

Metodología de la Investigación de Operaciones para el proceso de reparaciones en la industria azucarera

Methodology of the Investigation of Operations for the Process of Repairs in the Sugar Industry

MSc. Yaritcet Jiménez-Argota ^I, yaricet@cug.co.cu; Dr. Cs. Ramón Rodríguez-Betancourt ^{II}, ramonrb@eco.uo.edu.cu

^IUniversidad de Guantánamo; ^{II}Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

Las reparaciones en un central azucarero representan una actividad esencial para el proceso de producción de azúcar y el aprovechamiento de la capacidad industrial instalada, pues en dependencia de cómo se ejecute este proceso podrían disminuirse las paradas por roturas imprevistas, actividad que se realiza de forma empírica basada en la experiencia acumulada en el sector industrial. De ahí que la Investigación de Operaciones como instrumento de gestión, permite representar las múltiples variantes de decisión y nivelar los recursos limitados en función de tomar mejores decisiones y con ello reducir los costos totales de la zafra, planteando como objetivo adaptar la metodología de la Investigación de Operaciones al proceso de reparaciones en la industria azucarera que genere resultados más eficientes en comparación con las técnicas tradicionales de la investigación operativa.

Palabras clave: Investigación de Operaciones, programación en entero, reparación industrial, toma de decisiones.

Abstract

The repairs in a sugar power station represent an essential activity for the process of production of sugar and the use of the installed industrial capacity, because in dependence this process is executed of how they could diminish the stops for accidental breaks, activity that is carried out in empiric way based on the experience accumulated in the industrial sector. With the result that the Investigation of Operations like administration instrument, allow to represent the multiple variants of decision and to even the resources limited in function of making better decisions and with it to reduce the total costs of the harvest, outlining as objective to adapt the methodology from the Investigation of Operations to the process of repairs in the sugar industry that generates more efficient results in comparison with the traditional techniques of the operative investigation.

Keywords: Investigation of Operations, programming in whole, industrial repair, taking of decisions.

Introducción

En las condiciones actuales de un mercado tan competitivo como poco remunerativo hacen de la reducción de los costos y no del incremento a ultranza de la producción la esencia de la recuperación azucarera, para ello se hace necesario la efectividad de las inversiones necesariamente limitadas, del incremento de los rendimientos industriales, metas todas inalcanzables sin un sistema de gestión que supere las prácticas empíricas existentes durante la planificación de las reparaciones en la industria azucarera.

La investigación focaliza la programación de proyectos con recursos limitados. Este problema tiene un interés práctico ampliamente estudiado en la producción, debido a que se encuentran dentro de un entorno de ejecución estática, que no se cumplen en situaciones reales, abordando la necesidad de generar una programación que se mantenga cuando en la ejecución del proyecto aparezca una variabilidad en la duración de las actividades.

En muchos proyectos las limitaciones por mano de obra y equipos hacen que la programación sea difícil. Esta identifica los instantes del proyecto en que las restricciones causarán problemas y, de acuerdo con la flexibilidad permitida por los tiempos de holgura de las actividades no críticas, permite a la dirección manipular ciertas actividades para aliviar estos problemas (Torres, 2013).

Fundamentación teórica

Los modelos económico-matemáticos constituyen un mecanismo eficaz e imprescindible para la planificación y organización de toda la actividad industrial; a su vez, el modelo de Ruta Crítica es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo (Romero, 2002).

La Investigación Operativa es una moderna disciplina científica que se caracteriza por la aplicación de teoría, métodos y técnicas para buscar la solución de problemas de administración, organización y control que se producen en los diversos sistemas que existen en la naturaleza y los creados por el ser humano tales como las organizaciones, a las que identifica como sistemas organizados, sistemas físicos, económicos, ecológicos, educacionales, de servicio social, etcétera. El objetivo más importante de la aplicación

de la Investigación Operativa es apoyar en la “toma óptima de decisiones” en los sistemas y en la planificación de sus actividades (Taha, 2012).

