

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores

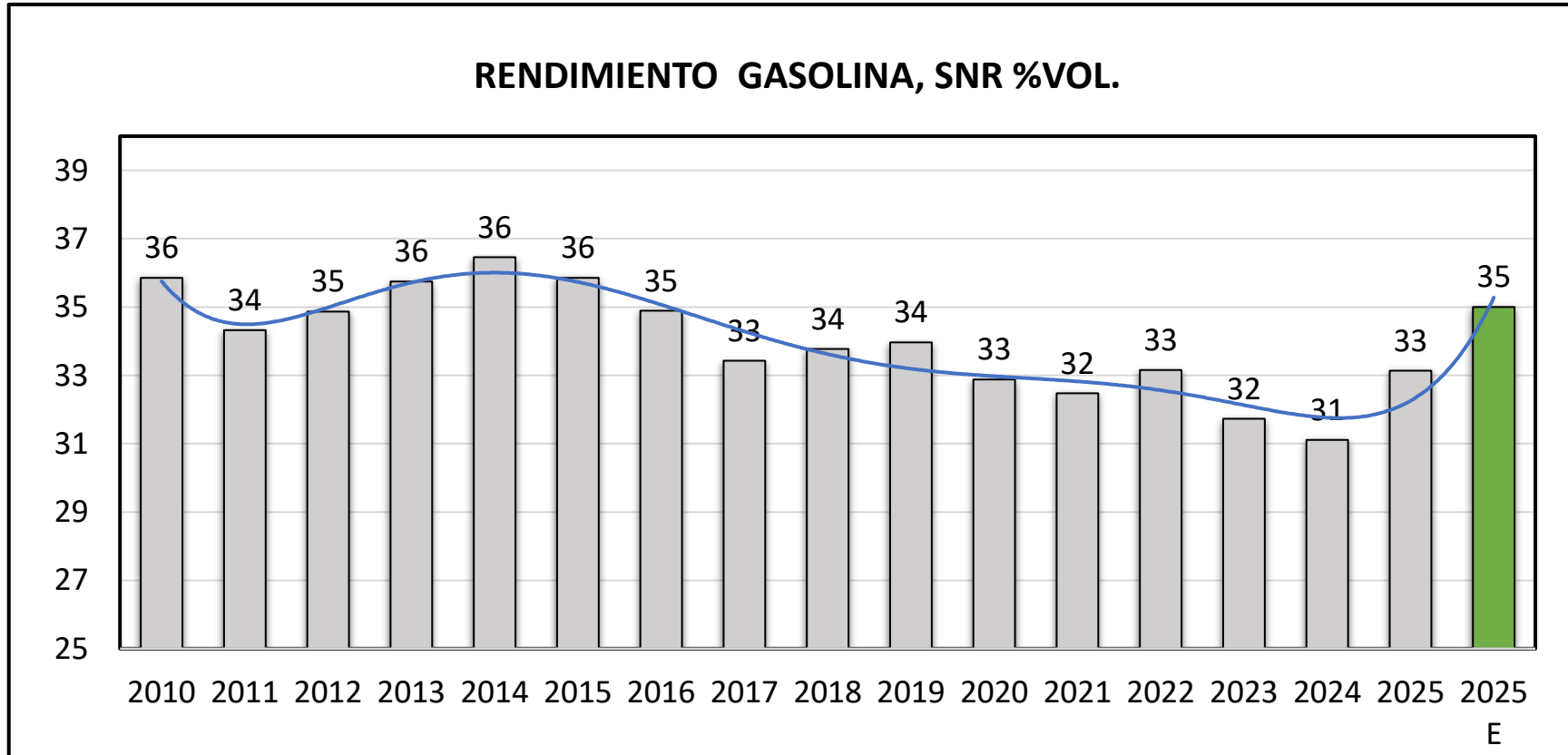
Ing. Julio Cesar Rentería Sandoval

11 de Octubre de 2025

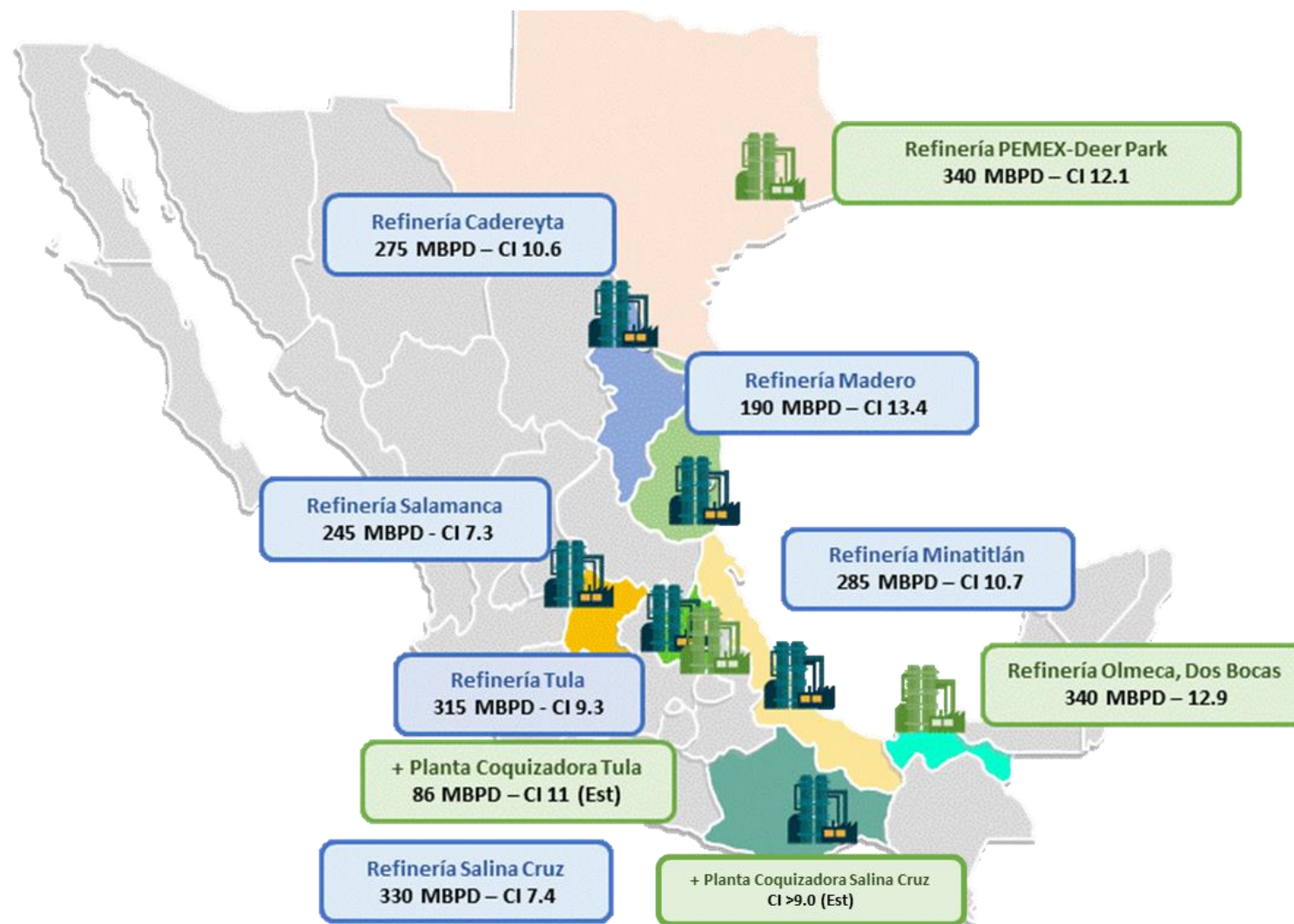
AGENDA

- **Sistema de Refinerías de PEMEX.**
- **Esquemas de Refinación.**
- **Principales Factores para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo.**
- **Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores para el Proceso de Desintegración Catalítica de Gasóleos en Lecho Fluidizado (FCC).**
- **Conclusiones y Recomendaciones**

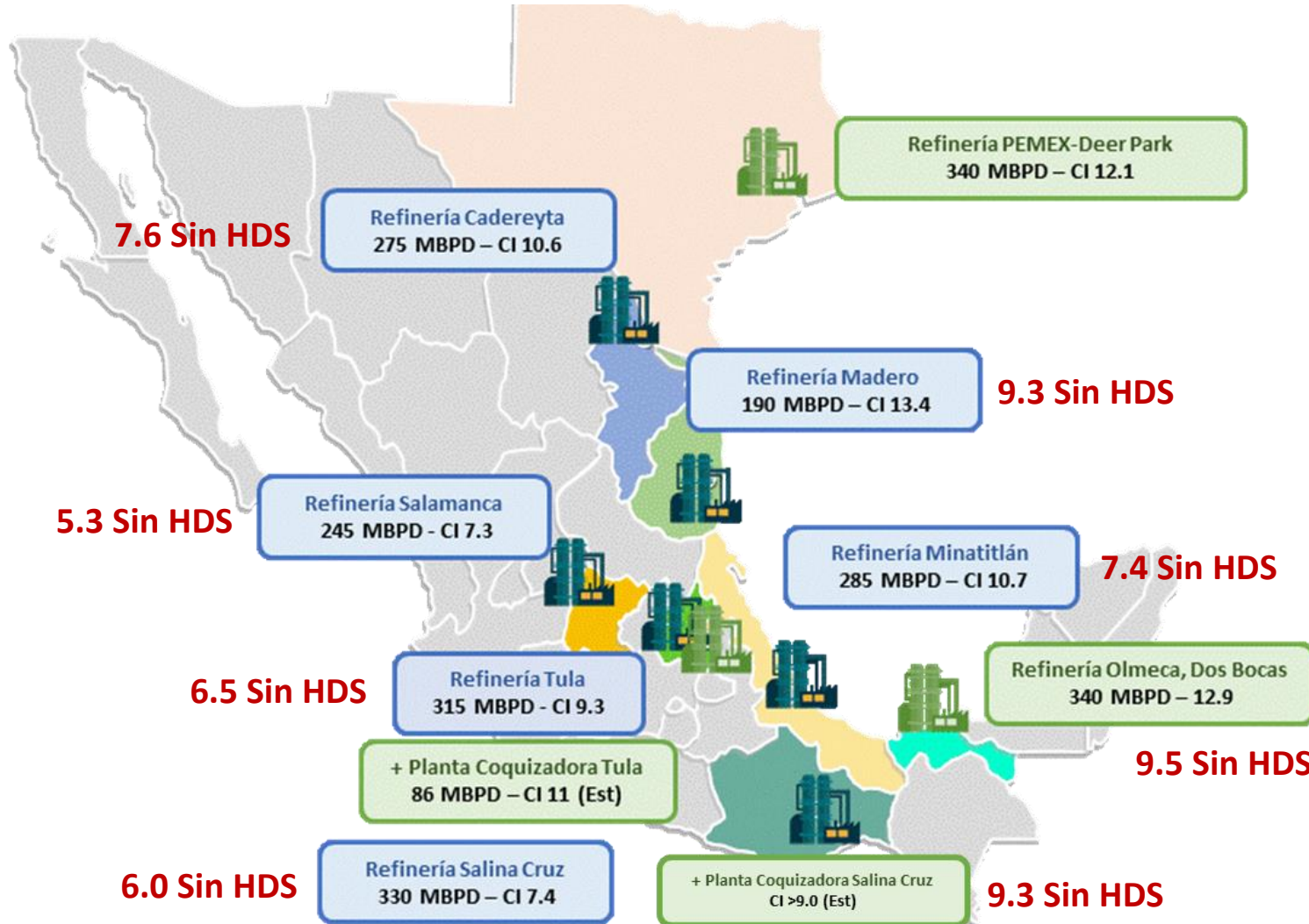
Sistema de Refinerías de PEMEX



Sistema de Refinerías de PEMEX



Sistema de Refinerías de PEMEX



**Impacto de Alto Contenido de Azufre
en Crudos Procesados en SNR**

SNR CI Promedio 10.2

Sin HDS

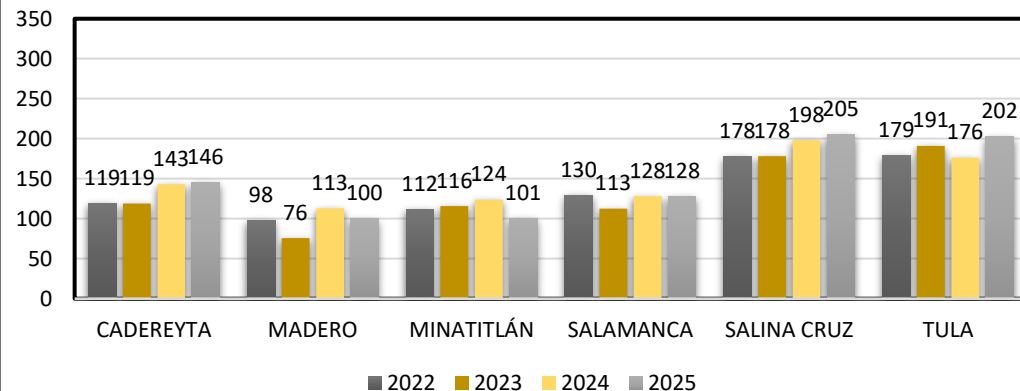


SNR CI Promedio 7.4

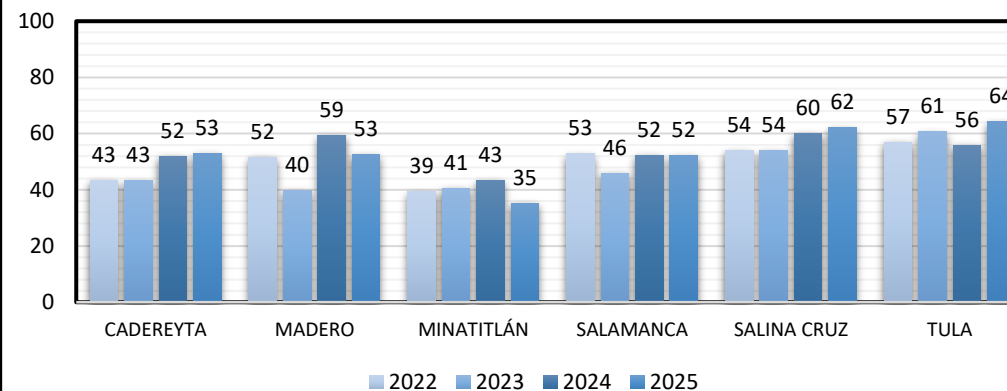
El 27 % (2.8) del CI del SNR
proviene de las unidades HDS
Naftas, Diesel, Gasóleos y ULSG
(Calidad de Combustibles)

