

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“IMPLEMENTACIÓN Y SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADO
PARA UN SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO”**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:
ALFONSO QUINTILIANO PÉREZ CHANCA

LIMA – PERÚ

2012

ÍNDICE

PROLOGO.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1.1 GENERALIDADES	4
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.3 ALCANCES.....	5
CAPÍTULO II.....	6
DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL DE REP	6
2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE REP	7
2.2 LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE REP	8
2.3 OTRAS FUNCIONES DEL CENTRO DE CONTROL.....	9
CAPÍTULO III.....	11
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SINAUT SPECTRUM DEL CENTRO DE CONTROL DE REP.....	11
3.1 EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN SINAUT SPECTRUM DE REP.....	11
3.1.1 Descripción del Hardware.....	12
3.1.2 Descripción del Software	14
3.1.3 Aplicaciones de EMS (Sistema de Gestión de Energía).....	15
3.1.4 Funcionalidades del Sistema	19
3.1.5 Sistema de Comunicaciones	21
CAPÍTULO IV.....	23
NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADO	23
4.1 OPERACIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO.....	23
4.1.1 Control de la tensión.....	23
4.1.2 Control de la carga y límites operativos.....	24
4.1.3 Recuperación del Sistema	24
4.1.4 Control de la Seguridad.....	26
4.2 ESTADO DEL SISTEMA SCADA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN... 29	
4.3 NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACION DEL ESTIMADOR DE ESTADOS	32
4.3.1 El problema de la veracidad de los datos.	32
4.3.2 Redundancia de las medidas.	34
4.3.3 Importancia para el cálculo de flujos de carga y análisis de corto circuito.....	34
4.4 BENEFICIOS TÉCNICOS DEL ESTIMADOR DE ESTADO.....	34
CAPÍTULO V.....	36
EL ESTIMADOR DE ESTADO DEL SINAUT SPECTRUM.....	36

5.1	INTRODUCCIÓN AL ESTIMADOR DE ESTADOS.....	36
5.2	BREVE DESCRIPCION DE LAS TECNICAS DE ESTIMACION DE ESTADOS.....	36
5.2.1	Algoritmos de solución	38
5.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SOFTWARE ANÁLISIS DE LA RED DEL SINAUT SPECTRUM.....	40
5.3.1	Programas de Análisis de la RED	41
5.3.2	Componentes de la red.....	44
CAPÍTULO VI.....		47
EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADO DE SINAUT ESPECTRUM.....		47
6.1	RECOPIACIÓN DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SEIN).....	47
6.2	ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS PARA EL ESTIMADOR DE ESTADO.....	48
6.3	INGRESO DE DATOS PARA EL ESTIMADOR DE ESTADOS.....	50
6.4	ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LA RED.....	53
6.5	VERIFICACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LOS DATOS.....	53
6.6	ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS MEDIDAS.....	55
6.7	IMPLEMENTACIÓN GRADUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO.....	55
6.8	SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADOS.....	55
6.8.1	Descripción de la funcionalidad y parámetros de Sintonización..	56
6.8.2	Parámetros modificables por el Operador.....	62
6.8.3	Utilidades.....	66
6.9	PARÁMETROS DE SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADOS.....	67
6.9.1	Componentes de red.....	68
6.9.2	Uso de medidas y métodos.....	68
6.9.3	Parámetros de ajuste del SE.....	70
6.9.4	Sintonización del Estimador de Estados.	73
6.9.5	Sintonización del Estimador de Estados en la etapa de implementación	73
6.9.6	Sintonización del Estimador de Estados en la etapa de operación	74
6.10	UTILIDADES Y REPORTES PARA EL SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ESTIMADOR (VERIFICACION DE RESULTADOS).....	75
6.10.1	Reporte de convergencia	76
6.10.2	Reporte de convergencia histórica.....	77

6.10.3	Identificación de datos errados	78
6.10.4	Medidas con residuos más altos.....	79
6.10.5	Reporte de medidas de voltaje	80
6.10.6	Reporte de consistencia de las medidas	81
6.10.7	Medidas críticas en la estimación	82
6.10.8	Reporte de asignación de nombres de componentes.....	83
6.10.9	Reporte de red no observable.....	84
6.11	VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS REPORTES DEL ESTIMADOR.....	85
6.11.1	Reporte de Balances.....	86
6.11.2	Violación de Límites.....	87
6.11.3	Discrepancias	89
6.11.4	Datos Errados.....	90
6.11.5	Chequeo de plausibilidad o de coherencia.....	91
6.11.6	Posiciones de Tap Estimadas.....	93
6.11.7	Inyecciones cero o nodos pasivos	94
6.11.8	Historia de datos errados.....	95
6.11.9	Modificación de datos de medidas	96
6.12	ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN TURNOS.....	98
	CONCLUSIONES.....	101
	RECOMENDACIONES.....	102
	REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS	103
	ANEXOS.....	104

PRÓLOGO

En los Centros de Control modernos, es imprescindible un sistema de supervisión con sistemas de adquisición de datos SCADA (System Control and Data Acquisition), y en forma complementaria, unas herramientas computacionales para el manejo de la energía del sistema EMS (Energy Management system). En este aspecto, el Estimador de Estado es parte fundamental de estas herramientas y constituye la base para las siguientes aplicaciones, entre la cuales, destacan el cálculo de flujos de carga en línea, cálculo de cortocircuitos en línea, etc., las cuales ayudan al operador de un Centro de Control la toma de decisiones, a fin de mantener la seguridad, la calidad, y la economía en la operación rutinaria de un sistema eléctrico.

