

RESUMEN EJECUTIVO

El presente resumen ejecutivo condensa los resultados de la evaluación técnico-económica del “Programa de Rehabilitación de la Refinería Estatal de Esmeraldas (REE)”, llevado a cabo por el consorcio ICC-TECNATOM, en el marco de la cooperación que el PNUD presta al Gobierno del Ecuador para fortalecer la gestión de proyectos hidrocarburíferos estratégicos para el país.

La REE, situada en la provincia de Esmeraldas, es la principal refinería de petróleo de Ecuador, con una capacidad de procesamiento de 110.000 BPD. Su función es refinar el crudo ecuatoriano para atender el mercado interno de combustibles, produciendo GLP, gasolina, diésel y Jet Fuel.

En el año 2005, atendiendo a que la capacidad de procesamiento de la REE había descendido al 85 %, y en base a los estudios de diagnóstico realizados por UOP (licenciante de la mayoría de los procesos de REE), se determinó la necesidad de rehabilitar la REE.

Por diferentes motivos, cuyo análisis es ajeno a esta evaluación, el inicio de la Programa de Rehabilitación se fue demorando en el tiempo mientras que el presupuesto del mismo se incrementó, pasando de un monto inicial de \$ 127 millones (año 2005) hasta un monto final de \$ 755 millones (año 2011), si bien el monto final contratado fue de \$ 1.223 millones

Durante el mismo periodo, la Gerencia de Refinación de Petroecuador ejecutó el Programa de Sostenimiento de Plantas (cuya evaluación está fuera del alcance del contrato establecido entre el PNUD y el consorcio ICC-TECNATOM) con un monto contratado de \$ 1.100 millones.

Los montos totales contratados, tanto por el Programa de Rehabilitación de la REE como por el Programa de Sostenimiento de Plantas son:

| PROGRAMA | MONTO CONTRATADO (\$) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| PROGRAMA DE REHABILITACIÓN REE | 1.223.705.988 |
| PROGRAMA DE SOSTENIMIENTO DE PLANTAS | 1.100.095.567 |
| TOTAL \$ | 2.323.801.555 |

Objetivos

Realizar la evaluación técnico operacional de la REE, considerando que ésta presenta limitaciones de producción (tanto en relación a la cantidad como a la calidad de los productos), baja confiabilidad, limitada capacidad de almacenamiento de crudo y productos, así como un elevado impacto ambiental, aun habiéndose efectuado el Programa de Rehabilitación de la refinería.

Evaluar la razonabilidad de los costos del Programa de Rehabilitación de la REE, verificando la conformación del presupuesto, así como los procesos, modalidades, cronología y montos de las contrataciones, desarrollando estimaciones de costos y benchmarking como patrones de referencia comparativos.

Evaluar y presentar propuestas de remediaciones a los problemas con mayor impacto en la REE, considerando los alcances técnicos, costos y tiempos estimados para su ejecución.

Estructuración en proyectos del programa de rehabilitación de la REE

El Programa de Rehabilitación de la REE se estructuró en 13 proyectos agrupados en tres fases:

- Fase de Sostenimiento¹: proyectos 1 al 11
- Fase I: proyecto 12
- Fase II: proyecto 13

Los montos presupuestados y los finalmente contratados en cada uno de los 13 proyectos en los que se estructuró el Programa de Rehabilitación de la REE fueron

| FASE | PROYECTO | PRESUPUESTO 2011 | TOTAL CONTRATADO | DESVIACIÓN |
|--------------------|----------|--------------------|----------------------|------------|
| | | \$ | \$ | % |
| FASE SOSTENIMIENTO | 1 | 4.493.084 | 4.493.084 | 0% |
| | 2 | 3.654.552 | 3.649.619 | 0% |
| | 3 | 9.740.110 | 9.336.771 | -4% |
| | 4 | 7.181.650 | 10.089.850 | 40% |
| | 5 | 60.000.000 | 77.415.746 | 29% |
| | 6 | 9.545.218 | 54.409.511 | 470% |
| | 7 | 5.595.294 | 47.993.404 | 758% |
| | 8 | 4.723.921 | 36.422.066 | 671% |
| | 9 | 5.040.000 | 63.281.196 | 1156% |
| | 10 | 10.956.778 | 24.166.130 | 121% |
| | 11 | 53.777.165 | 87.168.991 | 62% |
| FASE I | 12 | 230.897.614 | 489.764.910 | 112% |
| FASE II | 13 | 349.304.300 | 315.349.909 | -10% |
| TOTAL | | 754.909.686 | 1.223.705.988 | 62% |

