera, los elementos de aleación se segregan, resultando en una micro estructura no-uniforme. En aceros rápidos y aceros de alto carbón, los carburos se precipitan desde la fundición y se forman en cadenas inter granulares burdas.

Procesos subsecuentes de forjado y laminación del lingote son requeridos para romper y refinar la micro estructura, pero los efectos de segregación nunca son totalmente eliminados. Mientras más altos son los contenidos de aleación y de carbón, más perjudiciales son los efectos de la segregación sobre las propiedades mecánicas resultantes en el producto final de acero.

### **Proceso de Metalurgia en Polvo**

El acero de metalurgia en polvo, también comienza con una fundición parecida a la del acero convencional. En lugar de ser vaciado a lingoteras, el metal fundido es atomizado y enfriado con gas a alta presión para formar minúsculas gotas esféricas. Estas se solidifican rápidamente y se acumulan como partículas de polvo en el piso de la torre de pulverización.

El polvo tiene una forma relativamente esférica y uniforme en su composición química ya que cada partícula es un micro-lingote que se ha solidificado tan rápidamente que la segregación es suprimida. Los carburos al interior de cada partícula son extremadamente finos por su enfriamiento rápido y por el tamaño tan pequeño del polvo. El tamaño de carburo fino del acero de metalurgia en polvo se mantiene fino durante la laminación y en el producto final (barra, placa, solera, etc.). Las partículas de polvo son coladas y cargadas en contenedores de acero que son evacuados y sellados. Los contenedores sellados son prensados isostáticamente en caliente a altas temperaturas.

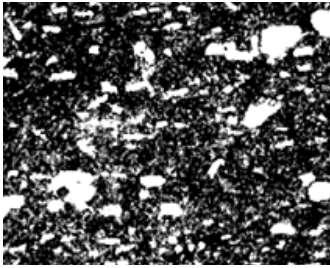
La extremadamente alta presión utilizada en el prensado, consolida el polvo al ligar todas las partículas individuales en un compacto totalmente denso. La micro estructura resultante es homogénea, de grano fino y en grados de alto carbón, exhibe una distribución uniforme de pequeños carburos.

Los compactos resultantes son procesados mediante los mismos procesos de laminado y forjado normalmente usados para procesar lingotes de fundido convencional.

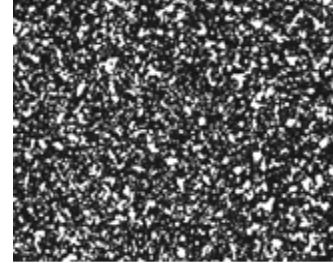
---

## MICROESTRUTURA

### Grano Fino y Distribución Uniforme



Acero Convencional



Acero **SISA-MET**

---

### **SISA-MET Elimina la Segregación**

Los aceros aleados producidos de manera convencional son propensos a la segregación de las aleaciones durante la solidificación. A pesar de la subsiguiente forja y laminación, los carburos agrupados persisten como remanentes de la micro estructura inicial del lingote. Esta segregación de aleaciones puede causar un efecto perjudicial en la manufactura de herramental y su rendimiento.

Los aceros de metalurgia en polvo SISA-MET, son producidos a partir de pequeñas partículas de polvo, cada una con composición química uniforme y una distribución uniforme de carburos finos. Ya que no existe segregación de los elementos en las partículas de polvo, no existe segregación de los elementos en el compacto resultante.

La distribución uniforme de los carburos finos además previene el crecimiento de grano, dando una fina micro estructura en la herramienta final.

### **Ventajas de SISA-MET**

#### **Para el Fabricante de Herramientas**

- Respuesta consistente en tratamiento térmico
- Deformación predecible en tratamiento térmico
- Muy apto para procesos superficiales
- Buen rectificado
- De excelente maquinabilidad
- Muy apto para electro erosión

#### **Para el Usuario Final**

- Aceros más aleados disponibles
- Mayor tenacidad (menor despostillado)
- Mayor resistencia al desgaste
- Rendimiento consistente de la herramienta
- Buena rectificabilidad (al afilar)



Servicio Industrial, S.A. de C.V.  
[www.acerosisa.com.mx](http://www.acerosisa.com.mx)

---

**Aceros Especiales Grados Herramienta y Maquinaria**  
**Aceros SISA-MET® de Metalurgia en Polvo (PM)**  
**Piezas Industriales Forjadas**

---

**Ciudad de México:** Naranjos 6 - Col. San Francisco Cuautlalpan, Naucalpan - cp 53569, Estado de México  
Tel - (55) 5576-4011 Fax - (55) 5576-4997 [sisa@sisa1.com.mx](mailto:sisa@sisa1.com.mx)

**Monterrey:** Guerrero Norte 4120 - Col. del Norte, Monterrey - cp 64500, Nuevo León  
Tel - (81) 8351-7220 Fax - (81) 8351-2981 [sisamty@sisa1.com.mx](mailto:sisamty@sisa1.com.mx)