

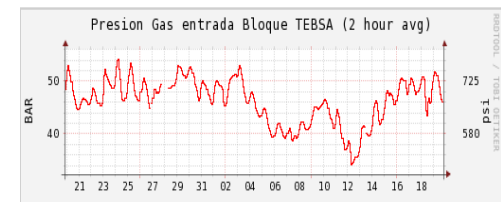
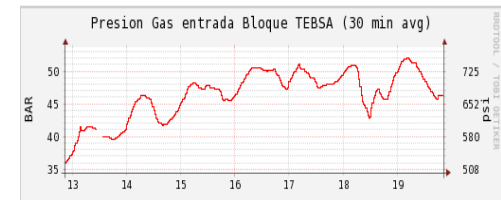
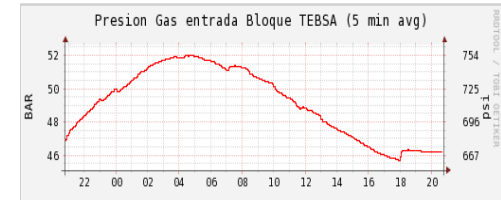
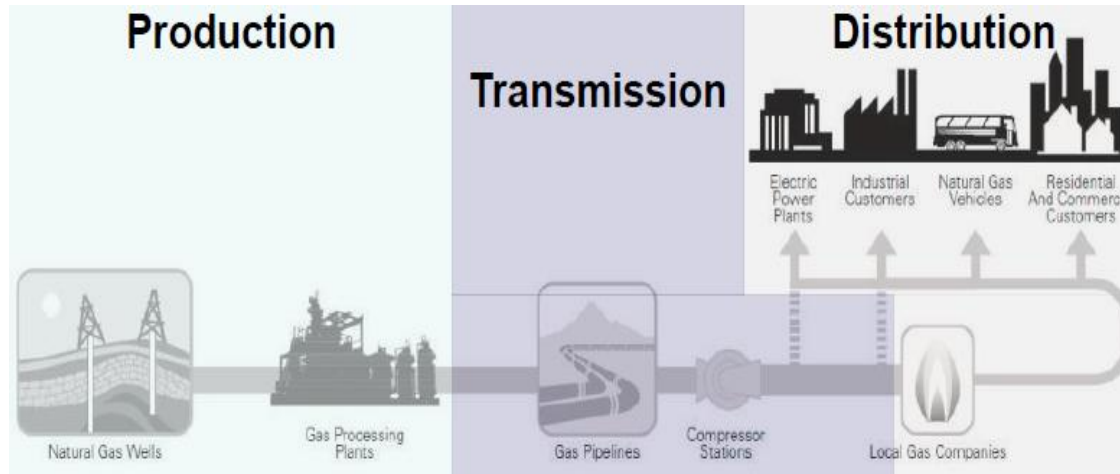


CNO GAS GESTIÓN VARIACIONES DE SALIDA

Noviembre de 2014

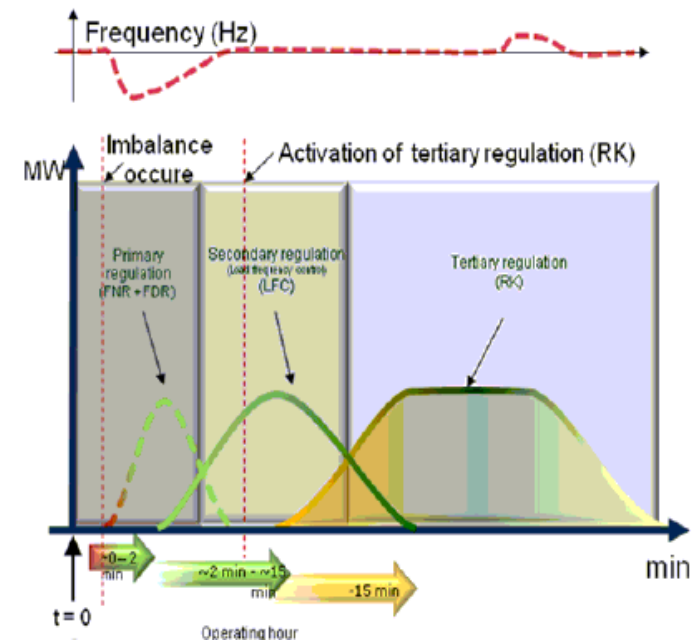
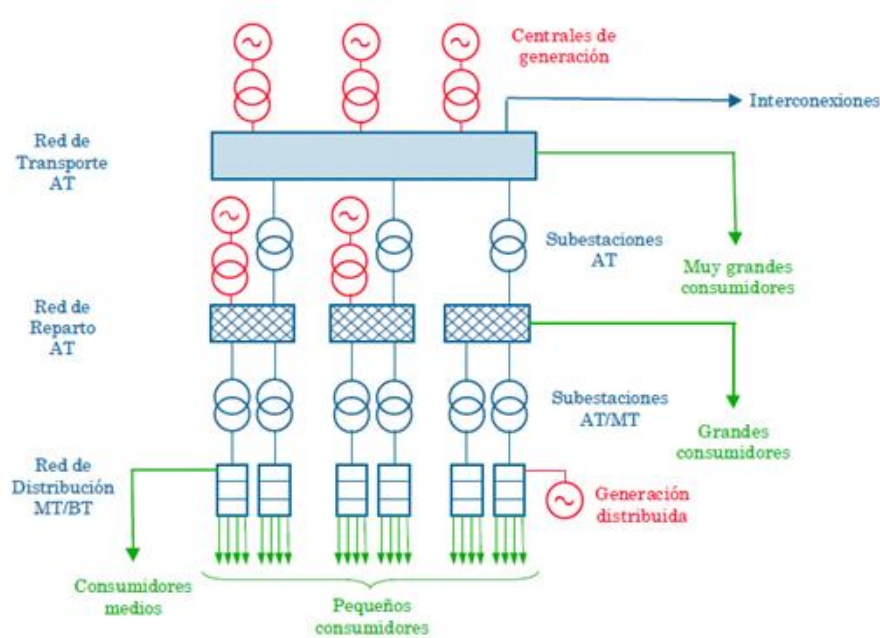
iEnergía
que construye
Futuro!

