



IV CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL

“Por una universidad innovadora en el marco de la Agenda 2030”

VI Taller Internacional de Gestión Empresarial y Desarrollo Local

Mejora de la Organización del Trabajo en el Puesto de Operador de Calderas en la Planta de Generación de Vapor de la Refinería Cienfuegos S.A.

Eje temático: Gestión empresarial, desarrollo local y sostenibilidad

Panel: Panel 2. Innovación Empresarial y Sostenibilidad en la Era de la IA

Línea: Innovación y mejora de procesos empresariales

Autores:

- Liz de la Caridad Valladares Troncoso
- Gabriela de la Caridad Lozano Nodal
- Yuliet Soca García

Grado científico: Estudiantes de Ingeniería Industrial

Institución: Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

Teléfono: +53 56094658; +53 55413251; +53 56483598

Correo electrónico: valladares.liz.troncoso@gmail.com; gabympepe@gmail.com; socagarciayuliet23@gmail.com

RESUMEN

La organización del trabajo en puestos críticos de la industria energética constituye un factor determinante para la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones. La Refinería Cienfuegos S.A. requiere que sus procesos operativos se ejecuten con altos estándares de eficiencia y seguridad. El objetivo del trabajo es aplicar el Método General de Solución de Problemas de Ingeniería Industrial (MGSPII) para proponer acciones de mejora en la organización del trabajo del puesto de Operador de Calderas de la Planta de Generación de Vapor. La metodología se estructuró en las cuatro etapas del MGSPII: identificación y selección del puesto, caracterización y medición, mejora, y seguimiento y control. Se emplearon métodos teóricos y empíricos, con predominio de la observación directa, entrevistas y análisis documental. Las técnicas aplicadas incluyeron técnicas de mapeo de procesos, diagrama causa-efecto (Ishikawa), la selección ponderada y la técnica 5W1H. Los resultados permitieron caracterizar el puesto, identificar seis problemas organizativos, priorizar dos de ellos (iluminación deficiente en pasillos clave y ausencia de un diagrama de recorrido estandarizado), analizar sus causas raíces y elaborar planes de mejora con responsables, plazos y acciones concretas. Durante la práctica laboral se ejecutaron parcialmente las mejoras, elaborándose y validándose el diagrama de recorrido del operador. Se concluye que el MGSPII es pertinente para abordar problemas de organización del trabajo y que las mejoras propuestas contribuyen a la eficiencia, seguridad y ergonomía del puesto.

Palabras clave: organización del trabajo; operador de calderas; estudio de métodos; mejora continua.

INTRODUCCIÓN

La organización del trabajo constituye un factor decisivo para la mejora del desempeño de las empresas en el entorno industrial contemporáneo, caracterizado por la alta competitividad, la presión sobre los costos operativos y el enfoque en la seguridad y la calidad. Lejos de ser una simple distribución de tareas, la organización del trabajo implica un análisis integral de los procesos, los métodos utilizados, las condiciones en que se ejecuta el trabajo y la interacción entre el ser humano, la tecnología y el entorno físico. Una organización del trabajo adecuada permite no solo incrementar la productividad, sino también mejorar las condiciones ergonómicas, reducir la fatiga, prevenir accidentes y elevar la moral del trabajador (Marsán et al., 2008).

Desde el enfoque de la Ingeniería Industrial, esta temática se aborda a través del estudio de métodos, técnica que permite identificar oportunidades de mejora en la ejecución de tareas y rediseñar procesos laborales en función de criterios técnicos, ergonómicos y de eficiencia (Niebel, 2009). Para lograrlo, se hace uso del Método General de Solución de Problemas (MGSP II), una herramienta metodológica estructurada que permite abordar problemas reales desde su identificación hasta la implementación de soluciones sostenibles (Curbelo Hernández & Núñez Chaviano, 2020). La organización del trabajo forma parte de la concepción de la gestión de la calidad, por lo que la dirección empresarial está obligada a la búsqueda de la integralidad del proceso de producción y servicios.

