**NOMBRE DEL SUB-EVENTO**

**XII Conferencia: “La Ingeniería Química: Desarrollo, potencialidades y sus retos”.**

**Título**

**Proyecto para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de refinación en la Refinería “Sergio Soto”**

***Title***

***Project to increase the use of the refinement capacity in the Refinery “Sergio Soto”***

***﻿***

**Lester Alain Alemán Hurtado1, Mijail Bonachea Crespo2**

1-Lester Alain Alemán Hurtado. Refinería de Petróleo “Sergio Soto”. Cuba. E-mail:

lester@refssp.cupet.cu

2-Mijail Bonachea Crespo. Refinería de Petróleo “Sergio Soto”. Cuba. E-mail:

mijail@refssp.cupet.cu

**Resumen:** La Empresa Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés” de Cabaiguán se encarga de refinar y comercializar petróleo crudo y sus derivados. En el caso del proceso de refinación de crudo, el aprovechamiento de la capacidad instalada resulta bajo, debido al agotamiento de los yacimientos cercanos y la no aparición de nuevas alternativas. En este trabajo se realizó un diagnóstico integral de los principales problemas de la empresa, para lo cual, se revisaron los elementos del diseño de la proyección estratégica, el manual de funcionamiento de la organización, el comportamiento de los indicadores económicos financieros y se caracterizó el sistema de producción. Además, se evaluaron las exigencias técnico-organizativas y los principios de la gestión de la producción. Para su ejecución se aplicaron un conjunto de métodos y herramientas: revisión de documentos, entrevistas, criterios de expertos, encuestas, guía de evaluación integrada de la innovación, análisis DAFO, diagrama Ishikawa, diseño de experimentos y análisis estadísticos; por medio de los cuales fue posible determinar las principales causas o debilidades y su vinculación con los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

Como resultado del trabajo se determinó la innovación a realizar, consistente en la refinación del slop proveniente de la Refinería “Ñico López”, con la cual se logra un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada de refinación, lo cual resulta factible desde el punto de vista técnico y económico. También se elaboró el plan de actividades para acometer su implementación, que contempla además las acciones para gestionar sus riesgos.

***Abstract:***

*The Company Refinery of Petroleum “Sergio Grove Valdés” of Cabaiguán takes charge of to refine and to market raw petroleum and their derived. In the case of the refinement process of raw, the use of the installed capacity is low, due to the exhaustion of the near locations and the not appearance of new alternatives. In this work was carried out an integral diagnosis of the main problems of the company, for that which, the elements of the design of the strategic projection were revised, the manual of operation of the organization, the behavior of the financial economic indicators and the production system was characterized. Also, the technician-organizational demands and the principles of the administration of the production were evaluated. For their execution a group of methods and tools were applied: revision of documents, interviews, experts' approaches, surveys, guide of integrated evaluation of the innovation, analysis DAFO, diagram Ishikawa, design of experiments and statistical analysis; by means of which it was possible to determine the main causes or weaknesses and their linking with the Limits of the Economic and Social Politics of the PCC and the Revolution.

As a result of the work the innovation was determined to carry out, consistent in the refinement of the slop coming from the Refinery “Ñico López”, with which a bigger use of the installed capacity of refinement is achieved, that which is feasible from the technical and economic point of view. The plan of activities was also elaborated to attack its implementation that also contemplates the actions to negotiate its risks.*

**1. Introducción**

Al realizar una valoración sobre el estado de la economía y los problemas a resolver en los últimos años, teniendo en cuenta los principales acontecimientos en el orden externo e interno, se observa que el entorno internacional se ha caracterizado por la existencia de una crisis estructural sistémica con la emergencia simultánea de crisis económica, financiera, energética y ambiental, que ha tenido un mayor impacto en los países en vías de desarrollo. Cuba, con una economía dependiente de sus relaciones económicas externas, no ha estado exenta de los impactos de dicha crisis; lo que se ha manifestado en la inestabilidad de los precios de los productos que intercambia, en las demandas para sus mercancías y los servicios de exportación; y consecuentemente mayores restricciones en las posibilidades de obtención de financiamiento externo.