ENTENDIENDO LA CADENA DE VALOR DEL GAS NATURAL PARA LA COORDINACIÓN GAS-ELECTRICIDAD



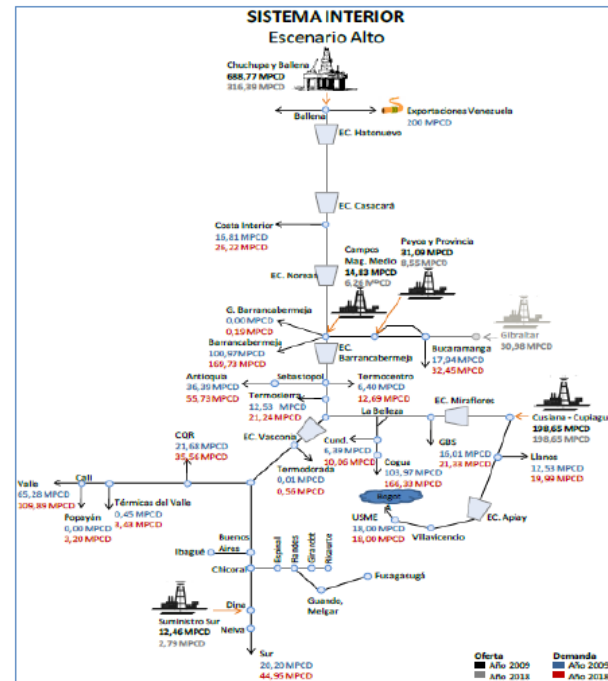
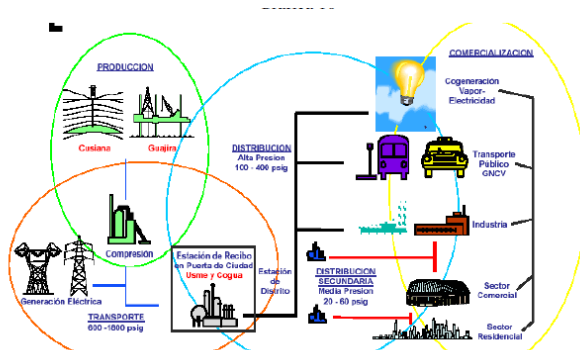
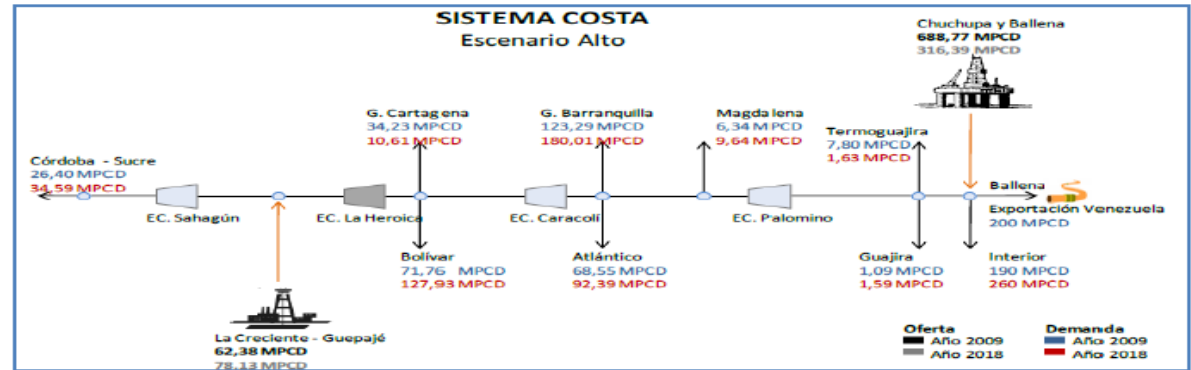
- Entregas de gas (presión y diámetro gasoducto).
- Bajas velocidades 20-30 mph – RUT 6 HORAS (Suministro adicional para incrementos de demanda)
- Almacenamientos permiten balances diarios (empaquetamiento o GNL).
- Capacidad física de transporte de gasoductos es el limite de las entregas.

ENTENDIENDO LA CADENA DE VALOR DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA COORDINACIÓN GAS-ELECTRICIDAD



- Entregas de energía (frecuencia y tensión).
- Electricidad viaja instantáneamente (cerca velocidad de la luz!).
REDESPACHO 1.5 HORAS AUTORIZACIONES 0 HORAS
- No se puede almacenar. La generación y demanda deben estar en balance permanente en tiempo real en periodos cortos (segundos).

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR GAS



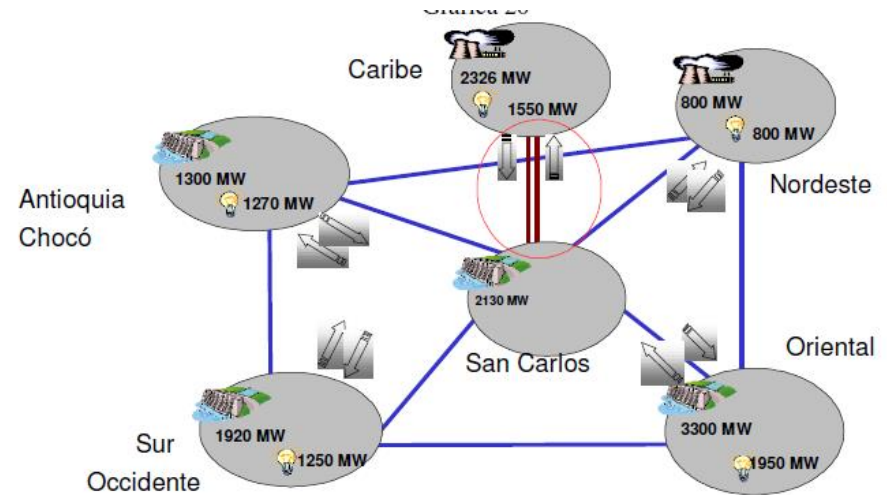
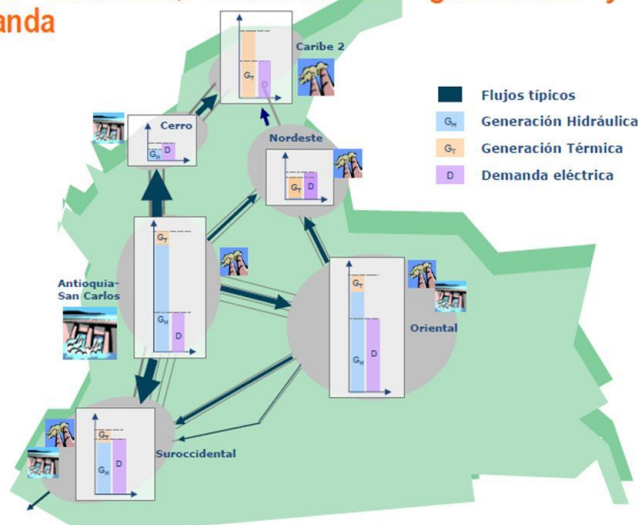
- Gasoductos independientes
- Concentración de la oferta
Nodos
- Demanda alejada de la oferta
con consumos disimiles.
- Capacidad Excedentaria
Gasoducto Limitada
- No hay redundancia en
gasoductos.

Las variaciones de salida que podrían afectar la operación dependen:

- Condiciones Operativas y/o Comerciales Gas (Larga, Corta)
- Tipo y Tamaño Demanda (industrial, regulada, térmicos)
- Perfil Consumo y Localización Demanda.