La gran cantidad de variantes y combinaciones existentes en el proceso de planificación de las reparaciones (qué actividad priorizar, qué cantidad de operarios asignar, qué tiempo emplear, cuánto será el costo, con qué presupuesto se cuenta, cuáles actividades necesitan de mayor asignación de recursos) hace imposible obtener, por medio de los métodos empíricos actuales, la disminución de los costos de fabricación de azúcar para hacer una zafra más eficiente.

En la actualidad, por las condiciones que presenta el país, encontrar la variante de realización de las reparaciones que satisfaga las expectativas de la producción de azúcar con el mínimo de costos y mayor ahorro de recursos es un proceso muy complejo, pues se necesita conocer las restricciones del presupuesto de gastos y de los recursos disponibles con que cuenta la organización. Lo anterior origina un número de combinaciones posibles, el cual puede ser mayor en dependencia del número de actividades y de los diferentes tipos de recursos.

Métodos utilizados

En el orden expositivo se parte de lo general a lo particular para llegar a conclusiones específicas, combinando lo lógico y lo histórico, y la teoría con la práctica, de manera que la identificación de los rasgos esenciales de los fenómenos analizados conduzca a la obtención de resultados generalizadores para la gestión de las reparaciones en la industria azucarera.

Se emplearon los métodos siguientes:

- El método histórico – lógico al abordar los procesos económicos permitiendo la comprensión de su lógica interna, sin lo cual resulta imposible conectar el pasado con el presente, y anticipar el desarrollo ulterior de los fenómenos.
- Método de análisis documental para definir el proceso de las reparaciones en la industria azucarera y los modelos desarrollados con anterioridad en torno a la temática abordada.
- Técnicas econométricas, como el coeficiente de concordancia de Kendall para medir el grado de afinidad entre los expertos, la Programación en Entero para la formulación de un modelo de nivelación de recursos para determinar la variante

de recurso óptima en función de las actividades críticas y no críticas en las reparaciones de la industria a partir de la aplicación de la programación reticular.

Resultados y discusión

Los modelos económico-matemáticos constituyen un mecanismo eficaz e imprescindible para la planificación y organización de toda la actividad industrial; a su vez, el modelo de Ruta Crítica es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas las actividades componentes de un proyecto, que deben desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al menor costo, mediante la utilización de las holguras libres y totales, y la nivelación de recursos en función de los costos mínimos del proyecto, evaluando un escenario en el que se desee reducir el tiempo total de terminación.

En este contexto tiene lugar la aplicación de la Metodología de la Investigación de Operaciones, perfectamente adaptable a la complejidad de los problemas de toma de decisión, dado que existen en la entidad estudiada los supuestos siguientes: alternativa en las decisiones, posibilidades de crear una base informativa y posibilidades mínimas para poder aplicar los resultados obtenidos. Para ello se cuenta con una serie de pasos básicos, que han sido modificados y organizados en tres fases recogidas en un diagrama de flujo para la implementación de la metodología propuesta a partir de la experiencia como se muestra a continuación.