La función de un Estimador de Estado, es validar y realizar un filtro de todas las variables eléctricas, que se transmiten desde las estaciones remotas de cada subestación, de manera que, le presenten al operador datos coherentes. Permitiendo con ello un análisis de la Red altamente confiable.

La importancia de este desarrollo, radica en una mejora del proceso de Operación de un Sistema Eléctrico, debido a que los datos erróneos que recibe el SCADA son detectados, filtrados y estimados con un valor consistente matemáticamente, cumpliendo las leyes que rigen un Sistema Eléctrico de Potencia.

Red de Energía del Perú (REP) es una empresa eléctrica que cuenta con un Centro de Control y su respectivo sistema de supervisión (SCADA). REP tiene la misión de mantener y operar la mayor parte del sistema eléctrico peruano, y como tal, mantenerse a la vanguardia en la tecnología para un buen servicio de Operación a sus clientes.

El presente trabajo describe los procedimientos y el desarrollo de las actividades, para la puesta en funcionamiento del Estimador de Estado en un sistema SCADA de REP, utilizando para ello las funcionalidades propias del software SINAUT SPECTRUM desarrollado por SIEMENS para los Centros de Control.

Los resultados de este desarrollo deben ser puestos a punto mediante una sintonización de los parámetros, con que cuenta este software y mediante la depuración de las variables eléctricas muy alejadas de su valor real. En la parte final se muestran los resultados obtenidos, luego de su implementación.

El Informe de Ingeniería se ha estructurado en seis (06) capítulos, que ha continuación se detallan.

En el capítulo I, se presenta la introducción, objetivos y alcances del trabajo.

En el capítulo II, se muestra una descripción general del Centro de Control de REP, en cuanto a sus funciones y alcances operativos.

En el capítulo III, se describe el sistema de supervisión del Centro de Control de REP, se detalla el hardware y el software utilizado, la funcionalidades de cada servidor y las aplicaciones del EMS (Sistema de Gestión de Energía), también se describen los medios de comunicación utilizados para el envío de información desde las subestaciones hasta el Centro de Control.

En el capítulo IV, se evidencia la necesidad de implementar el Estimador de Estado, cuya función es apoyar al operador en la toma de decisiones, para el control de la carga, límites operativos, recuperación del sistema luego de un evento y el control de la seguridad del sistema. Asimismo los beneficios técnicos, ya que es base para que otros programas puedan correr con los datos ya procesados.

El capítulo V, describe las características técnicas del Estimador de Estados y una breve descripción de las técnicas de estimación utilizadas, también las características del software Análisis de la Red.

El capítulo VI, se muestran las experiencias adquiridas en la tarea de implementación y sintonización del Estimador de Estados, la data y parámetros utilizados, el aseguramiento de la calidad de las medidas, la descripción de los parámetros de ajuste del Estimador de Estados y su respectiva sintonización; también se muestran los diferentes reportes, que permiten realizar un seguimiento y mantenimiento del Estimador.

Finalmente, se muestra como anexo los resultados válidos de una corrida, es como una foto del sistema en un punto de operación de un día cualquiera.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

En todo Centro de Control, el problema fundamental para el análisis de la operación de un Sistema Eléctrico radica, en tener en tiempo real la información de las variables eléctricas de la red, en forma precisa y confiable. Estas variables son utilizadas por los diferentes componentes de un sistema de gestión de energía (EMS – Energy Management System), tales como flujos de carga, análisis de cortocircuito, análisis de contingencias y otros estudios. Los resultados de estos análisis determinan la toma de decisiones por parte del operador, a fin de evitar las sobrecargas, posibles corrientes de cortocircuitos mayores al diseño del interruptor, o colapsos de parte o todo el sistema eléctrico debido a problemas de estabilidad de tensión o estabilidad en estado estacionario.

Por otro lado, el sistema eléctrico peruano está en constante desarrollo y crecimiento, siendo de vital importancia seguir manteniendo la operación en forma económica, segura y confiable; por la cual el uso de las herramientas computacionales se hace cada vez más importante.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es, implementar y sintonizar el Estimador de Estado para un sistema eléctrico interconectado.

Como objetivos específicos se pueden mencionar los siguientes:

- Poner en operación la funcionalidad de estimación de estado, del software Sinaut Spectrum de Siemens, que cuenta el SCADA del Centro de Control.

- Servir como base para la puesta en servicio de los aplicativos que constituyen el EMS, como son el cálculo de flujo de carga en tiempo real, cálculo de cortocircuito en línea, etc.
- Servir de base para las herramientas de análisis de la red fuera de línea, para casos de análisis de maniobras y fallas probables de ocurrencia.
- Servir como guía para trabajos en otros sistemas similares.

1.3 ALCANCES

El alcance del presente trabajo, comprende una presentación de la Operación del sistema eléctrico de REP a través el Centro de Control de REP, así como, las funcionalidades del sistema SCADA con el que cuenta el Centro de Control, principalmente la funcionalidad de estimador de estados; asimismo el procedimiento desarrollado para la implementación y puesta en funcionamiento de esta herramienta. Adicionalmente se presenta los procesos de sintonización del estimador de estados y futuras tareas necesarias para su mantenimiento.

Están fuera del alcance, la depuración de los errores para las otras funcionalidades que comprenden al EMS, tales como, el Cálculo de Flujos de Potencia en modo estudio y en línea, Análisis de Contingencia etc., esta, será una tarea a asumir una vez lograda la estabilidad del estimador de estados.