Sistema de Refinerías de PEMEX

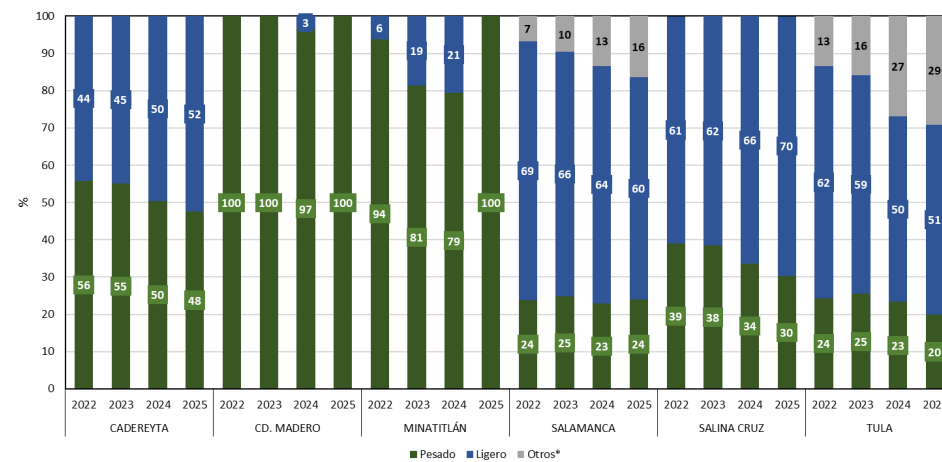
PROCESAMIENTO DE PETROLEO CRUDO EN EL SNR, MBD



INDICE OCUPACIONAL EN EL SNR, %

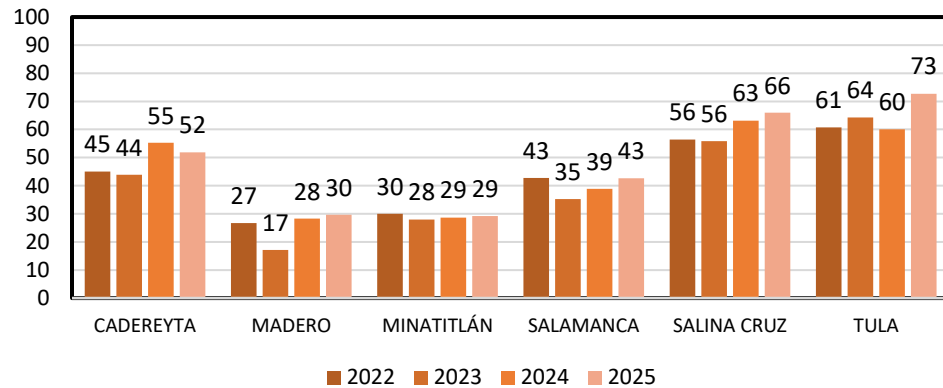


MEZCLA DE CRUDOS PROCESADOS SNR 2022, 2023, 2024, 2025 %

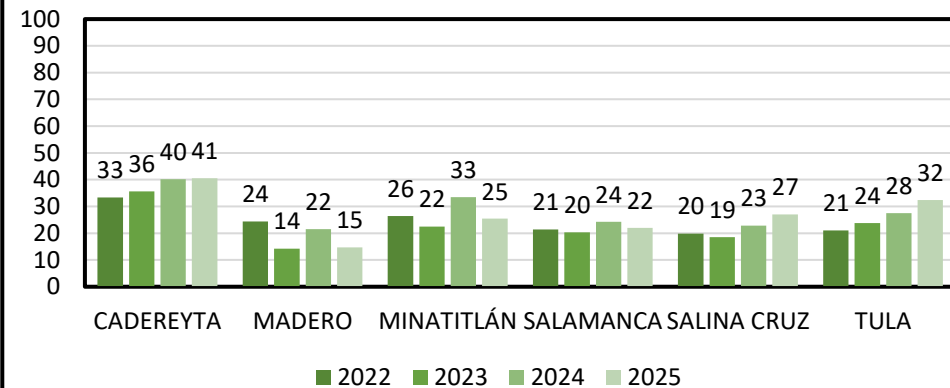


Sistema de Refinerías de PEMEX

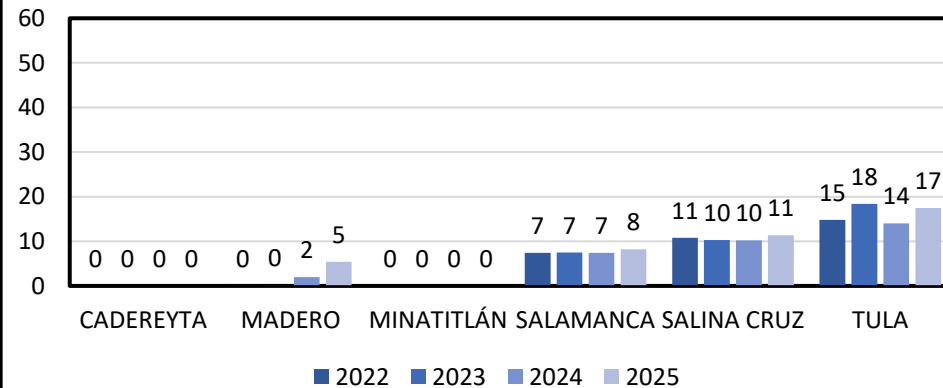
PRODUCCIÓN GASOLINA SNR, MBD



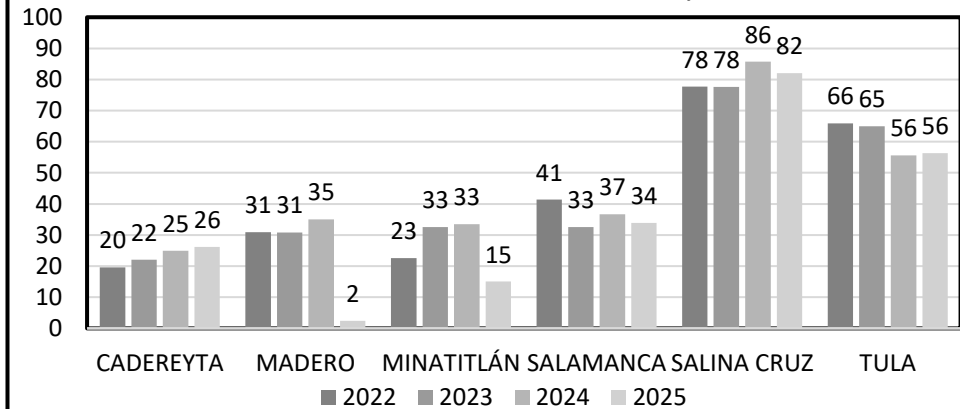
PRODUCCIÓN DIESEL, MBD



PRODUCCIÓN TURBO, MBD

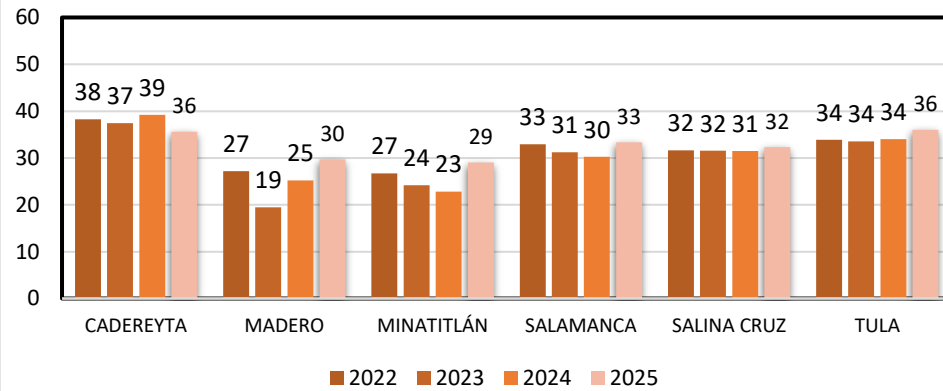


PRODUCCIÓN COMBUSTOLEO SNR, MBD

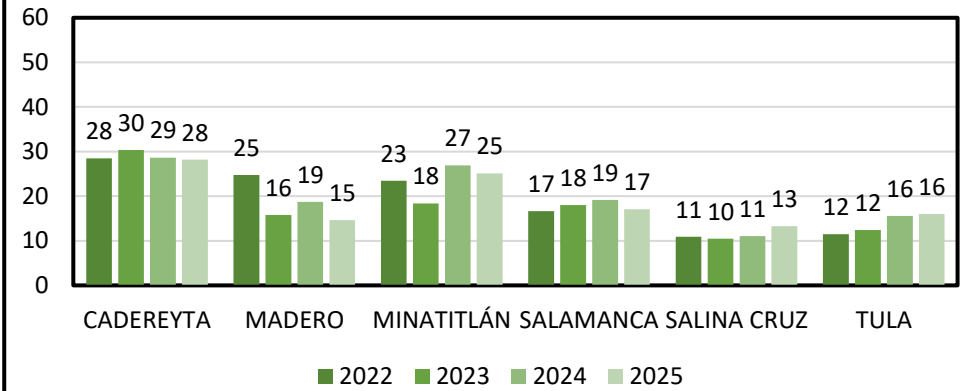


Sistema de Refinerías de PEMEX

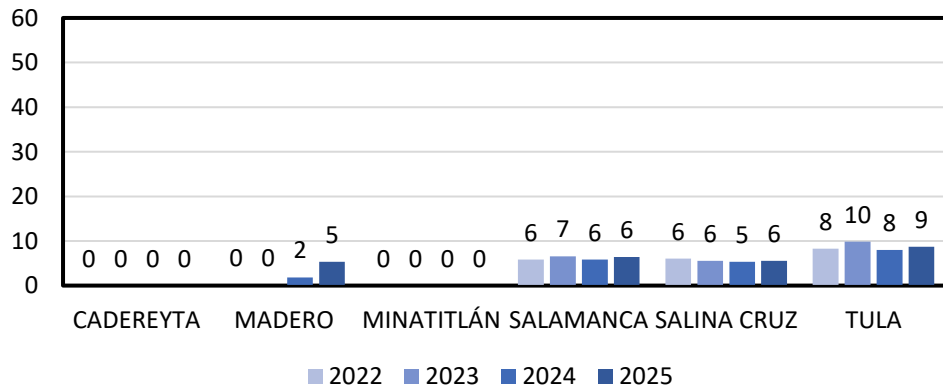
RENDIMIENTO GASOLINA, SNR %VOL.



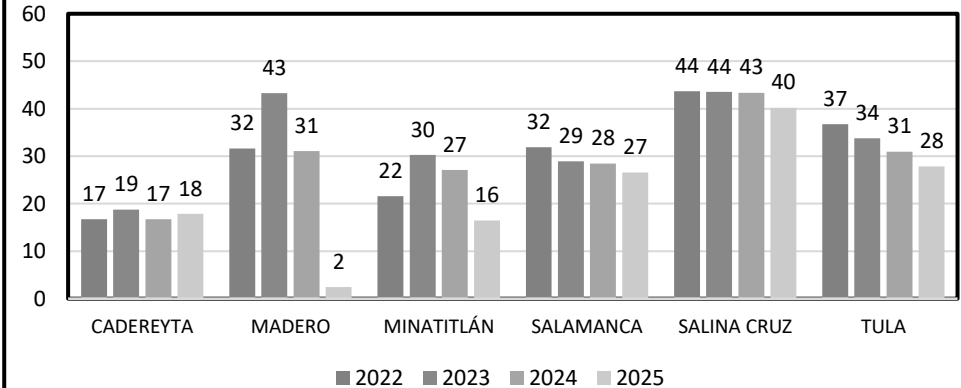
RENDIMIENTO DIESEL, %VOL



RENDIMIENTO TURBO, %VOL

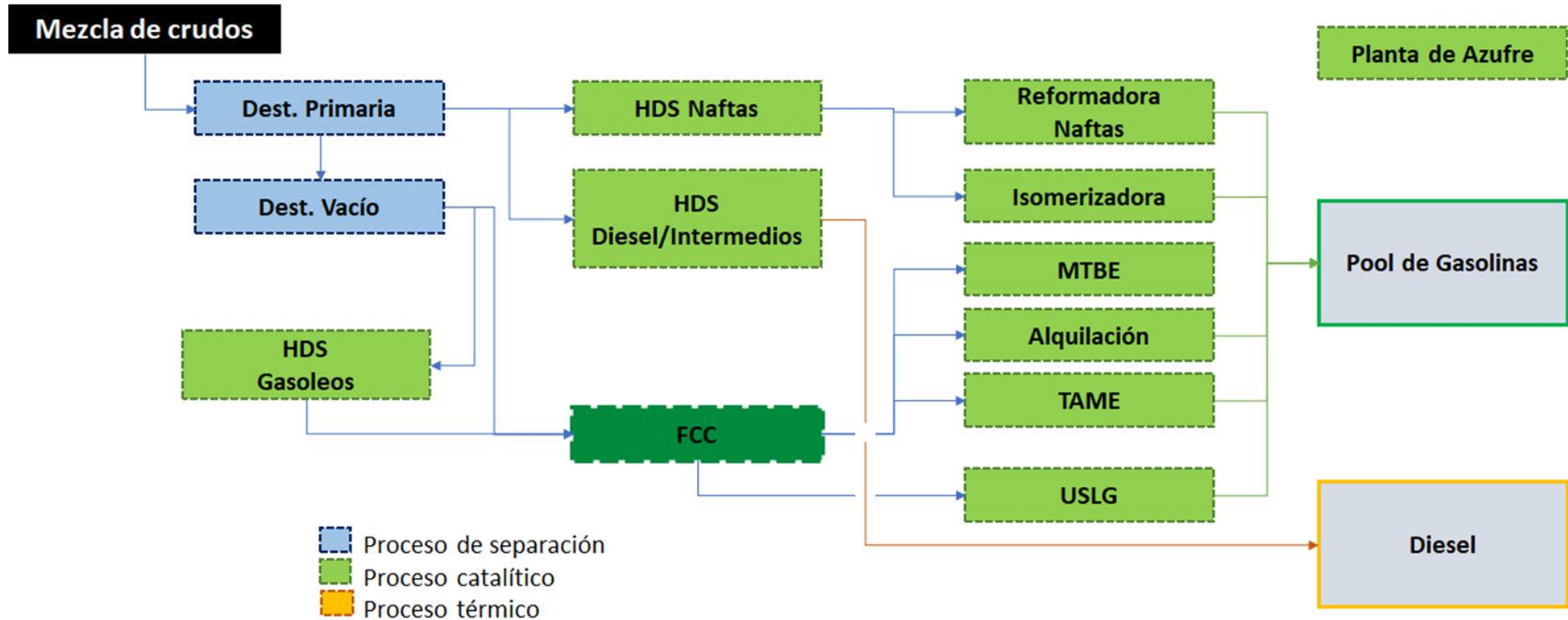


RENDIMIENTO COMBUSTOLEO, SNR %VOL.



