



**INFROMAN VBL PANAMA S.A.**  
Empresa de Ingeniería

CONSULTORES

**INFROMAN VBL C.A.**

Empresa de Ingeniería



## QUIENES SOMOS

**INPROMAN VBL PANAMA, S. A.** es sucursal de **CONSULTORES INPROMAN VBL, C. A.** Empresa Venezolana especializada en prestar Servicios Profesionales de Ingeniería, fundamentalmente en las áreas de Ingeniería de Consulta, Inspección de Obras, Gerencia de Proyectos, Gerencia de Construcción y Estudios Económicos de Ingeniería.

**Desde 1977** hemos participado en proyectos de orden multidisciplinario de gran envergadura, caracterizando siempre nuestro trabajo el alto grado de responsabilidad y honestidad profesional de la organización. Hoy, la experiencia de la Empresa acumula más de diez millones de horas-hombre en las diferentes áreas de la Ingeniería resaltando entre ellas, Obras **Hidroeléctricas**, Líneas de Transmisión y S/E, Obras Civiles, Obras Electromecánicas, Hidráulicas e Industriales sector minero, que se han ejecutado en el Territorio Venezolano.

**En Agosto de 2011**, fundamos **INPROMAN VBL PANAMA, S. A.** como parte de un plan de expansión para así aportar nuestra experiencia acumuladas en años en proyectos en otras latitudes.

# CONSULTORIA

Gracias a nuestra experiencia acumulada en mas de 25 años en obras de gran envergadura, estamos en la capacidad apoyar a nuestros Clientes en áreas específicas y multidisciplinarias, además contamos con alianzas estratégicas para de esta manera complementarnos para así garantizar un servicio integral.





# PROYECTOS HIDROELECTRICOS

## INSPECCIÓN Y REVISIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN ANDRÉS - PANAMÁ



2.012 – 2.014

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y REVISION DE LA INGENIERIA :

- ✓ DOS PRESAS DE GRAVEDAD CON VERTEDERO LIBRE, UNA EN EL RIO CAÑA BLANCA Y LA OTRA EN LA QUEBREDLA LA PAJA.
- ✓ TUBERIA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO PARA LA CONDUCCION HACIA LA CASA DE MAQUINA.
- ✓ CHIMENEA DE EQUILIBRIO.
- ✓ TUBERIA FORZADA DE ACERO QUE CONECTA DIRECTO A LA CASA DE MAQUINA.
- ✓ CASA DE MAQUINA CON DOS UNIDADES FRANCIS DE EJE HORIZONTAL, CON UNA CAIDA BRUTA DE 150m Y UN CAUDAL DE DISEÑO DE 8m<sup>3</sup>/seg.

## INSPECCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MACAGUA I



2.009 – 2.014

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ MODERNIZACIÓN DE 6 TURBINAS Y DEMÁS COMPONENTES DE LA CENTRAL MACAGUA I.
- ✓ REHABILITACIÓN DE LA GRÚA PUENTE AUXILIAR (750 TON.), COMPUERTAS DE MANTENIMIENTO Y TUBERÍAS FORZADAS.
- ✓ LÍNEAS DE TRANSMISIÓN PARA INTERCONECTAR LA CASA DE MÁQUINAS CON LA SUBESTACIÓN 115KV DE MACAGUA I Y AMPLIACION DE LA S/E MACAGUA I.
- ✓ CONSTRUCCIÓN DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS HIDRÁULICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS.
- ✓ CASA DE MÁQUINAS ACTUAL DE 6 UNIDADES TIPO FRANCIS DE 64 MW C/U. AL TERMINAR EL PROYECTO CADA UNIDAD TENDRÁ UNA POTENCIA DE 90 MW APROXIMADAMENTE.

## PROYECTO DE MODERNIZACIÓN PLANTA GURÍ



**CONTRATO  
100% EJECUTADO**

2.009 – 2.011

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ REHABILITACIÓN DE LAS UNIDADES 7, 8, 9, Y 10 DE LA CASA DE MÁQUINAS I DE 360MW c/u.
- ✓ REHABILITACIÓN DE LAS CINCO (5) ÚLTIMAS UNIDADES DE LA CASA DE Máquinas II DE 700MW c/u. (16, 17, 18, 19 Y 20)
- ✓ REHABILITACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXCITACIÓN DE LAS UNIDADES 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 Y 20 DE LA CASA DE Máquinas II.
- ✓ ACTUALIZACIÓN FUNCIONAL Y TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN, MEDICIÓN, SUPERVISIÓN, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN, PARA LAS DOS CASA DE MÁQUINA (20 UNIDADES CON POTENCIA TOTAL INSTALADA DE 10.000MW)
- ✓ ENSAMBLAJE Y OPERACIÓN DE UNA COMPUERTA FLOTANTE SUMERGIBLE Y REPARACIÓN DE LOS MARCOS DE SELLOS DE LAS COMPUERTAS DE MANTENIMIENTO DE LA CASA DE Máquinas I A 90mts. DE PROFUNDIDAD.

## INSPECCIÓN DE LAS OBRAS PRELIMINARES DEL DESARROLLO HIDROELÉCTRICO DE TOCOMA



2.007 – 2.009

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ EXCAVACIÓN FINAL DE LAS ESTRUCTURAS PRINCIPALES.
- ✓ CONSTRUCCIÓN FINAL DE LA PRESA DE TRANSICIÓN DERECHA.
- ✓ PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE CONCRETO.
- ✓ REVISIÓN DE ENSAYO DE LABORATORIO (SUELO Y CONCRETO)

**CONTRATO  
100% EJECUTADO**

## INSPECCIÓN TÉCNICA, CONTROL DE CALIDAD Y CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Y DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DEL PROYECTO CARUACHI



1.998 – 2.005

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ OBRAS CIVILES, ELECTROMECAÁNICAS Y TORRES DE TRANSMISIÓN QUE VAN A INTERCONECTAR LA CASA DE MÁQUINAS CON EL PATIO DE DISTRIBUCIÓN.
- ✓ REUBICACIÓN DE 20KM. DE VÍA FERROVIARIA DE FERROMINERA ORINOCO (FMO).
- ✓ CONTROL DE LA PLANTA DE AGREGADOS (PRODUCCION TANTO PARA EL CONCRETO COMO PARA LA CONSTRUCCION DE LAS PRESAS DE TIERRA Y ENROCADOS).
- ✓ CONTROL DE LAS DOS PLANTAS DE CONCRETO, COMPLEMENTADAS ESTAS POR DOS PLANTAS TURBO PARA PRODUCCION DE HIELO.
- ✓ LABORATORIO DE MATERIALES (SUELOS Y CONCRETO). OTORGAMIENTO DEL CERTIFICADO CALIDAD SENCAMER EN EL 2.001.
- ✓ GENERACIÓN DE 2.280MW CON 12 UNIDADES KAPLAN DE 190MW CADA UNA.

## INSPECCIÓN TÉCNICA Y CONTROL ADMINISTRATIVO DE LAS OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS DEL PROYECTO MACAGUA II & III



1.988 – 1.997

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ OBRAS CIVILES, ELECTROMECÁNICAS Y TORRES DE TRANSMISIÓN QUE VAN A INTERCONECTAR LA CASA DE MÁQUINAS CON EL PATIO DE DISTRIBUCIÓN.
- ✓ CASA DE MÁQUINAS II, GENERACIÓN DE 2.540 MW, CON 12 UNIDADES TIPO FRANCIS DE 216 MW CADA UNA.
- ✓ CONTROL DE LA PLANTA DE AGREGADOS (PRODUCCION TANTO PARA EL CONCRETO COMO PARA LA CONSTRUCCION DE LA PRESA ENROCADO).
- ✓ CONTROL DE LA PLANTA DE CONCRETO, COMPLEMENTADA ESTA POR PLANTA TURBO PARA PRODUCCION DE HIELO.
- ✓ CASA DE MÁQUINAS III, GENERACIÓN DE 344 MW, CON 02 UNIDADES KAPLAN DE 172 MW CADA UNA.
- ✓ AÉREAS Y ALREDEDORES, ESTACIONAMIENTOS, ECOMUSEO, ANFITEATRO Y DEMAS OBRAS COMPLEMENTARIAS.
- ✓ AVENIDA LEOPOLDO SUCRE FIGARELA (AVENIDA QUE CONECTA MACAGUA CON LA CIUDAD DE PTO. ORDAZ) Y DEMÁS VIALIDAD QUE CONFORMA EL PROYECTO EN CUESTIÓN.
- ✓ LABORATORIO DE MATERIALES (SUELOS Y CONCRETO).

## GERENCIA E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, ELECTROMECAÁNICA E IMPACTO AMBIENTAL DEL TERCER DESARROLLO HIDROELECTRICO URIBANTE - CAPARO



**1.981 – 1.990**

### DATOS PRINCIPALES

#### INSPECCION Y CONTROL DE PROYECTO DE:

- ✓ DOS PRESAS DE TIERRA.
- ✓ DOS TÚNELES DE DESVIÓ.
- ✓ UN ALIVIADERO.
- ✓ TORRE DE TOMA.
- ✓ CARRETERAS, PUENTES Y TÚNELES.
- ✓ TUBERÍA FORZADA.
- ✓ LABORATORIO DE MATERIALES (SUELOS Y CONCRETO).
- ✓ TALLERES Y CAMPAMENTOS.
- ✓ IMPACTO AMBIENTAL.
- ✓ SUPERFICIE DEL EMBALSE 117 KM<sup>2</sup>.
- ✓ CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA 5.600.000.000 M<sup>3</sup>.



[www.tmcinnovations.com](http://www.tmcinnovations.com)

# Grupo TMC Innovations

## Presentación Corporativa

Julio 2012



# QUIÉNES SOMOS

- Un grupo de **consultoría** que provee servicios de **gerencia sistémica** a lo largo del ciclo de los negocios de inversión de capital
  - **Sistémica**  
Nuestra visión del negocio como un sistema de decisiones con relaciones causa – efecto
  - **Inversión de capital**  
Porque apoya al proceso de gerencia de valor de la inversión de capital asociada a lo largo de su ciclo de negocios
- Que ofrece apoyo a sus clientes en:
  - **Evaluación**  
El proceso de evaluación, ranking y selección de los proyectos a ser incluidos en el Presupuesto Corporativo de Capital
  - **Predicción**  
La predicción, mejoramiento y aseguramiento de los objetivos de valor del proyecto durante su ejecución
  - **Negociación**  
La negociación de las condiciones óptimas de financiamiento del proyecto
  - **Monetización**  
La monetización del retorno esperado de la inversión durante la fase de operación comercial de los activos de producción
- Fundamentos confiables
  - Utilizando tecnología propia de simulación Monte Carlo

# QUÉ HACEMOS



**Auditorías de  
proyectos/plantas**

Identificar áreas de riesgo y de oportunidad en proyectos / plantas

**Consultoría**

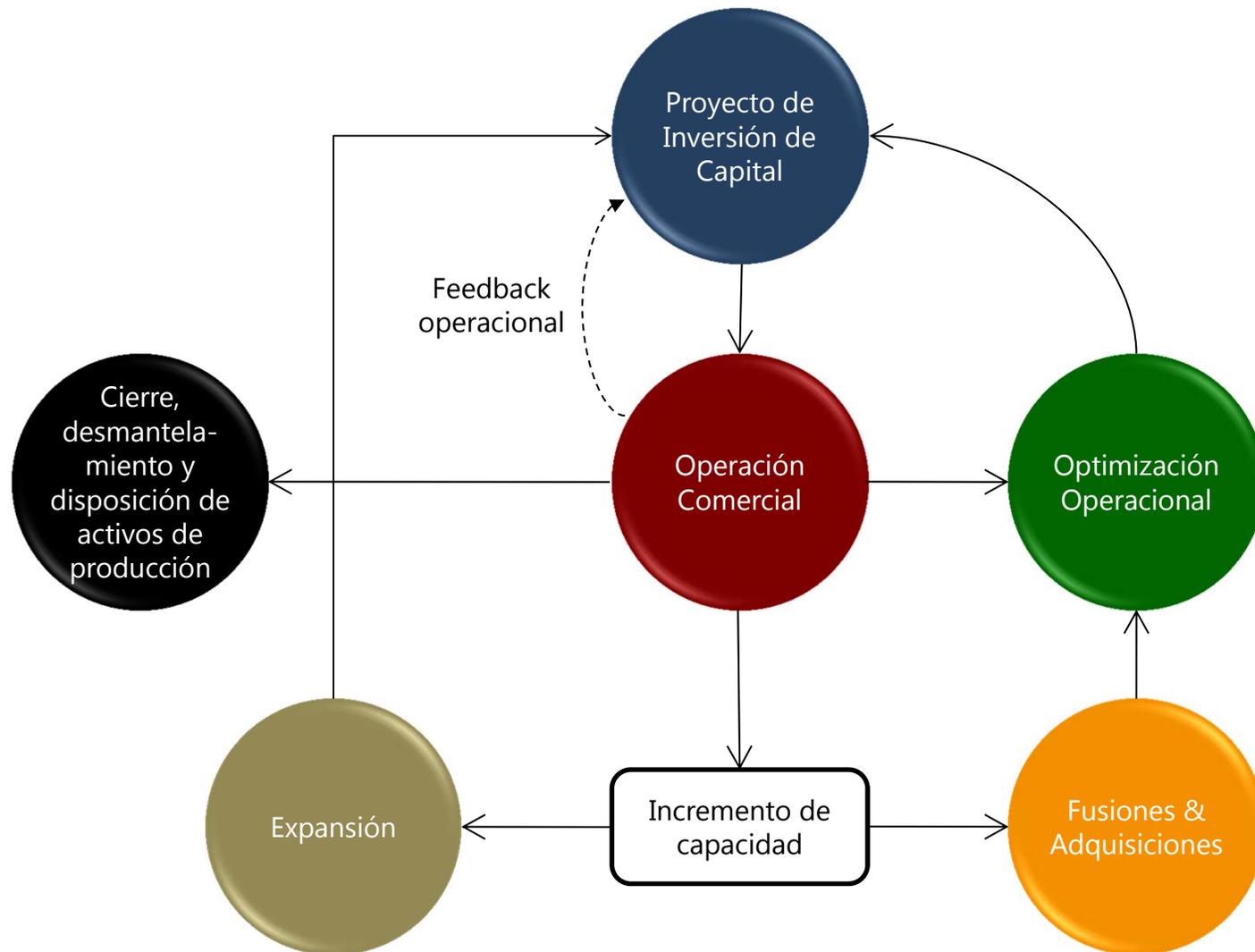
Proveer soluciones para mitigar los riesgos y aprovechar las oportunidades

