

# **APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE PROCESOS EN LA RECONVERSIÓN DE INSTALACIONES EN LA INDUSTRIA ANTE LA INCORPORACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE LA CAÑA DE AZÚCAR.**

Application of the process analysis in the reconversion of facilities in the industry with the incorporation of the production of biofuel from the sugar cane.

**Autores:** Marlén Morales Zamora<sup>1</sup>, Erenio González Suárez<sup>2</sup>, Julio Pedraza Gárciga<sup>2</sup>.  
Yenlys Cata Salgado<sup>2</sup>

**Institución:** <sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química, Facultad Química-Farmacia, UCLV  
<sup>2</sup>Centro de Análisis de Procesos, Facultad Química-Farmacia, UCLV

## **Resumen.**

Considerando las herramientas del Análisis de Procesos, se propone una metodología de trabajo, que permite establecer una estrategia para la reconversión y/o inversión en un proceso tecnológico, a partir de la incorporación de nuevas producciones, que considera la integración de diferentes productivos, el análisis de fiabilidad del sistema integrado y la obsolescencia de los equipos existentes en las plantas de producción.

## **Palabras claves.**

Análisis de procesos, reconversión en la industria, equipos de procesos.

## **Abstract.**

Considering the tools of the Processes Analysis is proposed a work methodology that permits to establish a strategy for revamp and/or investment in a technological process, whit incorporation of new productions that considers the process integration, the reliability analysis of the integrated system and the obsolescence of the existing equipment in the production plants.

## **Key words**

Processes analysis, industrial revamp, and process equipment.

## **Introducción.**

El Análisis de Procesos es una vía para lograr la intensificación de los procesos tecnológicos en las viejas plantas de procesos y en las modernas instalaciones, logrando elevar la disponibilidad y aprovechamiento de las capacidades de las plantas. Es por ello

que resulta importante considerarlo, ante la necesidad de reconversión, reordenamiento, ampliación y reconstrucción de instalaciones industriales, en función de fundamentar los estudios sobre el aprovechamiento de los fondos básicos, los recursos materiales y energéticos, así como la calidad de los productos y la contaminación ambiental.

Una de las industrias con mayores potenciales de reconversión o reordenamiento de sus instalaciones para la producción de biocombustibles es la Industria Azucarera, la cual ha incluido como acción fundamental, la diversificación de la misma, mediante el uso integral de la caña de azúcar. Por tanto, el objetivo consiste en: proponer una metodología para la reconversión e inversión en la industria de procesos, a partir de la incorporación de nuevas producciones.

## **Materiales y métodos.**

### **1.1 Generalidades sobre el Análisis de Procesos.**

El Análisis de Procesos, como vía para lograr la intensificación de los procesos tecnológicos de la industria química, consiste en un amplio análisis científico-técnico y técnico-económico de un proceso existente o concebido. Sus efectos fundamentales se logran sobre las siguientes bases: considerar sistemas de instalaciones, y no plantas aisladas, aspecto válido no solo para las nuevas instalaciones, sino también para la reconstrucción y modernización de las ya existentes, buscar una adaptación más efectiva a las nuevas condiciones materiales y energéticas, así como el equilibrio con el medio ambiente, partiendo de las realidades de la situación económica presente y futura, mejorar el dominio de la independencia y ajustes temporales de procesos que se desarrollen en varias fases o etapas, y perfeccionar las condiciones subjetivas dentro del proceso productivo.

### **1.2 Necesidad de reconversión en la Industria de Procesos.**

Una modernización, reordenamiento o reconversión en una instalación industrial debe concentrarse en tres tópicos u objetivos esenciales para las inversiones en un país en desarrollo:

- Incrementar la capacidad de la planta, con una calidad estable del producto y una disminución de los consumos, especialmente los importados.
- Una disminución del tiempo de retorno de la inversión destinada a la modernización de las plantas.

- Un incremento de la disponibilidad de la instalación. (González, E. 1993).