También, el país ha experimentado el recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero, impuesto ininterrumpidamente por los Estados Unidos de América, situación que ha significado cuantiosas pérdidas.

En el orden interno, han estado presentes factores tales como: baja eficiencia, des- capitalización de la base productiva y la infraestructura, bajo aprovechamiento de las capacidades instaladas para las diferentes producciones; la dirección y gestión empresarial converge como una necesidad impostergable en las condiciones del desarrollo económico actual, sobre todo, si se concibe el uso de las herramientas de la dirección para diagnosticar, determinar las debilidades y fortalezas de los procesos que rigen la actividad económica en la obtención de información para la toma de decisiones; unido a la innovación y la investigación para lograr el desarrollo de las organizaciones cubanas en el futuro.

Un impacto importante, en ese sentido, lo juega sin lugar a dudas la gestión del capital humano, la preparación del personal y la aplicación de conocimientos, los enfoques de planeación estratégica, orientados a crear una cultura organizacional superior donde el liderazgo y la participación de los trabajadores, permitan un uso más racional de los recursos financieros, materiales y humanos.

La Empresa Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés” de Cabaiguán opera bajo estas condiciones y su estrategia tiene bien identificados los objetivos a seguir, relacionados con los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, enfocados en su cumplimiento para brindar los productos y servicios con la calidad requerida y garantizar la sustitución de importaciones.

Desde su fundación en el año 1947, la empresa contaba con una planta de destilación atmosférica para la obtención de derivados del petróleo crudo; más tarde, se le incorporó una planta de destilación al vacío para la obtención de líquido asfáltico y cortes laterales, como materia prima para la planta de producción de aceites básicos, con producciones de componente sigatoca y aceite dieléctrico para transformadores, que sustituye importaciones, a partir de crudo nacional. Se encarga también de la comercialización de los derivados del petróleo obtenidos en dichos procesos, para ello tiene certificado su Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso de Comercialización de Combustibles Líquidos por la Norma NC-ISO 9001: 2000 y recertificado por la NC-ISO 9001: 2008 hasta la fecha. Aplica el Perfeccionamiento Empresarial desde el año 2001 y cuenta con cuatro direcciones funcionales y cinco Unidades Empresariales de Base (UEB, en lo adelante) para asegurar la producción y autosuficiencia del petróleo y sus derivados al territorio.

En la actualidad, esta refinería es la única en el país que refina crudo nacional proveniente de los yacimientos de Pina-Majagua, los cuales se han ido agotando paulatinamente por los años de explotación, y además recibe crudo de Matanzas con un alto contenido de líquido asfáltico, producción que se ve limitada por contar con solo tres tanques para su almacenamiento.

Al evaluar el nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada con la producción real promedio para un período determinado entre la capacidad instalada en el período 2012 - 2014, se constató un aprovechamiento de dicha capacidad del 37%, debido al déficit de petróleo crudo (materia prima), lo que provoca la utilización de las plantas de producción con un ritmo intermitente (batch), con producciones programadas en meses alternos. Esta producción intermitente ha provocado que la estabilidad haya tenido un comportamiento medio-bajo: 0.55, 0.34 y 0.55, respectivamente, desde el año 2012 al 2014. Esto ha generado una disminución considerable en los niveles de actividad, incrementándose las averías por paradas y, consecuentemente, afectándose la cobertura disponible para la comercialización de los derivados del petróleo; por lo cual es necesario adquirir estos en Cienfuegos, con mayores gastos de transportación.

El equipo de dirección de la empresa trabaja en la búsqueda de nuevas alternativas para aumentar los niveles de producción a partir de la refinación del slop proveniente de otras refinerías y así alcanzar una mayor eficiencia, eficacia y competitividad en el desempeño organizacional de la refinería. En la refinación, durante el proceso de arrancada, durante la estabilización de los parámetros de operación y en las paradas de planta, fundamentalmente, los productos fuera de especificaciones de calidad se almacenan en el tanque de slop para su posterior tratamiento e incorporación al proceso productivo en mezcla con el crudo o directamente.