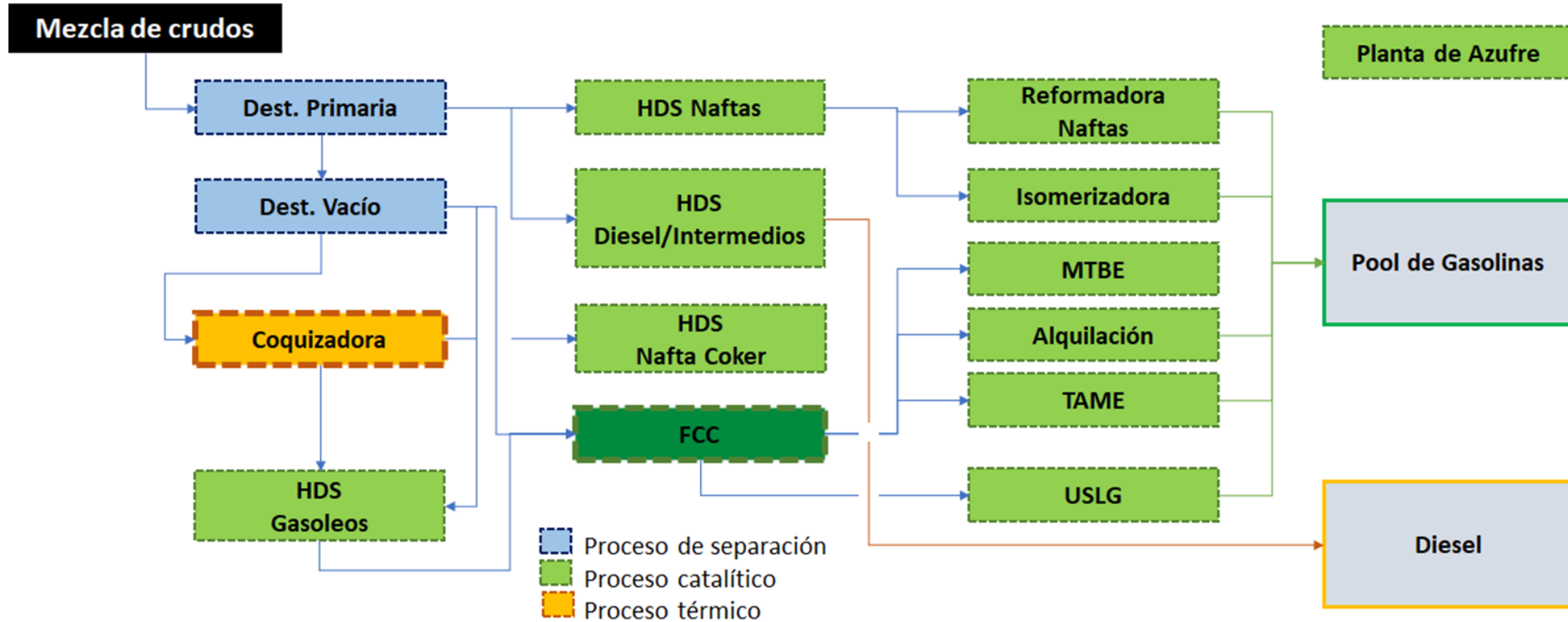
Esquemas de Refinación

Configuración FCC



Esquemas de Refinación

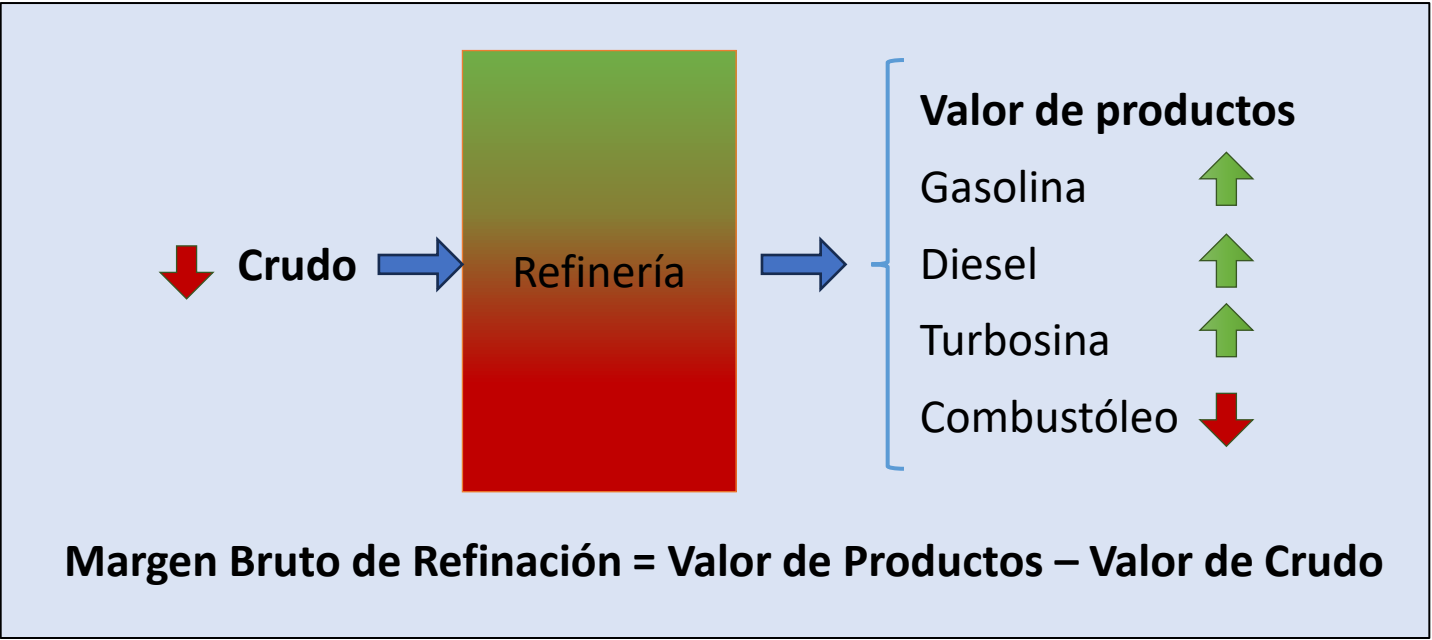
Configuración Coquer



Principales Factores para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

Etapas para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

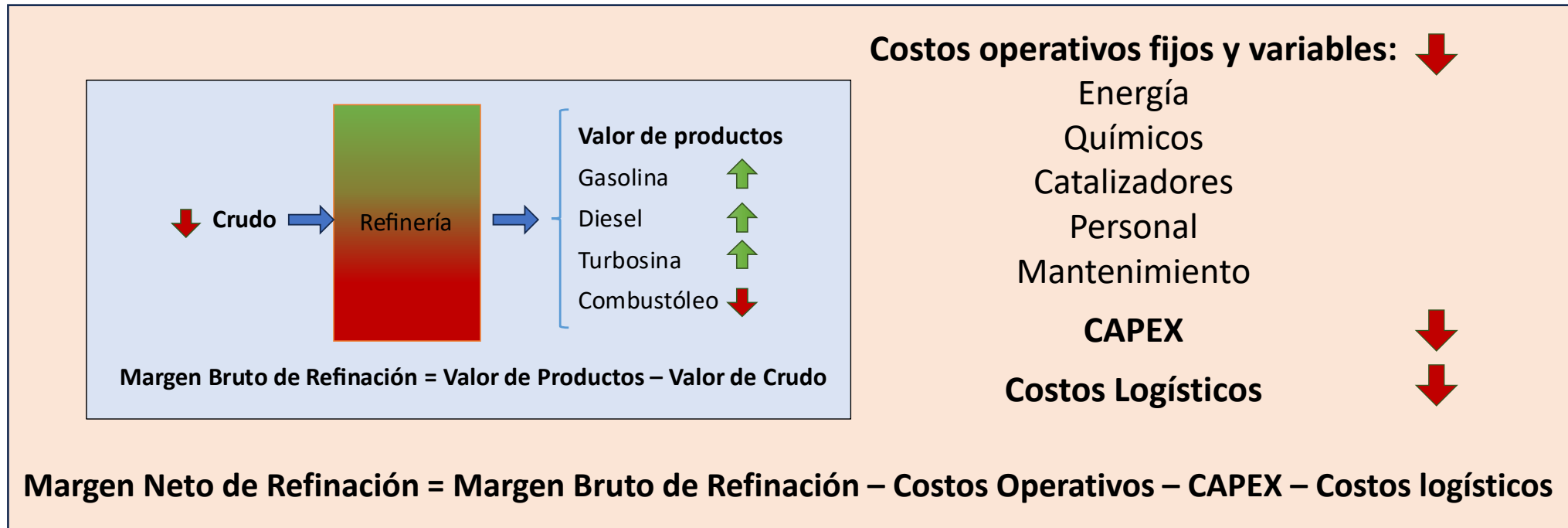
Etapas 1 – Margen Bruto de Refinación



Principales Factores para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

Etapas para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

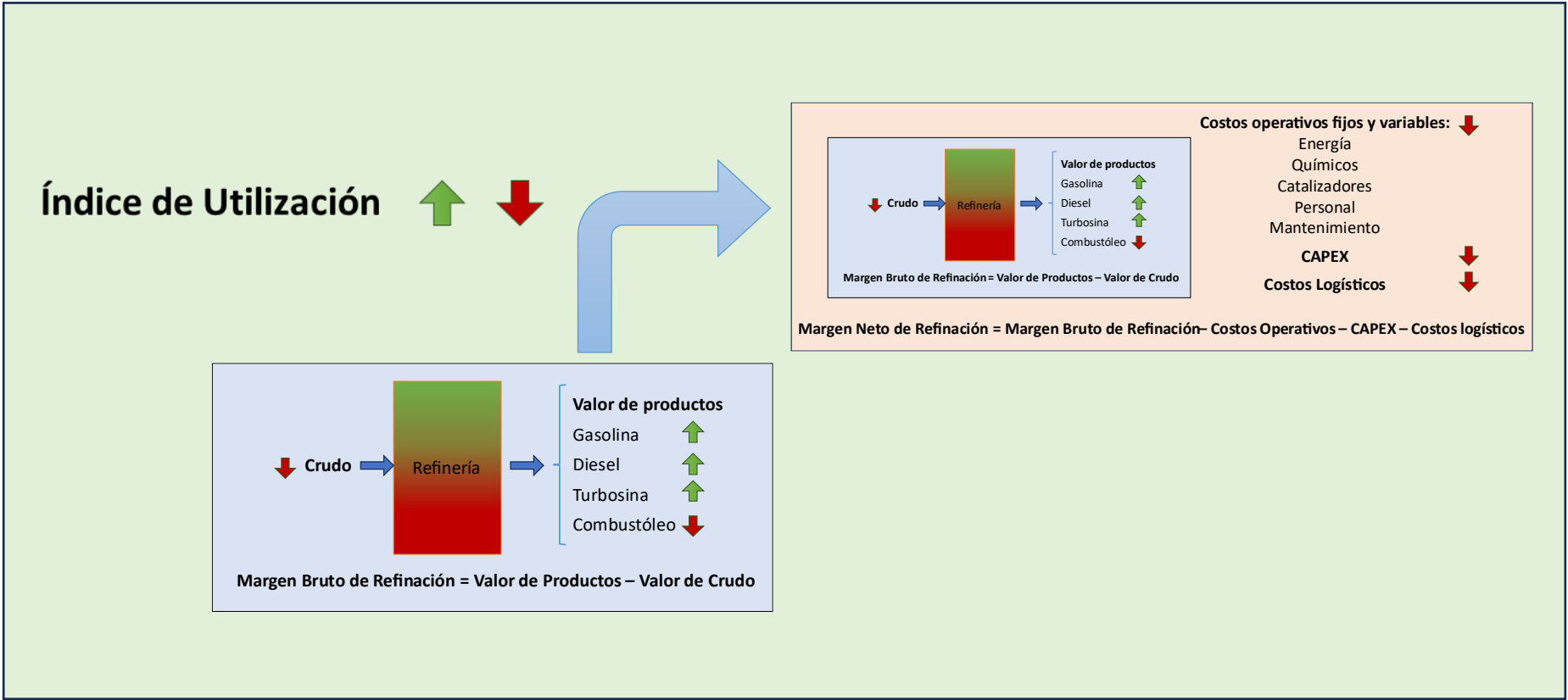
Eta a 2 – Margen Neto de Refinación



Principales Factores para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

Etapas para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

Etapas 1 y 2 –  ndice de Utilización



Principales Factores para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

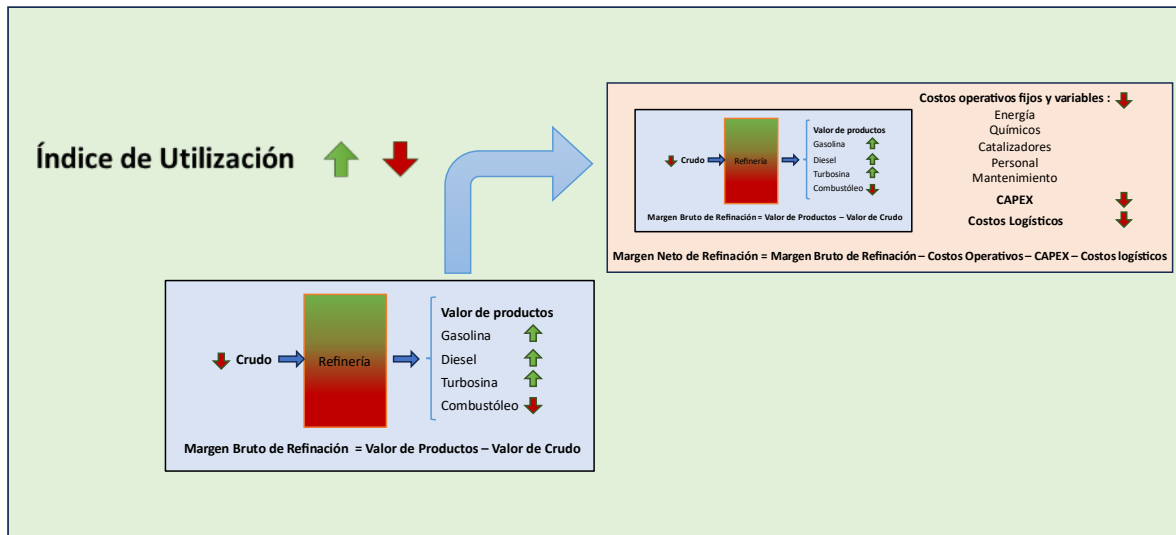
Etapas para Aumentar la Rentabilidad en la Refinación De Petróleo

Eta a 1 y 2 –  ndice de Utilización y Cumplimiento de Normas ambientales.

NOM-001-SEMARNAT, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

NOM-148-SEMARNAT, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo.

NOM-022-SSA1, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2).



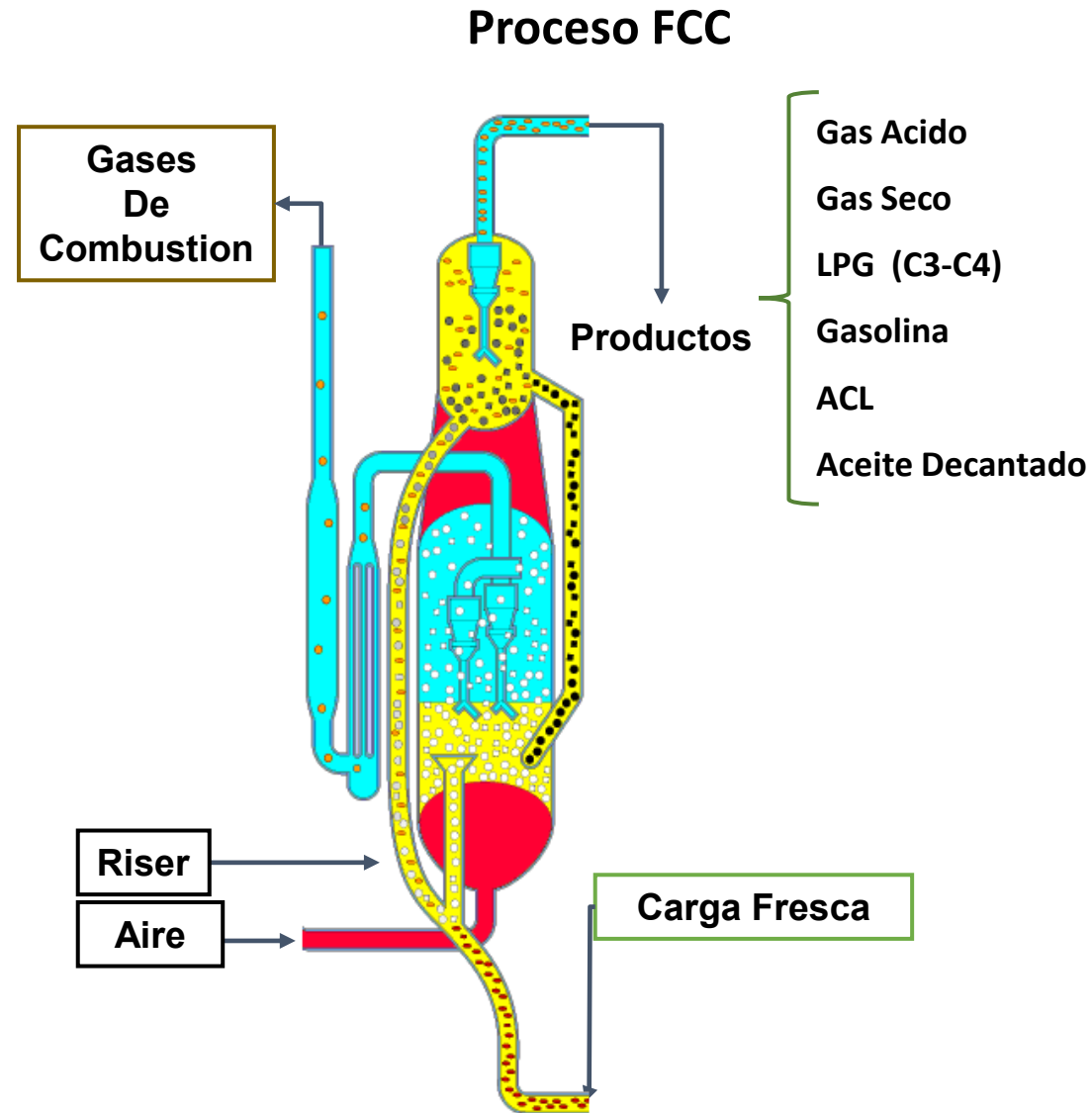
Operación Segura

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC – Desintegración Catalítica de Gasóleos en Lecho Fluidizado

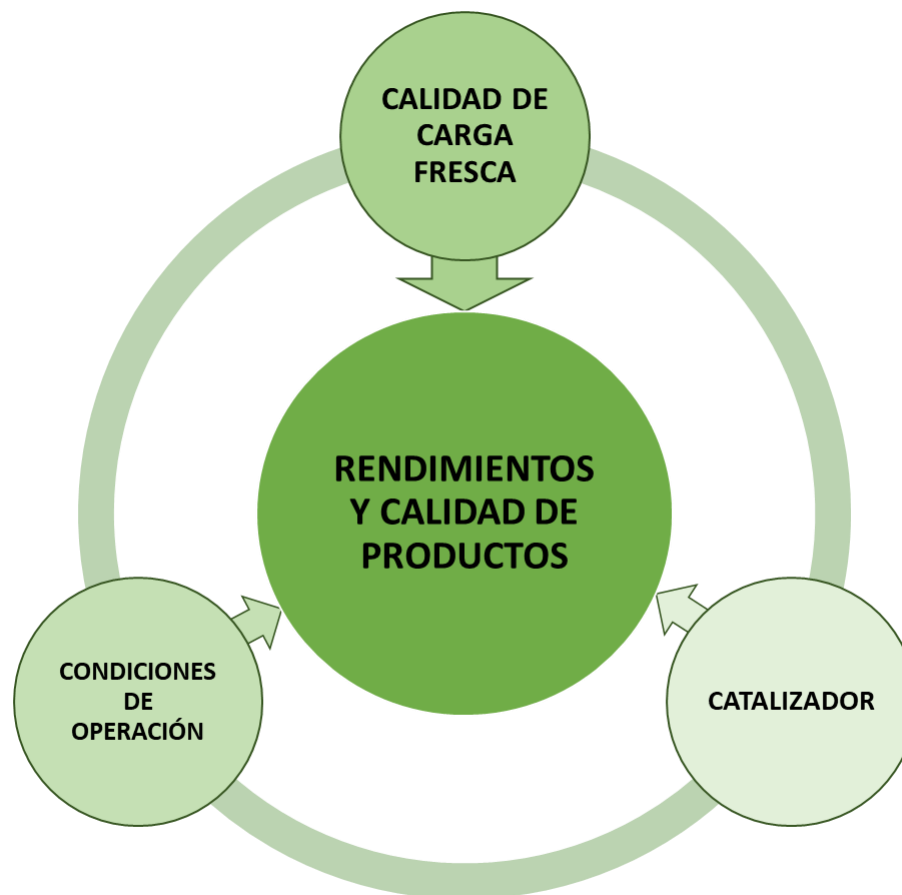


Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC



Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC

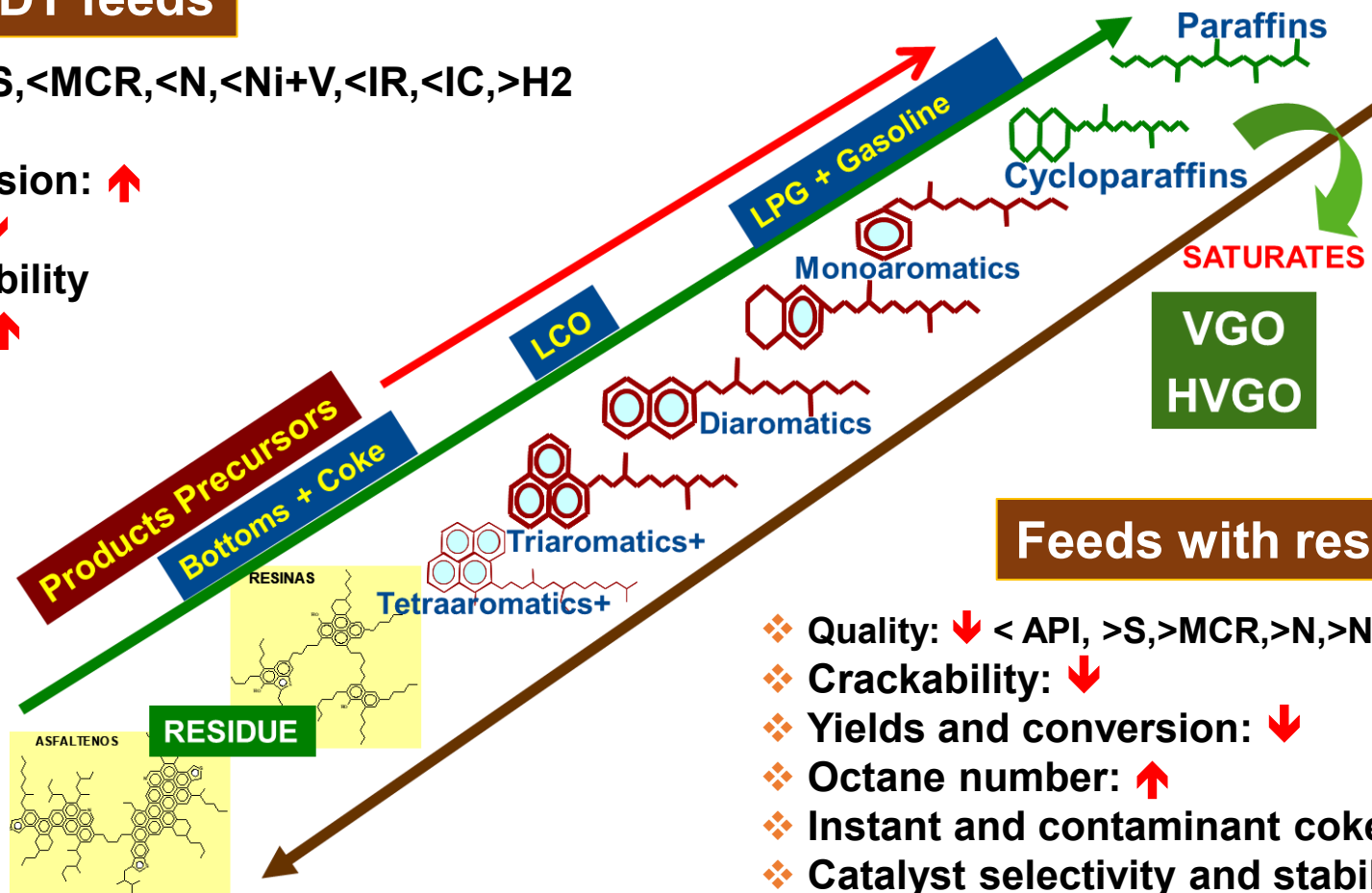


Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC - Propiedades de la Carga

VGO – HDT feeds

- ❖ Quality: ↑ >API, <S, <MCR, <N, <Ni+V, <IR, <IC, >H₂
- ❖ Crackability: ↑
- ❖ Yields and conversion: ↑
- ❖ Octane number: ↓
- ❖ Heat balance flexibility
- ❖ Catalyst activity: ↑