CARACTERIZACIÓN DE SECTOR ELÉCTRICO

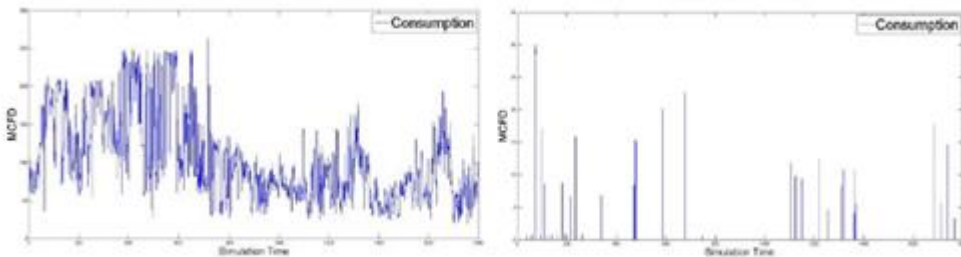
Redes Eléctricas, Recursos de generación y demanda



- Generación Térmica Gas Concentrada Costa Atlántica y Distribuida en el interior del país.
- Pocas Plantas duales (C-G y/o FO-G).
- Mayor participación generación hidráulica y alta variabilidad hidrológica.
- Modelo de ofertas y despacho (merito y restricciones).
- Restricciones por limitaciones de red locales.

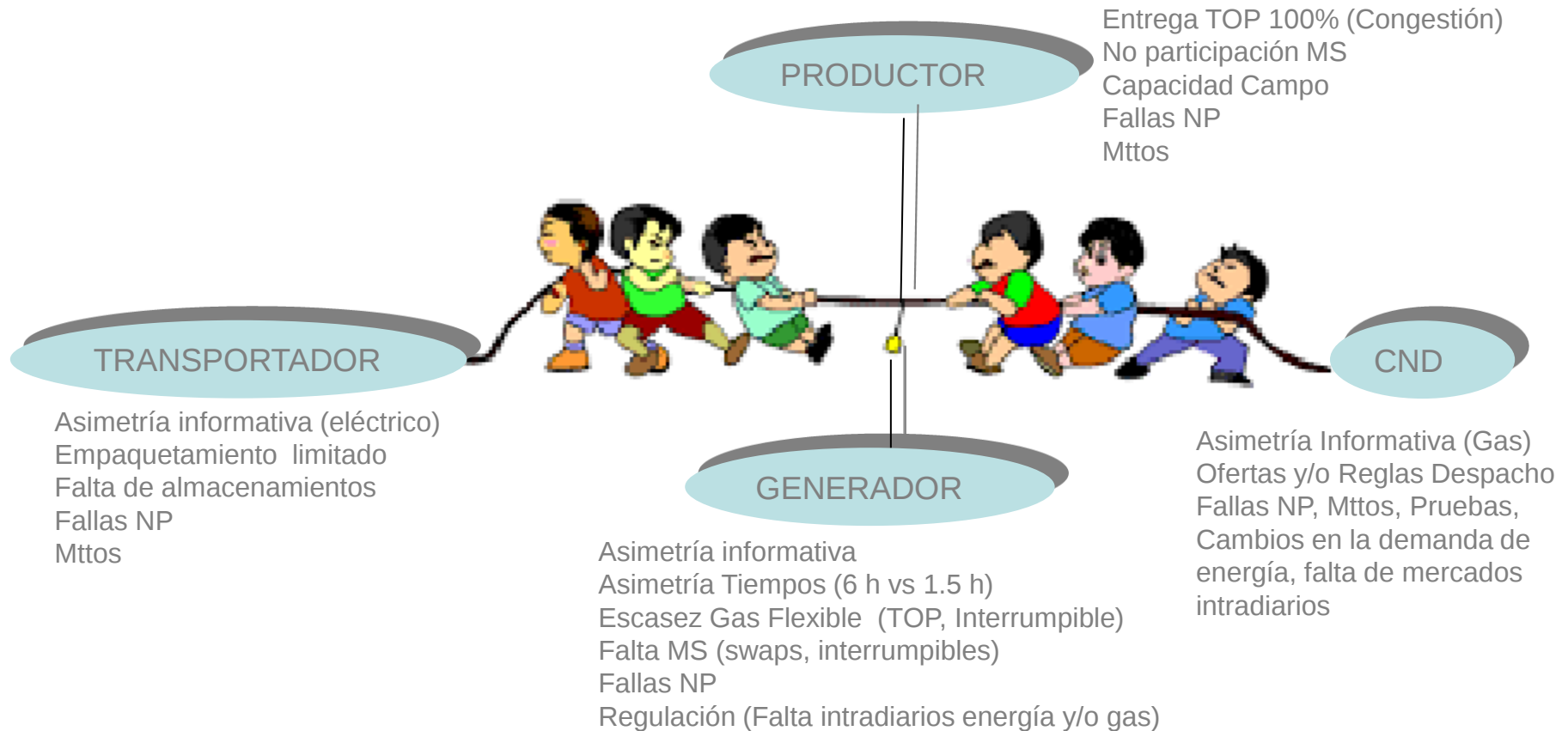
Las variaciones de salida de las térmicas a gas que podrían afectar la operación dependen:

- Condiciones Despacho (Merito, Restricciones)
- Perfil Consumo Sector Eléctrico
- Disponibilidad de recursos generación y red
- Redespacho y/o autorizaciones por reservas SIN (Larga, corta) y/o eventos SIN



ANÁLISIS SITUACIONAL POR AGENTE

Variables que limitan la flexibilidad



Cada día aumenta la necesidad de compartir la información entre el sector gas y eléctrico debido a que la confiabilidad concierne a ambos sistemas, y esta solo se lograría con mayor flexibilidad en el producto o en los sistemas

Preguntas Claves

1. Hay suficiente **suministro de gas** por parte de los productores para satisfacer las diferentes condiciones de demanda en el mercado de gas?
2. Hay suficiente **capacidad de transporte** para entregar gas a las plantas térmicas en los periodos de demanda y para diferentes condiciones de demanda?
3. Tienen las plantas térmicas a gas un derecho contractual sobre el suministro y la capacidad en todos los periodos de demanda, y puede ser considerado firme si ellas no tienen suministro de gas en firme? Sino, cual es la probabilidad que el servicio de **gas interrumpible** este disponible?
4. Cómo pueden los agentes generadores y las empresas del sector de gas coordinar las diferentes **programaciones y practicas de contratación** para asegurar la operación confiable y eficiente de los sistemas eléctricos y de gas?
5. Cómo puede el **suministro de gas** ser más flexible y como esto mejoraría la coordinación de electricidad y gas?
6. Cómo puede el **transporte de gas** ser menos limitado y como esto mejoraría la confiabilidad de electricidad y gas?
7. Cuáles son los costos y factibilidad de **almacenamientos** en sitio y la **capacidad dual** de combustible como solución a estos problemas?
8. Cómo el sector eléctrico puede flexibilizar?

PROPUESTA 1 - CNO GAS

El CNO Gas debe solicitar a la CREG que reglamente una mayor coordinación y comunicación entre los operadores de SNT (Transportador) y SIN (CND).