Por lo tanto el problema a investigar en este trabajo resulta:

¿cómo incrementar el aprovechamiento de la capacidad instalada de refinación?

El estudio detallado de las insuficiencias señaladas permite apreciar un alto nivel de convergencia hacia el tema de la innovación organizacional y la gestión de la empresa para elevar el nivel de desempeño, así como el incremento de la eficiencia productiva para alcanzar estándares de calidad y la disminución de los costos de producción, por lo que se define como **objetivo general** de este trabajo:

**Incrementar el aprovechamiento de la capacidad instalada de refinación en la Empresa Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés” de Cabaiguán a partir del slop como materia prima.**

Este objetivo general se descompone para su implementación en los siguientes **objetivos específicos:**

1. Diagnosticar los problemas fundamentales del Sistema de Dirección y Gestión, así como el cumplimiento de las exigencias técnico-organizativas, los principios de la gestión de la producción y el análisis de la competitividad en la organización objeto de estudio.
2. Formular el proyecto para incrementar el aprovechamiento de la capacidad instalada de refinación en la Empresa Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés” de Cabaiguán.
3. Determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto.

**2. Metodología**

En este trabajo se realizó un diagnóstico integral de los principales problemas de la empresa, para lo cual, se revisaron los elementos del diseño de la proyección estratégica, el manual de funcionamiento de la organización, el comportamiento de los indicadores económicos financieros y se caracterizó el sistema de producción. Además, se evaluaron las exigencias técnico-organizativas y los principios de la gestión de la producción. Para su ejecución se aplicaron un conjunto de métodos y herramientas: revisión de documentos, entrevistas, criterios de expertos, encuestas, guía de evaluación integrada de la innovación, análisis DAFO, diagrama Ishikawa, diseño de experimentos y análisis estadísticos; por medio de los cuales fue posible determinar las principales causas o debilidades y su vinculación con los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

**3. Resultados y discusión**

|  |
| --- |
| **Tabla 1. Determinación del impacto y factibilidad de las innovaciones propuestas** |
| **Innovaciones** | **Impacto (I)** **(0-10)** | **Factibilidad (F)** **(0-10)** | **Índice** **(I x F)** | **Sub causas** | **Lineamientos**  |
| 1. Implementar el procedimiento operacional para la producción de destilados ligeros a partir de la refinación del slop de crudos importados.
 | **9** | **8** | **72** | * Baja estabilidad del proceso productivo
* Agotamiento de los yacimientos cercanos
* Escasez de nuevos yacimientos
 | 1. 16, 116, 117, 118, 126, 135, 138, 139, 241
 |
| 1. Proyecto para incrementar la capacidad de refinación, con el slop de la Refinería Ñico López.
 | **9** | **8** | **72** | * Baja estabilidad del proceso productivo
* Agotamiento de los yacimientos cercanos
* Escasez de nuevos yacimientos
 | 1. 16, 116,118, 126, 135, 138, 139, 241
 |
| 1. Proyecto para incrementar la capacidad de refinación, con el slop de la Refinería Camilo Cienfuegos.
 | **9** | **8** | **72** | * Baja estabilidad del proceso productivo
* Agotamiento de los yacimientos cercanos
* Escasez de nuevos yacimientos
 | 1. 16, 116, 118, 126, 135, 138, 139, 241
 |
| 1. Desarrollo de nuevas estrategias de planificación y control para las acciones de mantenimiento a partir de la implantación del SGestMan.
 | 8 | 8 | 64 | * Inadecuada gestión del Mantenimiento
* Baja estabilidad del proceso productivo
 | 1. 1, 5, 117, 135, 138, 139
 |
| 1. Desarrollo de estudio de factibilidad técnico económico para la fabricación de un nuevo tanque para el almacenamiento de líquido asfáltico.
 | 7 | 8 | 70 | * No aprobación de la fabricación de nuevos tanques
* Mercado cautivo
* Baja estabilidad del proceso productivo
 | 1. 16, 116, 117, 118, 126, 135, 138, 139, 241
 |
| 1. Estrategia para la comercialización del líquido asfáltico, teniendo en cuenta una expansión hacia todo el territorio nacional con la Comercializadora Escambray.
 | 9 | 7 | 63 | * No aprobación de la fabricación de nuevos tanques
* Mercado cautivo
* Baja estabilidad del proceso productivo
 | 1. 1, 5, 135, 138, 139
 |
| 1. Desarrollo de estudio sobre la posibilidad de utilización de otros productos químicos (demulsificantes) para el desalado de crudo.
 | 8 | 8 | 64 | * Baja capacidad de tratamiento
* Problemas operacionales
 | 1. 116, 118, 135, 138, 139
 |
| 1. Programa de capacitación para los técnicos y operadores, con acciones orientadas sobre los procedimientos que se establecen para el desalado y tratamiento al crudo.
 | 7 | 9 | 63 | * Baja capacidad de tratamiento
* Problemas operacionales
 | 1. 135, 138, 139
 |
| 1. Desarrollo de estudio sobre la posibilidad de utilización de otros productos químicos para el tratamiento de las aguas residuales o el uso de microrganismos.
 | 8 | 8 | 64 | * Baja capacidad de tratamiento
* Problemas operacionales
 | 1. 116, 117, 118, 129, 133, 135, 138, 139
 |
| 1. Proyecto para el diseño y montaje de una nueva planta de tratamiento de residuales con la desagregación de las aguas pluviales y residuales.
 | 9 | 7 | 63 | * Baja capacidad de tratamiento
* Problemas operacionales
 | 16, 116, 117, 118, 129, 133, 135, 138, 139 |