También están fuera del alcance, la investigación de los algoritmos empleados en el software. En este trabajo se utilizan los modelos matemáticos implementados en código fuente propietario de SIEMENS, para lo cual, existen herramientas de ingreso de parámetros, de las diversos equipos que constituyen un sistema de potencia, así como herramientas para la depuración de errores y lograr la sintonización del software.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE CONTROL DE REP

Red de Energía del Perú (REP), es una empresa que se constituyó en el 2002 derivado de la licitación del Estado Peruano de las empresas de transmisión estatal Etecen y Etesur, es una concesión por 30 años, e inició sus operaciones el 5 de setiembre del 2002.

En junio del 2003, el Directorio de REP aprobó la adquisición de un nuevo Centro de Control en Lima y la repotenciación del SCADA de Arequipa. A inicios del 2004, conjuntamente con SIEMENS se llevó a cabo la implementación del Proyecto de Unificación de los Centros de Control de Lima y Arequipa, el cual entró en operación en mayo del 2005. Actualmente, REP opera todo su Sistema de Transmisión desde su Centro de Control principal en Lima (CCP), mientras que el Centro de Control de Arequipa (CCR) es un sistema de respaldo, para atender en casos de contingencias en el CCP o pérdida mayor de los enlaces de comunicaciones con las remotas.



Figura 2-1 Centro de Control de REP

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE REP

El Sistema Eléctrico de REP está constituido por 60 Subestaciones, con 5,837 Km. de líneas de 220, 138 y 60 KV, con las cuales unen 19 departamentos del territorio nacional.

El año 2011 entró en servicio la línea de 500kV desde la SE.Chilca a la SE. Carabayllo, constituyendo un hito en el ámbito eléctrico nacional.

El control de las Subestaciones se realiza a través de un Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA), mediante el cual se realiza la supervisión de toda la red; esto incluye datos de posición de equipos, medidas analógicas, y telemandos a los diferentes equipos del patio de llaves.

Para esta labor, se cuenta con un sistema de comunicaciones de diversas tecnologías (Onda portadora, microondas, fibra óptica, enlaces digitales y enlaces satelitales), este sistema permite la transmisión de la información de las RTUs (Unidad Terminal Remota) hacia el SCADA. En algunas subestaciones se tiene un sistema centralizado de supervisión (SAS) con su respectiva Interface Hombre-Máquina (HMI), que facilitan aún más la supervisión y control de una subestación.

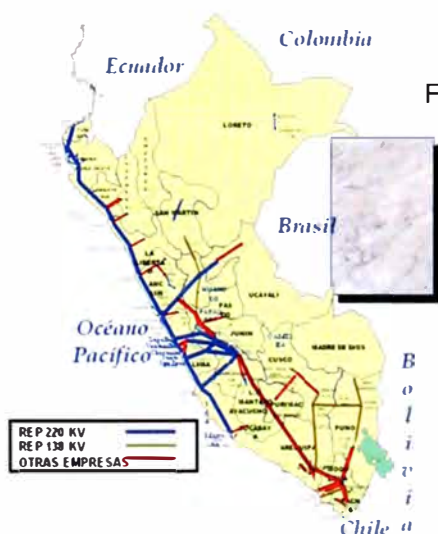


Figura 2-2 Área de influencia de REP

2.2 LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE REP

La Operación del sistema Eléctrico de REP, tiene el objetivo de mantener la condición estacionaria del sistema de potencia, en la cual existe un balance de potencia generada y la demanda del Sistema. Las operaciones del sistema eléctrico son efectuadas en coordinación con el COES (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional) en adecuadas condiciones de calidad, seguridad y economía; siguiendo el marco normativo del sector eléctrico peruano. Para garantizar la operación remota de sus subestaciones REP cuenta con dos Centros de Control, las cuales operan en jerarquía Principal y de Respaldo, ambos interconectados en tiempo real. El Centro de Control Principal está ubicado en su Sede Central en San Isidro y el de Respaldo está ubicado en la subestación Socabaya en Arequipa.

Clásicamente, existen 4 estados o condiciones del sistema eléctrico de potencia:

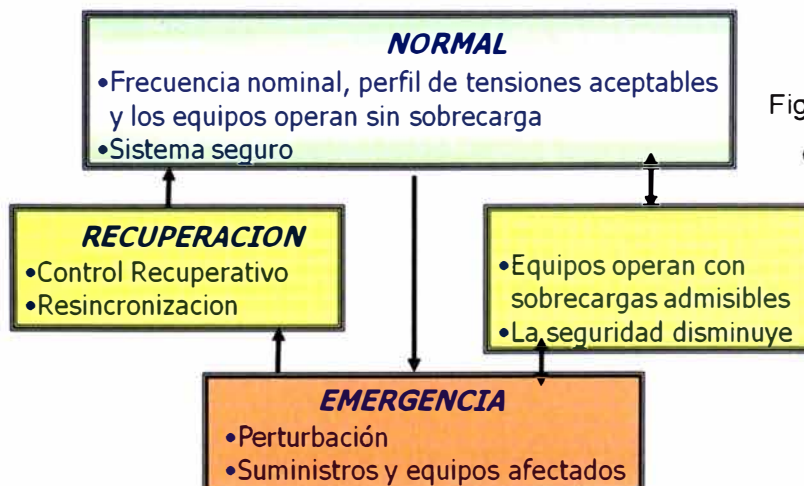


Figura 2-3 Estados clásicos de un Sistema Eléctrico

- **Operación en Estado Normal:** Los equipos están operando dentro de los márgenes de seguridad.
- **Operación en estado de Alerta:** Se refiere a la condición en la que el sistema opera estacionariamente, manteniendo el balance de potencia activa y reactiva;

pero las condiciones del sistema son tales que, de no tomarse acciones correctivas en el corto plazo, los equipos y/o instalaciones operarán con sobrecarga y las variables de control saldrán de los márgenes de tolerancia. El Centro de Control debe realizar las coordinaciones con el COES, y ejecutar las acciones correctivas, para que el sistema pueda recuperar su estado normal.