GAS

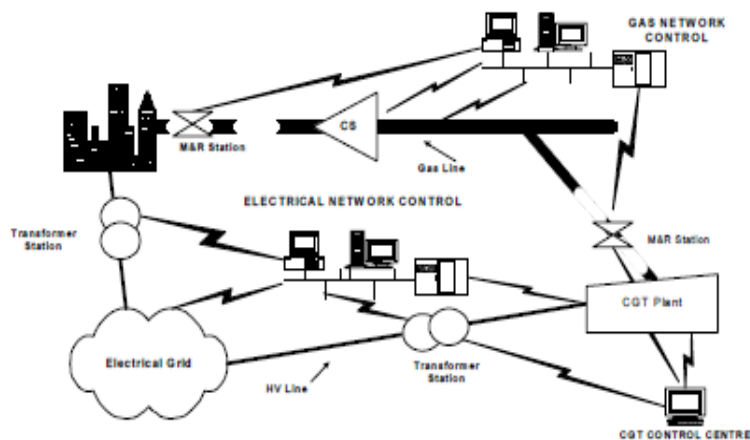
Variables Continuas: Flujo, Presiones

Variables Discretas: Estado de válvulas, estado de compresores

ELÉCTRICAS

Variables Continuas: Potencia, Tensión

Variables Discretas: Estado de operación (MT, semibase, CEN), apagado, arranque



Estas variables discretas y continuas están en los Centros de Control y se utilizan para la operación de los mismos.

Los precios del mercado eléctrico son conocidos por el CND y la flexibilidad del gasoducto por el transportador.

La información histórica y actual permite sintonizar simulación-condiciones reales y hacer predicciones (operación futura), considerando la medición del gas utilizado y disponible para determinar los excedentes y faltantes en el transporte de gas.

La operación optima solo puede ser gestionada mediante la medición en tiempo real de las variables en los 3 sistemas (Transporte Gas, SIN y Generación).

GESTIÓN 1 - CNO GAS

El CNO Gas debe solicitar a la CREG que reglamente una mayor coordinación e interrelación entre los operadores de SNT (Transportador) y SIN (CND).

Los Centros de Control deben compartir la información de las variables que interrelacionan los sistemas, en los puntos frontera. Las variables mínimas a compartir son aquellas que afectan la operación y simulación a corto plazo, y que pueden ayudar a solucionar el problema de optimización de costos (electricidad o gas?):

- El análisis de los diferentes estados de operación de las plantas termoeléctricas por parte del CND permitiría determinar las curvas de demanda de gas que servirían para anticiparse al uso de la flexibilidad en la operación del gasoducto (Criterio N-1). Por ejemplo: En condiciones normales, los requerimientos de generación son impuestos por las reglas de despacho por mérito o por restricciones.
- El gasoducto se diseña para demanda pico utilizando técnicas de estado estable, estacionario con factor de margen (diferencial de presión transitoria) y verificación en estado transitorio para diferentes requerimientos operacionales. El análisis de la respuesta del sistema cuando está sometido a distintas condiciones operacionales se verifica con frecuencia en la operación real y el transportador realiza simulaciones en software comercial de gran flexibilidad que permite simular estado estacionario y transitorio. Por ejemplo: En condiciones normales, la gestión de la flexibilidad se podrían anticipar (Criterio N-1), determinando el uso de compresión previamente o empacando en horas valle, entre otros.

GESTIÓN 2 - CNO GAS

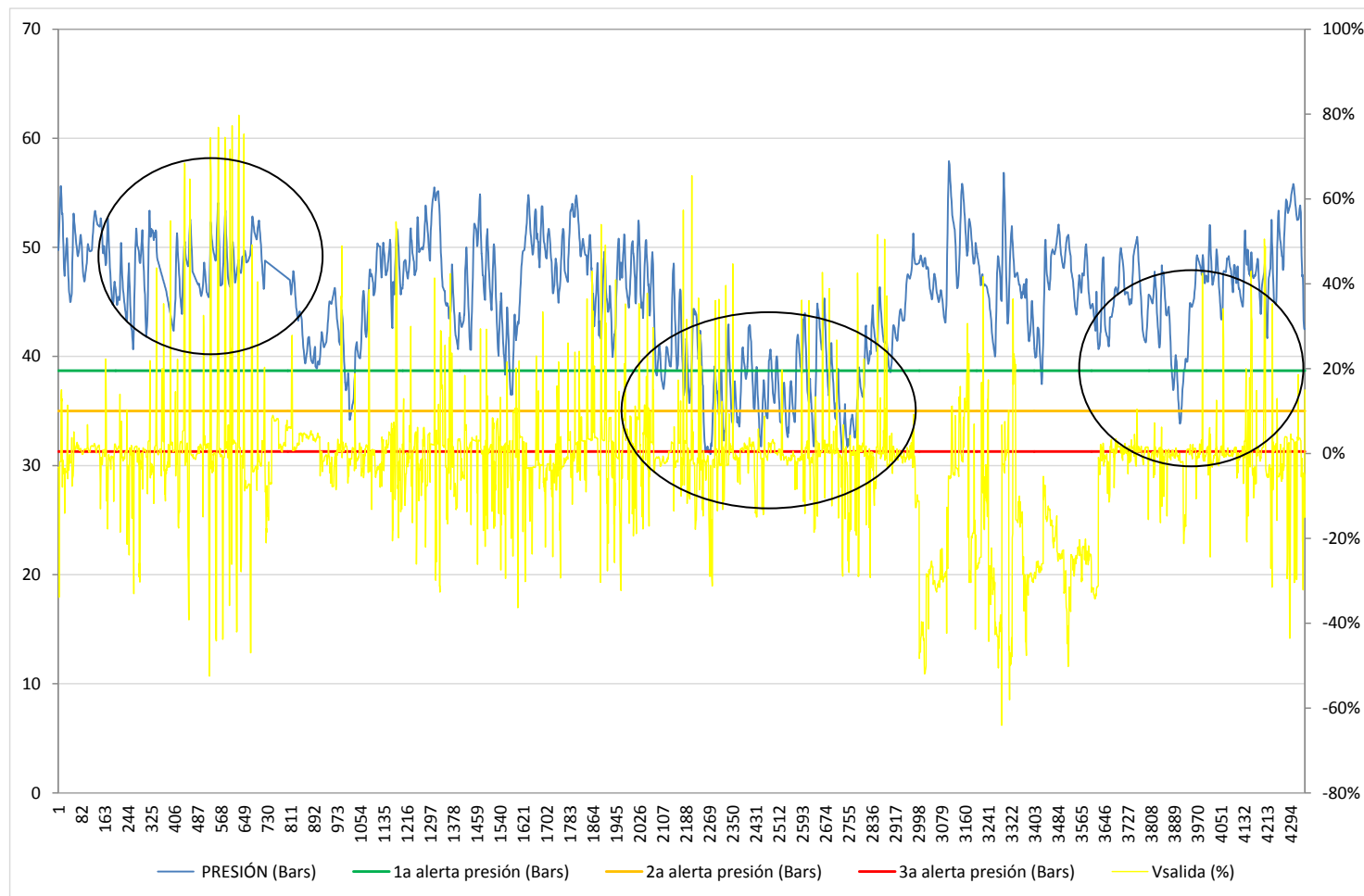
¿Si los efectos sobre el gasoducto depende de la condición operacional del mismo, porque se escogió el límite del 5%? ¿Todas las variaciones de salida horarias mayores al 5% han impactado a otros agentes y/o la operación del gasoducto? ¿Cuáles han sido las variaciones de salida mayores al 5% que han causado afectación en la operación del gasoducto?