Fuente: Elaboración propia

### Diseño de experimento para determinar el rendimiento de destilados ligeros a partir de los factores: tipo de slop, temperatura del horno F-101 y experiencia del personal

Para analizar los rendimientos obtenidos de los destilados ligeros y medios en el proceso de destilación atmosférica. Se emplearon los datos registrados a partir de la refinación con dos tipos de slop como materia prima para la producción, provenientes de la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” y “Ñico López”, respectivamente. Los otros factores evaluados están relacionados con la experiencia del personal que labora por turnos y los rangos de la temperatura de trabajo del Horno F-101. Se analizó el efecto de los cambios en estos factores sobre los porcentajes de rendimiento obtenidos para los destilados ligeros.

El análisis factorial fue la herramienta empleada y el análisis y procesamiento de los datos recopilados se realizó empleando el software estadístico Minitab 15. El nivel de significación se fijó en 0,05.

A continuación se relacionan la variable respuesta a controlar, los factores, las hipótesis y el modelo a emplear:

**Definiciones**

Variable respuesta: **Rendimiento de destilados ligeros** **y medios** (valores reales expresados en porciento)

Factores: **A:** **Tipo de** **slop** (-1= Ref. “Camilo Cienfuegos” y 1= Ref. “Ñico López”)

**B:** **Temp. del horno** **F-101**(-1 [≤288oC] y 1 >[288oC])

**C:** **Experiencia del personal de los turnos de trabajo** (-1= [2 turnos de trabajo con <10 años de experiencia] y 1= [2 turnos de trabajo con ≥10 años de experiencia])

Dónde:

* Slop (-1): proveniente de la Refinería “Camilo Cienfuegos”.
* Slop (1): proveniente de la Refinería “Ñico López”.
* Temp. horno F-101 (-1): Significa que la temperatura del horno tiene valores menores e iguales a los 288oC.
* Temp. horno F-101 (1): Significa que la temperatura del horno tiene valores mayores a los 288oC.
* Experiencia del personal turno (-1): Significa que el personal de estos turnos de trabajo tiene menos de 10 años de experiencia laboral.
* Experiencia del personal turno (1): Significa que el personal de estos turnos de trabajo tiene 10 o más años de experiencia laboral.