El estudio de los problemas operativos en las plantas de proceso y la corrección de defectos y modernizaciones de las instalaciones es una práctica permanente. (Spekujljak, 1998; Murillo, 2001)

En la Industria de Procesos a nivel internacional se acometen métodos y/o prácticas de trabajo como son:

- Debottlenecking: Eliminación de cuellos de botella operativos en plantas de proceso.
- Revamping: Remodelación de un equipo o instalación, por cambio parcial de componentes. Por lo general, es requerido cuando se deben eliminar cuellos de botella, aumentar capacidad y/o mejorar especificaciones de productos.
- Troubleshooting: Estudio y solución de problemas operativos en equipos e instalaciones de proceso. (Spekujljak, 1998)

El Debottlenecking de una instalación obliga a un estudio de los problemas que tiene el proceso para su operación, apareciendo en ese momento distintos problemas asociados, que deben ser corregidos. La práctica del Troubleshooting y eventualmente el Revamping de las instalaciones y equipos, es una práctica constante en la industria de procesos continuos a nivel internacional.

Actualmente se puede constatar la existencia de tres tendencias principales en la gestión de la vida útil de los equipos:

- Prolongación de la vida operativa de los equipos.
- Tolerancia para que los equipos puedan funcionar más cerca de sus límites.
- Estrategias de tipo costo-eficiencia y de tipo adaptativo para la sustitución y el mantenimiento de los equipos. (Fantana, 2000)

Dichas tendencias son, al menos en parte, contradictorias entre si. El empleo de poco personal y la subestimación de los esfuerzos de mantenimiento, la reducción de los trabajos de reparación y el retraso a la hora de decidir la sustitución pueden dar lugar a que los equipos fallen y se produzcan paradas, imprevistas y costosas, de los sistemas.

Por lo tanto, es necesario adoptar una nueva estrategia de sustitución, renovación y reconversión de los equipos. Esta nueva estrategia deberá permitir identificar los equipos más vulnerables, y por tanto más críticos, a los cuales se prestará atención prioritaria. (Pettersen, 1998).

## **Análisis de Resultados.**

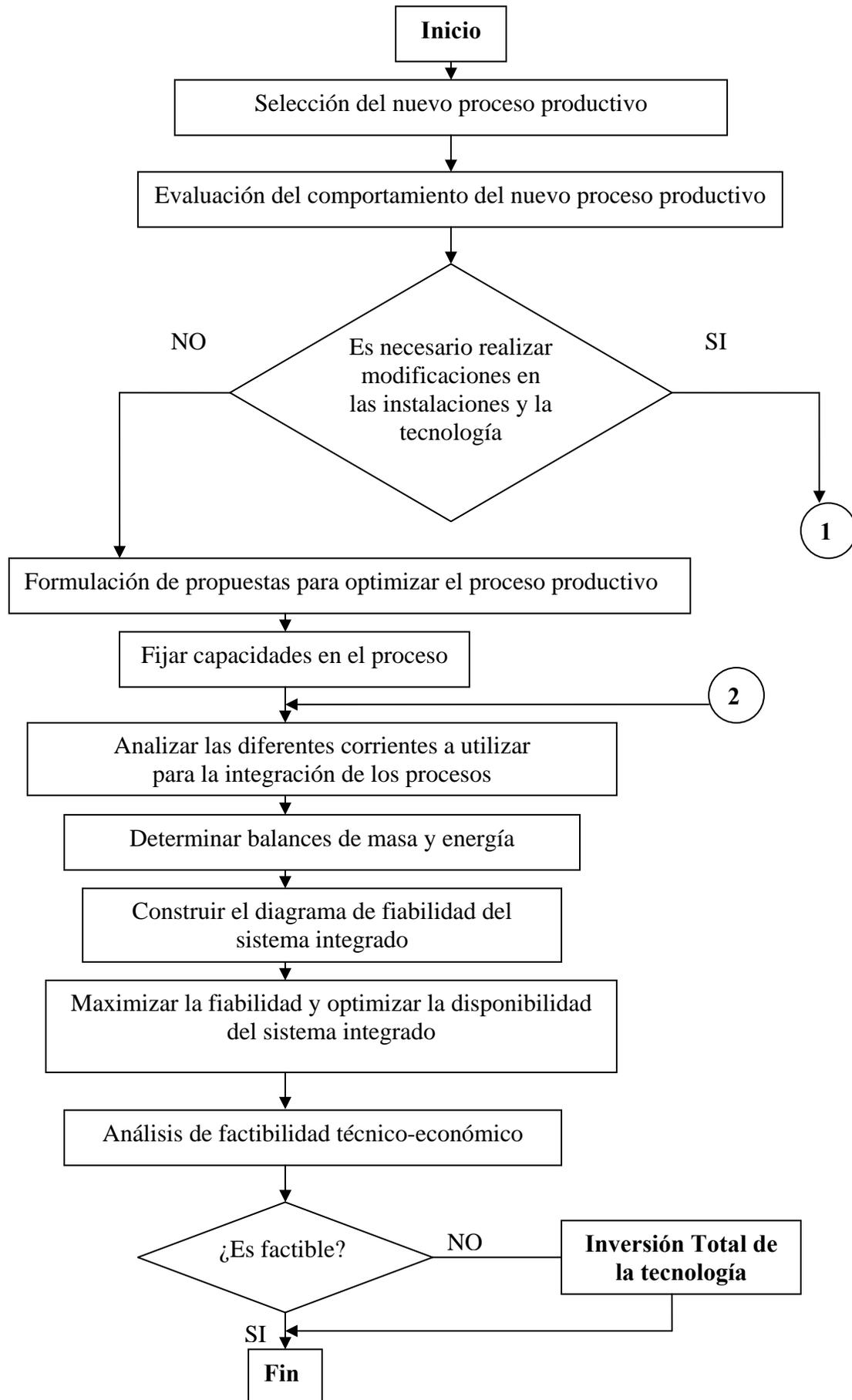
Considerando lo anterior, y partiendo de la base de la necesidad de desarrollar con efectividad la reconversión de las industrias ante la asimilación e incorporación de nuevas producciones como es el caso de la producción de biocombustibles, se propone una metodología para la reconversión y/o inversión en la industria de procesos, que permitirá lograr un aprovechamiento de las capacidades instaladas en la industria de sus derivados y las posibilidades de emplear las instalaciones existentes en las nuevas producciones. (Ver Figura 1.)