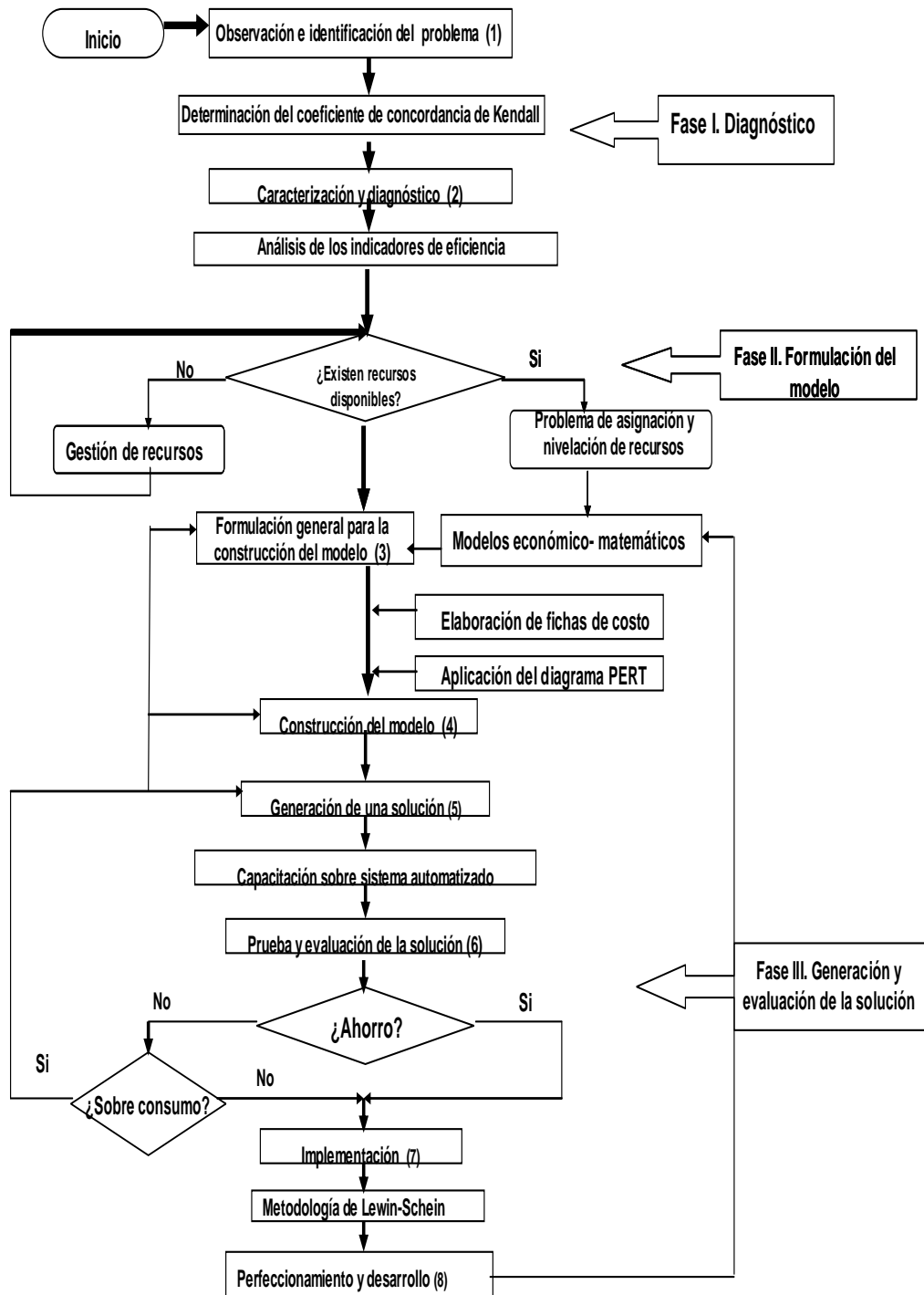


Figura 1. Diagrama de flujo para la gestión de las reparaciones en la industria azucarera

Fuente: Adaptación del esquema propuesto por Taha, 2012.

Fase I. Diagnóstico

1. Observación e identificación del problema.
2. Caracterización y diagnóstico.

Fase II. Formulación del modelo

1. Formulación general para la construcción del modelo económico-matemático.
2. Construcción del modelo.

Fase III. Generación y evaluación de la solución

1. Generación de una solución.
2. Prueba y evaluación de la solución.
3. Implementación.
4. Perfeccionamiento y desarrollo.

Fase I. Diagnóstico

Paso 1. Observación e identificación del problema

La fase de diagnóstico está concebida para realizar un estudio preliminar hacia el interior del proceso de planificación de las reparaciones en la industria azucarera. Esta fase tiene como objetivo tener una idea preliminar del problema mediante la consulta con el grupo de expertos y el análisis de los indicadores económicos para una posible solución.