La Refinería Cienfuegos S.A., ubicada al norte de la Bahía de Cienfuegos, es una de las principales instalaciones de la industria energética cubana. La empresa tiene como misión refinar y comercializar hidrocarburos de forma eficiente y segura, garantizando la satisfacción de los requisitos del cliente, con un capital humano competente, motivado y comprometido; con alta responsabilidad social y ambiental e introducción de mejoras tecnológicas. Dentro de sus procesos claves, el proceso M5.3 Refinación constituye el núcleo productivo, y dentro de él, el subproceso M5.3.05 Servicios Auxiliares – Generación y Suministro de Vapor resulta esencial para el funcionamiento de las plantas tecnológicas.

El puesto de Operador de Calderas de la Planta de Generación de Vapor es un puesto crítico dentro de la refinería, pues de él depende el suministro de vapor a los diferentes procesos tecnológicos. Este operador trabaja en condiciones complejas: expuesto a altas temperaturas, realizando desplazamientos constantes, operando equipos de alta presión y tomando decisiones críticas para la estabilidad del sistema. Por su relevancia operativa, las condiciones de trabajo de este puesto inciden directamente en la eficiencia energética, la seguridad industrial y la calidad del producto final.

La presente investigación se justifica por la necesidad de aplicar una metodología rigurosa y sistemática que permita diagnosticar, priorizar y proponer soluciones a las insuficiencias que afectan la organización del trabajo en el puesto de Operador de Calderas. El MGSP II ofrece un enfoque estructurado que, apoyado en herramientas propias de la ingeniería industrial, facilita la optimización de procesos y la innovación organizacional. Su aplicación permitirá no solo resolver las insuficiencias que se detecten,

sino también generar un precedente metodológico replicable en otros puestos y entidades.

El objetivo general que guía este trabajo es aplicar el Método General de Solución de Problemas de Ingeniería Industrial para proponer acciones de mejora en la organización del trabajo del puesto de Operador de Calderas de la Refinería Cienfuegos S.A., que contribuyan a elevar su eficiencia, seguridad y condiciones ergonómicas.

METODOLOGÍA

La presente investigación constituye un estudio de caso descriptivo-propositivo, con un enfoque mixto y predominio cualitativo, desarrollado en la Refinería Cienfuegos S.A., específicamente en el puesto de Operador de Calderas de la Planta de Generación de Vapor. El objeto de estudio es la organización del trabajo en dicho puesto, seleccionado por su carácter crítico para la seguridad y eficiencia energética de la refinería, su exposición a riesgos que demandan una organización rigurosa y su rol central en el control de variables clave (presión, caudal, calidad del vapor).

El procedimiento metodológico se estructuró en las cuatro etapas del Método General de Solución de Problemas de Ingeniería Industrial (MGSPII), según lo propuesto por Curbelo Hernández y Núñez Chaviano (2020). La Tabla 1 presenta, de forma sintética, las etapas de este método, su descripción y las técnicas utilizadas en cada una de ellas.

Tabla 1. Etapas del MGSPII y técnicas utilizadas en esta investigación

Etapa	Descripción	Técnicas
I. Identificación de los procesos de la organización y selección de los procesos claves	Obtener el mapa general de procesos, identificar los procesos claves, seleccionar el proceso a estudiar e identificar, caracterizar e interrelacionar los puestos de trabajo u operaciones del proceso seleccionado.	Mapa de procesos; ficha del proceso; diagrama de flujo del proceso; diagrama SIPOC; observación directa; entrevistas; revisión de documentos.
II. Caracterización y medición del proceso	Realizar el diagnóstico del proceso, obtener información relevante para identificar problemas y analizar sus causas. Incluye observar, medir variables e indicadores, procesar información, utilizar herramientas de trabajo en grupo y métodos de expertos, identificar y ponderar problemas, e identificar causas raíces.	Observación directa; entrevistas; revisión de documentos; selección ponderada; diagrama causa-efecto (Ishikawa).
III. Mejora del proceso	Identificar las soluciones a cada problema seleccionado, realizar el plan de mejora, desarrollar las soluciones técnico-organizativas y evaluar las soluciones propuestas desde varios enfoques (económicos, organizativos, sociales, ambientales, políticos y de indicadores de gestión).	5W1H
IV. Seguimiento y control de los resultados de la mejora en términos de eficiencia y eficacia	Diseñar mecanismos para verificar la implementación de las acciones de mejora, medir su eficacia y asegurar la sostenibilidad de los resultados.	Plan de control

Fuente: elaboración propia a partir de Curbelo Hernández y Núñez Chaviano (2020).