**Entrenamiento**

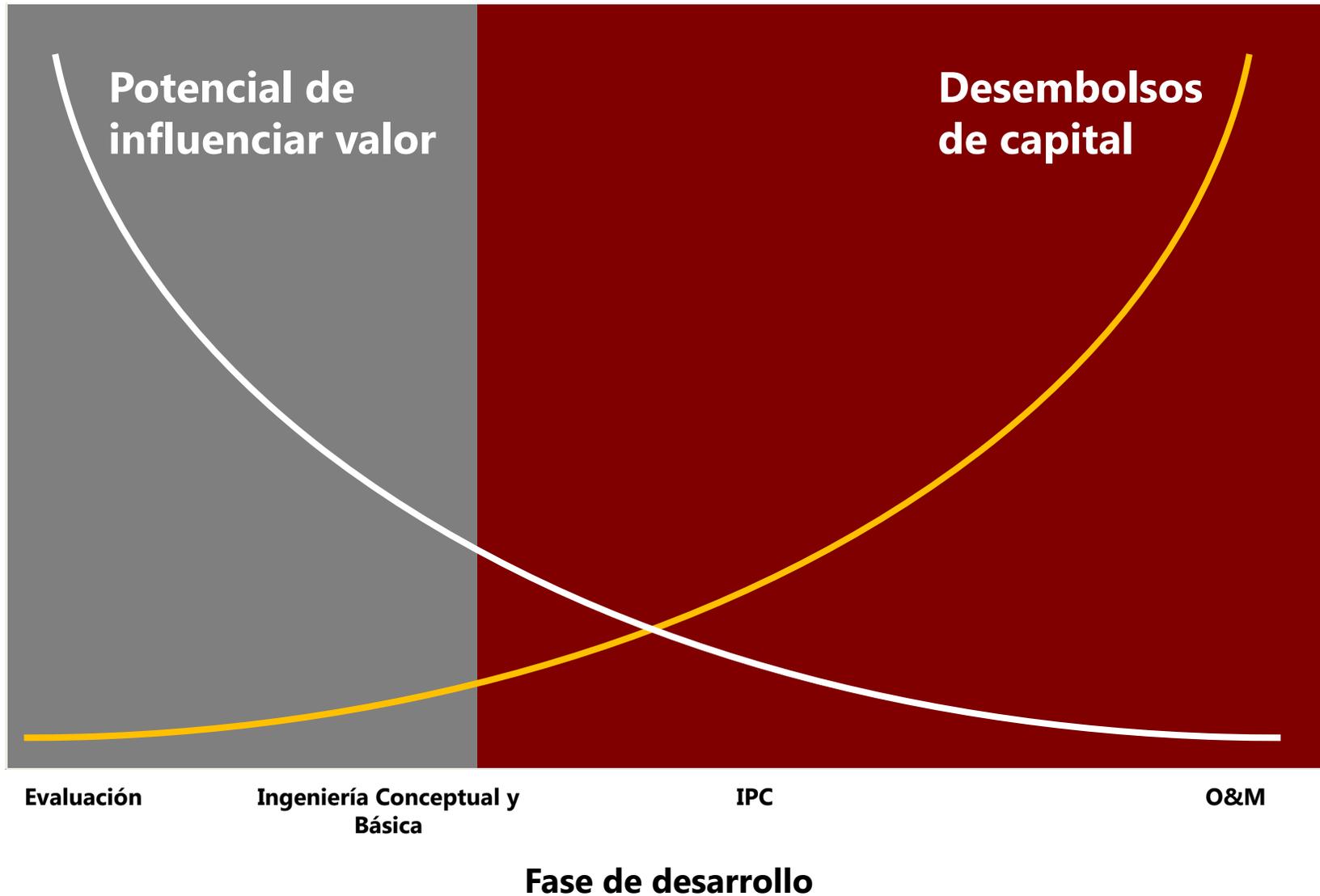
Entrenar personal del cliente en la mejor interpretación y aplicación de nuestros servicios de auditoría y consultoría

# CUÁNDO LO HACEMOS

## A lo largo del Ciclo de los Negocios de Inversión de Capital



# POTENCIAL DE INFLUENCIAR VALOR VS DESEMBOLSOS DE CAPITAL



# PROCESO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE CAPITAL



# OTRAS APLICACIONES EN EL CICLO DE LOS NEGOCIOS

## **OPERACIÓN COMERCIAL**

Auditoría del activo

- Recolección y análisis de datos de paro de equipos
- Simulaciones RAM

Identificación de áreas de riesgo y de mejoramiento de valor

## **OPTIMIZACIÓN OPERACIONA;**

Optimización operacional (programa OPGRADE)

Análisis de What If's operacionales

## **FUSIONES & ADQUISICIONES**

Due Diligence operacional de las instalaciones a ser adquiridas

Definición de estrategias de fusión/adquisición

## **CIERRE DE ACTIVOS DE PRODUCCIÓN**

Determinación de la oportunidad óptima de cierre de operaciones, en función del máximo valor de recuperación

# OTRAS PRÁCTICAS DE MEJORAMIENTO DE VALOR

---

Estudio de ingeniería de valor

Análisis de constructibilidad

Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF)

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad

Análisis Preliminar de Peligros (PrHA's)

HAZOP's

Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR's)

Análisis SIL/SIS

---

# SERVICIOS DE ENTRENAMIENTO PARA EL CLIENTE

## PROGRAMA DE FORMACIÓN EN APLICACIONES DE SIMULACIÓN MONTE CARLO A LO LARGO DEL CICLO DE LOS NEGOCIOS DE INVERSIÓN DE CAPITAL

### **Formulación Estratégica y Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Inversión de Capital**

*Cómo asegurar que las mejores ideas de negocios entren en su presupuesto de capital*

### **Diseño, Ingeniería y Procura Económica de Plantas de Procesos**

*La Cuarta Dimensión de la Ingeniería de Proyectos*

### **Gerencia de Tiempo, Costo y Valor (TCV) de Proyectos IPC**

*Cómo asegurar el valor sustentable de sus inversiones de capital*

### **Gerencia Efectiva de Activos de Producción**

*Cómo monetizar efectivamente el valor de sus inversiones de capital*

---

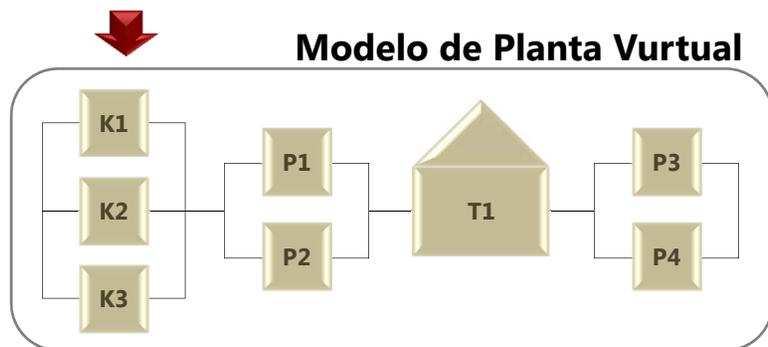
Herramientas y metodologías que apoyan a nuestros servicios y clientes



# NUESTRO MODELO DE SIMULACIÓN MONTE CARLO

## Documentos del proyecto

- Balances de masa y energía
- Diagramas de flujo de procesos
- Diagramas de tubería e instrumentación
- Hojas de datos de equipos
- Estudios de impacto ambiental y socio cultural
- Programas de ejecución del proyecto
- Capacidades de producción por estado
- Estudios de riesgo (Hazop, ACR, SIL-SIS)
- Análisis de pérdidas de contención
- Flujos de desembolsos de capital
- Estimados de costos de O&M
- Costos de materia prima
- Precio de productos
- Tasa de descuento del proyecto



**Simulador  
Monte Carlo**



Datos RAM de equipos  
Paros programados  
Reglas operacionales de tanques

## Indicadores clave de gestión

- Indicadores de desempeño de planta
- Indicadores de calidad de servicio (RAM)
- Costos unitarios de producción
- Resultados financieros (ebitad)
- Sostenibilidad empresarial
- Indicadores propios del cliente

## Entregables

- Informe del proyecto/activo indicando las áreas de riesgo y oportunidades
- Un modelo de la planta actualizable por el Cliente con parámetros de simulación de equipos basados en datos reales de operación de fallas y reparación.
- Modificaciones del modelo en sí pueden ser realizadas por solicitud del cliente como un servicio de consultoría

# NUESTRO MODELO DE SIMULACIÓN MONTE CARLO

RAMSIM - Sistema de manejo de agua y gas - [Indicadores]

Archivo El Modelo Ayuda

Idioma del sistema: Español

Diseño del modelo

Descripción del sistema

Condiciones de operación adecuada

Estructura analítica

Capacidades por estado

Simulador

Resultados

**Indicadores**

Curvas de confiabilidad

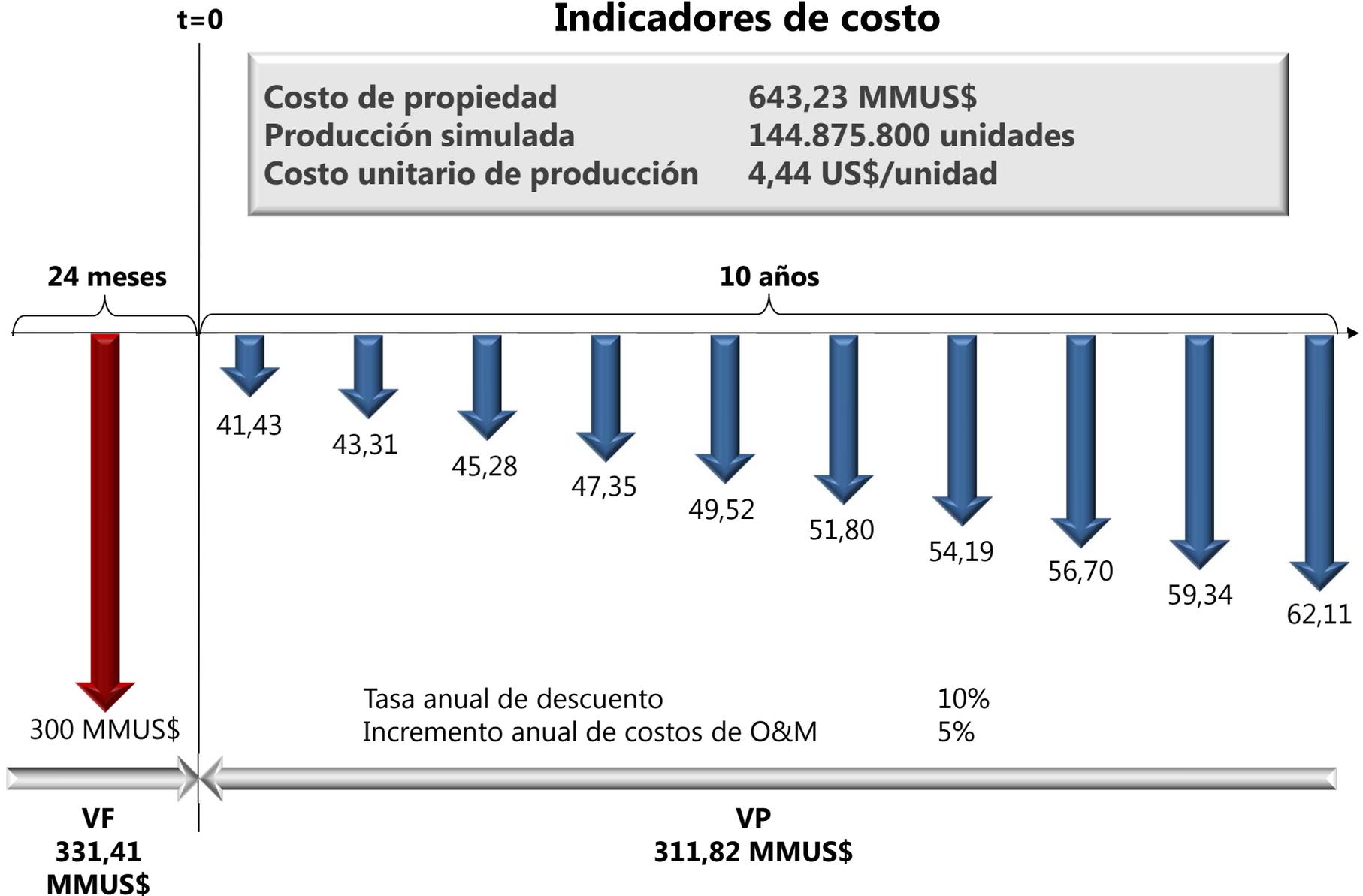
www.tmcinnovations.com

Indicadores de desempeño de planta				
Indicador	Unidad	COA	Valor simulado	
Suministro promedio diario	MBPD	65.80	65.63	
Producción total en el período de simulación	MBbls		479,084.92	
Pérdida de producción total en el período de simulación	MBbls		1,255.08	
Efectividad de producción	%	100.00	99.74	
Pérdida promedio por interrupción	MBbls/interrup.		48.27	
Indicadores de calidad de servicio				
Indicador	Unidad	COA	Valor simulado	
Número promedio de interrupciones			26.00	
Tiempo total de interrupción	hrs.		10.07	
Media de tiempos entre interrupciones	hrs.		6,530.97	
Media de tiempos de interrupción	hrs.		0.39	
Tiempo mínimo entre interrupciones	hrs.		10.46	
Tiempo máximo de interrupción	hrs.		1.09	
Disponibilidad de suministro	%	100.00	99.99	
Número promedio de interrupciones (100%)			12.00	
Tiempo total de interrupción (100%)	hrs.		0.46	
Media de tiempos entre interrupciones (100%)	hrs.		14,151.23	
Media de tiempos de interrupción (100%)	hrs.		0.04	
Tiempo mínimo entre interrupciones (100%)	hrs.		10.46	
Tiempo máximo de interrupción (100%)	hrs.		0.04	
Disponibilidad mecánica	%		100.00	