En esta etapa pueden ser incorporadas a las técnicas estadísticas las encuestas y los criterios de expertos, debidamente justificadas. Después se identifican las posibles variables de decisión y relaciones claves. Los planes rectores que se analizan con profundidad, sin restarle importancia a los demás, son los planes de producción y el plan de costos y finanzas, los cuales representan los planes primarios y rigen la eficiencia de la entidad, apoyados por el análisis de los planes restantes.

Durante el proceso de observación e identificación fueron identificadas las actividades que se deben realizar en cada área de producción donde se realizan las reparaciones, detectando la existencia de un importante número de alternativas que incorporan complejidad a la toma de decisión, para ello fueron empleadas diferentes técnicas o herramientas las cuales son perfectamente aplicables al proceso de reparaciones en la

industria azucarera y permiten listar las principales fuerzas actuantes que afectan o favorecen el proceso de dirección, tales como: selección y validación de los expertos, entrevistas, técnica de trabajo grupal como el coeficiente de concordancia de Kendall para medir el grado de concordancia entre los expertos.

El enfoque de la teoría antes comentada permite evaluar la factibilidad de utilizar modelos económico-matemáticos que identifiquen y estudien las referidas restricciones en su vínculo con objetivos propuestos y enfrenten, a su vez, las numerosas alternativas presentes. Este proceso culmina con una caracterización y diagnóstico de la entidad objeto de estudio, lo cual a su vez, apoyará una más clara formulación del problema.

Paso 2. Caracterización y diagnóstico

La caracterización y el diagnóstico implican un análisis pormenorizado, en un período no menor de tres años ni mayor de cinco, del cumplimiento de los planes rectores: producción, costos y finanzas, inversiones, abastecimiento técnico-material y capital humano correspondiente a las distintas zafras. Fueron analizados en profundidad fueron los planes de producción y el plan de costos y finanzas, los cuales rigen la eficiencia de la entidad, apoyados por el análisis de los planes restantes.

El diagnóstico incluye las principales fortalezas y debilidades de la empresa para cumplir con su objeto social. La fase final de esta etapa consiste en la descripción del problema de asignación y nivelación de recursos, necesarios para su formulación.

Fase II. Formulación del modelo

Encontrar la mejor variante de realización de las reparaciones en la industria a un costo mínimo a partir de la disponibilidad de recursos origina un gran número de alternativas de decisión, esto requiere de la formulación de un modelo que ofrezca la mejor variante, es decir la óptima, para esto se establecen dos pasos.

Paso 1. Formulación general para la construcción del modelo

La descripción del problema es un elemento muy importante en este paso, porque es la base sobre la cual se planteará el modelo económico-matemático, para lo cual se parte de las informaciones primarias siguientes:

- Los niveles de disponibilidad de recursos: mano de obra, materiales y servicios para realizar las reparaciones.

- Los límites máximos y mínimos de recursos para realizar con calidad las reparaciones.
- Los costos por tonelada métrica de azúcar¹.
- El plan de producción en toneladas para cada zafra.

Se desea determinar las actividades críticas del proyecto con el objetivo de reducir las paradas por roturas imprevistas y minimizar los costos, logrando así cambios en su gestión económica. Uno de los aspectos más importantes es el cumplimiento de las normas establecidas, tanto para el consumo material como para la utilización de las maquinarias, equipos de transporte y fuerza de trabajo, datos que se resumen en la ficha de costo para las actividades correspondientes.

Paso 2. Construcción del modelo

En la fase de construcción del modelo se examinan los factores identificados para diferenciar entre las variables controlables y las no controlables. Las variables controlables pueden manipularse o modificarse por quien toma las decisiones; las variables no controlables no pueden cambiarse, aunque se pueden establecer mecanismos normativos, tanto nacionales como internacionales, para minimizar el efecto de las mismas.