- **Operación en estado de Emergencia:** Se refiere a la condición en la que, por haberse producido una perturbación en el sistema, la frecuencia y tensiones se apartan de valores normales y la dinámica que ha adquirido el sistema amenaza su integridad, haciéndose necesario la intervención del Centro de Control para tomar medidas de emergencia; tales como, rechazar carga o desconectar generación. En este estado se suceden acciones automáticas de protección y de rechazos automáticos de carga y generación, para aislar los elementos o porciones falladas del sistema y estabilizarlo.
- **Operación en estado de recuperación:** Se refiere a la condición en la que, concluido el estado de emergencia, el sistema ha quedado en estado estacionario, pero con restricciones significativas de suministro eléctrico. Se llevan a cabo coordinaciones y maniobras para reconectar generación y demanda, a fin de restablecer el estado normal del sistema.

2.3 OTRAS FUNCIONES DEL CENTRO DE CONTROL

Otras funciones inherentes a la operación rutinaria, son las acciones de regulación de tensión a fin de mantener dentro de los rangos que indica la NTCSEL +/- 2.5%, para esto se requiere de variación de Taps, operación de los equipos de compensación reactiva (bancos y reactores).

Asimismo, se realiza el monitoreo de la carga y límites operativos de los equipos que conforman la red de transmisión; estas acciones permiten garantizar la integridad y la vida útil de los equipos, asegurando que se puedan transmitir los valores establecidos en el Programa Diario de Operación del Coordinador del Sistema.

Funciones adicionales es coordinar, supervisar y verificar la ejecución del Programa Diarios de Intervenciones; las cuales incluyen las actividades de mantenimiento y proyectos, así como, pruebas y solicitudes de emergencia.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SINAUT SPECTRUM DEL CENTRO DE CONTROL DE REP

3.1 EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN SINAUT SPECTRUM DE REP

El Centro de Control de REP cuenta con un sistema SCADA basado en el Software SINAUT SPECTRUM, desarrollado por Siemens Versión 4.1; este sistema ha sido instalado en arquitectura SUN con procesadores SUNFIRE 280R y SUN BLADE 150, el sistema entró en funciones el 17 de mayo del 2005. Consta de un Sistema Principal ubicado en la ciudad de Lima y un Sistema de respaldo ubicado en la ciudad de Arequipa.

Los dos Sistemas están en condiciones de operar en forma independiente con toda la red eléctrica; teniendo para ello, un sistema redundante de comunicaciones para ambos sistemas.

El protocolo de comunicación con las RTUs (Remote Terminal Unit) es el estándar IEC-870-5-101. Las RTUs tienen dos puertos de comunicación, cada uno conectado por medios diferentes para comunicarse con ambos centros de control, las cuales incluyen microondas, onda portadora, satélite y fibra óptica.

La adquisición de los datos de las subestaciones se hace desde las RTUs; para el envío de esta información dispone de 2 Front End de interface TCI en Lima y Arequipa y está conformado por un rack (TCR, que incluye tarjetas TCBs) y un servidor TCS. Cada interface TCI se conecta al servidor TCS (Blade 150) via conexión Ethernet, luego el servidor TCS se encarga de enviar la información a la red LAN del SINAUT SPECTRUM.



Figura 3–1 Sistema de Supervisión de un Sistema Eléctrico

La red LAN del sistema SCADA de REP tiene una configuración de arquitectura distribuida, donde cada uno de los servidores tiene asignada una función específica con la redundancia definida por el Sistema SINAUT SPECTRUM.

3.1.1 Descripción del Hardware

La arquitectura de hardware consiste en dos servidores de datos SDM (Source Data Master), equipos Sunfire 280R rackeables con gran capacidad de procesamiento, con dos servidores RTC (Real Time Communication), un servidor de datos históricos en base de datos Oracle (HFDORA)

Para las estaciones de trabajo UI (Unit Interface), se disponen de servidores tipo Blade 150 (650MHz, 512MB y 40Gb) con tres monitores por cada una.



Figura 3–2 Estación de trabajo (UI)

El sistema SCADA dispone de 5 servidores de este tipo en Lima y 5 en Arequipa, distribuidos según funcionalidades: 02 servidores SDM (ADM y SPARE Server), 02 servidores RTC (tiempo real), 01 servidor Oracle histórico HFDORA.



Figura 3–3 Rack de Servidores del SCADA

3.1.2 Descripción del Software

El SINAUT SPECTRUM está instalado sobre el sistema Operativo UNIX Solaris 8, un sistema operativo multitarea y multiusuario. Los programas del Sinaut Spectrum están compilados en los lenguajes: Pascal, C, Fortran y Forte Developer, con un potente entorno de programación y herramientas CASE.