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon métodos teóricos y empíricos. Entre los métodos teóricos se utilizaron el análisis-síntesis y la inducción-deducción, que permitieron procesar la información documental y construir las inferencias necesarias. Entre los métodos empíricos se emplearon la observación directa en el puesto de Operador de Calderas, las entrevistas al personal operativo y técnico y el análisis documental de la ficha del subproceso M5.3.05, el mapa de procesos de la Refinería Cienfuegos S.A. y los manuales técnicos de operación.

RESULTADOS

La aplicación del Método General de Solución de Problemas de Ingeniería Industrial a la organización del trabajo del puesto de Operador de Calderas de la Refinería Cienfuegos S.A. permitió transitar de manera sistemática desde la identificación del puesto hasta la formulación de planes de mejora y su ejecución parcial. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las etapas.

Etapla I: Identificación y selección del puesto

El estudio del mapa general de procesos de la Refinería Cienfuegos S.A. permitió clasificar los procesos en estratégicos, claves y de apoyo. El proceso M5.3 Refinación fue identificado como el proceso clave del cual forma parte el puesto objeto de estudio. Dentro de él, el subproceso M5.3.05 Servicios Auxiliares – Generación y Suministro de Vapor resultó seleccionado por su carácter crítico para el funcionamiento de las plantas tecnológicas. La Planta de Generación de Vapor está integrada por la Casa de Calderas, con dos calderas eslovacas y una rusa, cada una con una capacidad máxima de 25 ton/hora de vapor, para un total de 75 ton/hora.

La ficha del subproceso y el diagrama de flujo permitieron caracterizar las actividades, las entradas, las salidas y las interacciones del subproceso con otras áreas de la organización. La aplicación del diagrama SIPOC al subproceso M5.3.05 permitió identificar sus proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes. Como proveedores se identificaron el Título 122 (agua), el Título 80 (energía eléctrica), el Título 85 (aire de instrumento), la Planta de Procesos (fuel-oil y gas de refinería) y proveedores extranjeros (productos químicos). Las entradas corresponden a agua, fuel-oil y gas de refinería, productos químicos, energía eléctrica y aire de instrumento. El proceso se divide en dos actividades fundamentales: el suavizamiento del agua y la generación de vapor. Las salidas son el agua suavizada y el vapor en tres niveles de presión: 13 kgf/cm², 6 kgf/cm² y 3 kgf/cm². Los clientes principales son la Planta de Procesos, los tanques de almacenamiento de agua técnica, el desaireador, el muelle, el cargadero, la PTR, GLP, la cocina y lavandería, y las plantas 1, 2 y 3 de la refinería. El puesto de trabajo seleccionado fue el de Operador de Calderas, perteneciente al cargo de Operador "C" de Planta de Proceso del Petróleo y sus Derivados – Facilidades Auxiliares, adscrito al Área Energética y de Facilidades Auxiliares.

Etapla II: Caracterización y medición del puesto

La caracterización del puesto de Operador de Calderas permitió identificar sus objetos de trabajo (agua potable y de piscinas, fuel oil o gas, reactivos químicos y lubricantes), sus medios de trabajo (calderas, economizadores, intercambiadores de calor, sobrecalentadores, bombas centrífugas, filtros, tanques, instrumentación, ventiladores, sopladores de aire y medios de protección) y su fuerza de trabajo (cuatro brigadas de trabajo por turnos rotativos, con cuatro operadores por turno). El puesto se clasifica como mecanizado, colectivo, multiequipado, especializado y móvil, según los criterios de (Marsán et al., 2008).