Para ayudar a plantear el modelo económico-matemático, la persona que toma las decisiones y su equipo de asesores deben fundamentar el tipo de modelo a utilizar, así como identificar las variables controladas relevantes. Sobre la base de estas variables y relaciones claves que se han identificado y documentado en el modelo en un momento inicial se describe en términos matemáticos el problema.

Este es un proceso de retroalimentación entre todos los miembros de la organización hasta tanto se tenga una concepción definitiva de qué tipo de modelo debe utilizarse para su posterior implementación; en ocasiones resulta necesario hacer algunas consideraciones que limiten el problema real para que este pueda resolverse.

Frecuentemente es necesario probar un planteamiento inicial del modelo para determinar las consideraciones que deben hacerse, formando esto parte de la etapa

¹ Representa la cantidad de gastos monetarios para la producción de una tonelada de azúcar y es, además, un indicador de la eficiencia de la producción de azúcar.

preparatoria del planteamiento general. Este proceso persigue buscar una concepción definitiva sobre el modelo debe utilizarse.

Fase III. Generación y evaluación de la solución

Paso 1. Generación de una solución

El desarrollo del algoritmo, o proceso de solución, en la práctica demanda de cierto grado de retroalimentación entre las fases anteriores, debido a que debe tenerse la seguridad de que el problema formulado satisface todas las condiciones o consideraciones que el algoritmo utiliza. La meta es determinar la solución óptima, es decir la mejor solución factible de acuerdo con los objetivos formulados. Generalmente en esta etapa se utilizan programas profesionales como el Lindo, Hyperlindo, QM para Windows, Manager, WINQSB, *Microsoft Project* entre otros, en función del problema que se plantea así como la cantidad de variables y restricciones existentes (Romero, 2002).

La aplicación de estos programas representa un avance para obtener soluciones a los problemas de programación matemática; sin embargo, desde el punto de vista de la introducción de resultados presentan desventajas, ya que los usuarios deben entrenarse en las complejidades que significa la utilización de los mismos, de ahí la necesidad de realizar capacitación.

Además, las soluciones halladas tienen que ser tratadas con vistas a introducirlas en los modelos estadísticos solicitados por los organismos superiores, por tanto, un avance de largo alcance para facilitar la tarea es la incorporación de sistemas informáticos hechos a la medida y que utilizan interfaz con los sistemas profesionales antes mencionados debido a la gran precisión que brindan en la solución obtenida.

Paso 2. Prueba y evaluación de la solución

En este paso se prueba y evalúa la solución del modelo adoptado o desarrollado en la etapa anterior con el objetivo de determinar si produce resultados útiles para el problema original. Pueden utilizarse diversos procedimientos para validar la solución del modelo. En primer lugar, quien toma las decisiones solamente puede examinar los resultados y hacer algún juicio con respecto a cuán razonable es.

En segundo lugar, es posible adoptar el procedimiento de prueba a través del cual se utilicen situaciones históricas previas como modelo base, es decir, puede introducirse

información proveniente de una decisión previa al planteamiento del modelo y comparar los resultados con lo obtenido en la práctica. Sin importar si se utiliza uno de estos procesos de prueba (o ambos) para evaluar la solución obtenida; si no satisface las necesidades de quien toma las decisiones debe modificarse, lo cual incluye la revisión del planteamiento matemático inicial.

Frecuentemente el proceso de revisión implica añadir y eliminar variables, pero podría implicar volver al problema observado originalmente. Este proceso es sumamente cuidadoso y debe realizarse con la debida profundidad. En última instancia, lo que decide que la solución se implemente es, fundamentalmente, el ahorro que produce esta con respecto a la situación actual, para lo cual es necesario realizar un análisis de los costos, rendimientos de cualquier tipo, productividad del trabajo, ahorro de materias primas y materiales, entre otros aspectos.

Si hay ahorro y no existe sobreconsumo de recursos entonces se pasa a la implementación; en caso contrario, se procede a la generación de una nueva solución con el replanteamiento de los modelos económico-matemáticos utilizados para la asignación de recursos limitados.