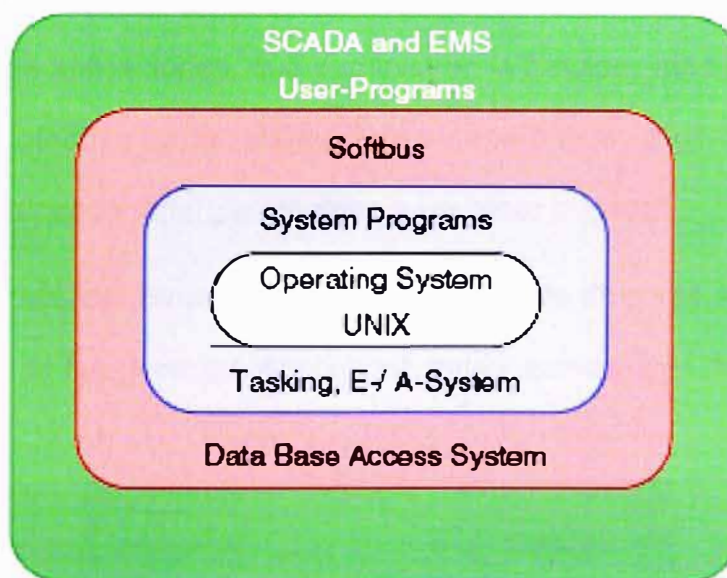


Figura 3-4 Relación de Sistema Operativo con el Software del SCADA

El Software Básico V4.1 tiene las siguientes funciones:

- Supervisión y control
- SOE (Secuencia de Eventos)
- Coloreo topológico de la red
- Curvas de tendencia, contador de maniobras
- Disturbance Data Collection
- Manejo de archivos históricos
- Manejo de despliegues

3.1.3 Aplicaciones de EMS (Sistema de Gestión de Energía)

Los problemas de la información dentro de los Centros de Control y los agentes del Mercado de Energía, requieren las herramientas básicas de los Sistemas de Gestión de Energía (EMS, por sus siglas en inglés, Energy Management System).

Un EMS, está definido como “Un sistema de computación comprendido por una plataforma de software, que suministra servicios básicos de soporte y un conjunto de aplicaciones, que suministran la funcionalidad necesaria para la operación efectiva de las instalaciones de la red, a fin de proveer, con la seguridad adecuada, energía eléctrica a un costo mínimo”

El Sistema EMS del Sinaut Spectrum, comprende diversas aplicaciones en la funcionalidad NA (Network Application), estas aplicaciones de red son:

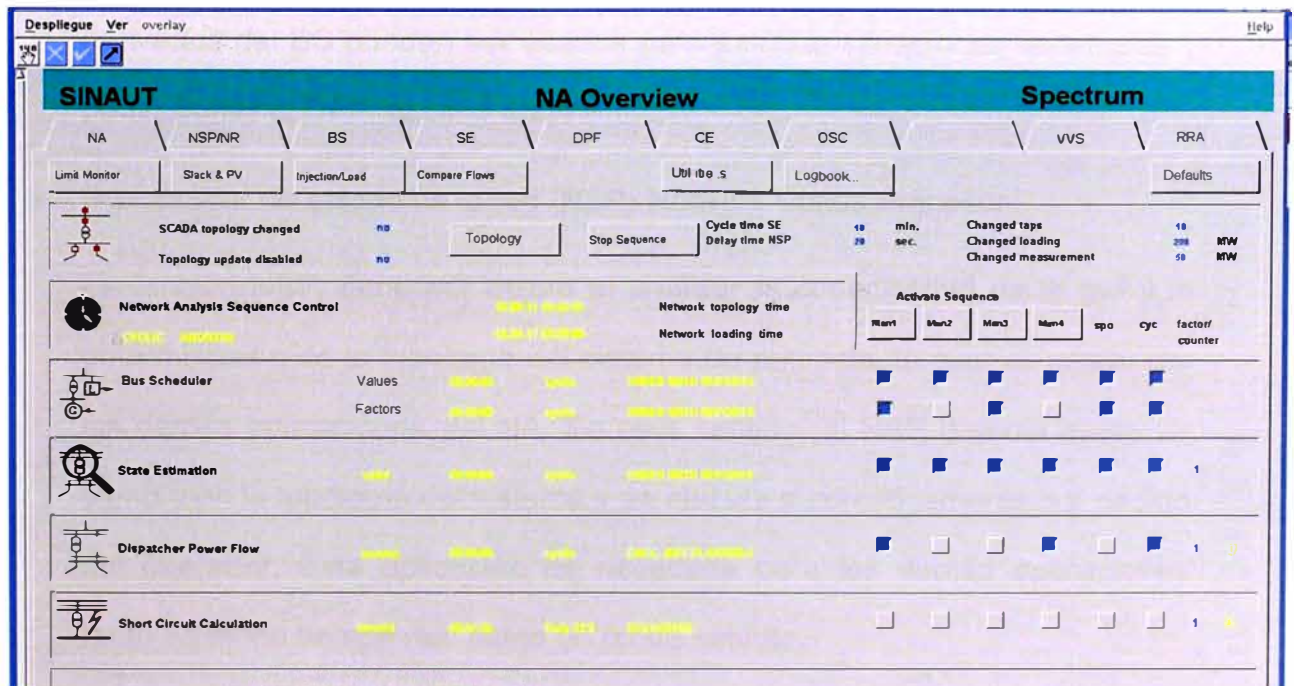


Figura 3–5 Ventana principal del Network Application (NA)

- Programador de barras (BS), Bus Scheduler

La función de BS, es proveer valores programados de potencia activa y reactiva para cargas, generadores e inyecciones, así como, magnitudes de voltaje para generadores. Estos valores son usados por los programas de NA (Network Application).

Estos valores son basados en BDF (*Bus Distribution Factors* - Factores de distribución de barras), modelos (*patterns*) de carga/generación, así como, programación de generación e intercambios. Los factores y los modelos son guardados para cada hora y para cada tipo de día. Los factores son actualizados usando los resultados del SE y aplicándoles técnicas de suavización exponencial.