Modelo de tres factores: 2 x 2 x 2=8 replicando dos veces, con un total de 16 pruebas mínimas.

Modelo matemático: Yijk = μ + Ai + Bj + Ck + (AB)ij +(AC)ik+(BC)jk+(ABC)ijk + eijk

Los resultados experimentales obtenidos se muestran a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Factores** | **Variable Respuesta**  |
| A | B | C |  R1 R2 |
| -1 | -1 | -1 | 35.6 | 36 |
| 1 | -1 | -1 | 40.5 | 40.6 |
| -1 | 1 | -1 | 38.5 | 38.6 |
| 1 | 1 | -1 | 45 | 44.8 |
| -1 | -1 | 1 | 35.8 | 36 |
| 1 | -1 | 1 | 43 | 42.8 |
| -1 | 1 | 1 | 13,8 | 13,8 |
| 1 | 1 | 1 | 45.6 | 45.3 |

**Hipótesis evaluadas**

H0: E=0 El efecto del factor analizado no ejerce influencia (sea A, B, C, A\*B, B\*C, A\*C o A\*B\*C)

H1: E≠0 El efecto del factor analizado ejerce influencia (sea A, B, C, A\*B, B\*C, A\*C

o A\*B\*C)

A continuación se muestran los resultados obtenidos con el análisis factorial:

**Ajuste factorial: Rend. Dest. Lige vs. Slop, Temp Horno, Prep. Personal**

Efectos y coeficientes estimados para Rend. Dest. Ligeros (unidades codificadas)

Término Efecto Coef Coef. de EE T P

Constante 40.2563 0.04635 868.50 0.000

Slop 6.3875 3.1937 0.04635 68.90 0.000

Temp Horno 2.9375 1.4688 0.04635 31.69 0.000

Prep. Personal 0.6125 0.3062 0.04635 6.61 0.000

Slop\*Temp Horno 0.5125 0.2562 0.04635 5.53 0.001

Slop\*Prep. Personal 0.8375 0.4187 0.04635 9.03 0.000

Temp Horno\*Prep. Personal -0.6125 -0.3062 0.04635 -6.61 0.000

Slop\*Temp Horno\*Prep. Personal -0.2875 -0.1437 0.04635 -3.10 0.015

S = 0.185405 PRESS = 1.1

R-cuad. = 99.87% R-cuad.(pred.) = 99.46% R-cuad.(ajustado) = 99.75%

**Interpretación de los resultados**

El gráfico del ploteo probabilístico normal de los efectos estandarizados (Gráfica normal de efectos estandarizados) permite conocer cuáles factores ejercen influencia significativa sobre el rendimiento de destilados ligeros. Como se observa en este gráfico son significativos todos los factores y todas las interacciones. Se acepta la hipótesis H1 para el efecto de todos los factores y todas las interacciones ya que el valor de p value en todos los casos es menor que 0.05.

En la figura 11 se muestra la gráfica de interacción para el rendimiento de destilados ligeros y medios donde resulta evidente que se logra mayor rendimiento con el slop 1 (proveniente de la Refinería “Ñico López”). Además, se confirma que los mejores resultados de rendimiento se obtienen por los turnos de trabajo con más años de experiencia laboral, existiendo interacción entre el tipo de slop y la preparación del personal, pues como se observa las pendientes de las rectas son diferentes. También para el caso de la temperatura del horno F-101, existe interacción tanto el tipo de slop como con la preparación del personal pues las rectas no son paralelas; con relación a la interacción de la temperatura del horno F-101 con el tipo de slop: en el caso del slop 1 (procedente de la Refinería “Ñico López”), se logran altos rendimientos con menores valores de temperatura, lo que está dado por un mayor contenido de destilados ligeros en este tipo de slop; mientras que para el slop -1 (procedente de la Refinería “Camilo Cienfuegos”) se requieren temperaturas más altas para obtener mejores rendimientos.



**Figura 11. Interacción para destilados ligeros y medios.** Fuente: Minitab 15

La validez de las conclusiones del análisis factorial se sustentó sobre la base del cumplimiento de los requisitos que exige este tipo de análisis.