# INGENIERÍA ECONÓMICA

## Indicadores de costo

Costo de propiedad	643,23 MMUS\$
Producción simulada	144.875.800 unidades
Costo unitario de producción	4,44 US\$/unidad



## **Indicadores financieros**

- Valor Presente Neto, NPV
- Retorno de la inversión, ROI
- Tasa Interna de Retorno, TIR
- Período de recuperación de la inversión

# FUENTES DE INFORMACIÓN

## Datos de campo

TMC Innovations Group - SCOPEQ

P-01A - Bomba de transferencia

Información de paro

# de paro: 5

Fecha de paro: / / (dd/mm/aaaa)

Hora de paro: : (24 h)

Fecha de arranque: / / (dd/mm/aaaa)

Hora de arranque: : (24 h)

Tipo de paro: [dropdown]

Causa de paro: [dropdown]

Descripción del paro: [text area]

Historial de paros

#	Fecha de paro	Hora de paro	Fecha de arranque	Hora de arranque	TEP (hrs.)	TFS (hrs.)	Tipo de paro	Causa
1	29-Dec-08	23:30	31-Dec-08	07:00	31.50	31.50	No programado equipo	Falla
2	08-Jan-09	06:20	08-Jan-09	11:00	191.33	4.67	No programado equipo	Falla
3	11-Jan-09	05:03	11-Jan-09	05:20	66.05	0.28	No programado equipo	Falla
4	26-Jun-09	13:30	27-Jun-09	02:15	3,992.17	12.75	No programado planta	Energía el

Parámetros RAM

Parámetro	TEF	TFS
Media (hrs.)	128.69	12.15
$\beta$	1.47	0.74
$\eta$	142.18	10.00

Botones: Aceptar, Cancelar, Cerrar

Institute of Electrical and Electronics Engineers

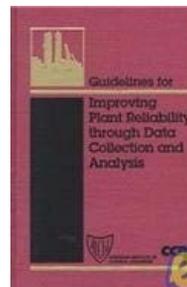


## Offshore Reliability Database (OREDA)

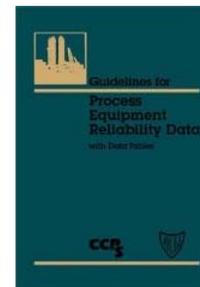


14224:1999(E)  
Petroleum and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment

## Process Equipment Reliability Database (PERD)



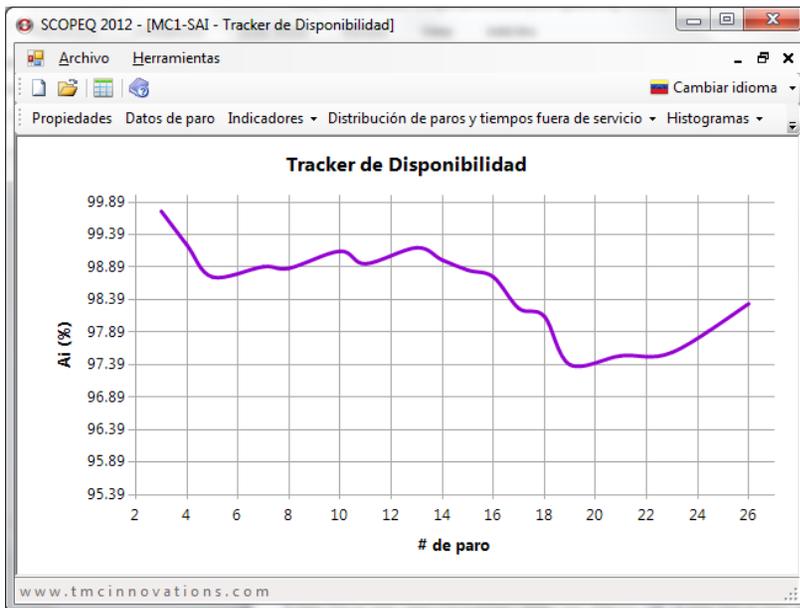
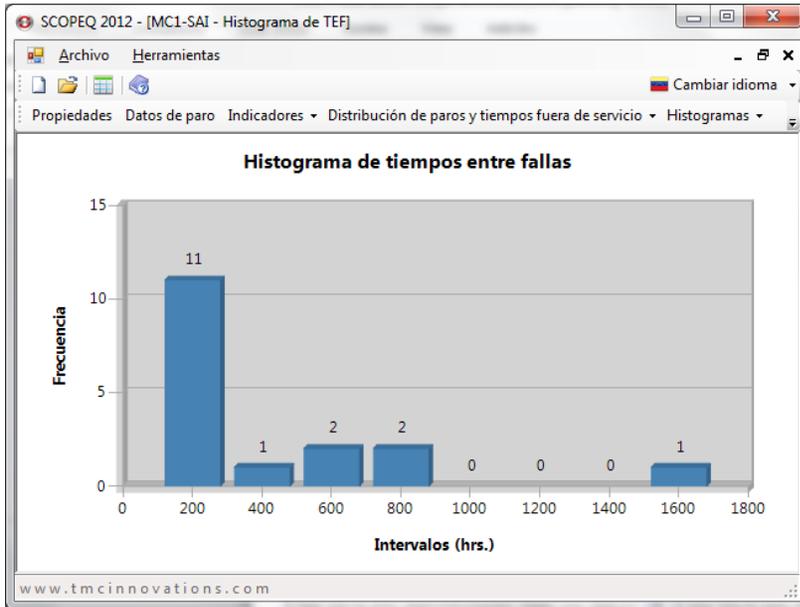
Guidelines for Improving Plant Reliability through Data Collection and Analysis



Guidelines for Process Equipment Reliability Data



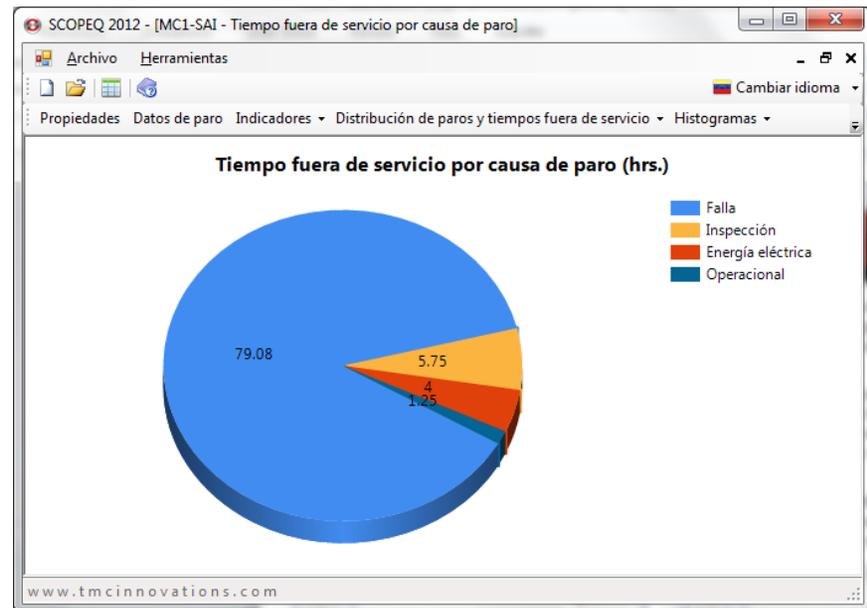
# HERRAMIENTAS DE OPTIMIZACIÓN



**SCOPEQ®** es una herramienta de desarrollo propio diseñada para modelar el comportamiento de fallas y reparaciones de componentes y equipos a partir de datos históricos de mantenimiento.

Los datos de campo de paros y tiempos fuera de servicio de equipos son procesados con SCOPEQ®, para así generar las funciones de confiabilidad y mantenibilidad correspondientes.

Esta información es esencial en el proceso de modelaje y simulación asociado al mejoramiento y aseguramiento del valor de los proyectos de inversión.



# HERRAMIENTAS DE OPTIMIZACIÓN

**RAMSIM® Components** es una herramienta de desarrollo propio diseñada para modelar y simular el comportamiento de falla y reparación de equipos a partir de las funciones de confiabilidad y mantenibilidad de sus componentes.

The screenshot displays the RAMSIM Components software interface for a simulation model of a gas turbine. The window title is "RAMSIM Components - [T-1001 - Turbina de gas - Modelo de simulación]". The menu bar includes "Archivo", "Herramientas", "Componente", "Escenarios", "Ventana", and "Ayuda". The main menu shows "Información general", "Modelo de simulación", "Indicadores", "Distribución de fallas", "Distribución de TFS", "Curvas de confiabilidad y mantenibilidad", and "Escenario actual: Caso 1".

The left sidebar shows a tree view of the simulation model structure:

- Turbina de gas
  - Sistema de arranque
  - General
  - Generador de gas
  - Turbina
  - Control y monitoreo
  - Lubricación
    - Enfriador(es)
    - Filtro(s)
    - Aceite
    - Bomba con motor
  - Misceláneos

# HERRAMIENTAS DE OPTIMIZACIÓN

RAMSIM Configurations 2008 - [Ejemplo #2 - Compresión de etano - Comparación ...]

OPCIONES DE CONFIGURACION				
#	Opción	# de equipos	Capacidad (MMPCED)	CAPEX (US\$)
1	2 x 60%	2	81.60	20,160,000.00
2	3 x 50%	3	102.00	27,300,000.00

INDICADORES DE ACTUACION				
Desempeño de planta				
Indicador	Unidad	Opción # 1	Opción # 2	
Producción total	MMPC	492,223.10	496,319.	
Producción promedio	MMPCED	67.43	67.	
Efectividad de producción	%	99.16	99.	
% pérdida de producción	%	0.84	0.	
Pérdida de producción en el período de simulación	MMPC	4,176.90	80.	

Calidad de servicio				
Indicador	Unidad	Opción # 1	Opción # 2	
Media de tiempos entre interrupciones	hrs.	537.86	16,225.45	
Media de tiempos de interrupción	hrs.	11.55	5.70	
Tiempo máximo de interrupción	hrs.	160.73	13.10	
Disponibilidad de suministro	%	97.90	99.96	
Media de tiempos entre interrupciones 100%	hrs.	25,829.84	165,493.30	
Media de tiempos de interrupción 100%	hrs.	6.18	3.41	
Tiempo máximo de interrupción 100%	hrs.	10.14	3.41	

Costo				
Indicador	Unidad	Opción # 1	Opción # 2	
Costo de propiedad	US\$	24,379,700.66	33,408,391.28	
Costo unitario de producción	US\$/MMPC	49.53	67.31	

**RAMSIM® Configurations** es una herramienta de simulación de desarrollo propio diseñada para el análisis técnico económico de opciones de configuración de sistemas de equipos.

Utilizando distribuciones de confiabilidad y mantenibilidad de equipos, políticas de mantenimientos programados, información de costos de capital y perfiles de costos de operación y mantenimiento, esta herramienta permite analizar técnica y económicamente las distintas opciones de configuración de equipos, así como distintas opciones de procura, operación y mantenimiento y proveedores, mediante la generación de indicadores de desempeño de planta, calidad de servicio y costos.

# NUESTROS MERCADOS OBJETIVO

- **Industria de extracción**
  - Petróleo
  - Gas
  - Minería
- **Industria de procesos**
  - Refinación
  - Procesamiento de gas
  - Petroquímica
  - Química
  - Industrial
- **Industria eléctrica**
  - Generación
  - Transmisión
  - Transformación
  - Distribución
- **Industria manufacturera**
  - Metalúrgica
  - Ensamblaje
  - Consumo masivo
  - Alimentos procesados

# NUESTRA EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA DE PETROLEO Y GAS

## Experiencias en Proyectos/Activos

- **Gas natural, aguas arriba**
  - Facilidades de producción, compresión y transmisión de gas natural
  - Plantas compresoras
  - Facilidades de transmisión
- **Gas natural, aguas abajo**
  - Plantas de extracción de líquido
  - Tuberías de LGN
  - Facilidades de separación de etano
  - Plantas de recobro de etano
  - Plantas de fraccionamiento
  - Petroquímica
- **Petróleo**
  - Producción de crudo pesado
- **Electricidad**
  - Generación
  - Transmisión
  - Transformación
  - Distribución

# NUESTROS SERVICIOS DE GERENCIA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN



# EXPERIENCIAS



## Validación de disponibilidad de suministro de recurso y demanda de producto

- Evaluación de la confiabilidad de suministro de etano del sistema integrado por las plantas de extracción de líquidos Santa Bárbara y San Joaquín y las futuras instalaciones de separación de etano a la futura planta de olefinas de Pequiven / Mobil en Jose
- Evaluación de la confiabilidad de suministro de gas rico en etano del sistema integrado por las plantas Tía Juana 2 y Tía Juana 3 y las futuras instalaciones de compresión y transporte a la Planta Purificadora de Etano (PPE) en El Tablazo
- Evaluación de la confiabilidad de suministro de gas asociado de un sistema existente de compresión y transmisión de gas constituido por 7 plantas y 52 unidades de compresión y 11 líneas de transmisión con una capacidad instalada de 2.140 MMPCED al Complejo Criogénico de Occidente (CCO)
- Certificación de capacidad de producción de 13 plantas en los Complejos Petroquímicos de Morón y Zulia
- Evaluación de confiabilidad de suministro y análisis de costos en el ciclo de vida de un sistema de potencia integrado por la Subestación Eléctrica AGLA 115/34,5 kV, con una configuración de anillo combinado, y de las líneas de transmisión en 115 kV y de distribución 34,5 kV asociadas, como parte del proyecto Gas Anaco
- Análisis estadístico de consumo de etileno gaseoso para la estimación de la capacidad adicional de licuefacción de las plantas de olefinas de El Tablazo

# EXPERIENCIAS



## Validación de la idea de negocios

- Evaluación comparativa de las opciones de ciclo combinado con gasificación de carbón y generación turbovapor con calderas alimentadas con carbón para una nueva planta eléctrica de 500 MW de PDVSA en Occidente
- Evaluación comparativa del Sistema de Transmisión de PDVSA Occidente en base a las distintas opciones de generación para una nueva planta eléctrica de 500 MW