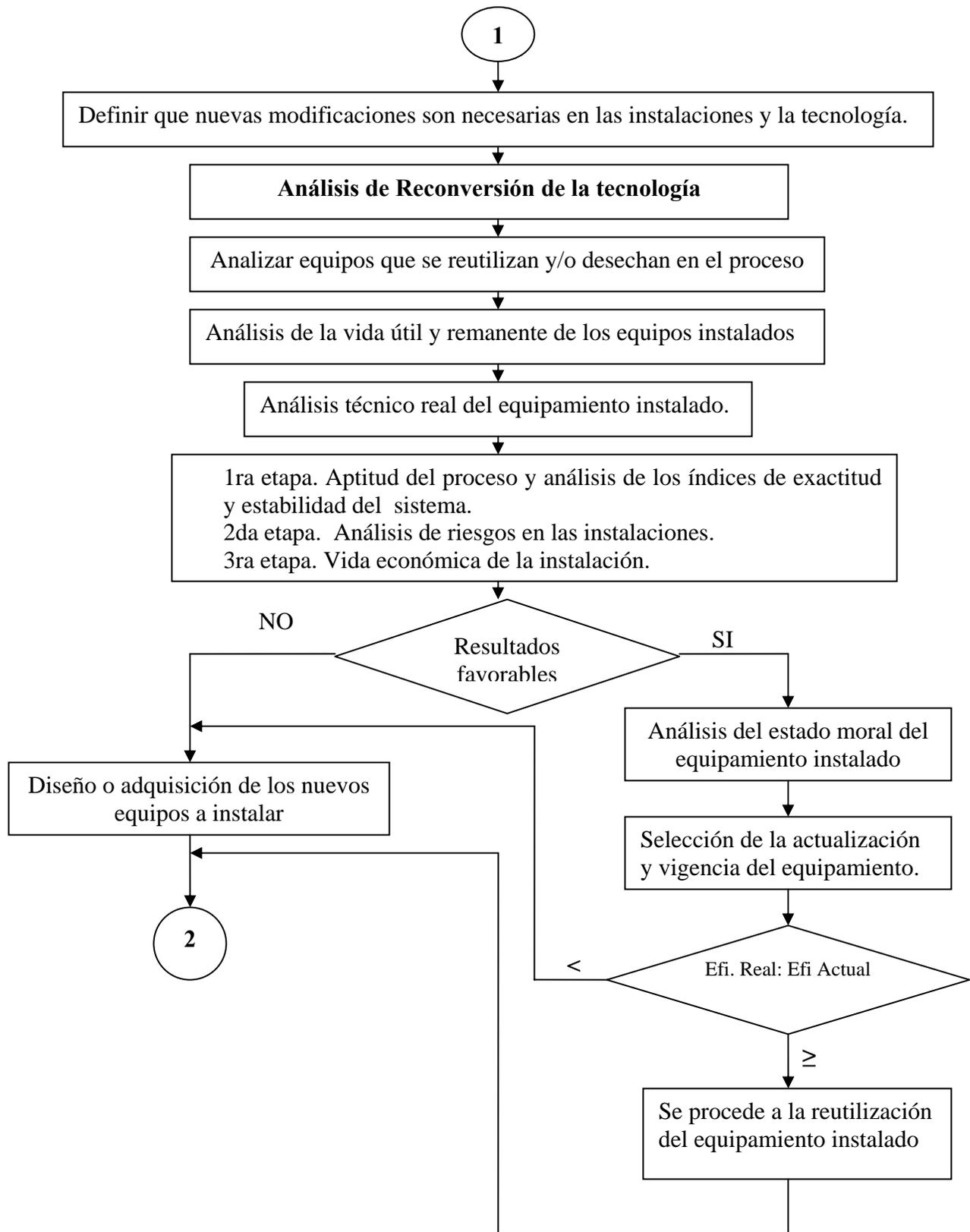
Se plantea que, cuando se analiza la necesidad o no de realizar modificaciones en las instalaciones, se parte de la posibilidad de definir que equipos se reutilizan o desechan en el proceso, y de analizar la vida útil y remanente de los equipos instalados. Para ello se valoran dos posibilidades fundamentales, una primera, el estado técnico real del equipamiento y una segunda, el estado moral del equipamiento.