Feeds with residues

- ❖ Quality: ↓ < API, >S, >MCR, >N, >Ni+V, >IR, >IC < H₂
- ❖ Crackability: ↓
- ❖ Yields and conversion: ↓
- ❖ Octane number: ↑
- ❖ Instant and contaminant coke: ↑
- ❖ Catalyst selectivity and stability: ↑
- ❖ Better matrix design

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC

EFFECTOS DE PROPIEDADES DE LA CARGA

Estudio ACE a iguales condiciones, con el mismo catalizador pero con diferentes tipos de carga

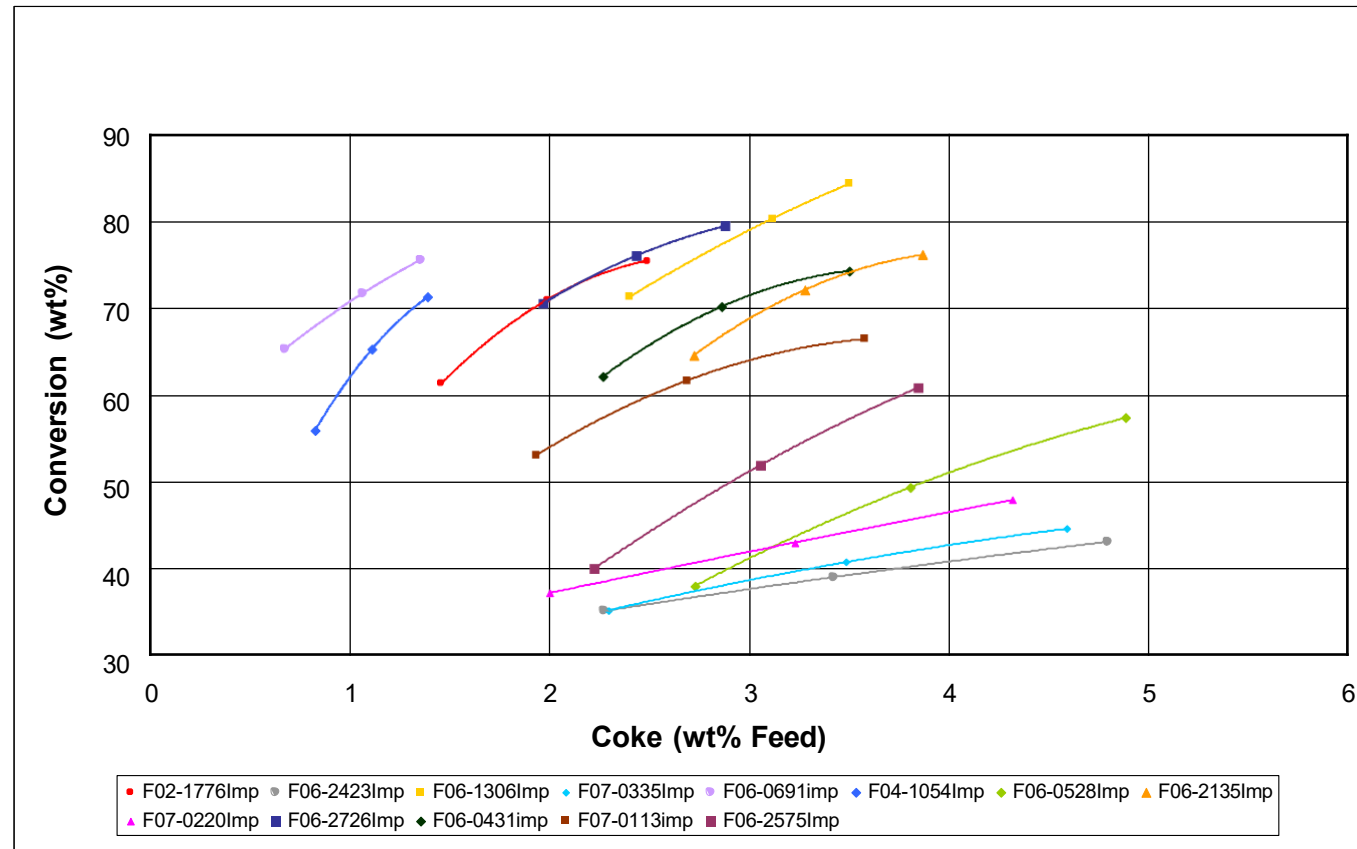


	1	2	3	4	5	6	7
	F02-1776Imp	F06-2423Imp	F06-1306Imp	F07-0335Imp	F06-0691Imp	F04-1054Imp	F06-0528Imp
Sample Description	STANDARD GAS OIL	Combo HCCO 1am	FCC Fresh Feed	CU HCCO 6pm	Comb AGO,FGO + VGO	HYDROTREATED GAS OIL	Coker Gas Oil from Truck loa
Feed API	25.5	14.87	30.24	15.3	29.2	23.5	15.9
Feed Basic Nitrogen	0.05	0.008	0.039	0.003	0.017	0.046	0.151
Feed Ca	18.9	43.4	0	43.6	16.5	15.6	34.4
Feed Conradson Carbon	0.68	0.83	2.01	0.95	0.05	0.03	0.94
Feed Cp	63.6	44.4	0	44.1	62.4	47.2	52.6
Feed Iron	4	12.7	4.9	10.9	1.2	4.6	0.4
Feed Potassium	0	0	0	0	0	0	0
Feed Magnesium	0	0.8	0.5	0.3	0.4	0.1	0
Feed Manganese	0	0.1	0.1	0	0	0.1	0
Feed Sodium	1.2	0.6	3.6	0	0	0	0
Feed Nickel	0.4	0.5	3.2	0.1	0	0.5	0.2
Feed Specific Gravity	0.901	0.967	0.875	0.964	0.881	0.913	0.96
Feed Sulfur	0.369	1.257	0.139	1.187	1.036	0.035	3.38
Feed Total Nitrogen	0.12	0.08	0.08	0.074	0.04	0.12	0.33
Feed Vanadium	0.2	0.1	0.4	0.1	0	0	0.4
Volumetric average boiling	820.6	717.6	845.4	700.6	673.8	734.6	787.4
Mean average boiling F	785.2	700.1	805.0	673.6	647.0	699.1	767.3
C/H ratio	7.0	8.4	6.5	8.4	7.0	7.4	8.1

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC

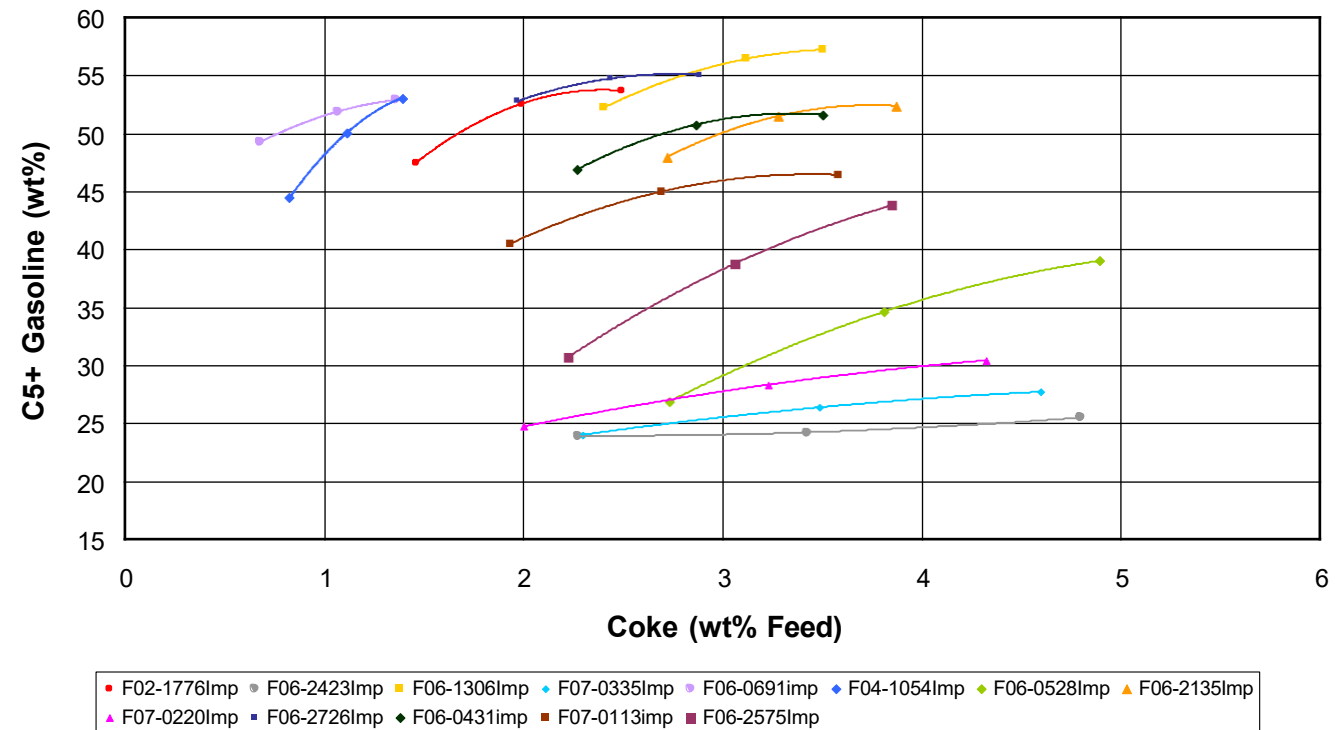
EFFECTOS DE PROPIEDADES DE LA CARGA CONVERSION



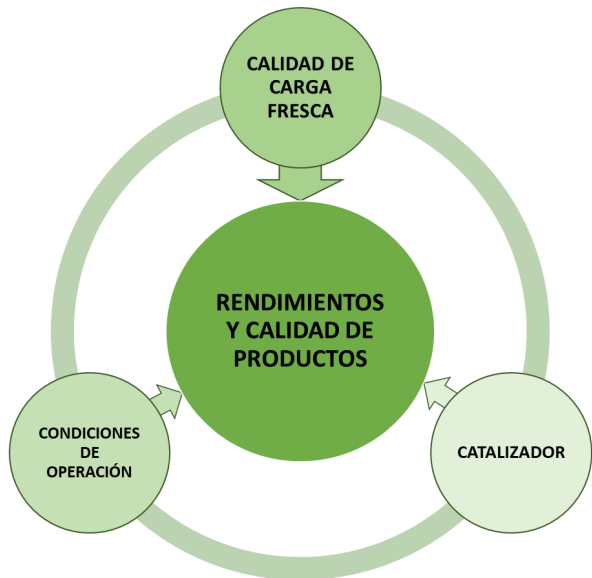
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Proceso FCC

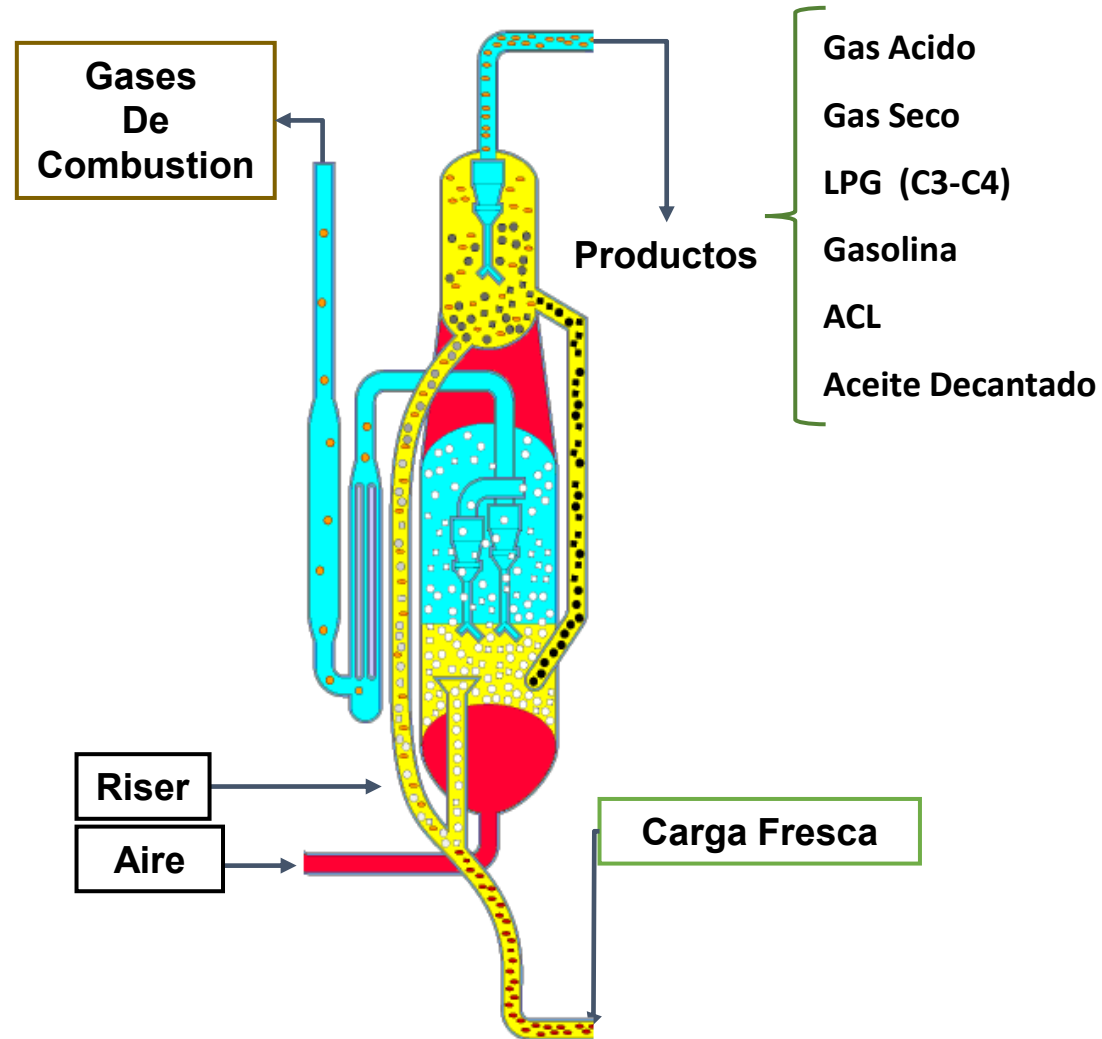
EFFECTOS DE PROPIEDADES DE LA CARGA RENDIMIENTO DE GASOLINA



Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC



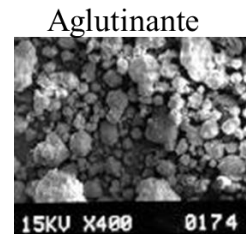
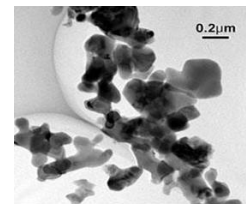
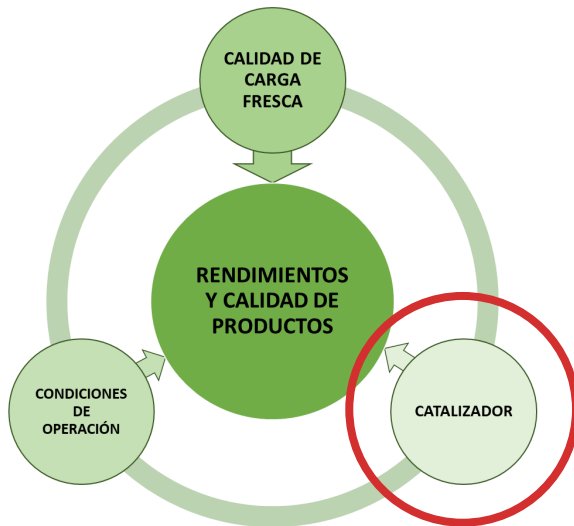
Proceso FCC



Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Catalizador FCC

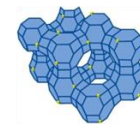
- Es un sólido, con partículas entre 10 -150 μ , promedio 60-70 μ , con área superficial **250 – 400 m²/gr**
- Está compuesto por óxidos de aluminio y óxidos de silicio
- Existen múltiples combinaciones de componentes activos
- La actividad, selectividad y estabilidad depende del tipo y contenido de los componentes
- Precio depende del tipo y contenido de los componentes activos



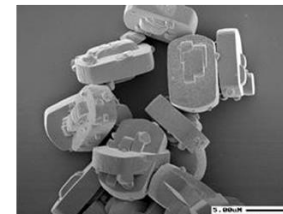
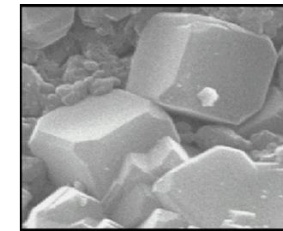
Arcilla
Caolín
Sílice
Alúminas

MATRIZ
25-55m%

ZEOLITA Y
20-50% m, 1 μ



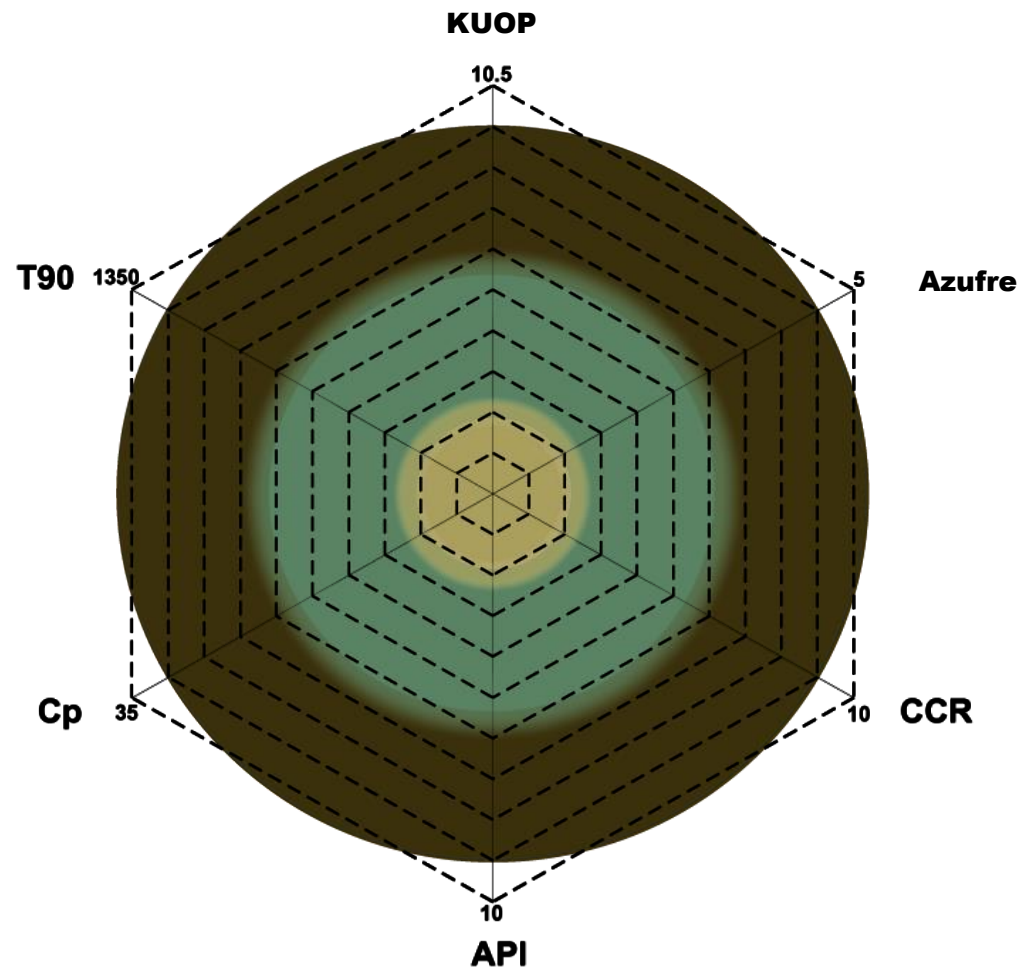
RE₂O₃, 0-15%
ADITIVOS, 0-10% m
60-70 μ



Propiedades Típicas:
Microactividad
Área Superficial de Zeolita
Área Superficial de Matriz
Cont. Tierras Raras
Aditivos