En tiempo real, los valores derivados del BS son necesarios para aquellas porciones de red que no son observables. En modo estudio, los valores derivados del BS pueden ser usados para estudiar situaciones especiales y poder correr el DPF, el CE y el OPF.

- Procesador de estado de la red (NSP) Network Status Procesor

La función NSP, tiene por objeto el analizar la conectividad de la red y la determinación de la topología del sistema de potencia, la cual es usada por las demás aplicaciones del NA. En este sentido, el NSP detecta cualquier cambio en la topología del sistema y se ejecuta automáticamente o a pedido del operador. Esta aplicación es necesaria para las demás aplicaciones tanto en modo tiempo real como en modo estudio.

- Estimador de estado (SE)

Basado en un gran número de medidas redundantes de valores análogos provenientes de la red, el SE calcula las magnitudes y ángulos de voltajes, así como, las posiciones de los taps de los transformadores seleccionados, de tal forma, que mejor cumplan con el real estado de la red. La ejecución del SE es el pre requisito fundamental, para la ejecución de los otros paquetes de NA.

Con el SE, también se logra lo siguiente:

- Computa y verifica límites incluyendo aquellos valores que no son medidos
- Detecta valores análogos críticos
- Mejora la calidad del monitoreo de la red.
- Detecta, identifica y elimina datos erróneos.

Las dos últimas acciones, son más efectivas cuanto más valores análogos hay disponibles y cuanto más equitativamente están distribuidos en la red.

- Flujo de carga (DPF) Dispatching power flow

El despachador de flujo de potencia DPF, es una utilidad de Modo Estudio, que sólo puede ser ejecutada directamente por el operador. Sirve para examinar condiciones de flujo de potencia de estado estacionario, bajo una amplia variedad de condiciones hipotéticas, previamente definidas por el operador.

En la preparación de la situación de estudio, el operador puede utilizar una copia instantánea (snapshot) de la condición actual de la red; puede continuar con un caso de estudio existente, o extraer una copia de otro caso

de estudio, o recuperar un caso salvado. Además, el operador puede superponer datos de tiempo real sobre históricos, para casos específicos. Finalmente, el usuario puede utilizar la función Bus Schedule (BS), para ajustar las condiciones de carga y/o realizar entradas manuales de equipos de suicheo o cambio de valores para inyecciones.

- **Análisis de Corto Circuito (OSC)**

El propósito de la función de cálculo de cortocircuito en línea (OSC) es, calcular los valores de cortocircuito en cada uno de los elementos fallados y para cada punto de la red. Estos valores son comparados contra los valores de corriente de corto circuito en los interruptores conectados a la barra fallada.

En tiempo real, la función OSC provee de valores y reportes, que permiten al operador evaluar los posibles sobre esfuerzos actuales en interruptores, a los cuales podrían estar enfrentados. Mientras que en modo estudio, la función permite evaluar para diferentes casos, las corrientes de corto circuito, y hacer un análisis completo, que permita el ajuste de los diferentes equipos de protección.

- **Análisis fuera de línea en casos de estudio (CAMA)**

El administrador de casos, Case Management CAMA, permite al usuario realizar estudios de planeamiento, dados por las aplicaciones de red NA y de supervisión y control SC.

El administrador de casos ejecuta sus funciones a través del manejo de casos de estudio. Los casos de estudio son imágenes de la base de datos, en las cuales se ejecutan programas de NA y OSi (Outage Scheduler). Las imágenes de la base de datos contienen la información topológica y los

valores analógicos de las inyecciones, cargas, etc. Estas imágenes pueden ser copiadas de la base de datos de tiempo real (si el SE-R tiene resultados válidos) o de otros casos de estudio. Los estudios de hecho, no se ejecutan con la base de datos de tiempo real, pero sí con una copia de ella.

Se pueden configurar cierto número de casos de estudio, que pueden estar disponibles en todos los servidores; pero sólo uno de ellos puede activarlo a la vez. Adicionalmente, los casos de estudio pueden ser guardados en formato UNIX, y son conocidos como casos guardados o salvados, Saved Cases.

El administrador de casos permite al usuario crear, modificar, borrar o continuar en el caso de estudio. Adicionalmente, el usuario puede salvar casos de estudio y recuperarlos desde el directorio de casos guardados.

3.1.4 Funcionalidades del Sistema

Para reducir tiempos de respuesta y procesar la información recibida en tiempo real lo más rápidamente posible, la mayoría de funcionalidades del sistema están distribuidas en diferentes servidores en función de las tareas que realizan. En el sistema hay varios tipos de servidores:

- SDM, que realiza las tareas de administración de la base de datos y el manejo de los datos históricos.
- RTC, que procesa la información adquirida de tiempo real y recibe directamente la información de los servidores TCS.
- TCS, es el servidor de telecontrol, que recibe la información de la interface TCI y lo convierte al protocolo Sinaut Spectrum, para que esté disponible para los servidores tiempo real del sistema SCADA.