¿En que puntos del SNT, las variaciones de salida horarias mayores al 5% han producido impacto en la operación del gasoducto? ¿Cuál ha sido la condición del gasoducto cuando se han presentado estas variaciones de salida?

¿Las variaciones de salida han tenido su origen en la demanda (eléctrico, regulado, industrial) y/o la oferta (suministro, transporte)? ¿Los remitentes han hecho gestión para disminuir el impacto de las variaciones de salida? ¿Qué gestiones han sido efectivas con gas flexible?

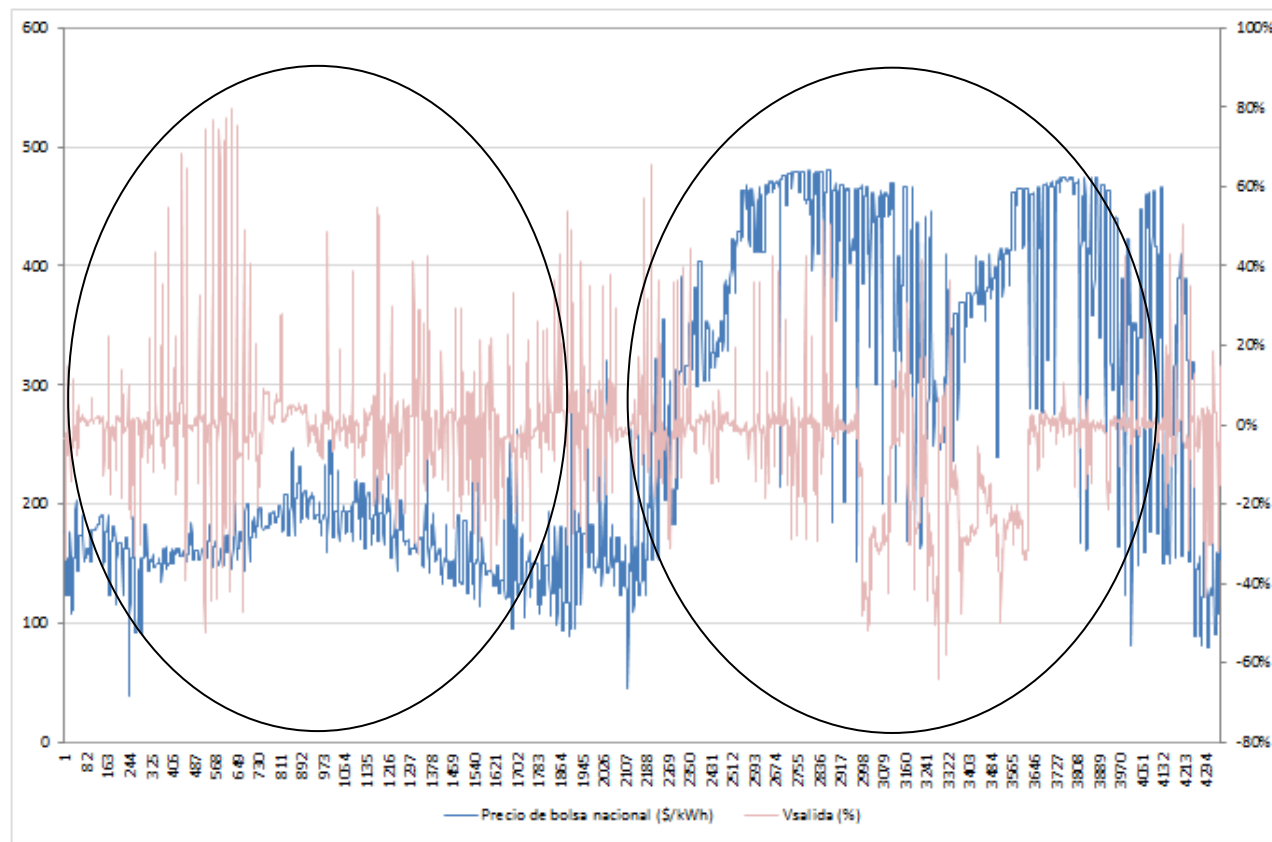
Para atender la solicitud de la CREG sobre la aplicación de las variaciones de salida horarias o diarias, el CNO Gas con su experticia y conocimiento técnico debe recomendar a la CREG la realización y acompañamiento de un estudio que permita determinar la mejor gestión de las variaciones de salida a través de clasificación de los eventos (internos y/o externos), considerando el análisis estadístico de la información histórica de las variaciones de salida en los últimos años evaluando el impacto que han tenido para diferentes condiciones operativas del gasoducto en el horizonte horario y/o diario (hábil o festivo), así como la localización, el tipo y orden de magnitud de la demanda entre otros.

Presión Gas TEBSA vs Variaciones de Salida



Todas las variaciones de salida horarias no impactan negativamente el gasoducto, debido a que la afectación depende de las diferentes condiciones operativas del mismo.