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Propiedades del Catalizador por Tipo de Carga



Carga Residual

- > Selectividad a Coque
- > Tolerancia a Metales
- > Capacidad de craqueo de fondos

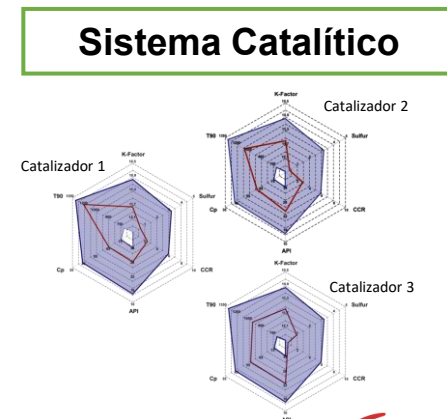
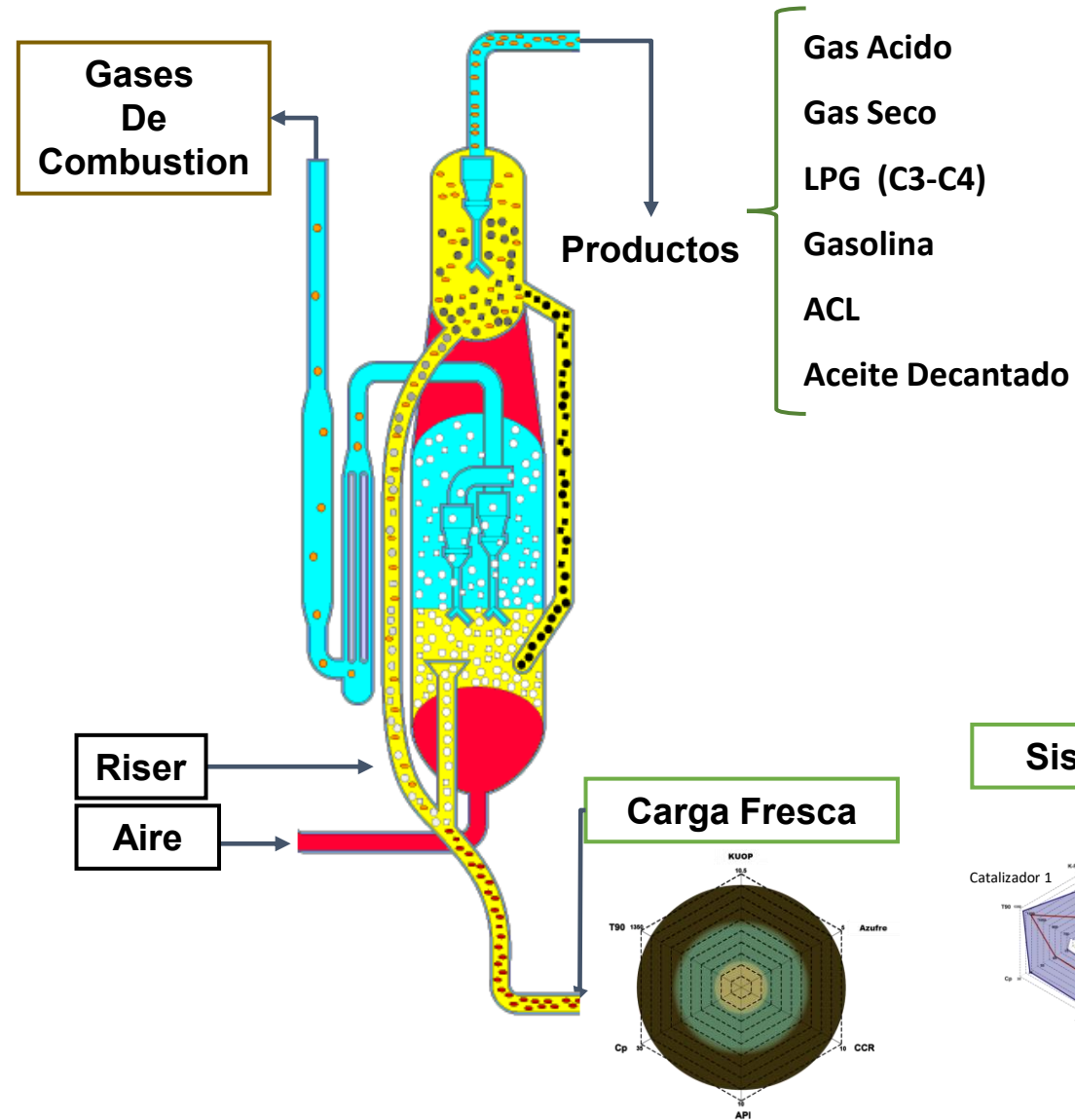
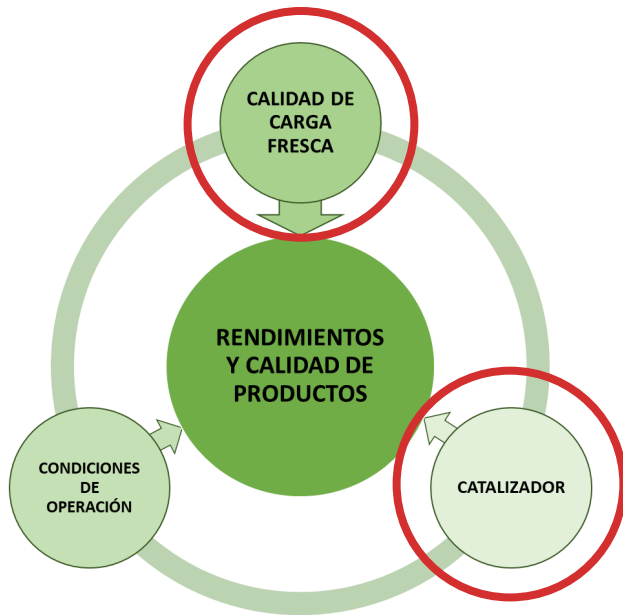
Carga VGO

- > Retención de la Actividad
- > Selectividad a Coque
- > Tolerancia a Metales
- > Balanceada Transferencia de Hidrógeno

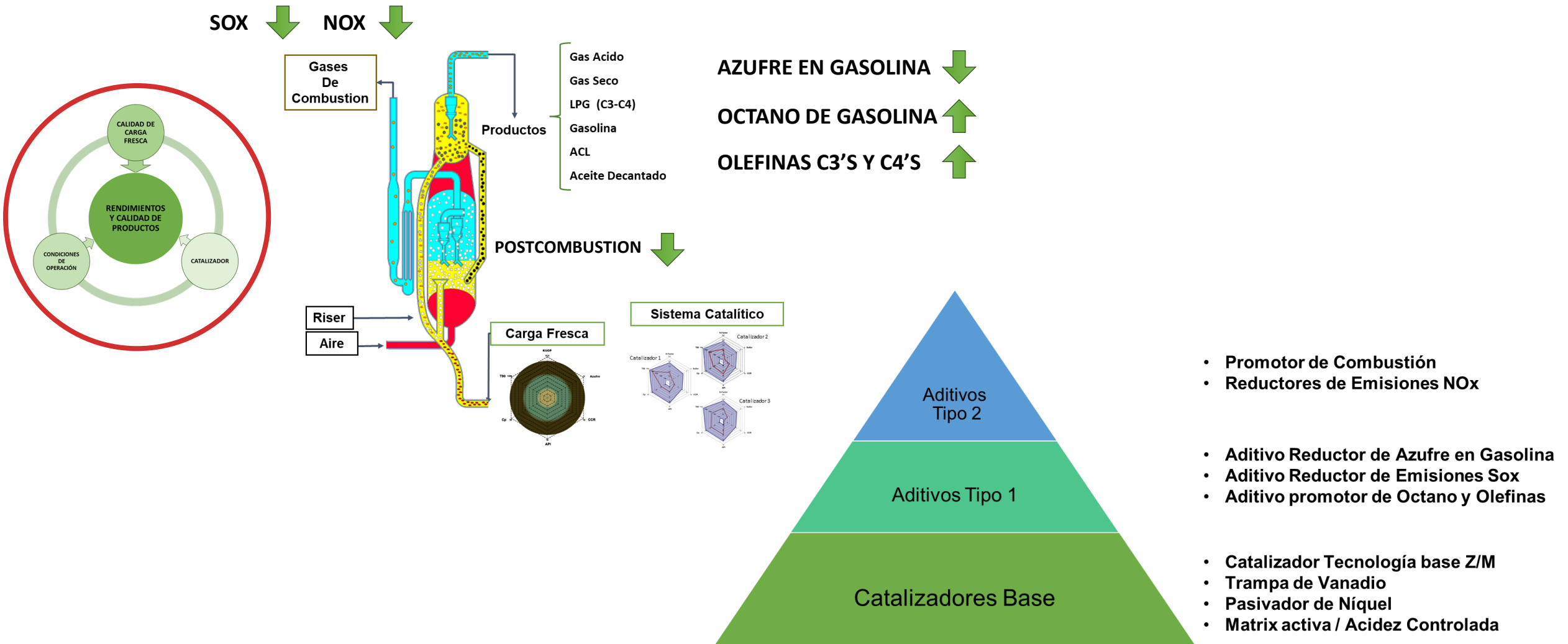
Carga Hidrotratada

- > Máxima Actividad
- > Capacidad de craqueo de fondos
- > Optima Selectividad a Coque

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

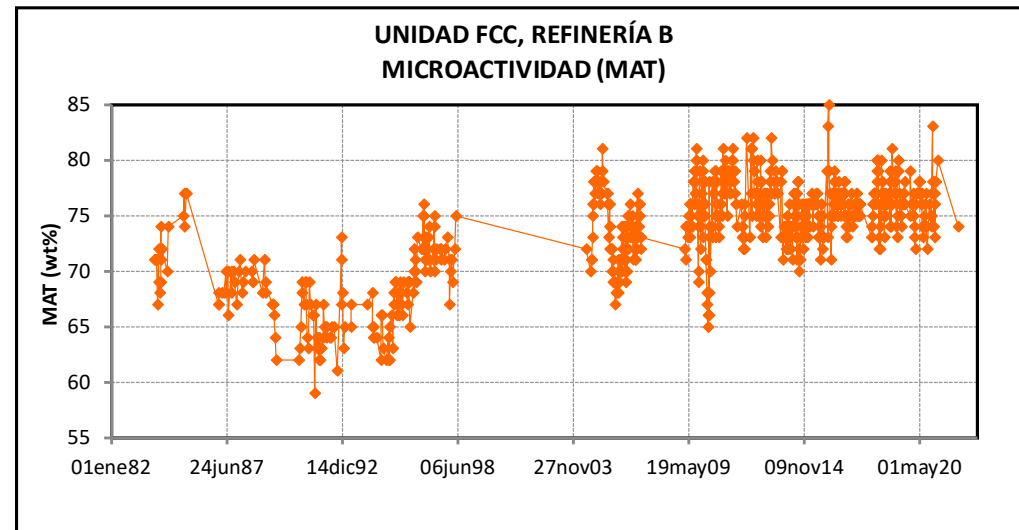
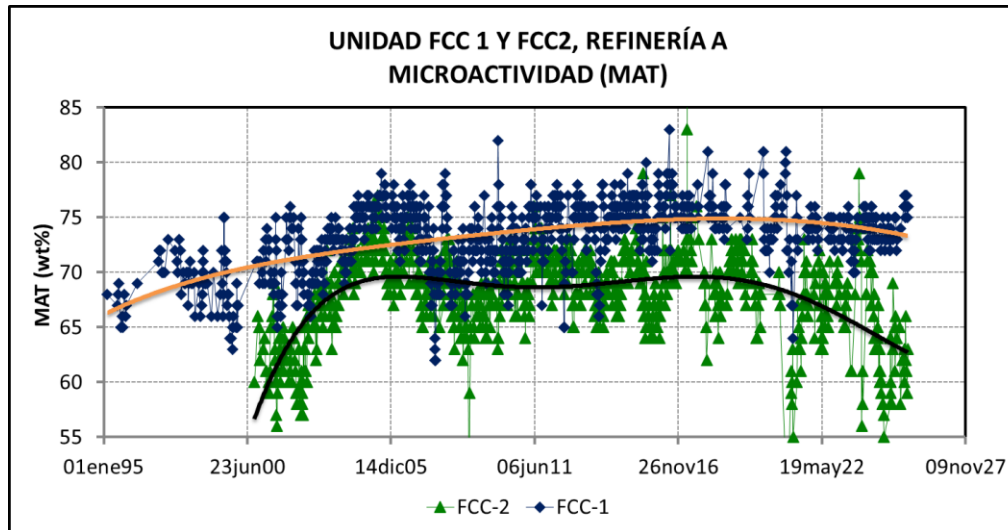


Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC



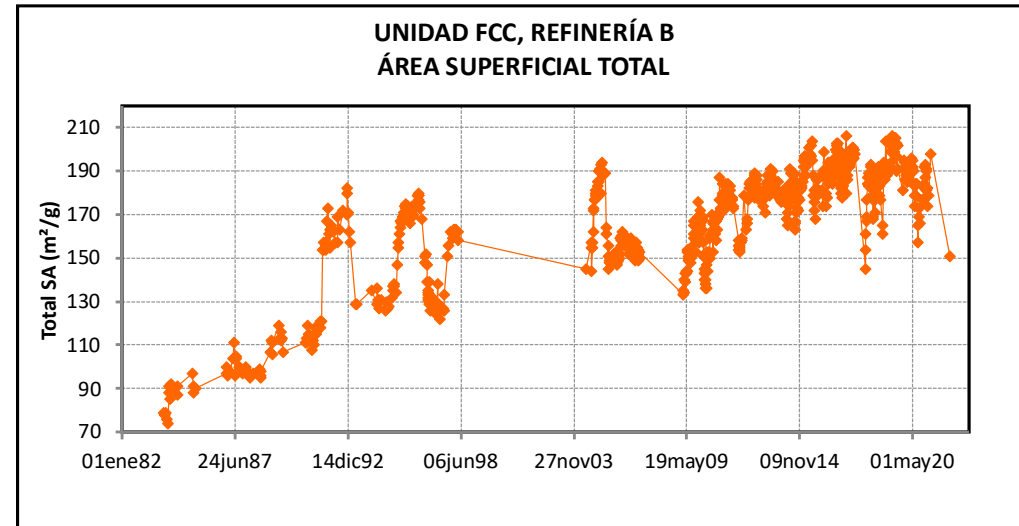
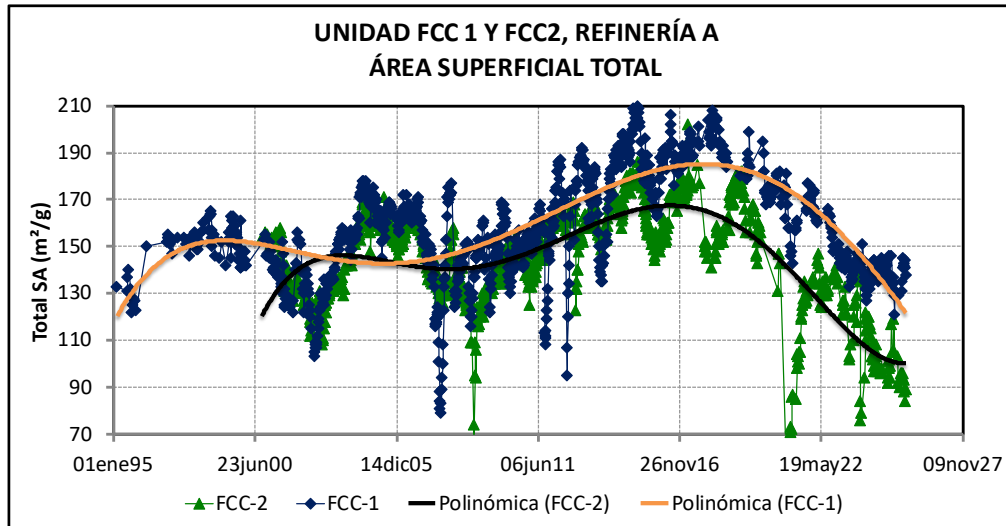
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador - Información Histórica de la Unidad (ECAT) Microactividad (MAT)