Durante todo el proceso de reparaciones se requiere de una preparación detallada y secuencial de los jefes de cada área que intervienen en el proceso de producción mediante el empleo de métodos y técnicas de punta que garanticen eficiencia en la gestión de este proceso desde la planificación.

Paso 3. Implementación

El problema general de la implementación es determinar qué actividades de la investigación y la dirección son más apropiadas para producir una relación efectiva en los indicadores técnicos productivos analizados. La implementación no significa que la solución obtenida que se pone en práctica simplemente se entrega, y que, con esta acción, el equipo de trabajo se retira del proyecto.

El éxito de la implementación dependerá, en gran medida, de que los miembros de la organización se adapten a los cambios que son necesarios. Para esto se toma como punto de partida las teorías de Lewin (1951) y Schein (1985), complementada por la experiencia práctica de esta investigación. Esto último define el proceso de cambio en la

implementación como un procedimiento en tres etapas: 1) descongelar el sistema actual; 2) cambiar; 3) congelar el nuevo sistema, tal y como se presenta en la siguiente figura 2:

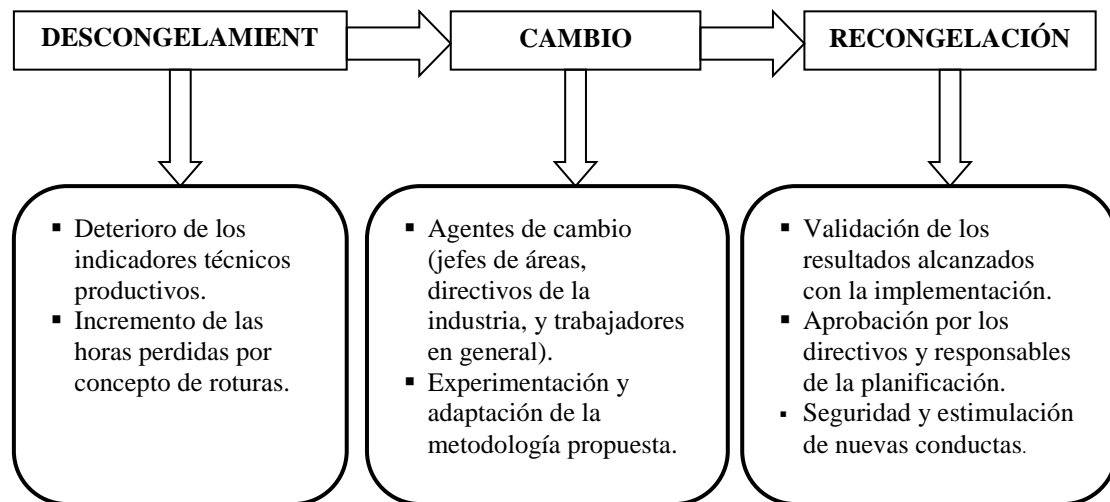


Figura 2. Adaptación de la metodología de Lewin-Schein al proceso de reparaciones en la industria azucarera

La esencia de la metodología expuesta por Lewin-Schein refiere que en el grupo introductor debe incorporarse una persona, o un grupo de personas, donde se incluye el personal que toma las decisiones o alguna actividad basada en acciones para descongelar, cambiar y congelar los patrones de conducta en la organización, las que puede llevarse a cabo mediante pruebas parciales o juegos de implementación como agente de cambio (Pariente, 2010).

La idea del cambio es un mecanismo para sobrevivir, mejorar la competitividad y el desempeño para alcanzar la legitimidad social, que genera un cambio en las estructuras organizacionales, en la cultura de los miembros de la organización, en los espacios psíquicos de los individuos, en los mecanismos de interacción social tanto formales como informales, en los conocimientos y en los fines mismos de la organización.