# EXPERIENCIAS



## Concepto de desarrollo del proyecto

- Evaluación a nivel de ingeniería conceptual de la confiabilidad de suministro del Complejo Criogénico de Occidente (CCO) a la planta de olefinas en El Tablazo y a una nueva planta de fraccionamiento
- Evaluación a nivel de ingeniería conceptual de las capacidades de producción de propano, isobutano, n-butano, pentanos y gasolina natural estabilizada de la nueva planta de fraccionamiento del Complejo Criogénico de Occidente (CCO)

# EXPERIENCIAS



## FEED y procura temprana

- Asesoría en el desarrollo del estudio RAM para las instalaciones costa afuera de producción, compresión y transporte de gas natural asociadas al Proyecto Loran Manatee, Bloque 2, Plataforma Deltana
- Evaluación de la confiabilidad de suministro de las nuevas instalaciones de manejo de agua y gas de la planta deshidratadora PLD-3 del campo Boscán
- Evaluación a nivel de ingeniería básica de la confiabilidad de suministro del sistema integrado por el Complejo Criogénico de Occidente (CCO) y las líneas de etano y LGN, a la planta de olefinas en El Tablazo y a una nueva planta de fraccionamiento
- Evaluación a nivel de ingeniería básica de la confiabilidad de suministro de propano de la nueva planta de fraccionamiento del Complejo Criogénico de Occidente (CCO) a El Tablazo
- Diseño e implantación de un modelo integrado actualizable de simulación de efectividad y confiabilidad de suministro de las facilidades de diluyente, producción, procesamiento y despacho de 250.000 BPD de crudo diluido del campo Hamaca al mejorador de crudo en Jose
- Análisis de costos en el ciclo de vida para evaluar las opciones de compra o arrendamiento de equipos para una nueva estación de compresión de aire en la Refinería de Corpus Christi

# EXPERIENCIAS



## FEED y procura temprana (Cont)

- Análisis de costos en el ciclo de vida para evaluar la selección de compresores de gas, la selección de drivers, las opciones de procura y operación y mantenimiento y la selección suplidores de equipos para un aumento de capacidad instalada de 100 MMPCED en el campo Dación
- Análisis Preliminar de Peligros (APP) del proyecto de "Calentamiento Electroresistivo (CER)" de los pozos "MEL-50", "MEL-78" y "MEL-94" del campo "Melones" de la Franja Petrolífera del Orinoco (FPO)
- Estudio de Ingeniería de Valor de la Subestación Eléctrica AGLA 115/34,5 kV y de las líneas de transmisión asociadas en el área de Anaco
- Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) a nivel de componentes para el establecimiento de la estrategia de Mantenimiento Centrada en Confiabilidad (MCC) del sistema de potencia integrado por la Subestación Eléctrica AGLA 115/34,5 kV, con una configuración de anillo combinado, y de las líneas de transmisión en 115 kV y de distribución 34,5 kV asociadas, como parte del proyecto Gas Anaco
- Estudio de constructibilidad para el nuevo sistema de eliminación de hidrocarburos en el sistema de deshidratación de gas con glicol de la Planta de Extracción Jusepín
- Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) de los equipos mecánicos, eléctricos e instrumentación y control de la Macolla 9 del Centro Operativo Petromonagas (COPEM)

# EXPERIENCIAS



## Operación comercial de activos de producción

- Actualización del modelo integrado de simulación de las facilidades de diluyente, producción, procesamiento y despacho de crudo diluido del campo Hamaca al mejorador en Jose con nuevos eventos de falla y parámetros revisados de confiabilidad y mantenibilidad de equipos
- Evaluación del impacto sobre la confiabilidad de suministro del sistema integrado y ocurrencia de paros totales de producción de crudo diluido para los siguientes escenarios operacionales:
  1. Aumento de 10% en la producción de crudo diluido
  2. Producción de crudo fuera de especificación
  3. Fallas de trenes operativos durante la ejecución de mantenimientos programados del tren en espera
  4. Modificaciones en el diseño original de la planta de tratamiento de agua producida
  5. Aplicación de una política de reserva de almacenamiento en los tanques de entrada en Jose para evitar la mezcla de crudos en la tubería compartida en el evento de una falla del mejorador
  6. Aplicación de una política de reserva de almacenamiento en los tanques de diluyente del COB para evitar la mezcla de diluyentes en la tubería compartida en el evento de un paro total de producción

# ¿QUÉ QUIEREN LOS DUEÑOS/OPERADORES?

- Una instalación adecuada
- En la ubicación correcta
- Con el costo total instalado más bajo
- Con el costo de propiedad más bajo
- Con el costo unitario de producción más bajo
- Con las mejores condiciones de financiamiento del proyecto
- Con el tiempo de producción correcto (primer producto)
- Durante la vida útil esperada de la inversión de capital

# ¿QUÉ QUIEREN LOS DUEÑOS/OPERADORES?

- Por las razones correctas
  - Contribución al valor del accionista
    - VPN
    - TIR
    - Período de recuperación de la inversión
  - Sostenibilidad empresarial
    - Balance social neto

## ¿CÓMO PODEMOS AYUDARLE A CUMPLIR ESTAS EXPECTATIVAS?

- Apoyando el proceso de predicción, mejoramiento, aseguramiento y monetización del valor del Cliente durante el ciclo de vida útil de la inversión
- A través del uso de tecnologías de modelaje y simulación Monte Carlo diseñadas a la medida

FIN DE LA PRESENTACIÓN

GRACIAS POR SU TIEMPO Y ATENCIÓN  
ESTAMOS DISPONIBLES PARA SUS PREGUNTAS  
AHORA O MÁS TARDE



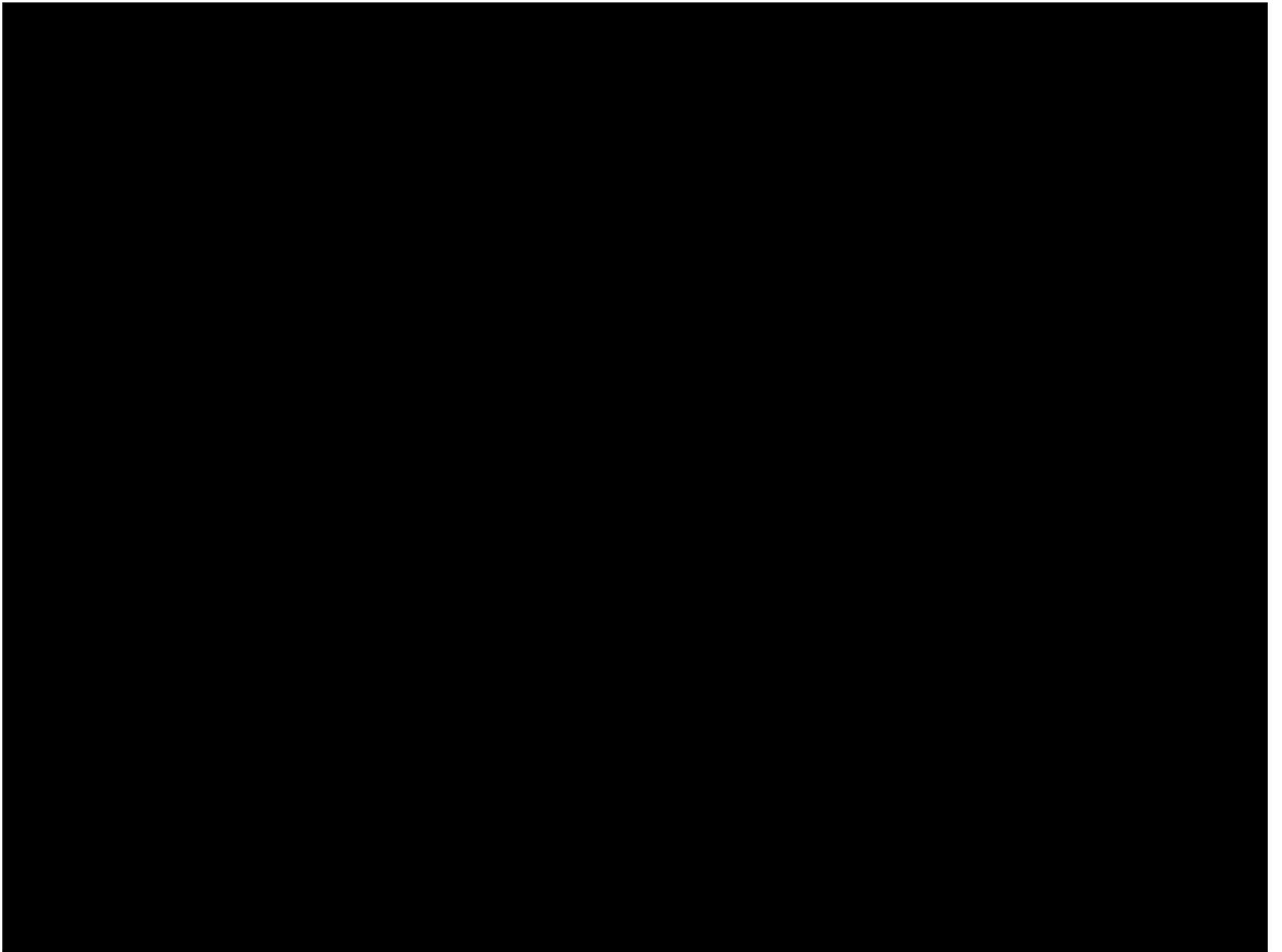
[www.tmcinnovations.com](http://www.tmcinnovations.com)

# Grupo TMC Innovations

## Presentación Corporativa

Julio 2012



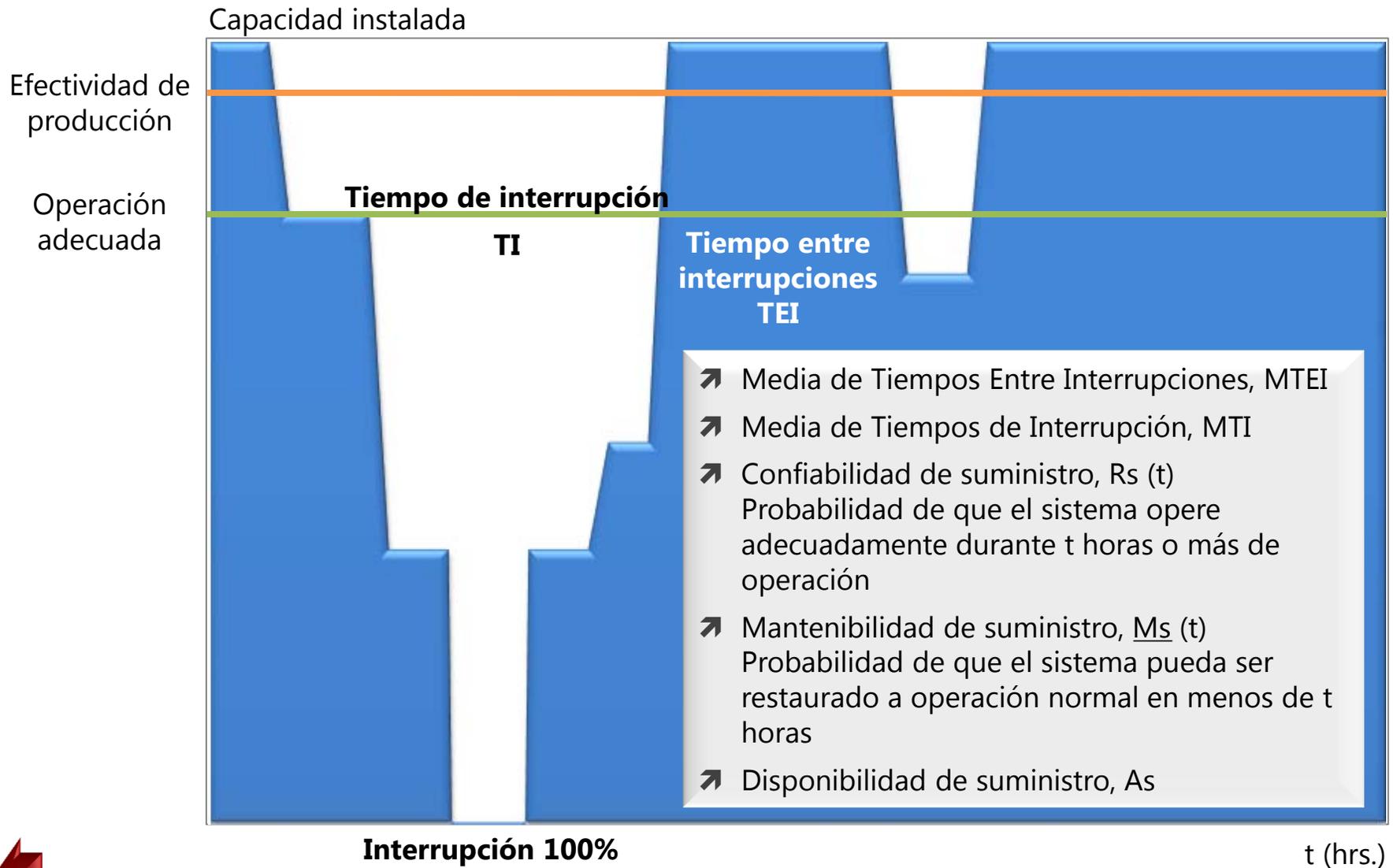


# INDICADORES DE DESEMPEÑO DE PLANTA

- Flujos de producción
- Producción total
- Efectividad de producción
- Pérdidas de producción
- Producción fuera de especificación
- Pérdida promedio por interrupción
- Indicadores propios del cliente



# INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO



## **Validación de la idea de negocios**

Validación estratégica de la idea de negocios

Visualización económica de la idea de negocios

Validación de disponibilidad de suministro del recurso

Validación de la demanda de producto

Visualización de las opciones de desarrollo de la idea de negocio



## Concepto de desarrollo del proyecto

Evaluación de las alternativas y selección de la opción de desarrollo del proyecto

- Ubicación
- Ingeniería / tecnología de procesos

Auditoría de las opciones de ingeniería conceptual del proyecto

Identificación de áreas de riesgo y de mejoramiento de valor

Consultoría en las soluciones de ingeniería para mitigación de riesgos y aprovechamiento de oportunidades

- Evaluación de configuraciones en línea (driver / driven)
- Evaluación de configuraciones en redundancia (paralelo & reserva instalada)