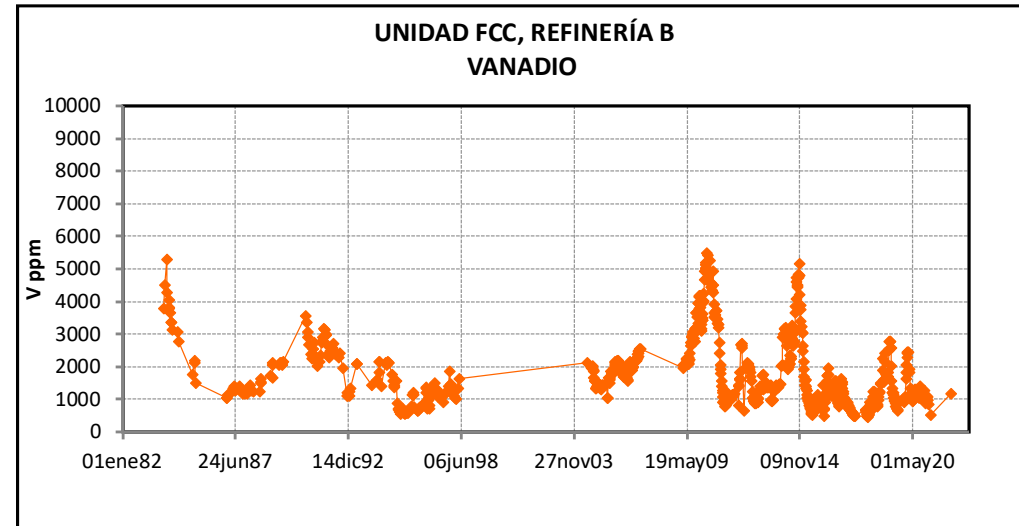
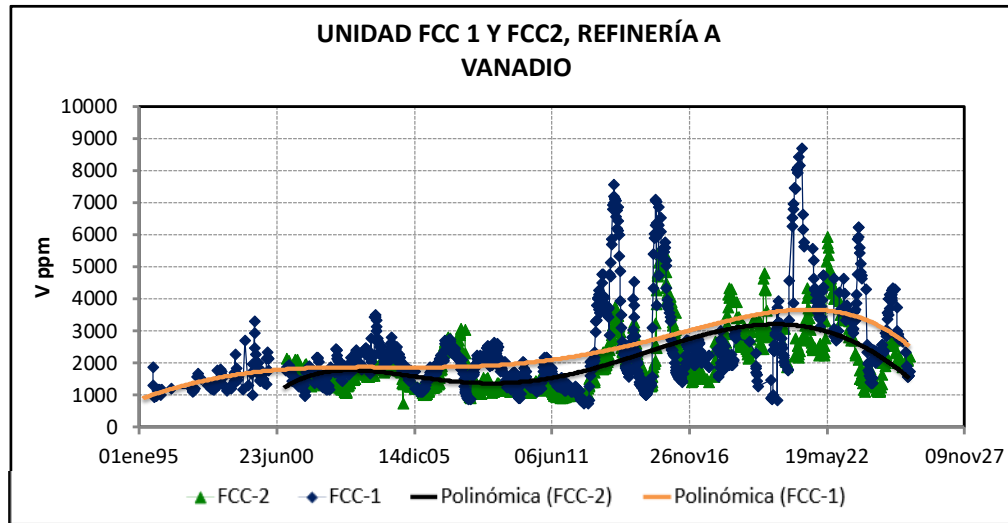
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador - Información Histórica de la Unidad (ECAT) Área Superficial Total



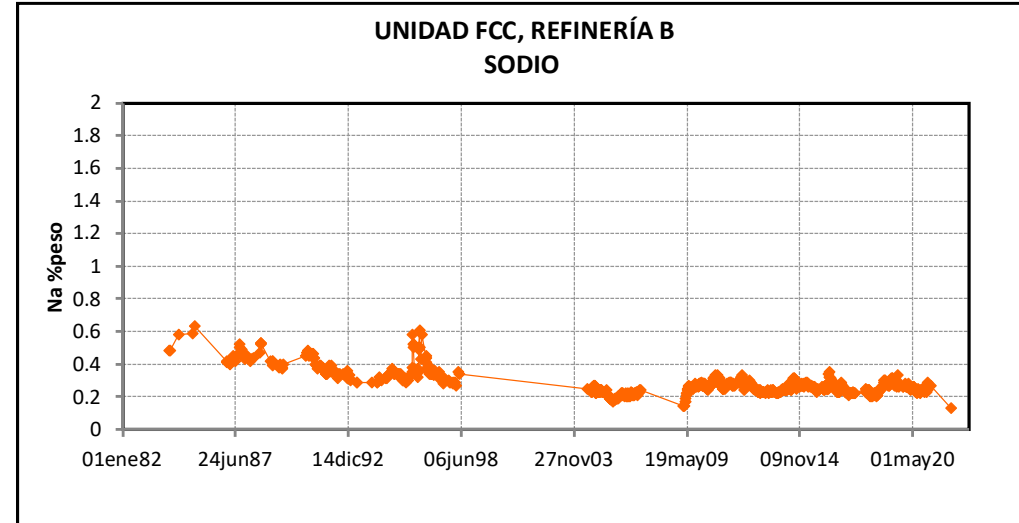
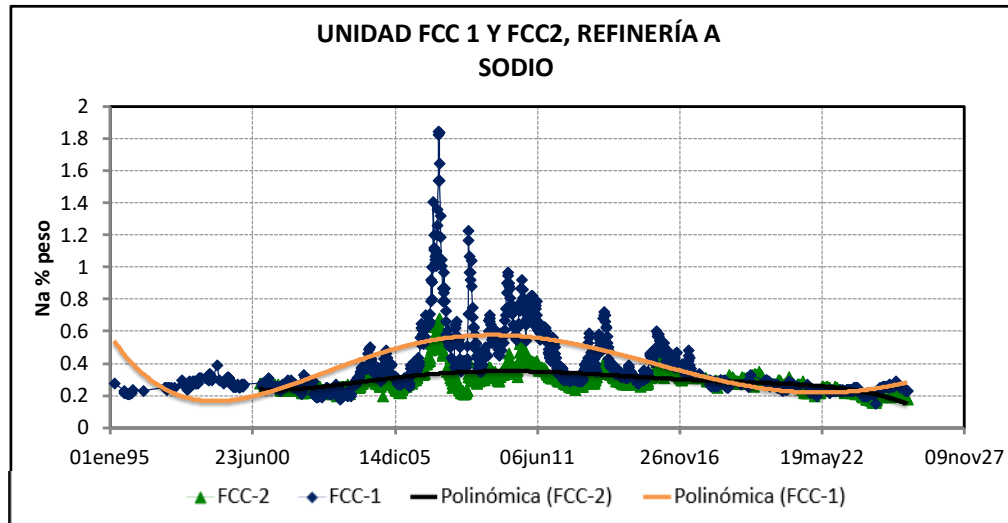
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador - Información Histórica de la Unidad (ECAT) Vanadio (V)



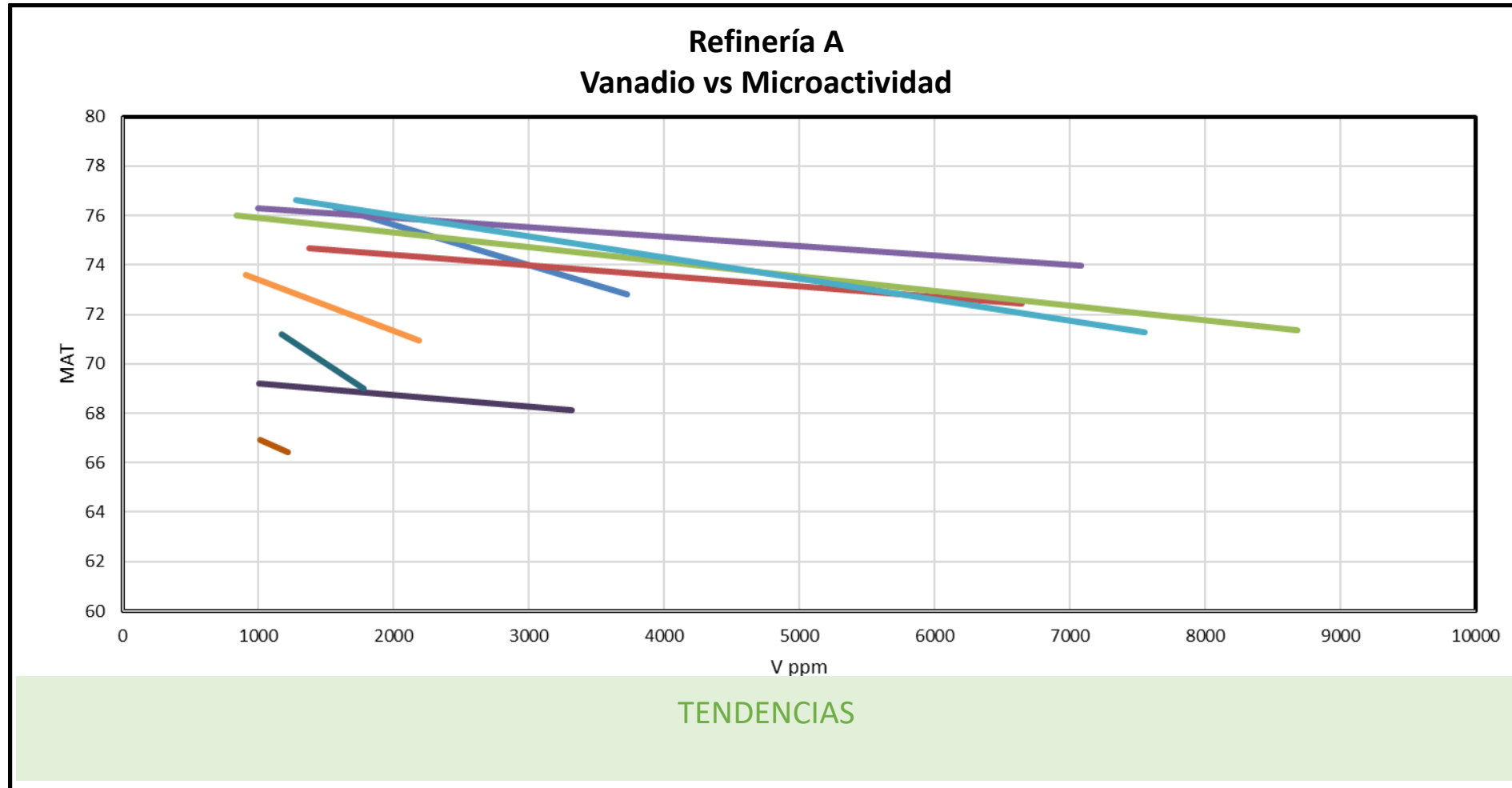
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador - Información Histórica de la Unidad (ECAT) Sodio (Na)



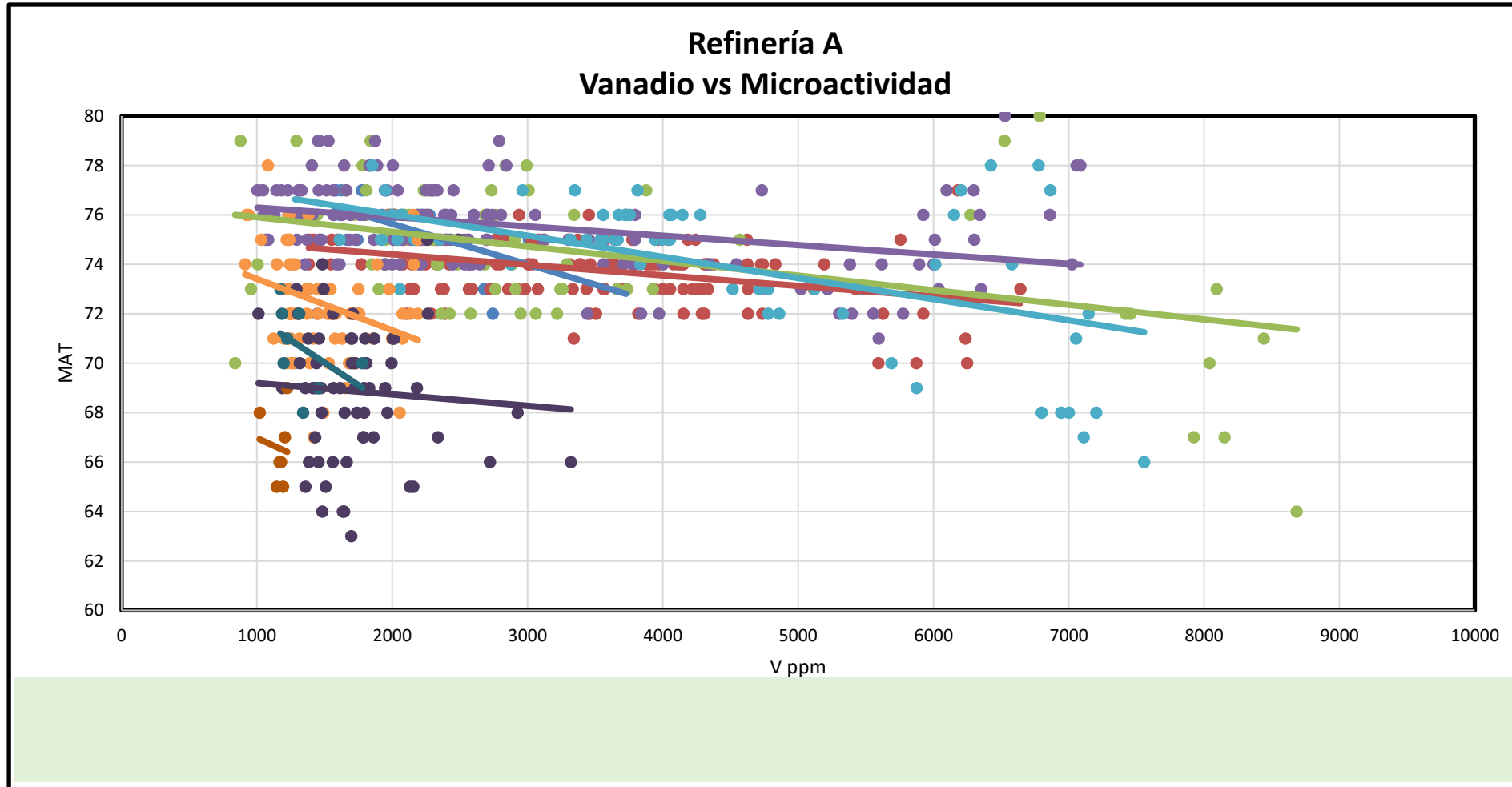
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Vanadio vs Microactividad



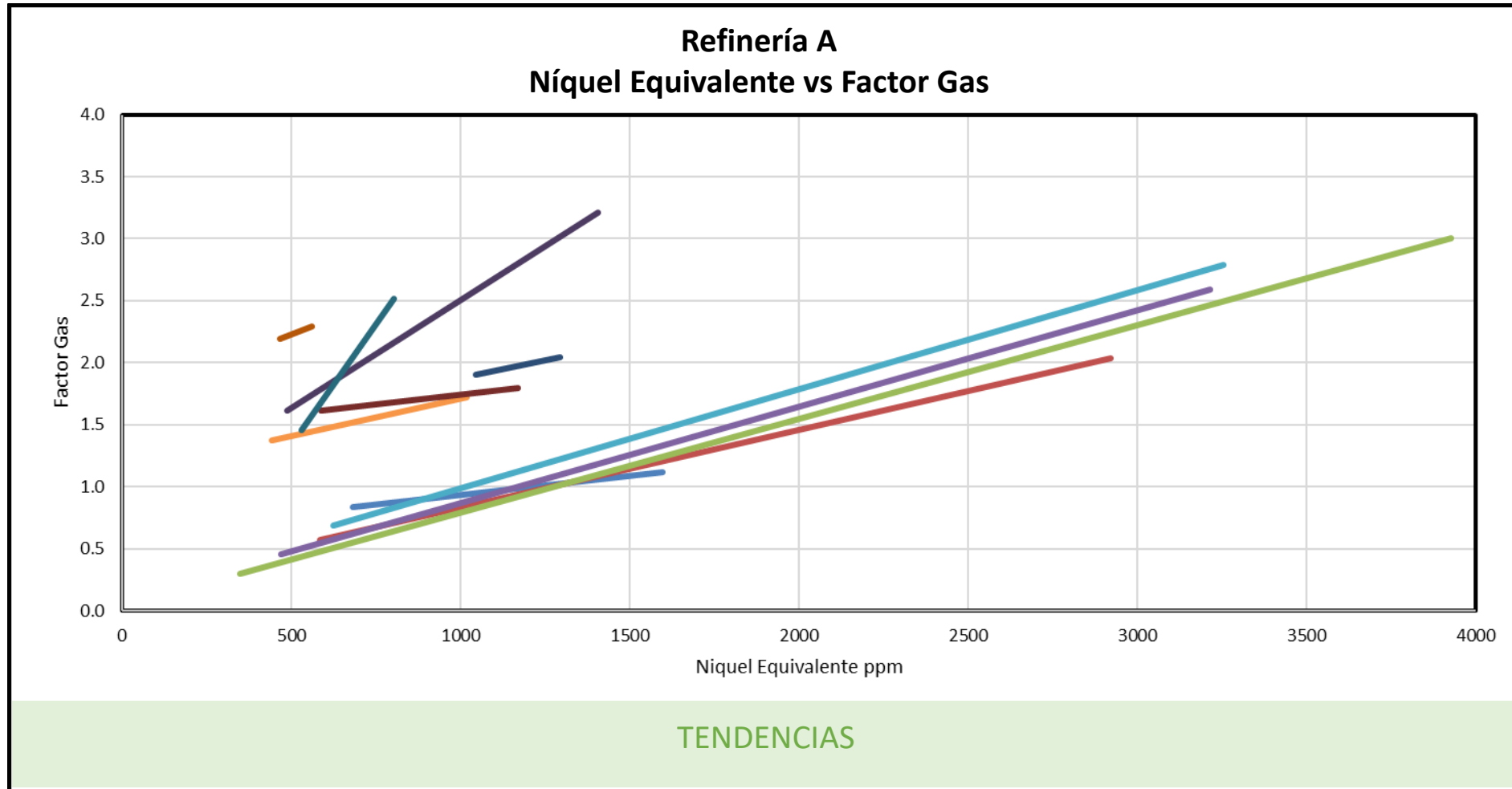
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Vanadio vs Microactividad