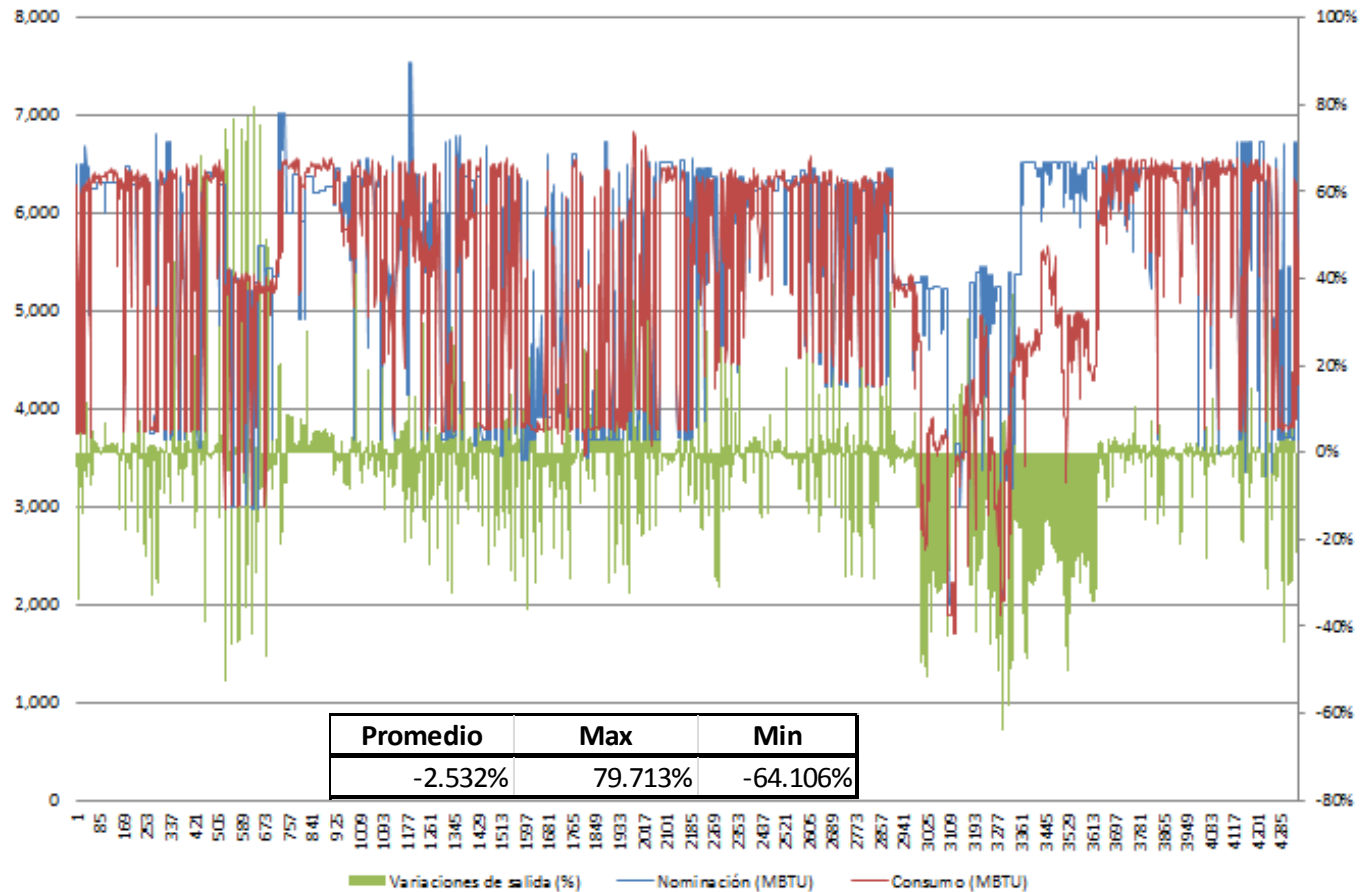
Precio Bolsa vs Variaciones de Salida



2014	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PRECIO (\$/kwh)	160.5	187.7	151.3	373.7	382	335.3	184.6

Las variaciones de salida horarias de los remitentes térmicos pueden ser (+) o (-) dependiendo de las comportamiento del mercado eléctrico. El CND podría anticipar la probabilidad de redespacho y/o autorizaciones a plantas térmicas.

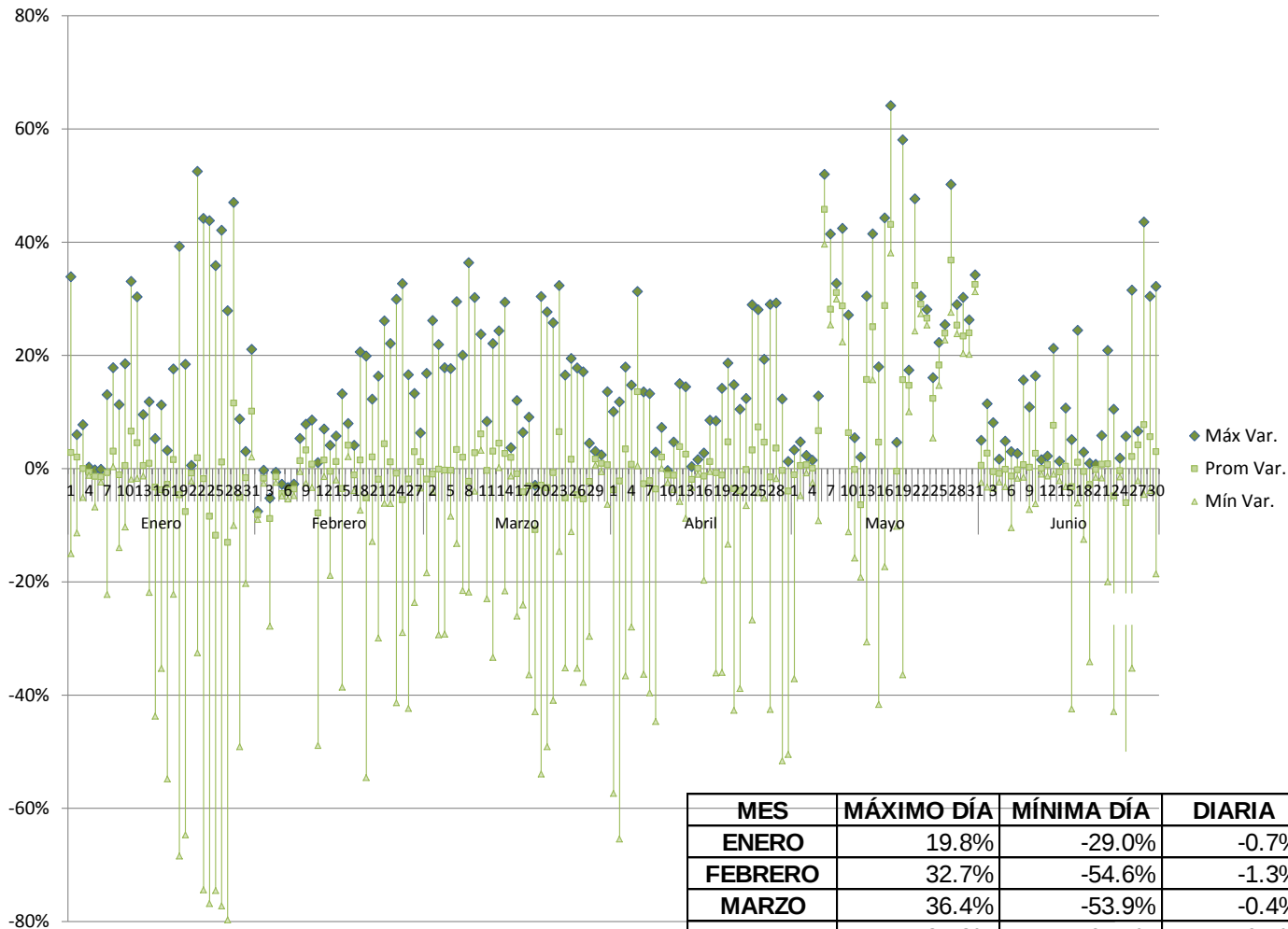
Variaciones de Salida TEBSA



Todas las variaciones de salida horarias no impactan el gasoducto, debido que la operación diaria permite que estas sean compensadas dentro del mismo día de operación y la afectación es dependiente de la localización de la misma y la coordinación oportuna para el uso de la flexibilidad del gasoducto.