Validación de disponibilidad de suministro del recurso

Validación de la demanda de producto

Evaluación de las propuestas Llave en Mano del Contratista



## FEED & procura temprana

Auditoría de la ingeniería básica del proyecto

Identificación de áreas de riesgo y de mejoramiento de valor

Consultoría en las soluciones de ingeniería y procura para mitigación de riesgos y aprovechamiento de oportunidades

- Evaluación de configuraciones en línea (driver / driven)
- Evaluación de configuraciones en redundancia (paralelo & reserva instalada)
- Evaluación de opciones de procura (compra, arrendamiento, alquiler) de equipos mayores y de largo tiempo de entrega
- Evaluación de opciones de operación y mantenimiento (propio o contratado)
- Evaluación y selección de proveedores de servicio y equipos

Cálculo de capacidades de almacenamiento basado en riesgo

Planificación de repuestos

Estudio de demanda artesanal (manning studies)

Validación de disponibilidad de suministro del recurso

Validación de la demanda de producto

Simulación de consumos de energía y agua industrial

Simulación de pérdidas de proceso (emisiones, efluentes, desechos sólidos)



Evaluación de opciones de financiamiento (PMC, procura temprana, IPC)

# APLICACIONES

## **IPC y puesta en marcha**

Evaluación de las propuestas de ingeniería y procura del contratista IPC

Apoyo en decisiones de tiempo y costo en función de valor

Planificación de repuestos

Estudio de demanda artesanal (manning studies)

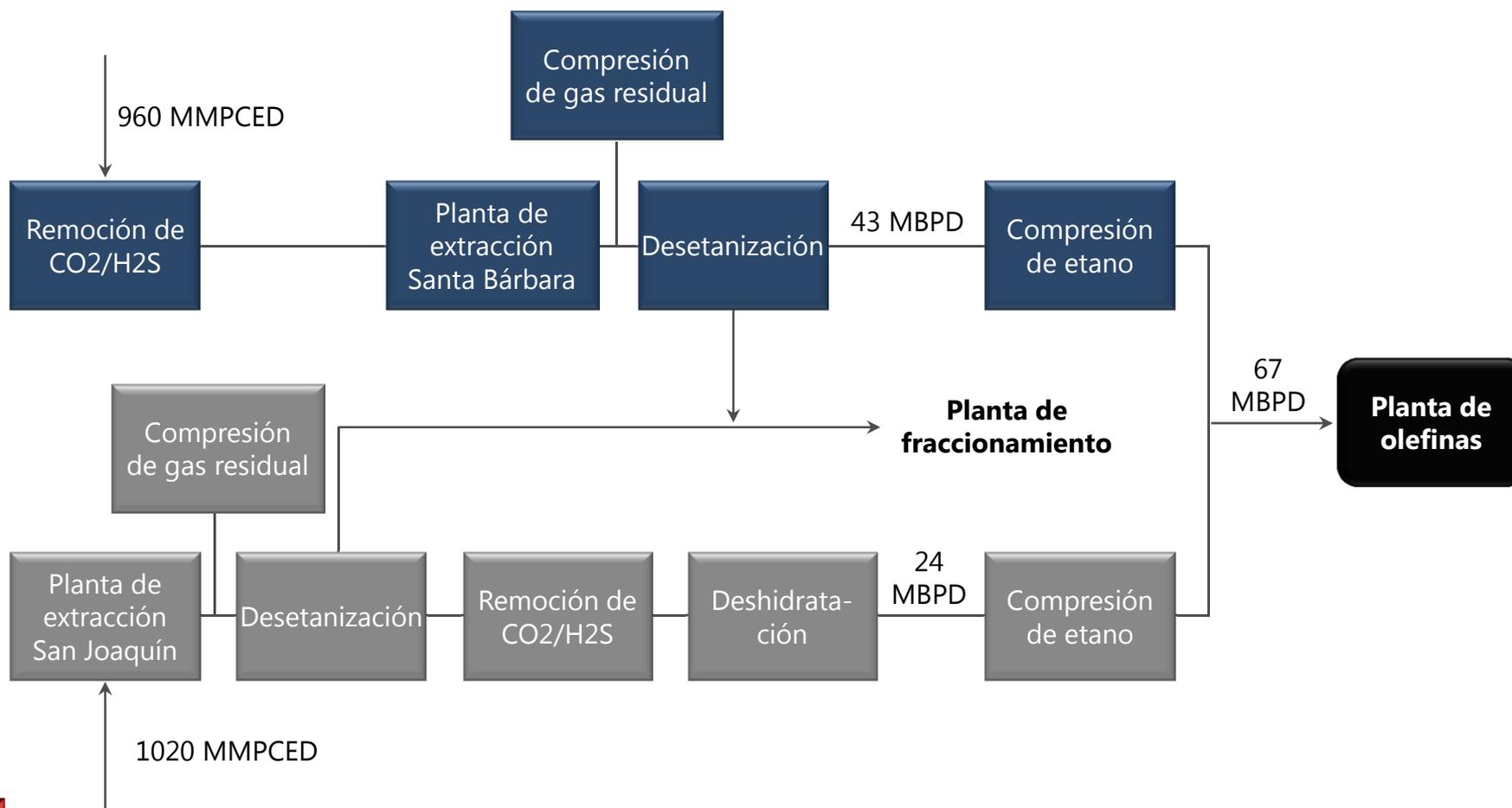
Diseño de estrategias y organización de mantenimiento



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



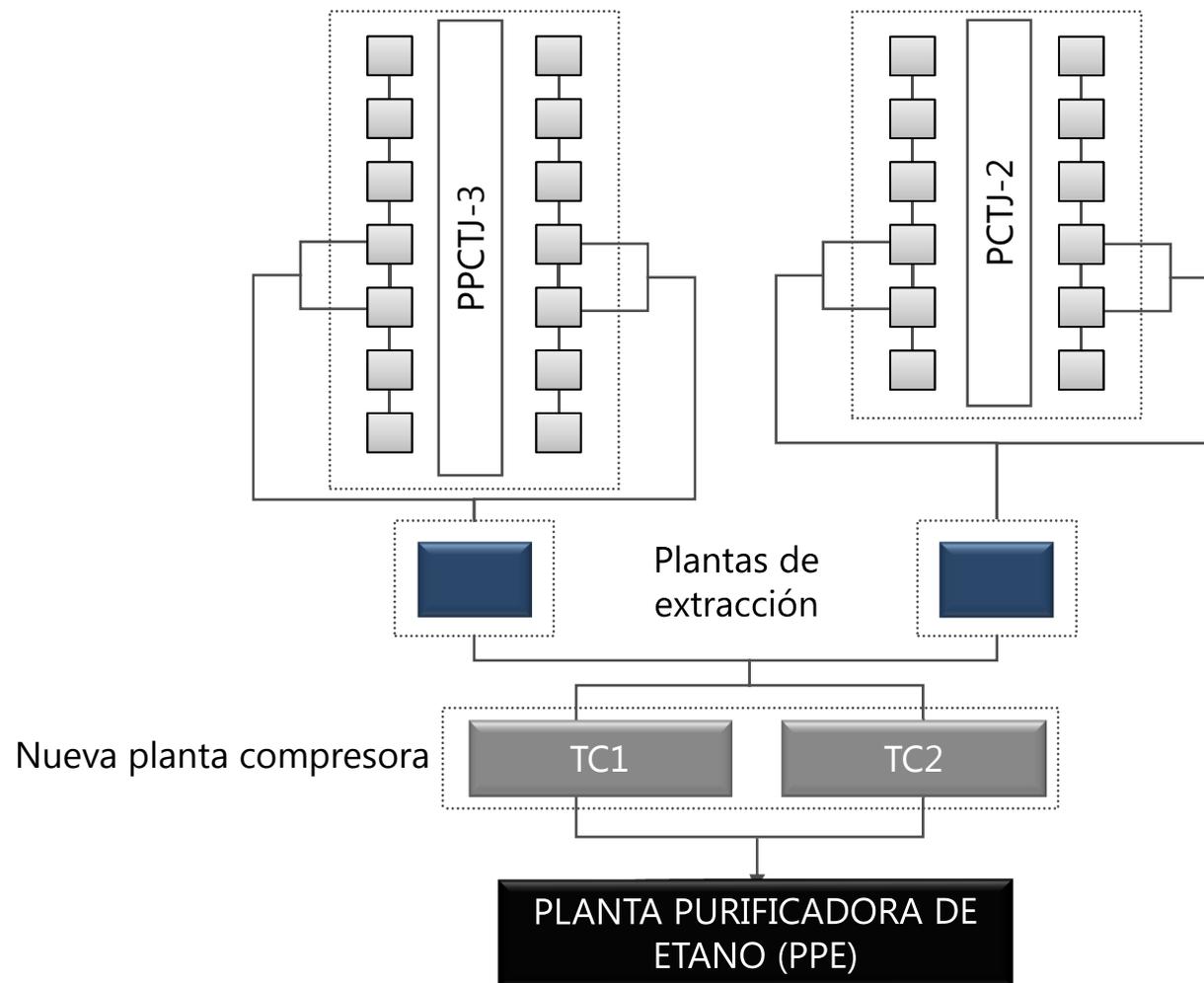
Evaluación de la confiabilidad de suministro de etano del sistema integrado por las plantas de extracción de líquidos Santa Bárbara y San Joaquín y las futuras instalaciones de separación de etano a la futura planta de olefinas de Pequiven / Mobil en Jose



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



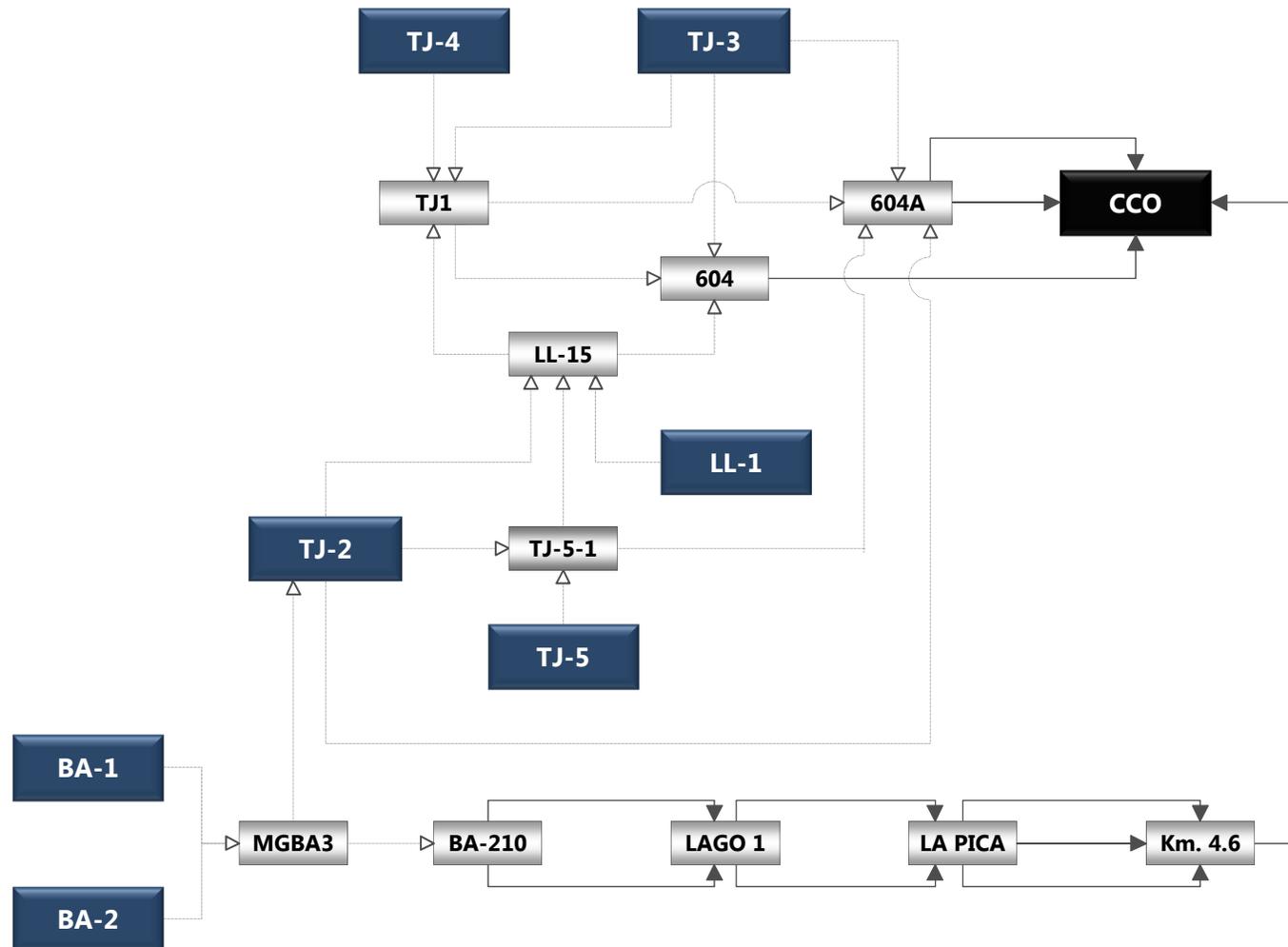
Evaluación de la confiabilidad de suministro de gas rico en etano del sistema integrado por las plantas Tía Juana 2 y Tía Juana 3 y las futuras instalaciones de compresión y transporte a la Planta Purificadora de Etano (PPE) en El Tablazo



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



Evaluación de la confiabilidad de suministro de gas asociado de un sistema existente de compresión y transmisión de gas constituido por 7 plantas y 52 unidades de compresión y 11 líneas de transmisión con una capacidad instalada de 2.140 MMPCED al Complejo Criogénico de Occidente (CCO)



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



Certificación de capacidad de producción de 13 plantas en los Complejos Petroquímicos de Morón y Zulia