**Comprobación de requisitos**

Desde el propio diseño se garantizó la aleatoriedad*.*

**Homogeneidad de varianza**

En este caso con el gráfico de residuos contra valores ajustados se observa que existe homogeneidad en la varianza, al enmarcarse los puntos entre dos rectas paralelas al eje central de los residuos.

Igualmente el análisis mediante la prueba de Bartlett confirma la homogeneidad de varianza: valor de p=0,922>0,05.

**Normalidad**

Del análisis de Anderson-Darling se pudo comprobar el cumplimiento del requisito de normalidad de los residuos con un valor p de probabilidad de 0,278 >0,05.

**Conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el diseño de experimento.**

A partir de los resultados obtenidos se sustenta la selección del slop proveniente de la refinería de petróleo “Ñico López”, ya que con la refinación del mismo se obtiene un mayor rendimiento en la obtención de destilados ligeros y medios, también a mayor valor de temperatura en el Horno F-101 los rendimientos obtenidos son mayores, lo cual se tendrá en cuenta en la implementación del proyecto de innovación. En cuanto a la preparación del personal se deben compensar los turnos laborales teniendo en cuenta la experiencia de los operadores con vistas a lograr óptimos rendimientos en todos los turnos.

### Determinación del Índice de Mérito Global del Proyecto

Se aplicó el Índice de Mérito Global, a partir de la Lista de Control de Proyectos, para identificar la innovación a aplicar, para las dos alternativas:

1. Proyecto para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de refinación en la Empresa Refinería de Petróleo "Sergio Soto Valdés" de Cabaiguán, a partir del slop de la refinería "Ñico López". IMG = 59,56%





1. Proyecto para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de refinación en la Empresa Refinería de Petróleo "Sergio Soto Valdés" de Cabaiguán, a partir del slop de la refinería "Camilo Cienfuegos". IMG = 55,68%





En ambos proyectos el índice es medio-alto y los criterios de factibilidad comercial y la estructura de investigación prevalecen, siendo la factibilidad técnica mayor para el proyecto con el slop proveniente de la Refinería “Ñico López”, el resto de los criterios se comportan igual para ambos proyectos. Por lo cual, se selecciona el proyecto para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de refinación en la Empresa Refinería de Petróleo "Sergio Soto Valdés" de Cabaiguán, a partir del slop de la Refinería "Ñico López", según este criterio.

### Evaluación económico-financiera de la innovación propuesta, a partir de un análisis costo-beneficio

La innovación propuesta da respuesta a la búsqueda de nuevas alternativas para aumentar el aprovechamiento de la capacidad instalada, que hoy se encuentra solo al 37%, sobre la base de la prueba piloto realizada en el año 2013, donde se refinaron 1 000 toneladas de slop provenientes de la refinería “Ñico López”, con resultados satisfactorios, ya que se obtuvieron porcentajes altos de destilados ligeros y medios. Se evaluó su transportación por ferrocarriles, su almacenamiento y posterior refinación en la refinería de Cabaiguán. Al finalizar la prueba piloto quedó demostrada la factibilidad técnica de la innovación.

Al realizar la evaluación de la innovación propuesta, a partir del análisis costo-beneficio, se tomaron como base los precios actuales en el mercado y los índices de consumo establecidos en el proceso de refinación, para determinar los gastos totales de refinación, lo cual arrojó una utilidad por tonelada de 81.61 pesos y por lo tanto al refinar 20 000 toneladas se obtiene una utilidad total de 1 632 115 pesos, como se muestra tabla 20 que aparece a continuación:



**4. Conclusiones**

Como resultado del trabajo se arriba a las siguientes conclusiones:

1. El diagnóstico de la situación problemática existente en el Sistema de Dirección y Gestión de la empresa refinería de petróleo “Sergio Soto Valdés” de Cabaiguán, permitió identificar como problema fundamental el bajo aprovechamiento de la capacidad instalada de refinación de crudo.
2. Se evaluaron las innovaciones a desarrollar para dar solución al problema fundamental identificado en el diagnóstico, encontrándose que el proyecto de refinación del slop proveniente de la Refinería de Petróleo “Ñico López” aumenta en un 15% el aprovechamiento de la capacidad instalada.
3. Se realizó la evaluación técnica del proyecto de innovación mediante el diseño de experimento y el análisis costo-beneficio, lo cual demostró que también es factible económicamente para la empresa con un incremento de la utilidad de 1 632 115 pesos y con un impacto positivo en los demás indicadores económicos.