Resultados de la evaluación

1. Evaluación de la ingeniería conceptual de la rehabilitación y repotenciación

Se constata la carencia de un Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) que incorporara a todas las áreas de la REE y sus actividades (incluyendo paradas planificadas), para evitar conflictos o interferencias durante la Rehabilitación. Sobre la necesidad y existencia de un proceso de desarrollo de Ingeniería Conceptual para cada uno de los 13 proyectos, se verifica que tan solo se desarrolló una Ingeniería Conceptual en la tercera parte de los proyectos que lo requerían.

¹ No debe confundirse la Fase de Sostenimiento del Programa de Rehabilitación de la REE con el Programa de Sostenimiento de Plantas

Contrato N°18-2491 Evaluación Técnica y Operativa del Proyecto de Rehabilitación de la Refinería Estatal de Esmeraldas

2. Validación de la integridad mecánica de las instalaciones incluidas en la repotenciación y rehabilitación de la REE

La integridad mecánica se ha de validar atendiendo a dos puntos de vista:

- Integridad Mecánica en origen: la documentación existente es adecuada a los estándares de ingeniería y gestión de procura de equipos mayores, lo cual permite garantizar la Integridad Mecánica en origen.
- No se garantiza la Integridad Mecánica en servicio dado que no se han encontrado evidencias de implantación de un Sistema de Inspección Basada en Riesgos RBI o equivalente.

3. Validación de la estrategia operacional, su documentación, implementación y el control establecido para tal fin:

La principal conclusión obtenida es que la estrategia operacional de la REE no responde a los estándares internacionales, dado que está extremadamente focalizada a atender los objetivos de producción fijados en los Planes Operativos Anuales (POA), dejando en un segundo plano los objetivos ambientales, calidad, proceso, operación, seguridad y salud, etc.

4. Evaluación del cumplimiento de los estándares internacionales aplicables a la operación y procesos de la refinería:

Para la evaluación del cumplimiento de los estándares internacionales aplicables a la operación y procesos de REE se evaluaron las siguientes áreas y procesos:

- a) Instalaciones incluidas en la Rehabilitación de la REE
- b) Planificación Operacional
- c) Ingeniería de Procesos
- d) Control de Procesos, Servicios Auxiliares y Automatización
- e) Operación
- f) Mantenimiento
- g) Sistema de Gestión y sus estándares

La evaluación de estas 7 áreas de forma de forma transversal a la REE conduce a las siguientes conclusiones:

- Paradas no programadas frecuentes como consecuencia de la baja confiabilidad operacional
- Indisponibilidad de un modelo de Gestión Robusto que facilite la toma de decisiones
- Insuficiente capacidad de autogeneración de la REE y baja fiabilidad del suministro eléctrico externo (SNI y Termoesmeraldas).
- Paradas de Unidad de Crudo como consecuencia de ocurrencia de fallas reiteradas y prematuras en hornos y cuellos de botella en Unidad de Crudo 2.
- Importantes pérdidas de oportunidad como consecuencia del estado crítico del Sistema de Almacenamiento de Crudo y Combustibles.

Contrato N°18-2491 Evaluación Técnica y Operativa del Proyecto de Rehabilitación de la Refinería Estatal de Esmeraldas

- Deficiente gestión de residuos peligrosos (sosa gastada y dietanolaminas)
- Afectación medioambiental como consecuencia de elevadas emisiones de óxidos de azufre por la antorcha que superan ampliamente los límites permitidos por la legislación de la República de Ecuador
- Necesidad de importar Nafta de Alto Octanaje (NAO) y Diesel (ambos productos con bajo contenido en azufre) para que, mediante procesos de mezcla, los productos obtenidos en la refinería alcancen la calidad requerida por el mercado.