El descongelamiento es necesario para desarraigarse de los comportamientos o prácticas que quieren modificarse. Su objetivo es lograr que, para los individuos, los grupos y la organización resulte evidente la necesidad del cambio. Crear la conciencia de la necesidad de cambiar conlleva a su vez al desmantelamiento del sistema actual y la implementación paralela del sistema propuesto, proponiendo nuevas fuentes de información y nuevos mecanismos que permitan contemplar la situación de una forma otra que genere mayor bienestar social.

Específicamente en la industria azucarera existe fuerte resistencia al cambio, debido a que se cuenta con trabajadores de acumulada experiencia en el sector que se acogen a los métodos tradicionales. De ahí la necesidad de reforzar las fuerzas que favorecen el cambio mediante la participación activa de todos en la planificación de las reparaciones y demostrando su importancia con resultados concretos.

La etapa de cambio se caracteriza por el patrón abierto de la organización, esto quiere decir que la organización está convencida de que el nuevo enfoque propuesto es superior en los resultados obtenidos al actual, lo que se manifiesta en ahorro de recursos, disminución de los costos y en el incremento de la eficiencia industrial.

Para que exista un cambio, primero, hay que lograr que el hombre sienta insatisfacción con el “estado actual”; segundo, que tengan motivación para alcanzar el “estado deseado” tras el cambio. En cualquiera de estos dos estados, el agente de cambio necesita del entrenamiento en las nuevas habilidades requeridas para desarrollar mecanismos de retroalimentación para dar seguimiento a la marcha del proceso de implementación que favorezca el proceso de toma de decisiones.

El congelamiento se refiere al nuevo sistema ya implementado y se obtiene como resultado el éxito de la operación. En este punto debe precisarse claramente cuál es el efecto obtenido, medido fundamentalmente por el incremento de utilidades y/o disminución de los costos. Esta precisión se realiza a nivel de estimados desde el punto de vista de la planificación. Evidentemente, el pleno implante producirá un efecto real cercano al estimado previo realizado.

La transformación o implementación de esta etapa se debe lograr, fundamentalmente, por la sustentación del entrenamiento al personal de la empresa encargado de la introducción, operación y corrección del nuevo modelo propuesto; así mismo los decisores han de estar al tanto de las nuevas situaciones que se presenten para darle solución inmediata. Para esto es necesario continuar con las pruebas prospectivas en una escala tan modesta como sea posible, es decir, sobre una parte tan pequeña que se pueda utilizar efectivamente para este propósito.

En el caso del proceso reparaciones se pudo apreciar, en la etapa de descongelamiento, un incremento de las horas perdidas por concepto de roturas una vez comenzada la zafra, debido a la mala planificación de las actividades que se ejecutan, lo que provocó

el deterioro de los indicadores técnico - productivos. Al generar, dentro de este mismo proceso, un cambio con la determinación de la ruta crítica, la nivelación de los recursos limitados utilizando las holguras libres y totales para disminuir los costos de producción de azúcar, se obtienen resultados económicos que superan los alcanzados en zafras anteriores, evidenciando mayor eficiencia en el empleo del sistema automatizado MAINPACK implementado en la industria. El cambio en la planificación de las reparaciones se integra como una parte de la actividad normal de trabajo.

Otro aspecto importante de la validación es no aferrarse a la solución obtenida mediante la computadora. Esta solución siempre representará una aproximación a la realidad, y con la ayuda del grupo introductor de la empresa objeto de estudio pueden realizarse modificaciones que ayuden a una mejor implementación, que pueden incluir el análisis de sensibilidad. En este sentido, el criterio de optimalidad puede brindar soluciones sustitutas, en caso de que se presenten problemas de tipo material, humano o financiero para la implementación de la solución obtenida.

Paso 4. Perfeccionamiento y desarrollo

Puesto que no es raro que un modelo se utilice de forma repetida en el análisis de problemas de decisión, los resultados de la implementación de la solución del modelo deben evaluarse de forma continua para determinar si los valores de los parámetros han cambiado y/o analizar si el modelo sigue satisfaciendo los objetivos de quien toma las decisiones. Si las características del problema cambian, si no se están cumpliendo o existen nuevas metas a cumplimentar, entonces debe considerarse una modificación en la concepción y planteamiento del modelo.