Las funciones del operador incluyen la observación continua de parámetros operativos (presión, temperatura, flujo), el arranque y parada segura de los equipos, el accionamiento de sopladores de hollín, el reporte técnico de incidencias, la toma de decisiones ante situaciones anómalas y el cumplimiento estricto de las normas de

seguridad, protección ambiental y disciplina tecnológica. Se exige para este puesto duodécimo grado o nivel técnico equivalente, experiencia previa de al menos dos a tres años y contar con evaluación y habilitación técnica vigente.

El diagnóstico integral del estado actual del puesto se realizó mediante observación directa, mediciones, análisis documental y entrevistas al personal. Como resultado, se identificaron seis problemas en la organización del trabajo:

1. La separación entre las calderas F-101-2 y F-101-3 es de 2.0 metros, incumpliendo la norma NC 19-05-03:1987 (Salas de calderas. Requisitos generales de seguridad para el proyecto), que exige una distancia superior a 2.0 metros para equipos de alta temperatura. Esta desviación aumenta el riesgo de propagación de incendios y dificulta las labores de mantenimiento.
2. La altura del techo sobre los equipos es de 2.20 metros, violando la misma norma NC 19-05-03:1987, que establece un mínimo de 3.0 metros para garantizar ventilación adecuada y prevención de asfixia por acumulación de gases.
3. Los niveles de iluminación en pasillos clave oscilan entre 100-120 lux, por debajo del estándar NC-ISO 8995/CIE S 008:2003 (Iluminación de puestos de trabajo en interiores), que establece un mínimo de 200 lux, incrementando el riesgo de caídas y errores operativos.
4. No existe un diagrama de recorrido estandarizado para las rutinas del operador, generando exposición innecesaria a zonas de riesgo.

La distribución de herramientas en la sala de calderas es ineficiente, con equipos de medición (termómetros, manómetros) ubicados a más de 10 metros de los puntos de control.

La temperatura ambiental en la sala de calderas alcanza 42 °C en horarios pico, superando el límite de confort térmico de 30 °C establecido en la norma NC 869:2011 (Seguridad y Salud en el Trabajo. Evaluación del ambiente térmico).

Mediante el método de selección ponderada, realizado por un grupo de expertos compuesto por el Jefe de Sector Energético y Facilidades Auxiliares, el Tecnólogo del área, el Jefe de la Brigada 2, el Planificador de Eléctrica, el Especialista de SHA y el Director de Operaciones, se determinó que los problemas más importantes a resolver eran los problemas 3 y 4, correspondientes a la mala iluminación en los pasillos clave del área y la falta de un diagrama de recorrido del operador.

El análisis causa-efecto se realizó mediante la herramienta de Ishikawa, aplicada de forma independiente a cada uno de los dos problemas priorizados. Para el problema de mala iluminación en los pasillos clave, las causas se agruparon en seis categorías: métodos (falta de programa de mantenimiento preventivo y frecuencia de inspección inadecuada), materiales (cables o conexiones defectuosas, luminarias inadecuadas y suciedad), maquinaria (falta de herramientas especializadas y escasez de luminarias), ambiente (condiciones climáticas y acumulación de polvo), mediciones (ausencia de mediciones periódicas de lux) y personal (falta de capacitación y demora en reportar problemas). Para el problema de ausencia de un diagrama de recorrido estandarizado, las causas se organizaron en cuatro categorías: método (priorización de otras tareas e inexistencia de un procedimiento para crear el diagrama), materiales (datos incompletos sobre rutinas y tareas y falta de planos actualizados), mediciones (ausencia de

mediciones de distancia y estudios de movimientos) y personal (falta de experiencia en elaboración de diagramas y falta de tiempo). Este análisis permitió identificar las causas raíces de ambos problemas y orientar las acciones de mejora hacia los factores con mayor incidencia sobre ellos.

Etapa III: Mejora del proceso

Sobre la base de las causas raíces identificadas, se elaboraron dos planes de mejora utilizando la técnica 5W1H, que precisa para cada acción qué se hará, por qué, quién la ejecutará, cuándo, dónde y cómo.

Tabla 2. Plan de mejora de la mala iluminación en pasillos clave

Meta: Mejorar la iluminación en los pasillos clave para garantizar la seguridad, reducir riesgos de accidentes y mejorar la visibilidad para los operadores.