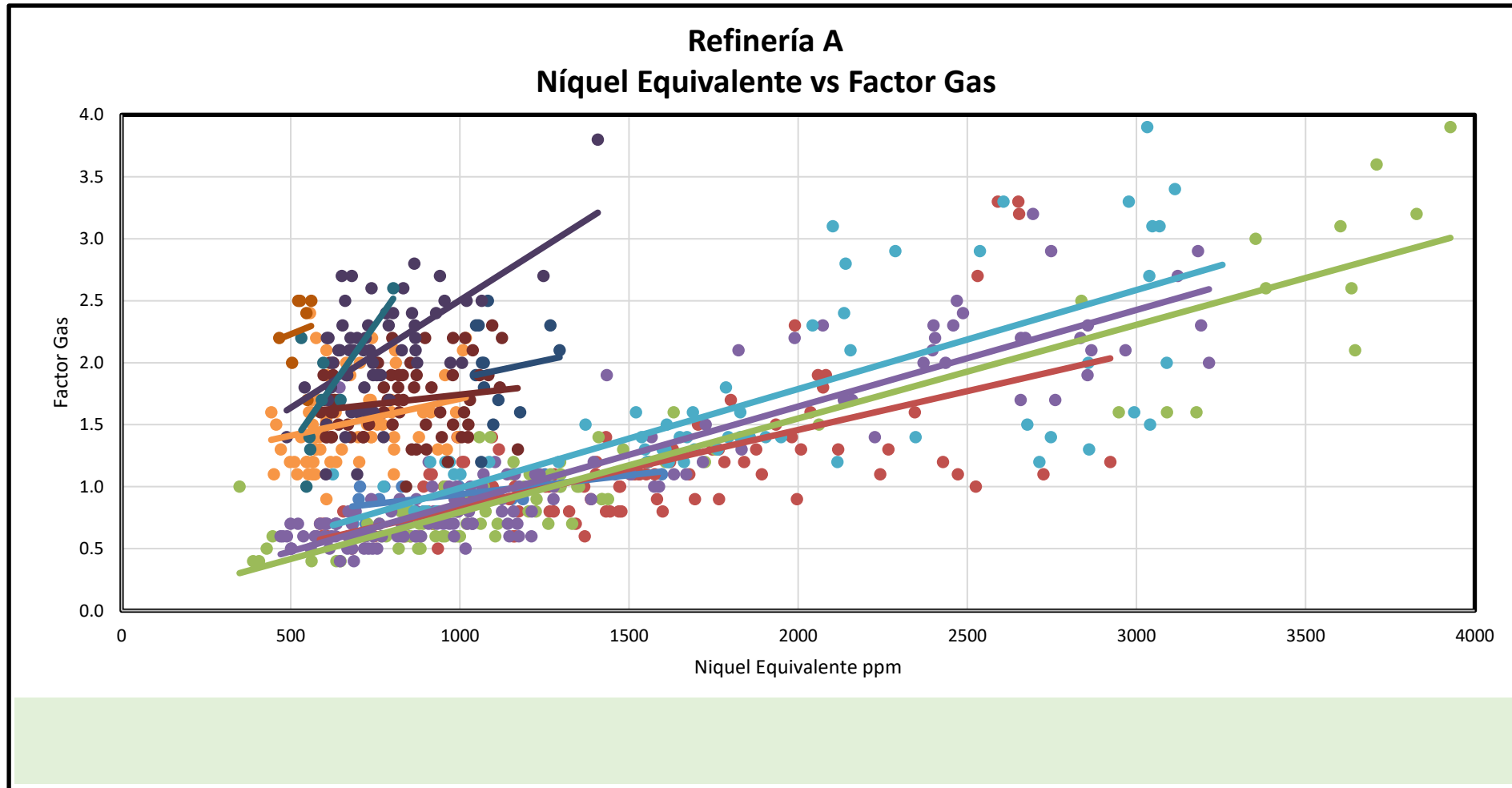
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Níquel Equivalente vs Factor Gas



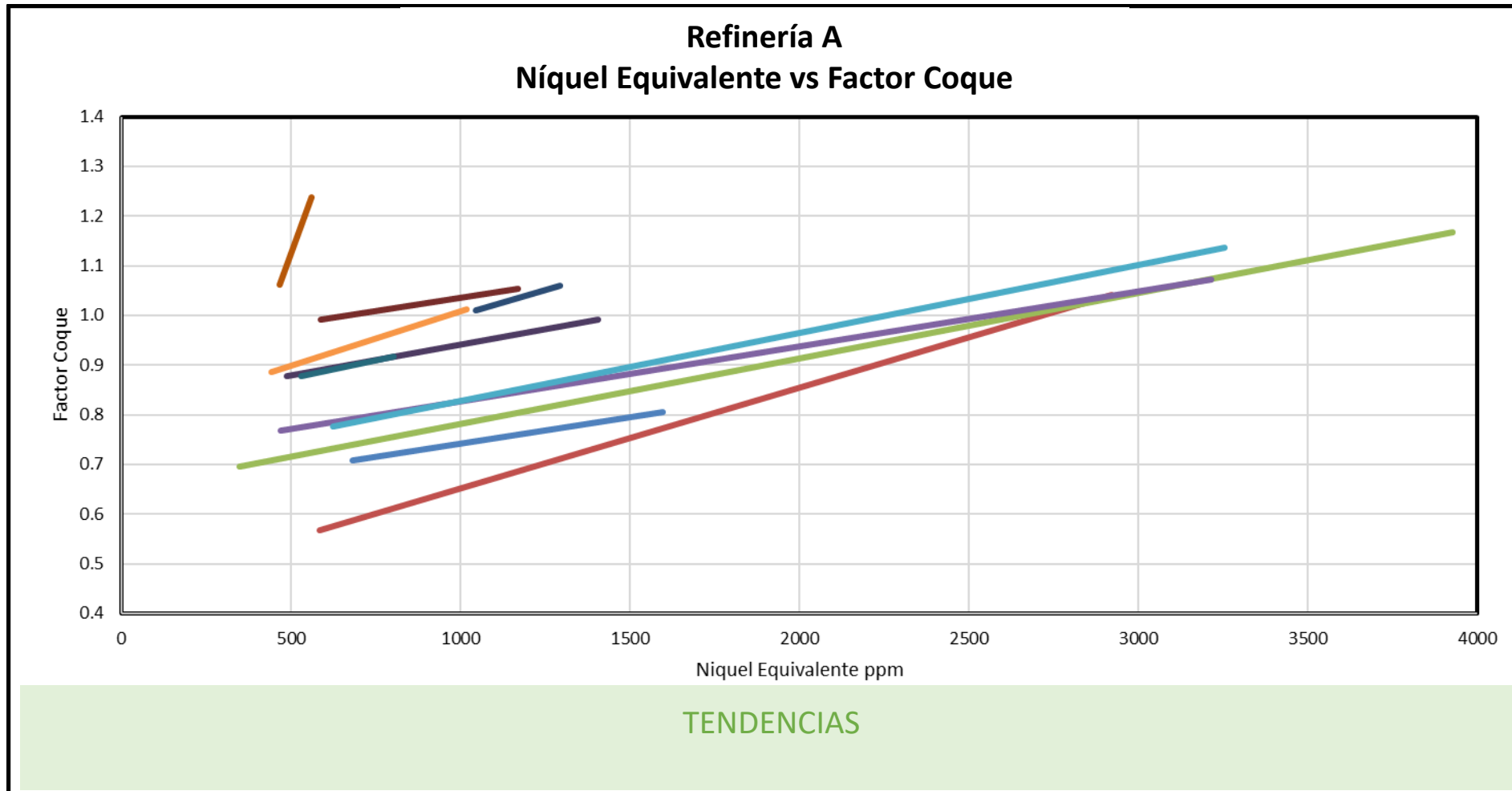
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Níquel Equivalente vs Factor Gas



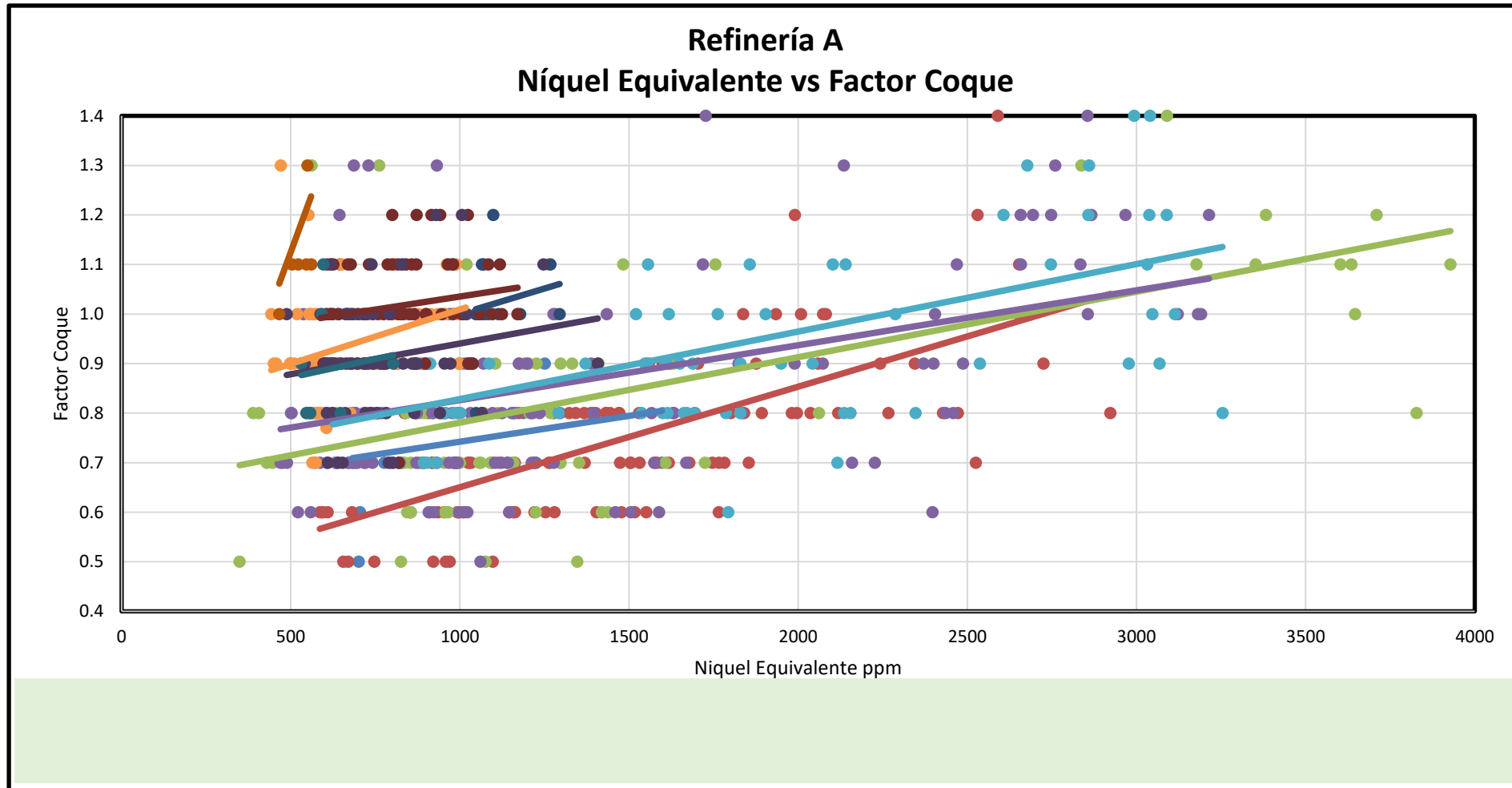
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Níquel Equivalente vs Factor Coque



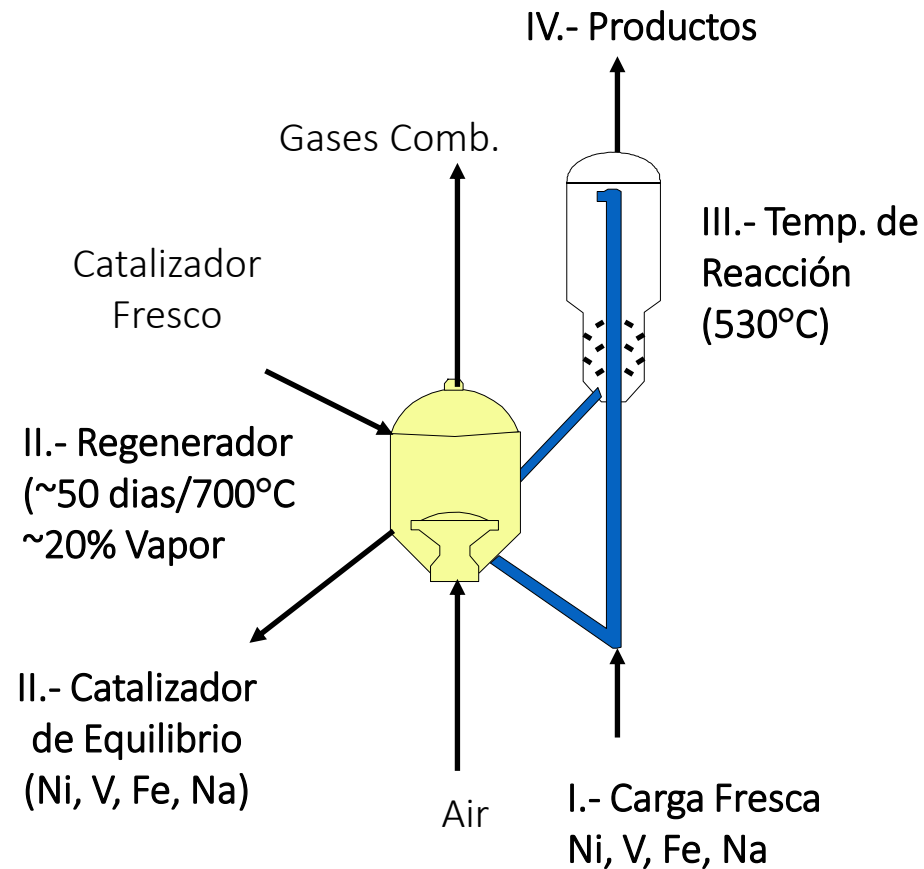
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Bases de Diseño de Catalizador – Níquel Equivalente vs Factor Coque



Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Parámetros a considerar en Evaluación/Selección de Catalizadores FCC



I.- Usar muestra de carga fresca que están procesando en la Unidad FCC respectiva.

II.- Preparación de muestras, desactivando hidrotérmicamente e impregnando el catalizador a un nivel de metales similar al típico de la FCC.

III.- Evaluar el catalizador a una temperatura de reacción similar al de la FCC.

IV.- Previa precalificación por cumplimiento de objetivos primarios (Rend. de C4=, rend. de gasolina, RONC y Conversión), mediante balance económico, seleccionar el catalizador que ofrezca mas rentabilidad (tener especial cuidado en la definición de precio de productos).

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Evaluación de Catalizadores - Etapas para Evaluar Catalizadores FCC

Caracterización



Análisis Químico (ICP,XRF)

- Ejemplo Cont. de RE y Al_2O_3

Propiedades Físicas

- ABD
- Volumen de Poro
- Resistencia a la Atrición (DI)
- Área Sup. de Zeolita y matriz
- Tamaño de Celda Unitaria (UCS)
- Distribución Tamaño de Partícula

Desactivación Con metales



Simular catalizador de equilibrio
Medición estabilidad de Catalizador
Tolerancia a metales

Caracterización
Química/Física

Evaluación



Actividad Catalítica
Selectividad a productos valiosos
Tolerancia a Metales

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Evaluación de Catalizadores – Niveles de Evaluación



SR-SCT-MAT

- Batch, pequeño
- Capacidad de especiación de compuestos oxigenados
- Determinación del rendimiento hídrico



ACE

- Batch, pequeño
- Capacidad de especiación de compuestos oxigenados
- Mayor grado de automatización => mayor rendimiento



DCR Pilot Plant

- Continuo, produce gran cantidad de productos para una caracterización detallada.
- Capacidad de especiación de compuestos oxigenados
- Identifica desafíos de operatividad

Aumente al máximo los recursos para minimizar los riesgos

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Evaluación de Catalizadores – Niveles de Evaluación

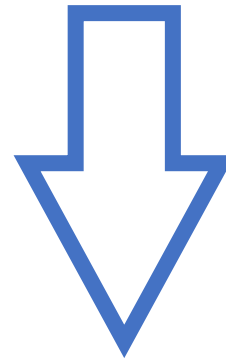
	MAT/ACE	Planta Piloto	Comercial
Operación	Estado No Estacionario	Estado Estacionario	Estado Estacionario
Tiempo de contacto	30 a 150 seg	5 seg	1 -3 seg
Rango de Temperatura	930 - 1100 °F	980 - 1030 °F	980 - 1030 °F
Inventario de Catalizador	5 - 10 gr	2 -3 kg	180+ Ton
Ventaja	Fácil y barato, reduce diferencias en actividad y selectividad	Reproduce la operación comercial	
Tiempo de Evaluación	Días	Semanas	Meses

*Fuente: FCC Catalyst Evaluation and Comparison in Laboratory & Pilot Plant
1er Seminario Latin Americano de FCC*

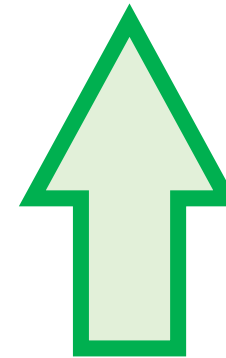
Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Métodos Mas Empleados Para Seleccionar Catalizador FCC

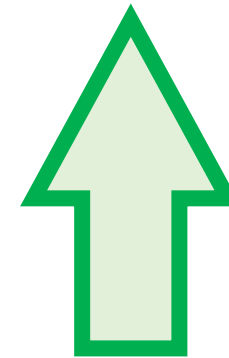
- 1.- EVALUACION EN LABORATORIO
PLANTA PILOTO
ACE
MAT
- 2.- COSTO BENEFICIO
- 3.- COSTO UNITARIO



INCREMENTO
DE RIESGO
DE SELECCIÓN
INADECUADA
DE
CATALIZADOR



COSTO Y
COMPLEJIDAD
DE
PROCESO
DE
SELECCION



BENEFICIOS
ECONOMICOS
EN
PLANTA
COMERCIAL

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Ejemplo de Selección de Catalizador: Unidad FCC, Refinería Olmeca, Dos Bocas.