En este sentido, se debe evaluar el costo de la modificación, si este es mayor que el ahorro producido debe discontinuarse la introducción. En esta etapa desempeña un papel decisivo la utilización de los sistemas informáticos, pues permiten verificar, de forma operativa, las soluciones obtenidas.

Para realizar la interpretación de los resultados y el análisis económico de la solución debe tener en cuenta primero, que el resultado sea coherente desde el punto de vista del planteamiento matemático, es decir, las variables esenciales tienen que ser binarias y deben satisfacerse las restricciones del problema; segundo, que las diferentes variantes de decisión cumplan con los criterios establecidos, y la solución tenga un impacto positivo en la eficiencia con respecto a lo planificado.

Puesto que el cumplimiento de las actividades críticas puede verse afectada por la disponibilidad de los recursos dentro de la programación de un proyecto en el momento de su ejecución, la nivelación será un tema crucial para optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles y lograr que el proyecto esté finalizado en los plazos establecidos y con un mínimo de costos. Lo primero será determinar cuáles pueden ser programados.

En el caso específico de la nivelación de recursos con el empleo de los modelos económico-matemáticos, como su nombre lo indica, se nivelan recursos en magnitudes físicas que propicie una distribución uniforme de estos en el tiempo disponible para realizar cada actividad, particularmente en la industria azucarera, lo que se nivela es el costo de esos recursos en las partidas mano de obra directa y materiales, contenidas en las fichas de costos que se elaboran para este fin.

Este problema científico se enfrenta a través de la Investigación de Operaciones con énfasis en la Programación en Entero. Se obtiene una variante de solución al problema fundamental para el proceso de toma de decisiones sobre en qué momento es más eficiente comenzar las actividades planificadas para minimizar los costos, para lo cual la aplicación de modelos de optimización tiene una amplia contribución en el ahorro de recursos en todo tipo de organizaciones a nivel mundial, dándole cada día más relevancia entre la comunidad científica internacional.

Conclusiones

- 1. La adaptación de la metodología de la Investigación de Operaciones a partir de las características particulares de las reparaciones en la industria azucarera permite aumentar la competitividad y la eficiencia en el proceso de desarrollo industrial.*
- 2. La adaptación del modelo del cambio de Lewin-Schein a la gestión del programa de reparaciones en la industria azucarera ha tenido un impacto favorable en los procesos de cambio de la industria.*
- 3. La combinación del modelo de Programación en Entero, y su solución mediante el método simplex para la nivelación de recurso y la Programación Reticular para la determinación de la ruta crítica constituye un enfoque novedoso y se hace factible su implementación para la gestión de las reparaciones en el central estudiado.*

Referencias bibliográficas

1. Lewin, K. (1951). *Field Theory in social science*. New York: Harper & Row.
2. Pariente, F. (2010). *La investigación en gestión y organizaciones en México*. Mérida, Yucatán, México: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
3. Romero López, C. (2002). *Técnicas de programación y control de proyectos*. Madrid: Editorial Pirámide.
4. Rodríguez, N. y Riveros, G. (2015). *¿Configura la caída del precio del petróleo un nuevo escenario geopolítico global?* Recuperado el 15 de enero de 2014, de <http://www.telesurtv.net/opinion/Configura-la-caida-del-precio-del-petroleo-un-nuevo-escenario-geopolitico-global-20150406-0006.html>
5. Schein, E. H. (1985). *Organizational culture and leadership: A dynamic view*. San Francisco: Jos-sey-Bass.
6. Taha, Hamdy A. (2012). *Investigación de Operaciones*. (Novena edición). México: Pearson Educación.
7. Torres S., Yadier. (2013). *Propuesta de variantes de producción en UEB atención al productor "Paquito Rosales" mediante la programación meta en enteros con prioridades*. (Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias). Facultad de Economía, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.