## Complejo Morón

Amoniaco

Urea

Sulfato de Amonio

Acido Sulfúrico I

Trituración de la Roca Fosfática de Riecito

Acido Fosfórico

Granulados NPK

## Complejo Zulia

Amoniaco A

Amoniaco B

Urea A

Urea B

LGN 1

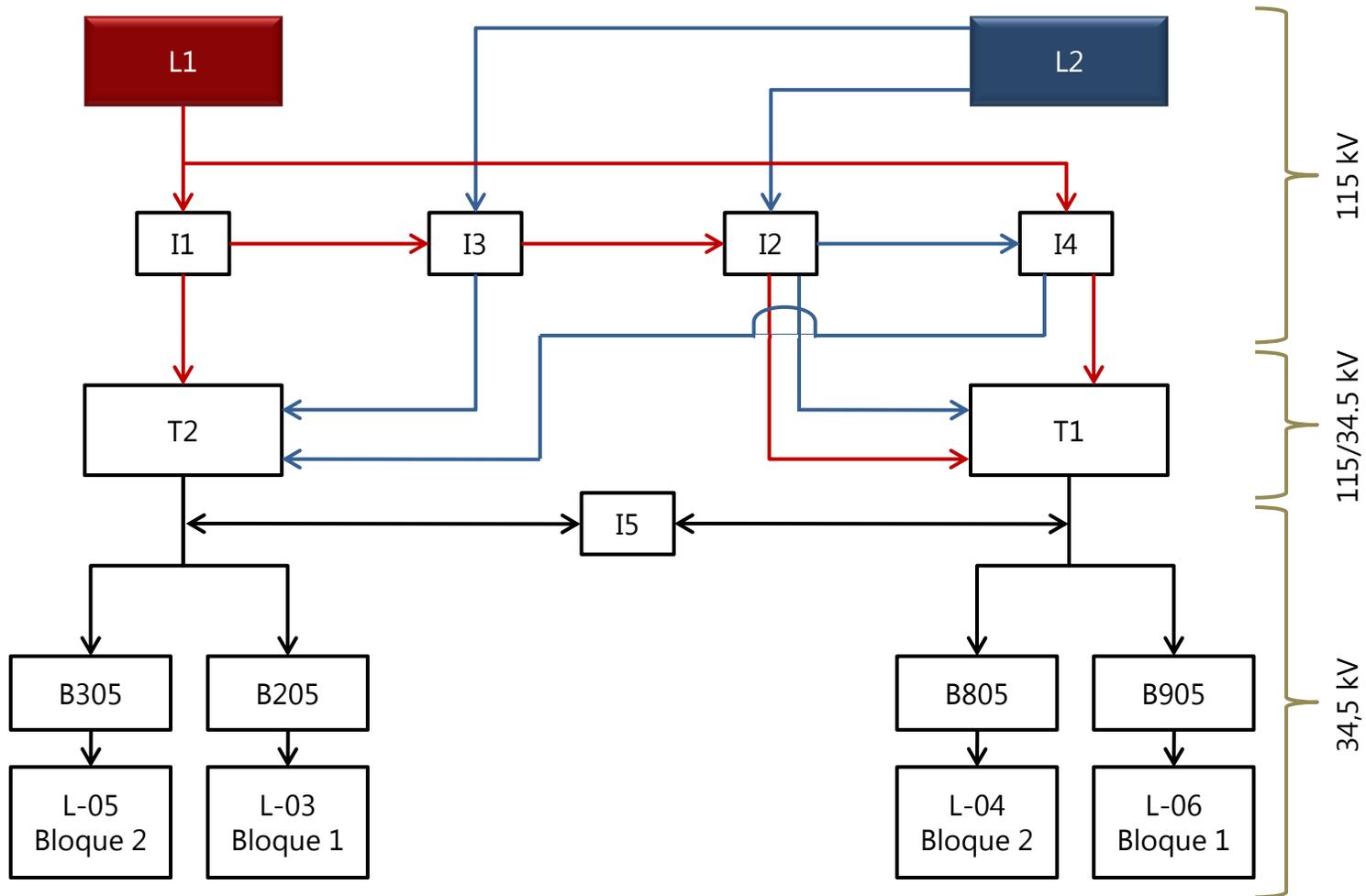
LGN 2



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



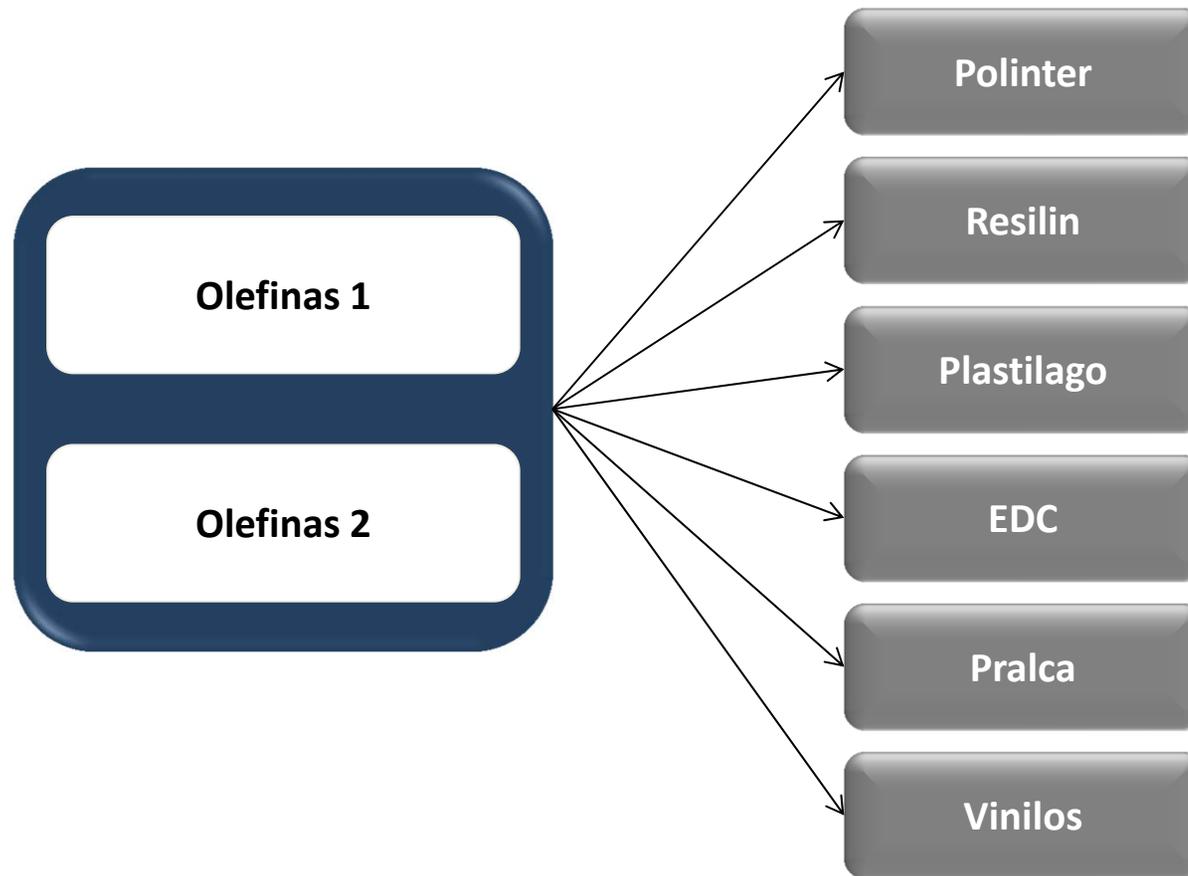
Evaluación de confiabilidad de suministro y análisis de costos en el ciclo de vida de un sistema de potencia integrado por la Subestación Eléctrica AGLA 115/34,5 kV, con una configuración de anillo combinado, y de las líneas de transmisión en 115 kV y de distribución 34,5 kV asociadas, como parte del proyecto Gas Anaco



# VALIDACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE RECURSO Y DEMANDA DE PRODUCTO



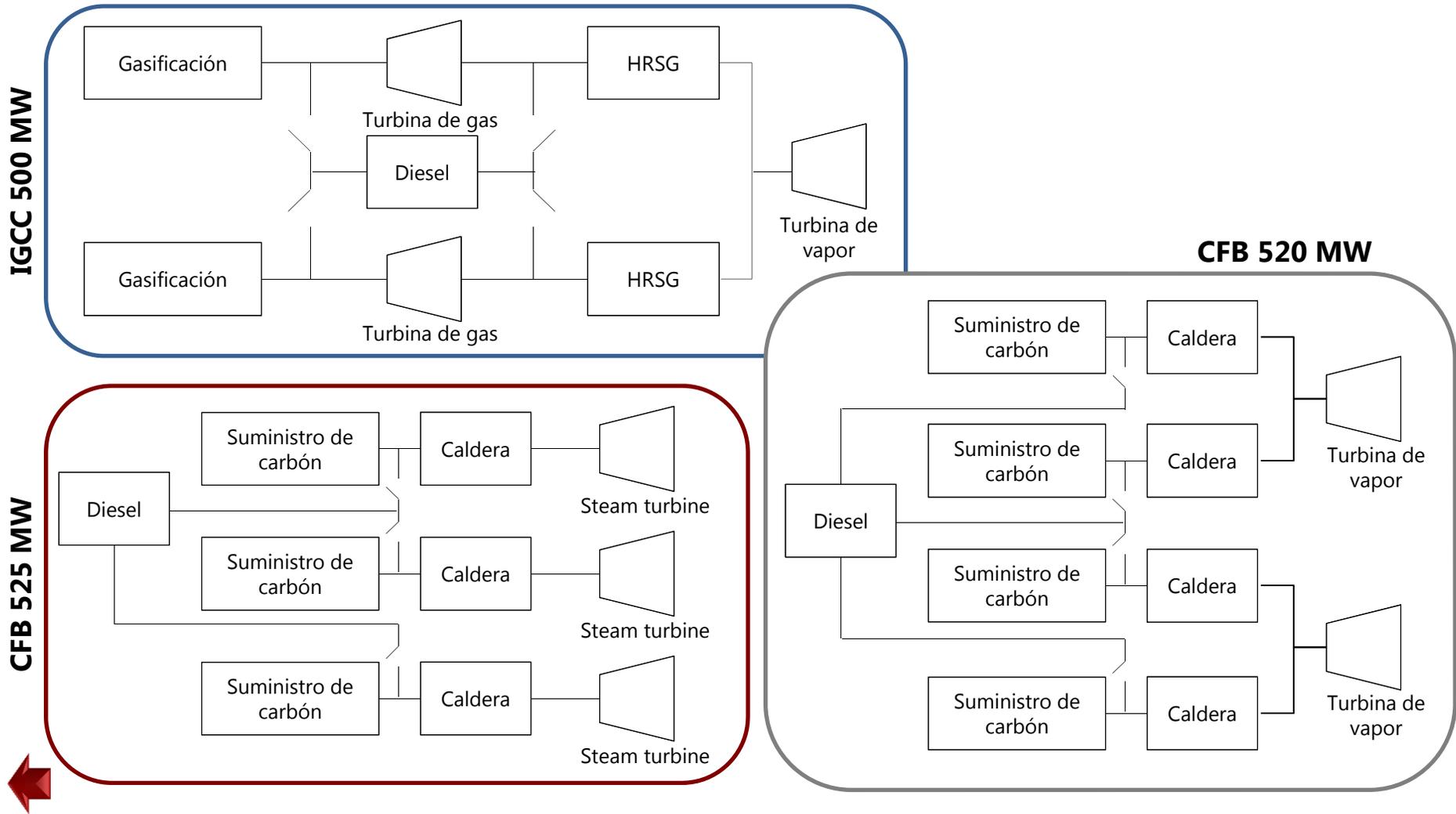
Análisis estadístico de consumo de etileno gaseoso para la estimación de la capacidad adicional de licuefacción de las plantas de olefinas de El Tablazo



# VALIDACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS



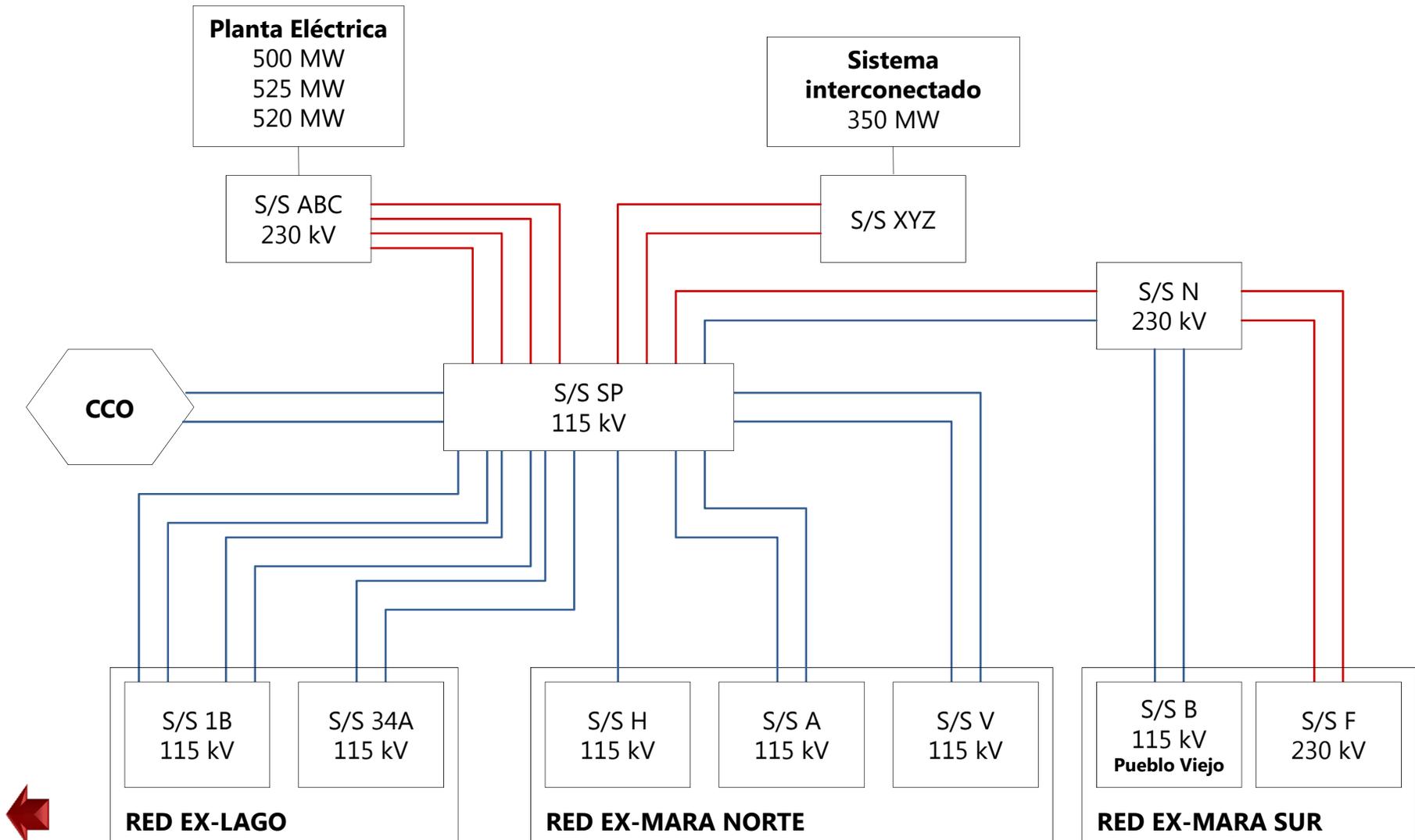
Evaluación comparativa de las opciones de ciclo combinado con gasificación de carbón y generación turbovapor con calderas alimentadas con carbón para una nueva planta eléctrica de 500 MW de PDVSA en Occidente



# VALIDACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS



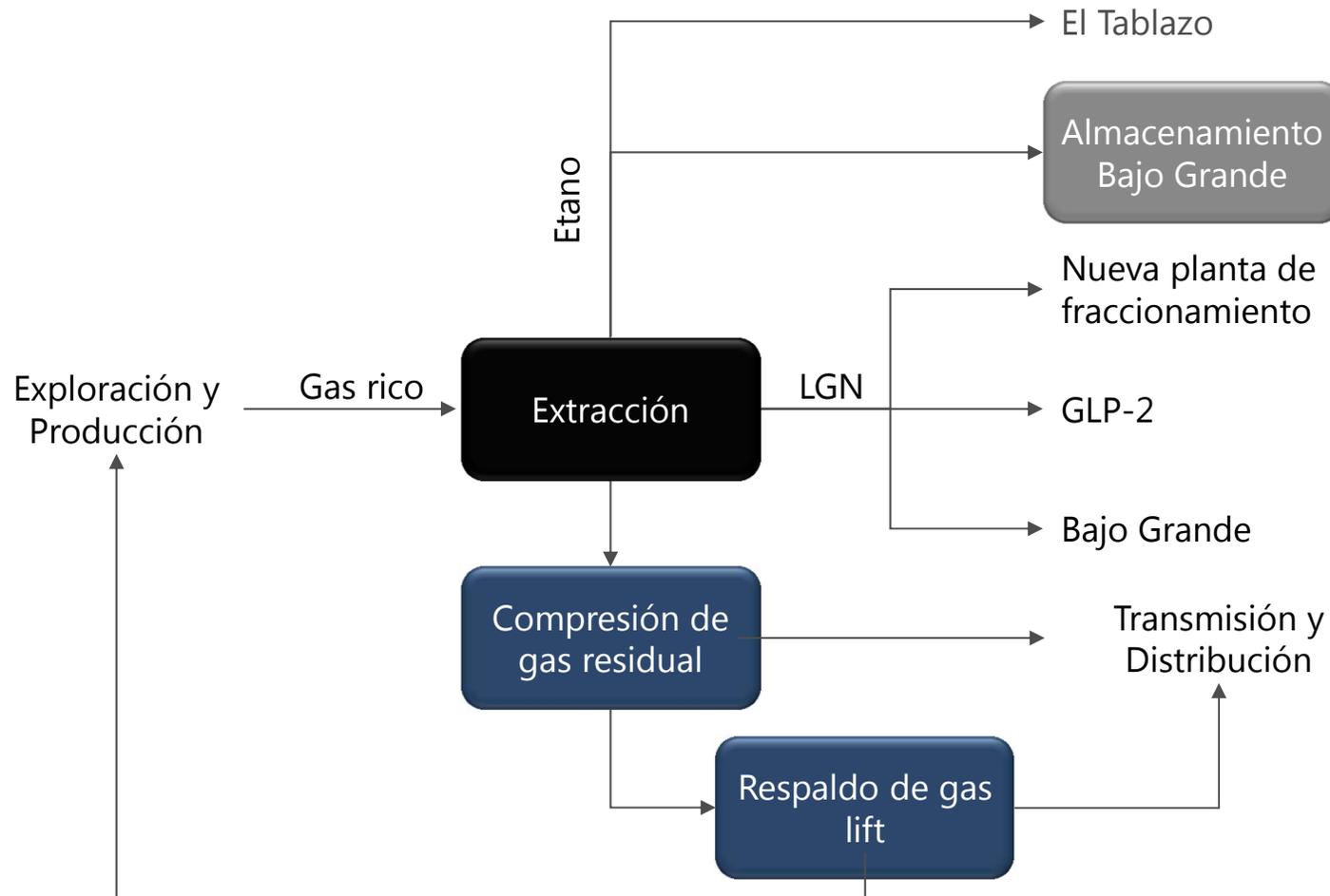
Evaluación comparativa del Sistema de Transmisión de PDVSA Occidente en base a las distintas opciones de generación para una nueva planta eléctrica de 500 MW



# CONCEPTO DE DESARROLLO DEL PROYECTO



Evaluación a nivel de ingeniería conceptual de la confiabilidad de suministro del Complejo Criogénico de Occidente (CCO) a la planta de olefinas en El Tablazo y a una nueva planta de fraccionamiento



# CONCEPTO DE DESARROLLO DEL PROYECTO



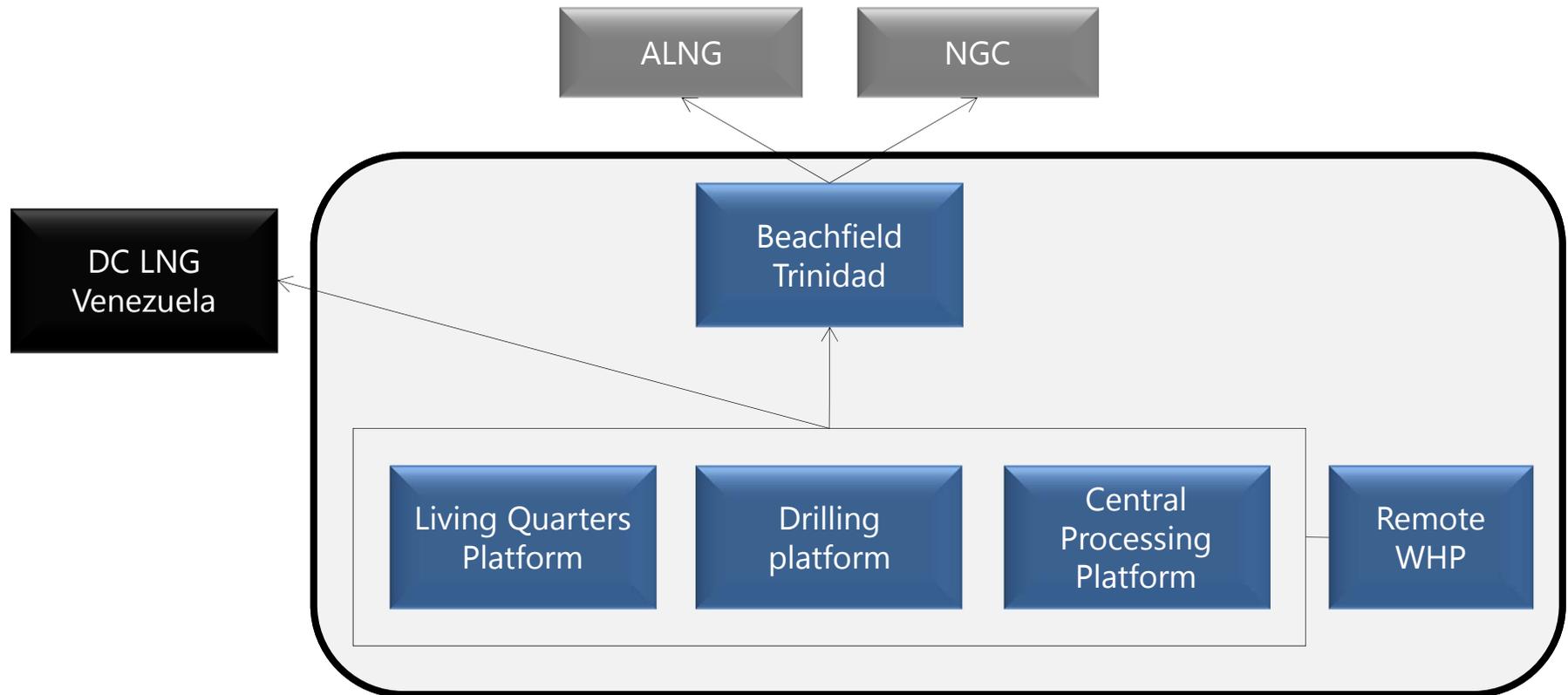
Evaluación a nivel de ingeniería conceptual de las capacidades de producción de propano, isobutano, n-butano, pentanos y gasolina natural estabilizada de la nueva planta de fraccionamiento del Complejo Criogénico de Occidente (CCO)



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



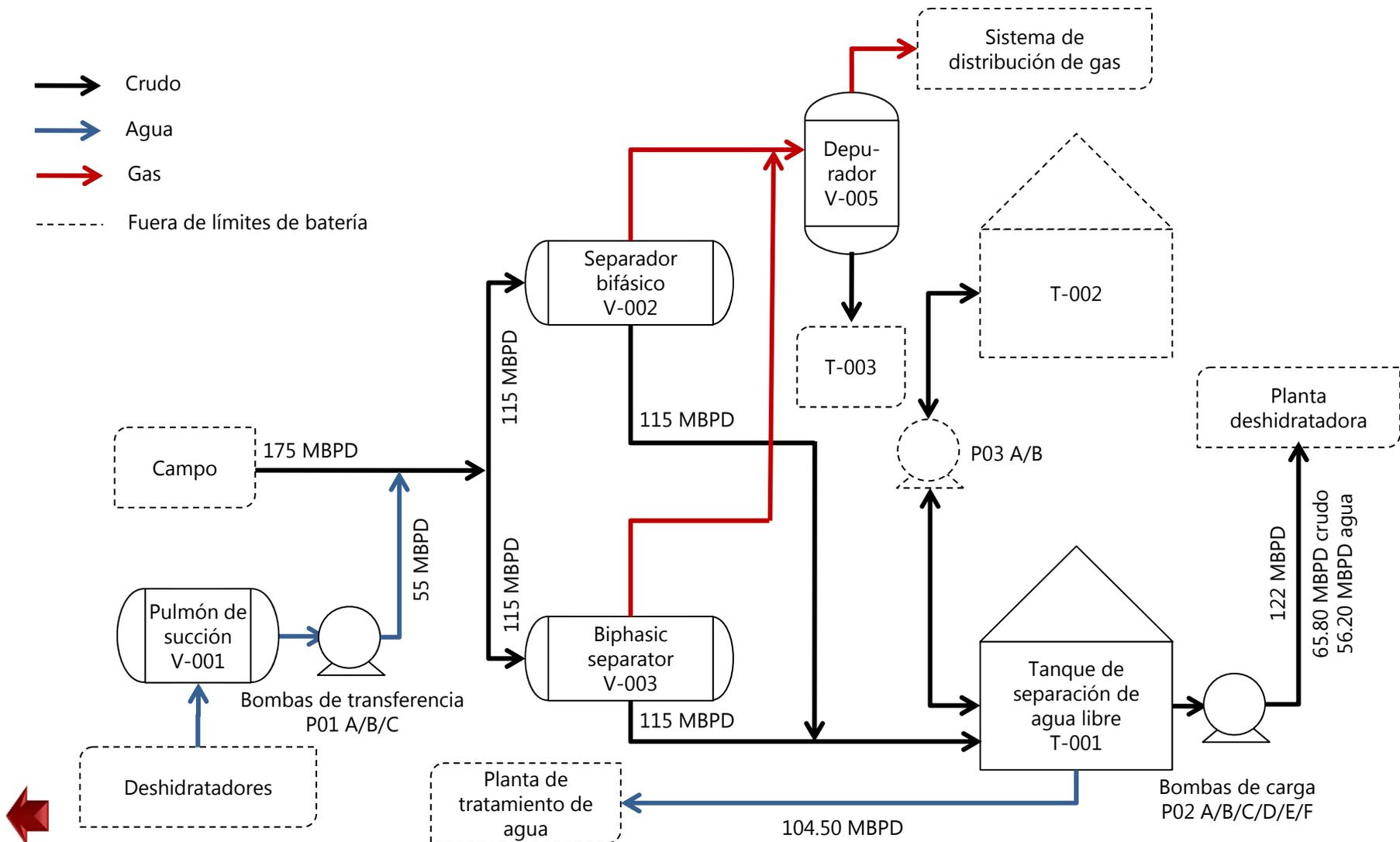
Asesoría en el desarrollo del estudio RAM para las instalaciones costa afuera de producción, compresión y transporte de gas natural asociadas al Proyecto Loran Manatee, Bloque 2, Plataforma Deltana