Responsable general: Jefe de Sector Energético y Facilidades Auxiliares.						
No.	Qué	Quién	Cómo	Por qué	Dónde	Cuándo
1	Realizar una inspección exhaustiva de la iluminación en todos los pasillos clave.	Técnico de Mantenimiento Eléctrico	Inspección visual y medición de niveles de iluminación (lux) con luxómetro	Identificar áreas con iluminación deficiente y asegurar el cumplimiento de los estándares de seguridad.	Todos los pasillos clave.	Corto plazo (primer mes)
2	Reemplazar bombillas fundidas, luminarias defectuosas o inadecuadas por modelos más eficientes y adecuados para la tarea	Técnico de Mantenimiento Eléctrico	Compra de nuevos equipos (bombillas LED, luminarias industriales), programación del reemplazo.	Mejorar la visibilidad, reducir el consumo energético y minimizar los costos de mantenimiento a largo plazo	Pasillos con iluminación deficiente.	Corto plazo (segundo mes)
3	Instalar iluminación adicional en áreas críticas donde la iluminación actual es insuficiente	Técnico de Mantenimiento Eléctrico e Ingeniero de Seguridad.	Elaboración de un proyecto de iluminación, compra de equipos, instalación.	Eliminar puntos oscuros y garantizar una iluminación uniforme para prevenir accidentes y mejorar la seguridad.	Áreas críticas con iluminación insuficiente	Mediano plazo (tercer mes)
4	Establecer un programa de mantenimiento preventivo para la iluminación	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico y Técnico de Mantenimiento Eléctrico.	Definición de la frecuencia de las inspecciones, creación de un registro de mantenimiento, asignación de responsabilidades.	Asegurar el funcionamiento continuo y eficiente de la iluminación y evitar fallas inesperadas.	Todos los pasillos clave.	Largo plazo (a partir del cuarto mes, implementación continua)

Tabla 3. Plan de mejora a la ausencia de un diagrama de recorrido del puesto de trabajo

Meta: Desarrollar e implementar un diagrama de recorrido del puesto de trabajo para optimizar las rutas, reducir el tiempo de desplazamiento y mejorar la eficiencia del operador.

Responsable general: Jefe de Sector Energético y Facilidades Auxiliares.						
No.	Qué	Quién	Cómo	Por qué	Dónde	Cuándo
1	Observar y documentar el recorrido actual del Operador de Calderas durante su jornada laboral.	Ingeniero Industrial y Operador de Calderas.	Registro de las rutas y tareas realizadas en cada punto.	Obtener información precisa sobre el flujo de trabajo actual del operador.	Todas las áreas de trabajo del Operador de Calderas	Corto plazo (primer mes)
2	Elaborar un diagrama de recorrido detallado del puesto de trabajo.	Ingeniero Industrial.	Uso de software de dibujo o herramientas de diagramación, incorporando la información recopilada en el paso anterior.	Visualizar de forma clara las rutas del operador y los puntos críticos.	Diagrama digital o físico con planos del área	Corto plazo (primer mes)
3	Validar el diagrama con el Operador de Calderas y el Supervisor del área.	Ingeniero Industrial, Operador de Calderas y Supervisor del área.	Revisión del diagrama para asegurar su precisión y completitud.	Asegurar que el diagrama refleje fielmente la realidad del trabajo y obtener la aprobación de los involucrados.	En la sala de control y en las áreas de trabajo del Operador.	Corto plazo (primer mes)
4	Analizar el diagrama para identificar oportunidades de optimización del recorrido.	Ingeniero Industrial y Supervisor del área.	Identificación de rutas innecesarias, cuellos de botella y posibles mejoras en la distribución de la planta.	Reducir los tiempos de desplazamiento, minimizar la fatiga del operador y mejorar la eficiencia general del puesto de trabajo	En la sala de control, con el diagrama a la vista.	Mediano plazo (segundo mes)
5	Implementar el diagrama optimizado y capacitar al Operador de Calderas.	Ingeniero Industrial, Supervisor del área y Operador de Calderas.	Comunicación del nuevo recorrido, entrenamiento sobre los cambios y seguimiento del desempeño.	Asegurar que el operador comprenda y siga el nuevo recorrido, y que se obtengan los beneficios esperados.	Todas las áreas de trabajo del Operador de Calderas	Largo plazo (a partir del tercer mes, implementación continua y seguimiento)