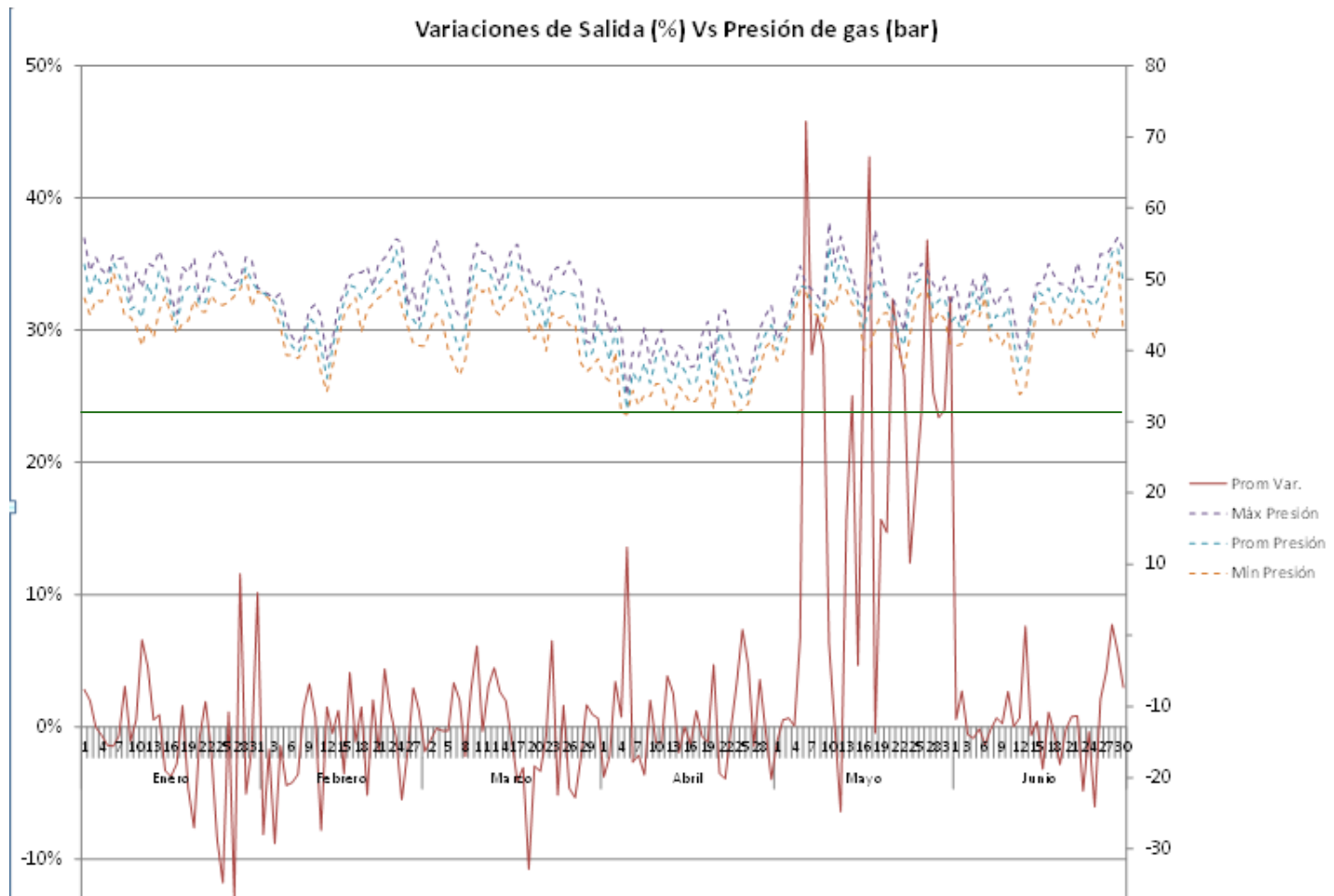
Variaciones de Salida Diarias

Variaciones de Salida Diarias (%)



MES	MÁXIMO DÍA	MÍNIMA DÍA	DIARIA	MÁXIMO MES	MÍNIMA MES
ENERO	19.8%	-29.0%	-0.7%	11.6%	-13.1%
FEBRERO	32.7%	-54.6%	-1.3%	4.4%	-8.8%
MARZO	36.4%	-53.9%	-0.4%	6.5%	-10.8%
ABRIL	31.3%	-65.4%	0.5%	13.6%	-4.0%
MAYO	64.1%	-41.7%	18.5%	45.8%	-6.4%
JUNIO	43.5%	-50.6%	0.6%	7.7%	-6.0%
JULIO	37.2%	-54.3%	0.0%	7.3%	-4.9%

Variaciones de Salida Diarias vs Presión Gas TEBSA



Las variaciones de salida diarias superiores al 5% de los remitentes térmicos no afectan siempre la operación del gasoducto.

Propuesta Metodología Variaciones de Salida

Considerando las distintas condiciones o los estados de operación del gasoducto en las condiciones actuales solo se podría aplicar la siguiente metodología para la gestión de las variaciones de salida, así:

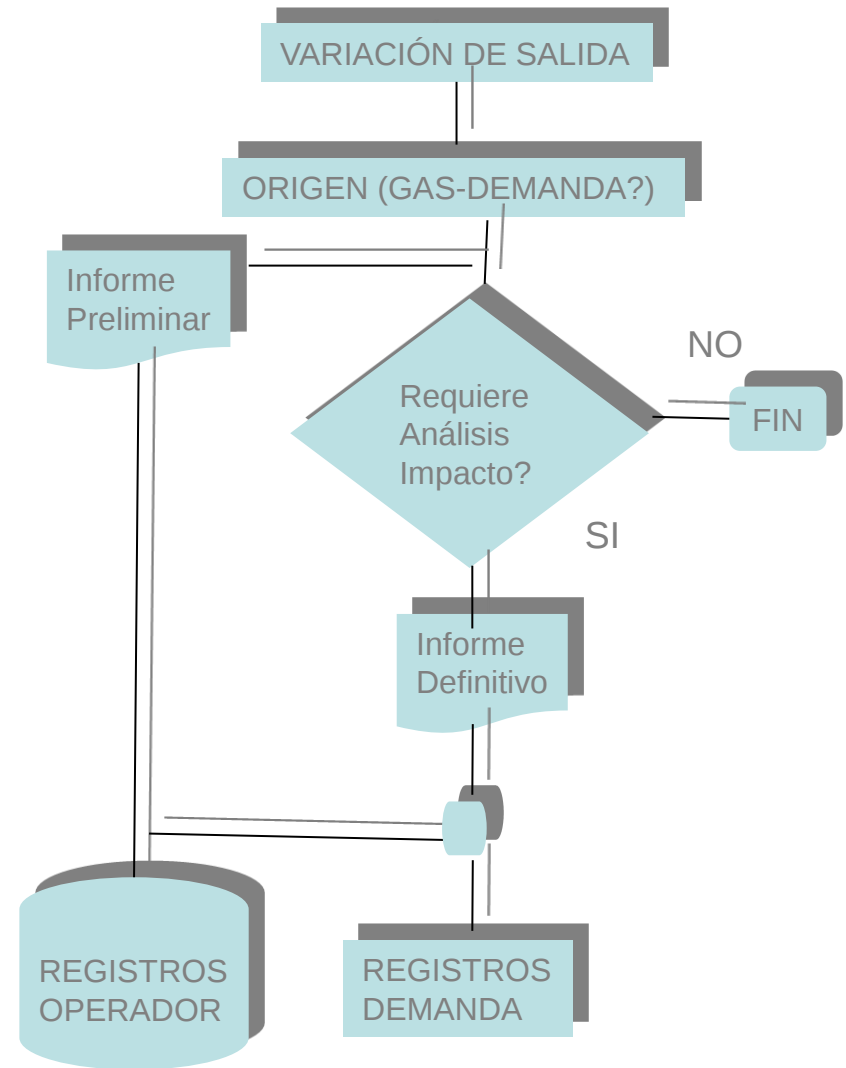
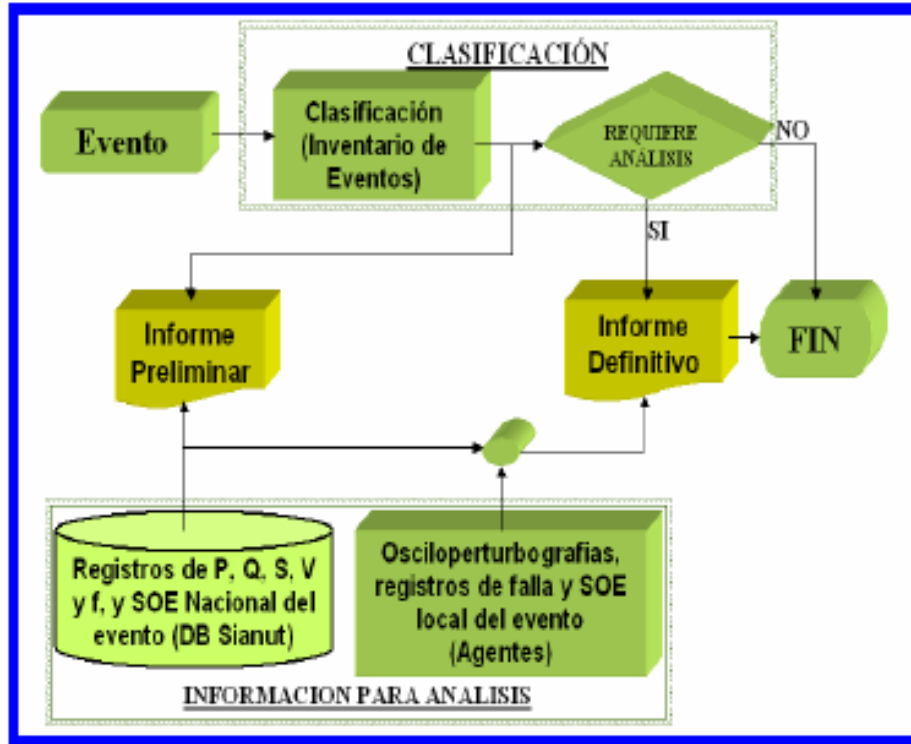
- 1. CONDICIÓN BAJA O CRITICA (Roja):** La flexibilidad operativa del gasoducto es baja (faltantes gas flexible), por tanto, las variaciones de salida donde el consumo es mayor a la nominación (+) se aplicarían con carácter horario y no se podrían atender redespachos o autorizaciones del sector eléctrico. Solo se permiten las variaciones de salida donde el consumo es menor que lo nominado (-). Aplicando la coordinación gas-electricidad se podría evitar la afectación de la atención de la demanda eléctrica y las condiciones de seguridad del SIN.
- 2. CONDICIÓN MEDIA (Naranja):** La flexibilidad operativa del gasoducto es media (con gestión de gas flexible) permite atender variaciones de salida (+) y (-) asociadas a redespachos del sector eléctrico con las tolerancias de aplicación de acuerdo a los ciclos de renominación así: ciclo 1 (6 horas), ciclo 2 (12 horas) y ciclo 3 (24 horas). Las variaciones de salida (+) se autorizan previa gestión del remitente de gas flexible y/o a través del mercado secundario (swaps e intradiarios) entre remitentes.
- 3. CONDICIÓN ALTA (Verde):** La flexibilidad operativa del gasoducto es alta (excedentes gas flexible) permite atender variaciones de salida (+) asociadas a autorizaciones y/o redespachos del sector eléctrico con las tolerancias de aplicación diaria de acuerdo a monitoreo del transportador. Debido a la congestión en el punto de entrada que se puede presentar con las variaciones de salida (-) se autorizan estas, previa gestión del remitente de reventa del gas y/o a través del mercado secundario (balances, swaps e intradiarios) entre los remitentes/productor. No se afectaría la atención de la demanda y las condiciones de seguridad del SIN por la coordinación gas-electricidad.

GESTIÓN 3 - CNO GAS

Considerando el riesgo que representa para la atención de la demanda eléctrica la aplicación de las mismas sin ningún tipo de análisis y gestión por parte del CNO Gas, así como, los fuertes incentivos económicos dados en las normas, se debe recomendar a la CREG establecer un periodo de transición o suspender la norma, de tal forma que el Gestor del Mercado, pueda realizar la aplicación de las variaciones de salida de forma transparente y neutral, considerando la información que debe recibir de los agentes que participan en el sector de gas y/o otros sectores (eléctrico, industrial entre otros). Los protocolos o procedimiento que debe elaborar el CNO Gas en este periodo son los siguientes:

1. Elaborar los procedimientos y/o protocolos para reporte de información de los agentes, determinación y cálculo de las variaciones de salida por nodo, tipo demanda, condición operativa del gasoducto, eventos eximentes, fuerza mayor entre otros.
2. Definir los procedimientos para intercambios de información con otros sectores.
3. Definir los procedimientos para la elaboración de los informes referentes al análisis de los eventos que originen variaciones de salida en el SNT y que afecten la operación del gasoducto.

ANÁLISIS DE EVENTOS VARIACIONES DE SALIDA



GESTIÓN 4 - CNO GAS

El CNO Gas debe recomendar a la CREG establecer mercados intradiarios que permitan gestionar las variaciones de salida entre agentes (información pública), así como permitir la participación del productor en la gestión de variaciones de salida para ciertas condiciones operativas de congestión en el gasoducto.

1. Los remitentes que tienen o podrían presentar en un mismo día variaciones de salida (+) pueden gestionar el swap o intercambio con otros remitentes que tienen o podrían presentar variaciones de salida (-) en el mismo día y viceversa, previa autorización del transportador. También se podrían gestionar las reventas de gas en el mercado secundario
2. Cuando el gasoducto esté congestionado se podría aplicar un intercambio de cuentas de balances remitente-remitente, productor-transportador, productor-remitente y transportador-remitente, el cual se podría cerrar en el balance neto de la operación del gasoducto.
3. El productor debe participar en el mercado secundario para colocar los excedentes de gas que puedan producir variaciones de salida que causen congestión a través de la cesión de derechos primarios de remitentes entre otros.

Estos mercados intradiarios deben permitir a los generadores recuperar los costos en que se incurra cuando no exista la flexibilidad operativa en el gasoducto.