- NA, que procesa la aplicación de Network Analysis

ARQUITECTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA SCADA SINAUT EN LIMA

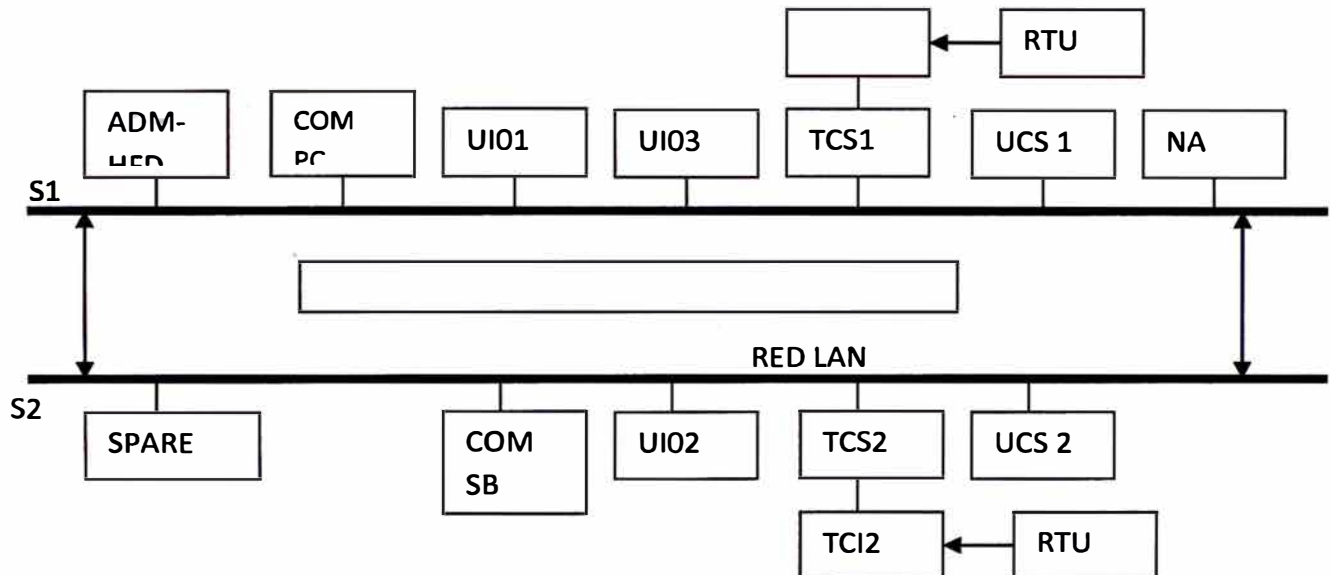


Figura 3–6 Distribución de los servidores SCADA en la RED

El servidor RTC está compuesto realmente por dos máquinas iguales (RTC1 y RTC2), configuradas exactamente igual y en forma redundante, de manera que, la información recibida es actualizada en las dos máquinas al mismo tiempo y una de ellas realiza el proceso, si esta máquina dejara de funcionar, inmediatamente y de forma automática la otra máquina toma el control del proceso.

En el caso del SDM la redundancia es diferente, existe una máquina de reserva conocida como SPARE, con la misma configuración. Cada cierto tiempo se actualiza la base de datos de respaldo, si el SDM dejara de funcionar la máquina de respaldo asume la función de ADM después de cierto tiempo (5min).

3.1.5 Sistema de Comunicaciones

El sistema de control se comunica con el exterior a través de tres subsistemas diferentes:

- El TeleControl Interface (TCI), que realiza la comunicación con las estaciones remotas (RTUs) vía protocolo IEC-870-5-101.
- El servidor de comunicaciones (RTC), que se encarga de la comunicación con los servidores TCS para el procesamiento de la información de tiempo real.
- El servidor ICCP, que se encarga de la comunicación vía protocolo ICCP con otros centros de control o con el coordinador del sistema.

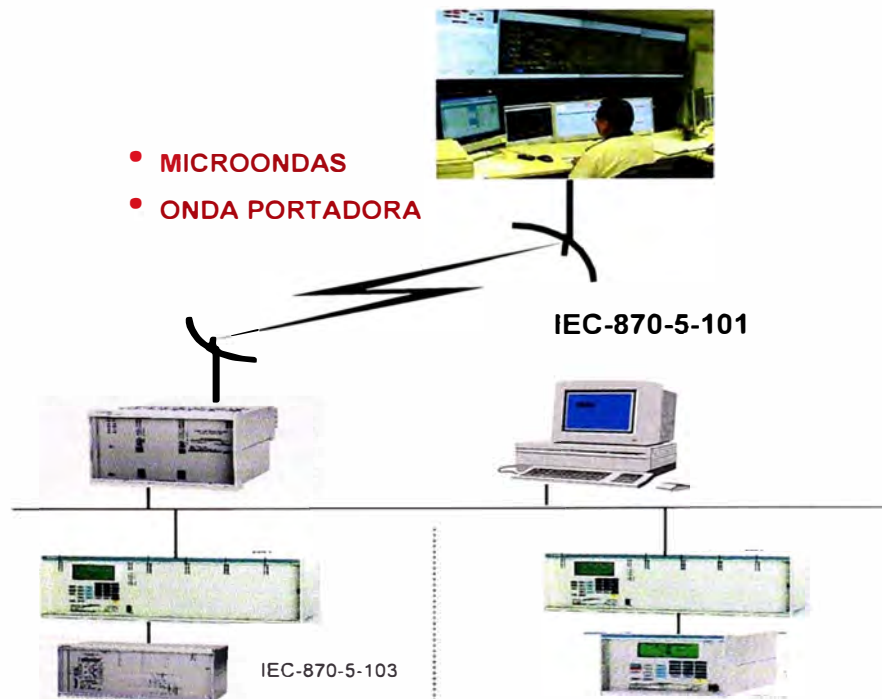


Figura 3–7 Medios y protocolo de comunicaciones

El TCI está compuesto por dos unidades que funcionan de modo redundante, de igual modo que el RTC y conectados a la red local. Su

arquitectura hardware es diferente al resto del sistema, y se trata de un sistema propietario de SIEMENS.