**5. Referencias bibliográficas**

1. Acevedo, J. A. (2011).El desarrollo empresarial en el marco de la actualización del Modelo Económico Cubano. Manuscrito no publicado. ISPJAE, La Habana, Cuba.
2. Alfonso, D. (2007). Modelo de Dirección Estratégica para la Integración del Sistema de Dirección de la Empresa. Tesis de doctorado. ISPJAE, CETDIR, Facultad de Ingeniería Industrial, La Habana, Cuba.
3. Azcanio, J. B. (2014). Acciones para incrementar la capacidad productiva de la Empresa Cárnica Sancti Spíritus. Tesina Final Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial VIII Edición.
4. Campos, L. y otros (2013) Gestión económica contable. Análisis de los Estados Financieros, tema 2, Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial, 7ma edición. Manuscrito no publicado. ESCEG, La Habana, Cuba.
5. Castro, F. (2010). La Victoria Estratégica. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, La Habana, Cuba.
6. CC PCC. (2011) Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana, Cuba.
7. Chiavenato, I. (1987) Introducción a la teoría general de la administración. Bogotá, Editorial Mc. Graw-Hill, S. A.
8. Cuesta, A. (2010). Tecnología de gestión de recursos humanos (Dos Tomos). Ed. Academia y Félix Varela, La Habana, Cuba.
9. Decreto No. 281 (2007). Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria 041. 241-350.
10. De Heredia, R. (1995). Dirección Integrada de Proyecto. Segunda Edición.
11. Delgado, M. (2014). Innovación en la Gestión Empresarial. Materiales Docentes del Diplomado en Dirección y Gestión de Empresas VIII Edición. II Parte. Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, La Habana, Cuba.
12. Delgado, M., (2013) Guía de Evaluación Integrada de la Innovación en las Organizaciones, tema 8, Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial, 7ma edición. Manuscrito no publicado. ESCEG, La Habana, Cuba.
13. Díaz, A. (2011). Temas de Mantenimiento. Conferencia. Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial. Centro de Estudios de Ingeniería de Mantenimiento. Facultad de Ingeniería Industrial, CUJAE. La Habana, Cuba.
14. ESIB (1999). "Curso de Dirección por objetivos como hacer en Cuba”, Diplomado para Directores de Empresas, La Habana, Cuba.
15. ESIB (2006). "Acerca de la Metodología para la Elaboración del Plan Estratégico", Folleto del Diplomado EOI-ESIB, Gestión Económico-Financiera, La Habana, Cuba.
16. Figueroa, V. (2009) Desemulsificación de tanques de slop por tratamiento en frío en refinería “La Pampilla.” Tesis doctoral, Universidad Católica de Lima, Lima, Perú.
17. Filgueiras, M. (2005). "Matriz FODA. Líneas Estratégicas. Folleto de la Especialidad en Contabilidad y Auditoria, Universidad de La Habana, Facultad de Contabilidad y Finanzas, La Habana, Cuba.
18. Filgueiras, M. (2013) Creación y desarrollo de la capacidad de absorción de tecnología en la generación distribuida cubana. Tesis Doctoral, Instituto Superior de Ciencia y Tecnologías Aplicadas, La Habana, Cuba.
19. Gárciga, R.(1999) Formulación estratégica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
20. Godet, M. y DURANCE, P. (2009) La Prospectiva estratégica para las empresas y los territorios. Cuadernos de Lipsor, Serie de investigación No. 10: París.
21. Instrucción No. 1 del Presidente de los Consejos de Estado y Ministros para la aplicación de los objetivos y actividades en los órganos, organismos de la administración central del Estado, entidades nacionales y las administraciones locales del Poder Popular. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Septiembre 2011.
22. Jaffe., S. (2008). "Empowerment: Cómo Otorgar Poder y Autoridad a su Equipo de Trabajo."
23. Junguitu, A. (2008). "La gestión de la calidad en la Empresa”, Diplomado en Gestión Empresarial. Manuscrito no publicado. UPV-ESIB.