5. Determinación de los costos de la Rehabilitación

En relación a los costos invertidos en el programa de Rehabilitación de la REE

- Se evidencia que, debido a la carencia de un plan rector, que incorporara todas las áreas de la Refinería y a la ausencia de una planificación adecuada, se generaron sobrecostos (p. ej: \$ 44 millones reclamados por SKE&C por diferimiento de paradas).
- Tan solo el 1% de los montos contratados se realizaron usando la modalidad de contratación de Licitación de Obras, hecho que se traduce en un incremento de los precios ofertados. El resto de los montos utilizaron las modalidades de Régimen Especial-Giro Especifico del Negocio (39%), Emergencia (38%) y Contrato Complementario (22%).
- El monto contratado en la Rehabilitación del FCC; proyectos del 1 al 5, 11 y 12 (\$ 680 millones) muestra una desviación de \$ 128 millones, equivalente al 23%, con respecto a la estimación de costos clase V de ese mismo alcance (\$ 552 millones).
- El monto contratado en la Fase II; proyecto 13, (\$ 315 millones) muestra una desviación de \$ 71 millones, equivalente al 29 %, con respecto a la estimación de costos clase IV de ese mismo alcance (\$ 244 millones).

Preguntas clave

Primera Pregunta Clave: ¿Los costos de Implementación del proyecto fueron acordes a los precios del Mercado?

Respuesta: No, tal como se justifica en el apartado 5 (Determinación de los costos de la rehabilitación)

Segunda Pregunta Clave: ¿Se planificó, diseñó y construyó de acuerdo con los Estándares Internacionales?

Respuesta: No

- Se presentan evidencias de algunas prácticas de planificación, diseño y construcción que no responden a los estándares internacionales.
 - Inicio de construcción y montaje de algunos sistemas sin haber finalizado la ingeniería de detalle.

Contrato N°18-2491 Evaluación Técnica y Operativa del Proyecto de Rehabilitación de la Refinería Estatal de Esmeraldas

- No siempre se efectuaron evaluaciones de capacidad, auditorías de calidad o financieras antes o durante la ejecución de la obra².
- El monto total contratado en el Programa de Rehabilitación de REE (\$ 1.224 millones) excedió el monto presupuestado (\$ 755 millones) en \$ 469 millones, lo que implica una desviación del 62 %.

Tercera Pregunta Clave: ¿En caso de encontrar desviaciones respecto a los Estándares Internacionales ¿Cuáles son las soluciones a implementar?

En la siguiente figura se presentan las soluciones propuestas, cuya inversión total es de \$ 172,27 millones y un plazo de implementación es de 30 meses. El ROI previsto es ligeramente inferior a 4 años.

| REMEDIACIÓN | COSTO (millones \$) | TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN | TIEMPO DE PARADA |
|---|---------------------|--------------------------|------------------|
| Implementación de Sistema de Inspección Basada en el Riesgo RBI | 4,86 | 12 meses | 30 días |
| Implementación del Sistema de Gestión Integrado | 2,92 | 30 meses | 0 días |
| Instalación de nuevo turbogrupos de gas (10 MW) | 23,6 | 16 meses | 0 días |
| Revisión e implementación de coordinación de protecciones y ajuste de los relés de sincronismo en relación a la interconexión del sistema de distribución eléctrica de la REE con el exterior | 0,33 | 3 meses | 0 días |
| Implementación de remediaciones recomendadas por los Análisis de Causa Raíz en hornos de crudo | 0,8 | 9 meses | 5 días |
| Culminación de construcción y montaje tanques para NAO, NBE y Diesel | 40,75 | 18 meses | 5 días |
| Culminación de construcción y montaje de Planta de Tratamiento de Sosa Gastada | 7,3 | 12 meses | 0 días |
| Construcción y montaje de una nueva Planta de Recuperación de Azufre (80 TPD) | 91,7 | 24 meses | 15 días |
| TOTAL REMEDIACIONES | 172,26 | 30 meses | 30 días |

² En los contratos analizados tampoco se menciona el derecho de PETROECUADOR de efectuar estas auditorías.

¿Qué supone implementar estas soluciones?

- Recuperar en la REE la capacidad de producción para la que fue diseñada
- Adecuar parcialmente la REE a los Estándares Internacionales. Para que la adecuación permita alcanzar los Estándares Internacionales se debe transformar la REE en una refinería de conversión profunda³ y así poder obtener productos que se adecuen a los requisitos de calidad del mercado ecuatoriano sin necesidad de tener que acudir a procesos de mezcla con NAO y Diesel importados
- Disminuir el Impacto Ambiental.
- Incrementar la confiabilidad de la refinería
- ROI estimado de 4 años

³ Previamente se debiera evaluar la factibilidad técnico-económica de dicha transformación, cuyo estudio tiene un costo estimado de \$ 550.000 y una duración de 4 meses