← Mala Selección

→ Selección Adecuada

Impacto en Rendimiento de Gasolina

	Est 4	Est 3	Base	Est 1	Est 2
Capacidad, BPD	94000	94000	94000	94000	94000
Produccion Gasolina, BPD	56870	57810	58750	59690	60630
Gasolina, %Vol	60.5%	61.5%	62.5%	63.5%	64.5%
Δ Gasolina,%Vol	-2.0%	-1.0%	BASE	1.0%	2.0%
Δ Gasolina, BPD	-1880	-940	BASE	940	1880
Precio Gasolina, USD/B	91.2	91.2	91.2	91.2	91.2
Δ Gasolina ingreso, USD/Día	-\$ 171,429	-\$ 85,715	BASE	\$ 85,715	\$ 171,429
Δ Gasolina ingreso, USD/Año	-\$ 62,571,760	-\$ 31,285,880	BASE	\$ 31,285,880	\$ 62,571,760

Cada USD que se invierte/ahorre en tecnologías de catalizadores impacta +/- 40.1 USD.

Impacto en Calidad y Costo de Catalizador

	Est 4	Est 3	Base	Est 1	Est 2
Adicion de Catalizador, Ton/Día	6	6	6	6	6
Costo Catalizador, USD/Ton	2800	3150	3500	3850	4200
Costo Catalizador, USD/Día	16800	18900	21000	23100	25200
Δ Costo de Catalizador USD/Día	-\$ 4,200	-\$ 2,100	BASE	\$ 2,100	\$ 4,200
Δ Costo de Catalizador USD/Año	-\$ 1,533,000	-\$ 766,500	BASE	\$ 766,500	\$ 1,533,000

***Nota:** Para este ejercicio ilustrativo se incluye solo el impacto en rendimiento de gasolina, no considera el impacto adicional positivo/negativo en octanaje de gasolina y producción de gasolina adicional en la planta de alquilación.*

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Selección de Catalizador - Experiencias En México Costo Beneficio (sin evaluación en laboratorio)

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

CATALIZADOR DE DESINTEGRACIÓN CATALÍTICA EN LECHO FLUIDIZADO Y SOPORTE TÉCNICO PARA LAS PLANTAS FCC DE LA REFINERÍA “GRAL. LÁZARO CÁRDENAS” EN MINATITLÁN, VERACRUZ (CONTRATO 4600014533)

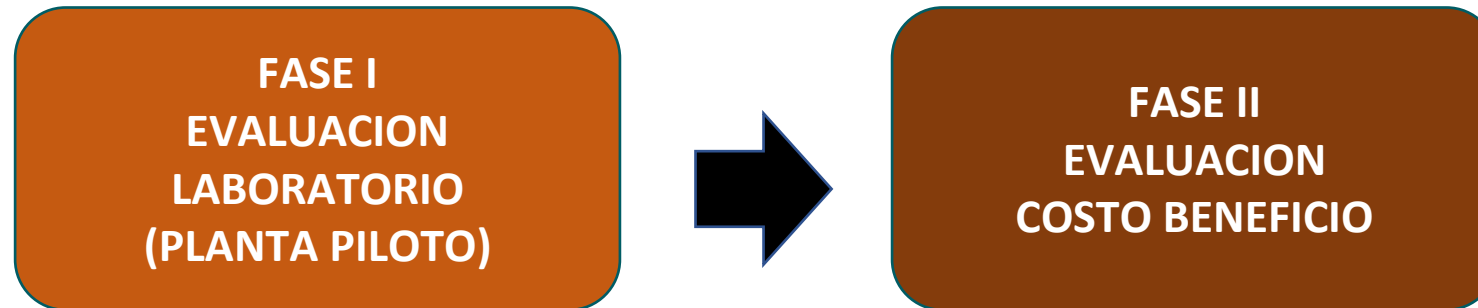
“Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2009 Minatitlán

Se verificó que en el contrato de adquisiciones núm. 4600014533 el catalizador de desintegración catalítica en lecho fluidizado **no tuvo el rendimiento adecuado toda vez que de acuerdo con el anexo b del contrato**, el rendimiento para la refinación de gasolinas propuesto por la empresa fue del **66.4%** sobre el volumen de aceite que ingresa en la planta, el cual fue criterio de decisión para la adjudicación a favor del contrato en cuestión, mientras que los rendimientos reales obtenidos en el primero y segundo semestres fueron **del 60.63% y 59.02%.**

Con el oficio número PXR-SP-RGLC-44-2011 del 7 de enero de 2011 la entidad fiscalizada presentó oficio número PXR-SP-RGLC-11-2011 del 5 de enero de 2011 en el que solicita a la Subgerencia de Materiales y Contratos de PEMEX hacer efectiva el importe de la fianza número 1009377 por un monto de 1,052.5 miles de dólares americanos que al tipo de cambio de referencia de 13.0587 pesos por dólar americano resultan 13,744.2 miles de pesos, expedida por Fianzas Monterrey, S.A. y pactada con el proveedor Catalizadores Salhmon S.A. de C.V. derivado del incumplimiento del contrato y en términos de lo dispuesto en la cláusula décimo segunda del mismo.

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Selección de Catalizador - Experiencias En México Evaluación En Laboratorio (Planta Piloto), Unidad FCC PEMEX



DECLARADO DESIERTO

EN LA FASE I, SE EVALUARON CATALIZADORES DE 2 PROVEEDORES, PERO SE DECLARO DESIERTA, PORQUE NINGUNO DE LOS LICITANTES DIO CUMPLIMIENTO CABAL A TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR PEMEX (QUE COMO SE DETALLA MAS ADELANTE, ERA ABSOLUTAMENTE IMPOSIBLE) .

EN LA FASE II, RESULTO GANADOR EL UNICO PROVEEDOR QUE “CASUALMENTE” NO PARTICIPO EN LA FASE I. CUYO CATALIZADOR, COMO SE LEE EN PAGINAS SIGUIENTES INCUMPLIO LO OFERTADO .

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Selección de Catalizador - Experiencias En México Evaluación En Laboratorio (Planta Piloto), Unidad FCC PEMEX

PROVEEDOR 1

PRODUCTO	ANEXO 1 BASES DE DISEÑO DE CATALIZADOR		ESCALAMIENTO CAT. AA-1 VERDE		EVALUACIÓN
	BALANCE %VOLUME N	BALANCE % PESO	BALANCE %VOLUME N	BALANCE % PESO	
GAS SECO	-----	4.50 máx.	3.27	2.95	CUMPLE
GAS ACIDO	-----	-----	-----	1.24	-----
PROPANO	2.80 máx.	1.60 máx.	3.08*	1.66	NO CUMPLE
PROPILENO	5.20 máx.	2.95 máx.	7.73*	4.25	NO CUMPLE
N-BUTANO (*)	12.00 máx.	-----	1.90	1.17	-----
BUTILENOS (*)	56.00 mín.	-----	8.27	5.33	-----
ISOBUTILENO (*)	17.00 mín.	-----	2.33	1.48	-----
TOTAL C ₂ C ₄	19.00 mín.	11.0 mín.	17.26*	10.74	NO CUMPLE
OLEFINAS TOTALES EN LA GASOLINA	25 máx.	-----	37.8*	-----	NO CUMPLE
GASOLINA (C ₇ -221 °C)	62.00 mín.	50.78 mín.	50.67*	41.75	NO CUMPLE
RON (GASOLINA)	93.00 mín.	-----	-----	94.1	CUMPLE
(RON+MON)/2	87.00 mín.	-----	-----	87.8	CUMPLE
AZUFRE EN LA GASOLINA CON TFE 221°C, % Peso	0.20 máx.	-----	-----	0.186	CUMPLE
NAFTA PESADA @287°C	5.00 máx.	5.10 máx.	11.5*	11.06	NO CUMPLE
ACEITE CICLICO LIGERO@ 340°C	10.00 máx.	10.70 máx.	6.9	8.73	CUMPLE
ACEITE CICLICO PESADO @	-----	-----	-----	-----	-----
RESIDUO CATALITICO	7.00 máx.	9.00 máx.	13.4*	13.54	NO CUMPLE
COQUE	4.50 máx.	-----	-----	4.07	CUMPLE
TOTAL	111.00 mín.	100	107.1*	100.00	NO CUMPLE

PROVEEDOR 2

PRODUCTO	ANEXO 1 BASES DE DISEÑO DE CATALIZADOR		ESCALAMIENTO CAT. AA-2 ROJO		EVALUACIÓN
	BALANCE %VOLUME N	BALANCE % PESO	BALANCE %VOLUME N	BALANCE % PESO	
GAS SECO	-----	4.50 máx.	3.80	3.24	CUMPLE
GAS ACIDO	-----	-----	-----	1.30	-----
PROPANO	2.80 máx.	1.60 máx.	2.77	1.49	CUMPLE
PROPILENO	5.20 máx.	2.95 máx.	7.76*	4.26	NO CUMPLE
N-BUTANO (*)	12.00 máx.	-----	1.56	0.87	-----
BUTILENOS (*)	56.00 mín.	-----	9.06	5.86	-----
ISOBUTILENO (*)	17.00 mín.	-----	2.71	1.73	-----
TOTAL C ₂ C ₄	19.00 mín.	11.0 mín.	16.13*	10.11	NO CUMPLE
OLEFINAS TOTALES EN LA GASOLINA	25 máx.	-----	35.9*	-----	NO CUMPLE
GASOLINA (C ₇ -221 °C)	62.00 mín.	50.78 mín.	57.32*	47.25	NO CUMPLE
RON (GASOLINA)	93.00 mín.	-----	-----	94.6	CUMPLE
(RON+MON)/2	87.00 mín.	-----	-----	88.4	CUMPLE
AZUFRE EN LA GASOLINA CON TFE 221°C, % Peso	0.20 máx.	-----	-----	0.176	CUMPLE
NAFTA PESADA @287°C	5.00 máx.	5.10 máx.	10.9*	10.64	NO CUMPLE
ACEITE CICLICO LIGERO@ 340°C	10.00 máx.	10.70 máx.	5.9	7.55	CUMPLE
ACEITE CICLICO PESADO @	-----	-----	9.50*	9.50	NO CUMPLE
RESIDUO CATALITICO	7.00 máx.	9.00 máx.	-----*	-----	NO CUMPLE
COQUE	4.50 máx.	-----	-----*	4.66	NO CUMPLE
TOTAL	111.00 mín.	100	106.7*	100.0	NO CUMPLE

COMENTARIOS:

1.- No obstante, lo anterior, del análisis comparativo de los resultados de la evaluación se concluye que el catalizador del proveedor 1 tiene mejor comportamiento que el catalizador del proveedor 2.

+ 6.65 % Vol. De gasolina

+ 0.5 unidades RONC

+ 5.64 % vol. De conversión.

2.- Los grados de libertad de que se diera cumplimiento cabal a todos los requerimientos es cero (es decir no existe el escenario posible para que se diera cumplimiento a todos los máximos y mínimos solicitados).

Para evitar esta situación en el futuro, es altamente recomendable (como es practica en el mundo entero), en definir como máximo 4 requerimientos max/min, que tipicamente son:

1.- Minimo Rendimiento de Gasolina.

2.- Minima produccion de C3= o C4=.

3.- Minimo Octano de Gasolina

4.- Otro requerimiento part. de la FCC.

Diseño, Evaluación y Selección De Catalizadores - FCC

Selección de Catalizador - Experiencias En México Costo Beneficio (sin evaluación en laboratorio)

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL 18576057-005-09

CATALIZADOR DE DESINTEGRACIÓN CATALÍTICA EN LECHO FLUIDIZADO Y SOPORTE TÉCNICO PARA LAS PLANTAS FCC DE LA REFINERÍA “FRANCISCO I. MADERO” EN CD. MADERO (CONTRATO 4600015394)

“Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2010 Cd. Madero

Se verificó que en el contrato de adquisiciones núm. 4600015394 suscrito con la empresa Catalizadores Salh-Mon, S.A. de C.V., y cuyo objeto consistió en la Adquisición de Catalizador de Desintegración Catalítica en Lecho Fluidizado y Soporte Técnico para las Plantas FCC1 y FCC2 de la Refinería Francisco I. Madero, el catalizador no tuvo el rendimiento adecuado toda vez que de acuerdo con el anexo B, formato A, (Oferta de rendimientos caso carga típica) del contrato, el rendimiento para la refinación de gasolinas propuesto por la empresa en las plantas catalíticas FCC1 y FCC2 es del 71.1% y 71.2%, respectivamente. Los rendimientos reales obtenidos fueron del 56.6% y 58.9%.

Al respecto y una vez analizada la información y documentación adicional se determinó que el monto calculado por la ASF como daño y perjuicio anual igual a **156,804.0 miles de dólares** se reduce a **138,881.1 miles de dólares**, toda vez que PEMEX Refinación acreditó que los rendimientos reales promedios medidos a la temperatura de corte de 221°C fueron 58.3% y 60.3% para las plantas FCC1 y FCC2, respectivamente.

10-9-18T4M-04-1082-08-001.- Ante el Órgano Interno de Control de PEMEX Refinación, para que realice las investigaciones pertinentes y, en su caso, inicie el procedimiento administrativo correspondiente, por los actos u omisiones de los servidores públicos que en su gestión, no obstante el incumplimiento en los rendimientos ofertados por el proveedor, no llevaron a cabo la rescisión administrativa del contrato núm. 4600015394 y tampoco hicieron efectiva la garantía de cumplimiento, por lo que se afectó al patrimonio de PEMEX Refinación. [Resultado 1]

Conclusiones y Recomendaciones

1.- Después de la Calidad de la carga a FCC y considerando que el rango de condiciones de operación esta acotada, la calidad del catalizador es la variable mas importante para aumentar el rendimiento de Gasolina.

2.- PEMEX tiene 13 unidades FCC, con una capacidad de proceso acumulada de 590,000 BPD, un aumento/reducción de 3.0 % vol. En rendimiento de gasolina (deltas típicos entre catalizadores), equivale a deltas de +/- 17,700 BPD al día (+/- 2.5 % de demanda nacional).

+/- 587 MMUSD

3.- A los valores típicos de Índice de Utilización de las Refinerías de PEMEX, un aumento de 3 % en el rendimiento de gasolina catalítica mas el impacto en la producción de MTBE y alquilado, el rendimiento de gasolina en la refinería puede variar + / - 1 % vol.

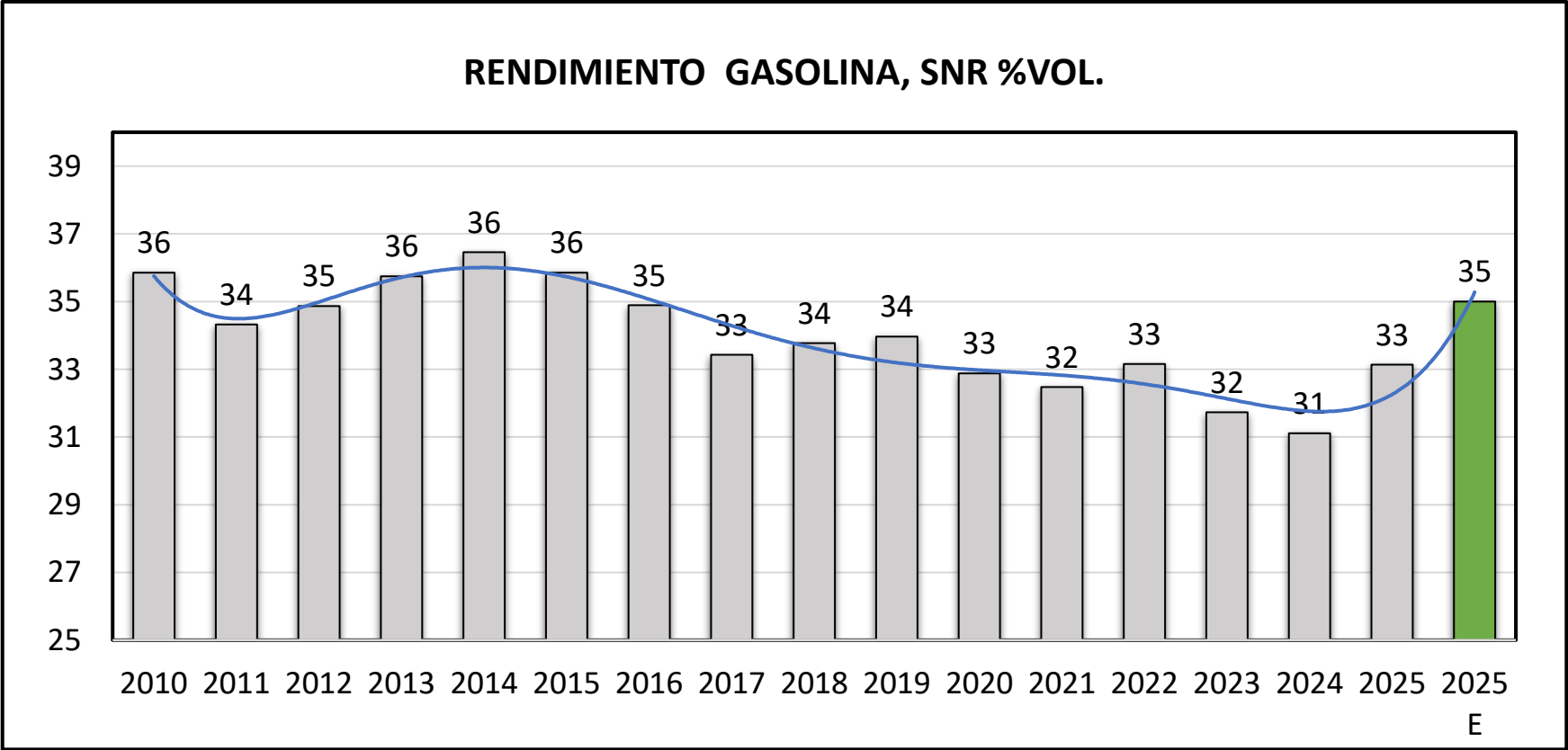
4.- Un catalizador diseñado “a la medida”, debe de ser seleccionado vía evaluación en laboratorio.

5.- De las evaluaciones en laboratorio, que mas reproducen los resultados a nivel comercial es la planta piloto, luego ACE y finalmente MAT (sin embargo, cualquiera es mejor que la evaluación costo beneficio en papel).

6.- Para aumentar las posibilidades de un proceso licitatorio exitoso (evaluando en laboratorio), se deben de definir 3 o 4 objetivos mínimos a cumplir, y hacer análisis costo beneficio (usando los resultados de la evaluación) .

7.- Considerando que la evaluación en laboratorio toma mas tiempo es importante comenzar lo mas pronto posible en definir los detalles de las licitaciones.

Conclusiones y Recomendaciones



GRACIAS

POR SU

ATENCION