Etapa IV: Seguimiento y control

Debido a la limitación temporal del período de práctica laboral, no fue posible implementar en su totalidad los planes de mejora propuestos. Sin embargo, se avanzó significativamente en la ejecución parcial del plan relacionado con la ausencia de un diagrama de recorrido del puesto de trabajo del Operador de Calderas. Durante esta etapa se lograron implementar las tres primeras acciones del plan: la observación y documentación del recorrido actual del operador, la elaboración del diagrama detallado del puesto de trabajo y la validación del mismo junto al operador y al supervisor del área.

Estas acciones permitieron obtener una visión clara y precisa del flujo de trabajo real del operador, identificando las rutas y tareas implicadas, lo que constituye una base sólida para la implementación futura del resto de las acciones, como el análisis de optimización y la posterior capacitación del personal. El diagrama de recorrido elaborado detalla gráficamente las rutas que sigue el operador dentro de su área de trabajo, los equipos que atiende, las zonas de control y los desplazamientos necesarios para cumplir sus funciones.

Para garantizar la implementación y sostenibilidad de las acciones de mejora, se diseñó un plan de control que establece los indicadores, los criterios de aceptación, los métodos de medición, la frecuencia y los responsables de verificar el cumplimiento de las acciones.

Tabla 4. Plan de control de las acciones de mejora

Indicador	Criterio de aceptación	Método de medición	Frecuencia	Responsable	Registro
Nivel de iluminación en pasillos clave	≥ 200 lux	Medición con luxómetro	Mensual	Técnico de Mantenimiento Eléctrico	Registro de mediciones
Cumplimiento del plan de mantenimiento de iluminación	100 %	Registro de mantenimientos realizados	Trimestral	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico	Plan de mantenimiento
Reducción de tiempos de desplazamiento del operador	≥ 20 %	Medición de tiempos de recorrido	Trimestral	Ingeniero Industrial	Registro de tiempos
Cumplimiento del plan de capacitación	≥ 90 %	Registro de capacitaciones	Semestral	Supervisor del área	Plan de capacitación

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la aplicación del MGSP II a la organización del trabajo del puesto de Operador de Calderas de la Refinería Cienfuegos S.A. permitió identificar problemas críticos que, aunque aparentemente operativos, tienen un impacto significativo en la seguridad, la eficiencia y las condiciones ergonómicas del puesto. La iluminación deficiente en los pasillos clave y la ausencia de un diagrama de recorrido estandarizado, identificados como problemas prioritarios mediante la selección ponderada, son factores que afectan directamente la capacidad del operador para desempeñar sus funciones de manera segura y eficiente.

La solución propuesta es coherente con los estándares de seguridad y ergonomía establecidos en la normativa cubana. La elaboración y validación del diagrama de recorrido constituye un paso fundamental para optimizar los desplazamientos del

operador, reducir la fatiga y mejorar la eficiencia del puesto de trabajo. Estas acciones no solo contribuyen a mejorar las condiciones laborales, sino que también generan beneficios económicos al reducir los riesgos de accidentes y mejorar la productividad.

La vinculación de estos resultados con los conceptos de innovación y sostenibilidad es directa. La implementación de luminarias LED y la optimización de los recorridos son formas de innovación incremental que mejoran la eficiencia y la seguridad. La reducción del consumo energético y la mejora de las condiciones de trabajo contribuyen a la sostenibilidad empresarial y al desarrollo local. La participación del personal operativo en la identificación de problemas y en la validación de las soluciones garantizó la pertinencia de las propuestas y su apropiación por parte de los implicados.