En el estado técnico real del equipamiento, se incluye el análisis de riesgos y la vida económica de la instalación, así como nuevas consideraciones, como son: la aptitud del proceso y la inspección de los índices de exactitud y estabilidad del sistema los cuales son indicadores para medir el comportamiento fenomenológico del estado actual de los equipos e indican cuando este no puede garantizar los parámetros de calidad requeridos.

En el estado moral del equipamiento, se analiza la obsolescencia del equipamiento para las actuales y las nuevas producciones que se proyecten, a partir de la selección de la actualización y vigencia del equipamiento. Como complemento de estos criterios, se llega a la decisión de desechar o reutilizar el equipamiento existente, o diseñar y/o adquirir los nuevos equipos a instalar.

A partir de estos resultados, se analizan las diferentes corrientes a utilizar para la integración de los procesos, se maximiza la fiabilidad y disponibilidad del sistema integrado y se realiza el análisis de factibilidad técnico-económica del proceso productivo integrado.





**Figura 2.1** Metodología para la reconversión industrial a partir de la incorporación de nuevas producciones.

## **Conclusiones**

1. La reconversión en una instalación industrial se proyecta ante la necesidad de incrementar la capacidad de la planta, con una calidad estable del producto, una disminución de los consumos y de incrementar la disponibilidad de la instalación, toda vez que se deseen incorporar nuevas producciones económicamente factibles y ambientalmente compatibles, como la producción de biocombustibles.
2. La metodología propuesta metodología para la reconversión y/o inversión en la industria de procesos, permitirá lograr un aprovechamiento de las capacidades instaladas en la industria de sus derivados y las posibilidades de emplear las instalaciones existentes en las nuevas producciones.

## **Bibliografía**

1. González, E. Col de autores. (1993) Aplicación del Análisis Complejo de Procesos en la intensificación de instalaciones de la Industria Química en países en vías de desarrollo. UCLV.
2. Spekujljak, Z; Monella, H. Troubleshooting y Revamping nuevas herramientas para mejorar la producción en equipos de procesos. S I T Ingeniería S. R. L. C. 11no Congreso Argentino Petroquímica.98.
3. Murillo, Gerardo. (2001) Plan de implementación de mantenimiento RCM. Monografía.
4. Fantana N L, Pettersson, L, Condition based evaluation. Revista ABB, Lifetime Management. ISSN 1013-3135, N° 4, 2000, Págs. 45-54.
5. Petterson, L; Fantana, N.L, Sundermann, U. (1998) Life assessment: ranking of power transformers using condition-based evaluation, a new approach. CIGRE. Paris. Paper 12-204.
6. Rosa, E. (1996) Análisis de alternativas de inversión en la industria química considerando la fiabilidad de los equipos. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Santa Clara.