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



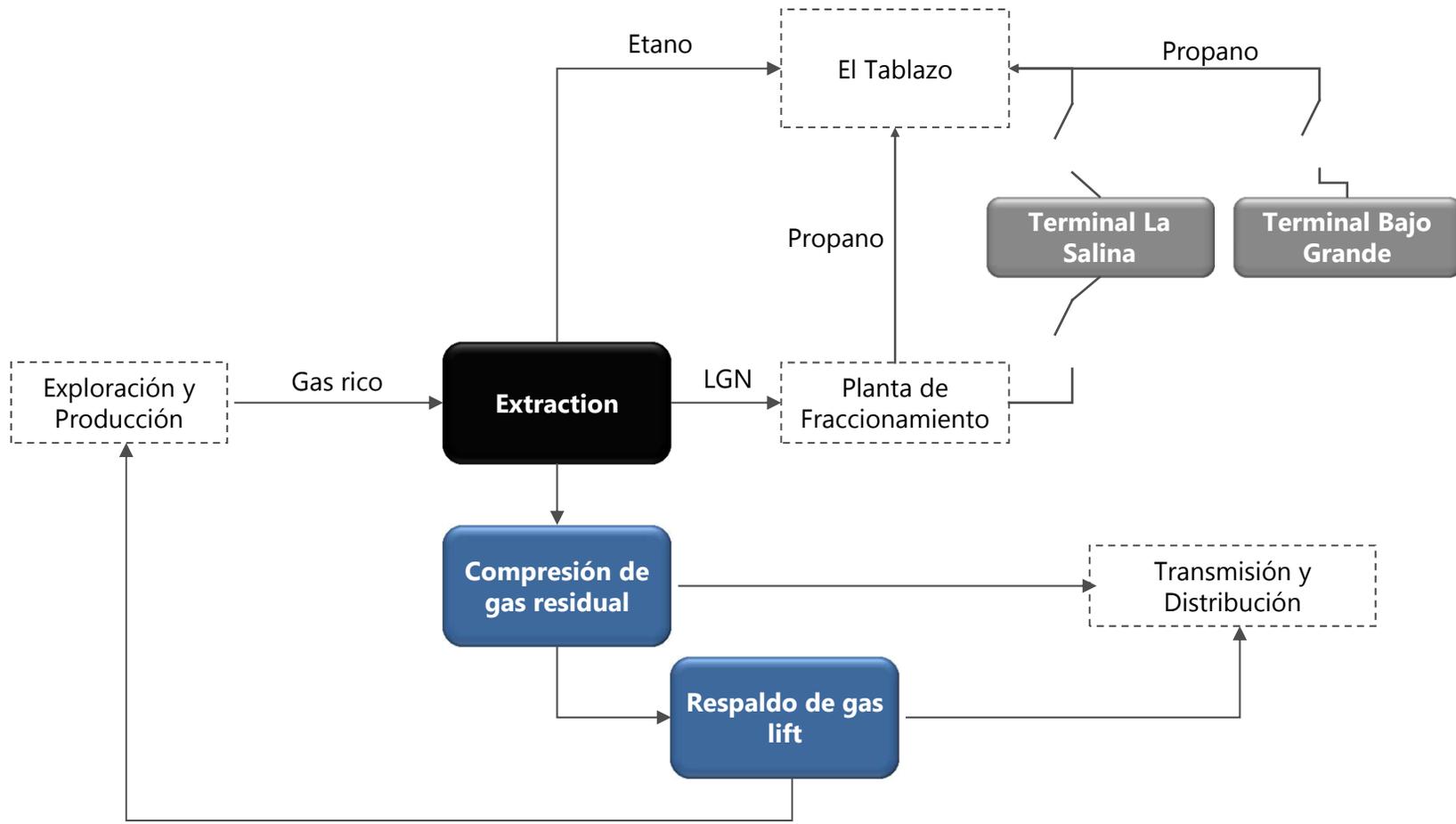
Evaluación de la confiabilidad de suministro de las nuevas instalaciones de manejo de agua y gas de la planta deshidratadora PLD-3 del campo Boscán



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



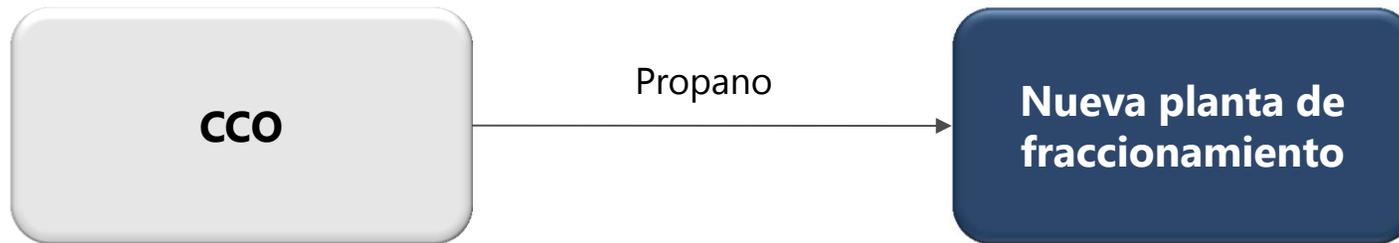
Evaluación a nivel de ingeniería básica de la confiabilidad de suministro del sistema integrado por el Complejo Criogénico de Occidente (CCO) y las líneas de etano y LGN, a la planta de olefinas en El Tablazo y a una nueva planta de fraccionamiento



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



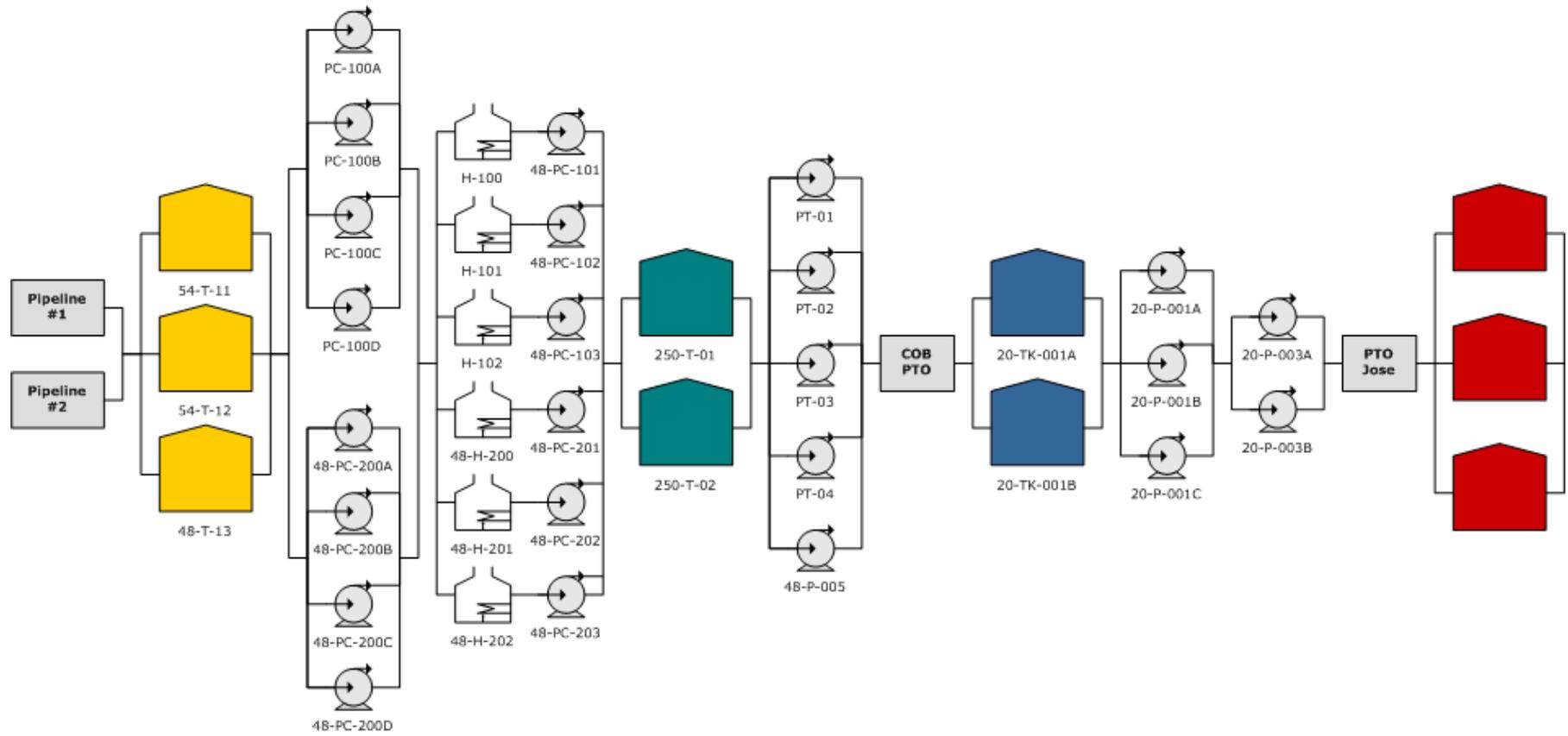
Evaluación a nivel de ingeniería básica de la confiabilidad de suministro de propano de la nueva planta de fraccionamiento del Complejo Criogénico de Occidente (CCO) a El Tablazo



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



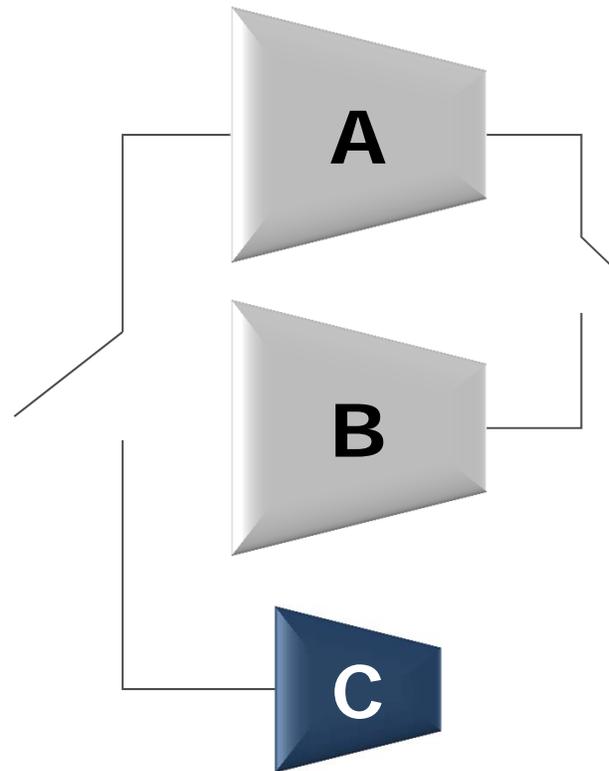
Diseño e implantación de un modelo integrado actualizable de simulación de efectividad y confiabilidad de suministro de las facilidades de diluyente, producción, procesamiento y despacho de 250.000 BPD de crudo diluido del campo Hamaca al mejorador de crudo en Jose



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



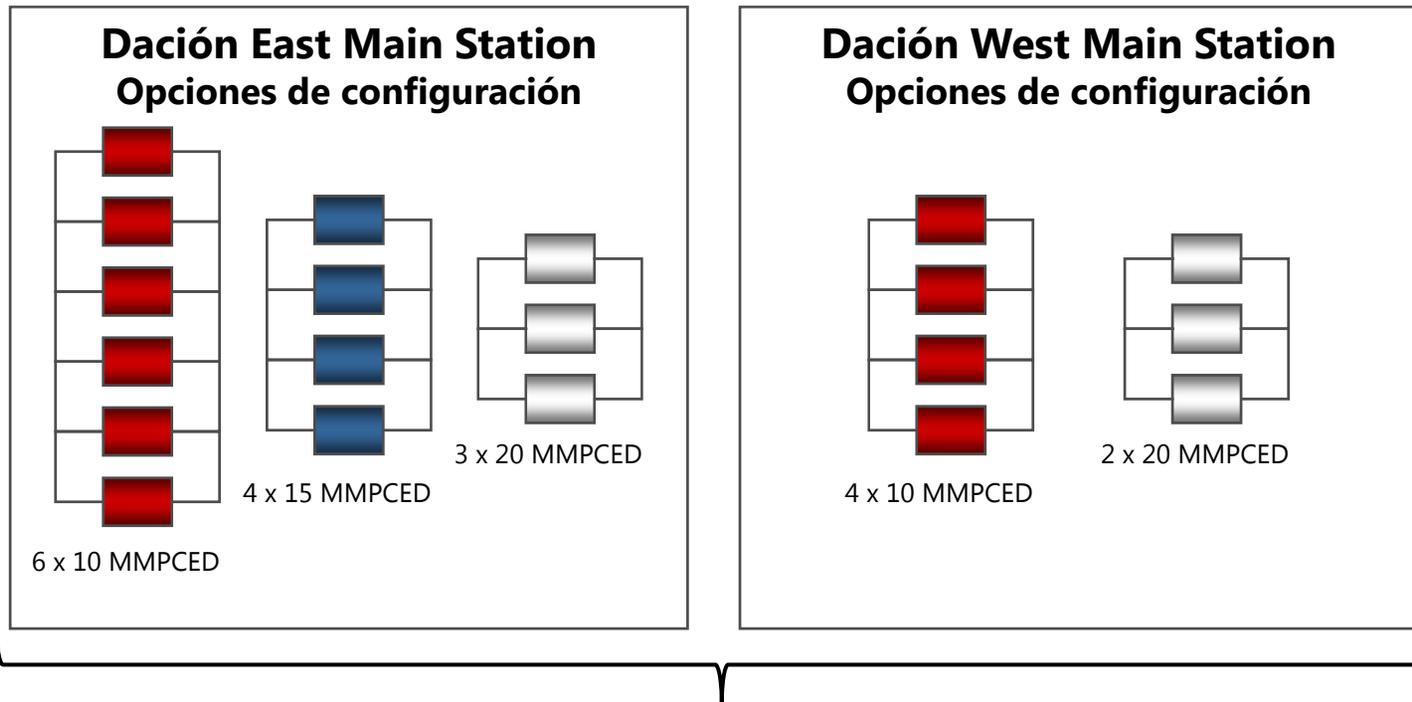
Análisis de costos en el ciclo de vida para evaluar las opciones de compra o arrendamiento de equipos para una nueva estación de compresión de aire en la Refinería de Corpus Christi



# FEED Y PROCURA TEMPRANA



Análisis de costos en el ciclo de vida para evaluar la selección de compresores de gas, la selección de drivers, las opciones de procura y operación y mantenimiento y la selección de proveedores de equipos para un aumento de capacidad instalada de 100 MMPCED en el campo Dación



## OPCIONES:

- Motor a gas o motor eléctrico
- Compra, arrendamiento o alquiler
- O&M propio o contratado
- Cuatro proveedores de equipos



# OPERACIÓN COMERCIAL DE ACTIVOS DE PRODUCCIÓN



Actualización del modelo integrado de simulación de las facilidades de diluyente, producción, procesamiento y despacho de crudo diluido del campo Hamaca al mejorador en Jose con nuevos eventos de falla y parámetros revisados de confiabilidad y mantenibilidad de equipos