Los hallazgos de esta investigación coinciden con los problemas identificados en otros estudios sobre la gestión empresarial en Cuba. Soriano Echevarría et al. (2024) señalan que entre las principales insuficiencias se encuentran la insuficiente integración de las funciones de planificación y control, los escasos indicadores para medir el impacto de los resultados y las incoherencias en la asignación de responsabilidades. En el caso de la Refinería Cienfuegos S.A., la falta de un diagrama de recorrido estandarizado y la iluminación deficiente son expresiones concretas de la necesidad de fortalecer la organización del trabajo y la gestión de las condiciones laborales.

La aplicación del MGSPII demostró ser una metodología pertinente y eficaz para abordar estos problemas, ya que permitió estructurar el diagnóstico, priorizar las causas, generar alternativas de solución y establecer mecanismos de seguimiento y control. La participación del personal operativo en la identificación de problemas y en la validación de las soluciones garantizó la pertinencia de las propuestas y su apropiación por parte de los implicados.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran el alcance limitado a un puesto de trabajo y a un proceso específico, la ausencia de datos cuantitativos históricos que permitan medir con precisión el impacto de los problemas identificados y la falta de implementación efectiva de la totalidad de los planes de mejora. Futuras investigaciones podrían extender el análisis a otros puestos y procesos, implementar los planes de mejora y evaluar sus efectos, así como explorar el uso de tecnologías emergentes para la optimización de recorridos y la gestión de las condiciones laborales.

CONCLUSIONES

La aplicación del Método General de Solución de Problemas de Ingeniería Industrial a la organización del trabajo del puesto de Operador de Calderas de la Refinería Cienfuegos S.A. permitió estructurar el diagnóstico en cuatro etapas, desde la identificación del puesto hasta el diseño de mecanismos de seguimiento y control, lo que confirma la pertinencia de esta metodología para abordar problemas de organización del trabajo en el contexto cubano.

El diagnóstico integral permitió identificar seis problemas en la organización del trabajo, de los cuales se priorizaron dos por su impacto directo en la seguridad y eficiencia del puesto: la iluminación deficiente en pasillos clave y la ausencia de un diagrama de recorrido estandarizado. El análisis causa-efecto mediante diagramas de Ishikawa

permitió identificar las causas raíces de ambos problemas y orientar las acciones de mejora.

Los planes de mejora, formulados con la técnica 5W1H, incluyen acciones concretas, responsables definidos y cronogramas viables. La ejecución parcial del plan vinculado al recorrido del operador constituye una herramienta válida para futuras acciones de reorganización del trabajo, reducción de desplazamientos innecesarios y mejora de la eficiencia operativa.

El proyecto demostró la aplicabilidad del MGSPII para analizar y optimizar la organización del trabajo en entornos reales, incluso bajo limitaciones temporales, y sentó las bases para la continuidad de las mejoras en el puesto de Operador de Calderas y su extensión a otros puestos críticos de la refinería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Curbelo, M. A., & Núñez, Q. (2020). *Compendio de herramientas para estudiantes de Ingeniería Industrial*. Universidad de Cienfuegos.
- Marsán, J., Cuesta, A., García, C., & Padilla, C. (2008). *Organización del trabajo. Ingeniería de métodos*. Félix Varela, 2da edición. La Habana, Cuba.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. McGraw-Hill.
- Oficina Nacional de Normalización. (1987). NC 19-05-03:1987. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Salas de calderas. Requisitos generales de seguridad para el proyecto. ONN.
- Oficina Nacional de Normalización. (2003). NC-ISO 8995/CIE S 008:2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores. ONN.
- Oficina Nacional de Normalización. (2011). NC 869:2011. Seguridad y Salud en el Trabajo. Evaluación del ambiente térmico. ONN.
- Refinería Cienfuegos S.A. (2025). Mapa de Procesos RF-M1-MP-51-01. Documento interno de la entidad.
- Refinería Cienfuegos S.A. (2025). *Manual de Organización RF-M2-M-14-01*. Documento interno de la entidad.
- Soriano Echevarría, R., Portela Peñalver, L., Álvarez Rodríguez, Y., & Pérez Fernández, D. R. (2024). Propuesta para el perfeccionamiento de la gestión empresarial en la Empresa de Servicios a Trabajadores Cienfuegos. *Universidad y Sociedad*, 16(3), 296-305.