



La Economía de las Plantas SIGMA

*Martín Emilio Rivarola – Juan Esteban Bergallo
Grupo de Diseño Avanzado y Evaluación Económica
Instituto Balseiro - Centro Atómico Bariloche
(8400) San Carlos de Bariloche*

Utilizando un código de cálculo integrado, donde se modelan y se costean cada uno de los componentes de un módulo y una Planta de Enriquecimiento de Uranio SIGMA (Separación Isotópica Gaseosa por Métodos Avanzados), se obtiene el comportamiento económico de las plantas diseñadas según esta nueva tecnología de Enriquecimiento.

El concepto SIGMA se basa en la integración de varias etapas convencionales de difusión gaseosa dentro de un mismo módulo, utilizando un sólo Compresor Axial Multiflujo para comprimir todos los flujos de UF_6 correspondientes a cada una de las etapas de difusión. Los flujos de material de reciclaje de cada etapa, se comprimen utilizando termocompresores (Jet Pumps). Las etapas de difusión se acomodan en un Lay-Out integrado y modular, que permite la inspección y el eventual recambio de los componentes. Asimismo, la acomodación de los componentes permite el monitoreo del material en proceso por medios no intrusivos (mediciones neutrónicas), razón por la cual las plantas SIGMA admiten un sistema de salvaguardas desde el momento mismo del diseño.

Tanto la utilización de un compresor axial multiflujo para la compresión de varias etapas de difusión en paralelo, así como la utilización de termocompresores disminuyen drásticamente los costos de capital de las plantas. De la misma manera, los compresores axiales poseen una mayor eficiencia, razón por la cual también se ve disminuido el consumo eléctrico por unidad de trabajo separativo (UTS). Por otro lado, al existir menor cantidad de máquinas rotantes aumenta la disponibilidad promedio de los módulos de enriquecimiento.

En el programa desarrollado se calculan los costos de producción para distintas configuraciones de cascadas de enriquecimiento, correspondientes a distintos valores de caudal de producción. El programa incluye también un optimizador numérico, que permite encontrar la configuración de la cascada SIGMA óptima para un determinado conjunto de parámetros de diseño. El presente trabajo no contempla el modelado y el cálculo del costo de los sistemas auxiliares. El costo de amortización total se obtiene sobre la base del costo de la cascada y utilizando un porcentaje fijo del costo de capital para considerar a los sistemas auxiliares.

Los resultados de cálculo obtenidos permiten observar que las Plantas SIGMA alcanzan la competitividad económica a capacidades de producción significativamente más bajas que la Plantas de Difusión Gaseosa convencionales. Asimismo, se verifica el bajo peso relativo del mezclado dentro del compresor multiflujo en el costo de producción de las plantas construidas según la tecnología SIGMA.