24. Kotler, P. (2000). Dirección de Marketing. Edición del milenio. Madrid: Prentice-Hall. España.
25. Lafuente, S. M. Método de separación física para el tratamiento de desechos de refinería.
26. Menguzzato, M. & Renau, J. J. (1991) La dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del management. Barcelona: Editorial Ariel.
27. MES (2006). "Bases Metodológicas y Conceptuales para el proceso de Diseño, Implementación y Control de la Planificación Estratégica y la Dirección por Objetivos basada en valores."
28. Minnesota Oil Refinery, (2010) Energy/Environmental Cleanup – Slop Oil.
29. Mintzberg, H. (1989) Diseño de organizaciones eficientes. Buenos Aires: Edición Gráfica Yanina.
30. Mintzberg, H. (1992) El poder en las organizaciones. Barcelona: Editorial Ariel.
31. Newalta’s Elk Point (2000) Slop oil recovery at Newalta’s Elk Point facility.
32. OECD. Manual de OSLO. (2006). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3era edición. OCDE y Eurostat. Traducción española, Grupo Tragsa.
33. Park, P. (1996) Health Consultation for the Ashland Oil Refinery Site.
34. Portuondo, A. y Otros. (2014) Materiales Docentes del Diplomado, I Parte y II Parte. Diplomado en Dirección y Gestión Empresarial, 8va edición. ESCEG
35. Putphan, M. (2005), The application of forecasting techniques for lubricant manufacturer.
36. Refinería “Sergio Soto” (2007). "Estrategia Ambiental de la Refinería "Sergio Soto". Documento interno del Sistema de Gestión de la Calidad, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
37. Refinería “Sergio Soto” (2007). "Política y Objetivos de Calidad de la Refinería "Sergio Soto". Documento interno del Sistema de Gestión de la Calidad, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
38. Refinería “Sergio Soto” (2008). "Sistemas de Perfeccionamiento Empresarial de la Refinería "Sergio Soto". Documento interno del Sistema de Perfeccionamiento Empresarial, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
39. Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés”. (2011, 2012 y 2013). Estado de Producción. Documento interno del Centro de Dirección, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
40. Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés”. (2012, 2013 y 2014). Estados Financieros. Documento interno de la empresa, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
41. Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés”. (2012, 2013 y 2014). Estado de Resultados. Documento interno de la empresa, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
42. Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés”. (2012, 2013 y 2014). Estado de Situación. Documento interno de la empresa, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
43. Refinería de Petróleo “Sergio Soto Valdés”. (2014) Estrategia General 2014-2018. Documento interno de la empresa, Cabaiguán, Sancti Spíritus.
44. Robbins, S. (1989) Administración. Teoría y práctica. México, D. F: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
45. Rodríguez, C. (2012) Análisis del ciclo de vida en la Refinería “Sergio Soto”, trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniera Química, Facultad Química y Farmacia, UCLV “Martha Abreu”, Santa Clara, Cuba.
46. Stoner J. & Wankel, Ch. (1989) Administración (3ra. Edición). México, D. F: Editora Hispanoamericana, S.A.
47. Urquiaga, A. J. y Torres, L., (2013). Apuntes para un curso de Postgrado sobre Gestión de Producción. Manuscrito no publicado. Especialidad en Dirección y Gestión Empresarial. ESCEG, La Habana
48. Vargas, J.L. (2007), Tendencias de biorremediación para la industria petrolera.
49. Weston, T.F. (2006). Fundamentos de Administración Financiera. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.