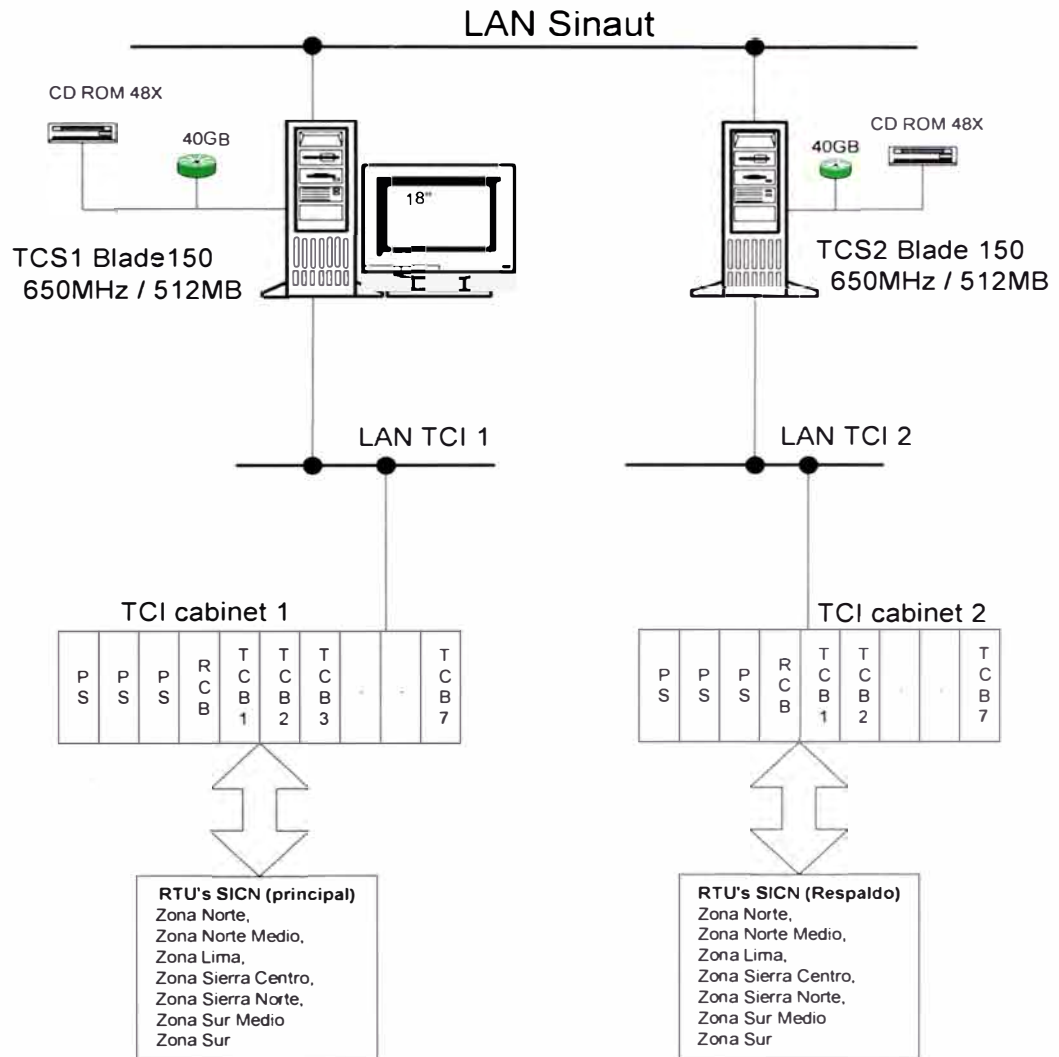


Figura 3–8 Frontal de comunicaciones entre el SCADA y las RTUs

CAPÍTULO IV

NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADO

4.1 OPERACIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO

La operación del Sistema de REP están basados en los criterios de operación de un sistema eléctrico interconectado, esto es, estados de operación normal, alerta, emergencia y recuperación; la operación es realizado considerando los dispositivos legales del sector eléctrico del Perú.

Dentro de los alcances de estos criterios se encuentran los siguientes procedimientos:

4.1.1 Control de la tensión

El Centro de Control monitorea y toma las acciones para regular la tensión en la red de transmisión, actuando en forma preventiva y/o correctiva sobre los equipos de compensación reactiva disponibles en la red de transmisión; cuando sea necesario actuar sobre los equipos del sistema (transformadores, bancos, reactores, etc.), es necesario cuidar de mantenerla dentro del rango de estado normal del sistema: $100\% \pm 2,5\%$ del valor de la tensión nominal de operación.

En estado de alerta la tensión puede llegar a los límites de tolerancia establecidos por la NTCSE: $100\% \pm 5\%$ del valor de la tensión nominal de operación.

El COES-SINAC, mediante estudios, define los valores de tensión nominal de operación.

4.1.2 Control de la carga y límites operativos

El Centro de Control coordina, supervisa y controla la carga y los límites operativos de las instalaciones de la red de transmisión, para lo cual toma las medidas necesarias para garantizar la integridad del sistema de potencia y asegurar que se puedan transmitir los valores de potencia establecidos en el Programa Diario de Operación del COES, teniendo en cuenta de no comprometer la capacidad de los equipos del sistema de transmisión.

Considerando que una de las causas de perturbaciones, en el sistema eléctrico, es la sobrecarga en los equipos de generación, transmisión y transformación de energía eléctrica; así como, la violación de los límites de estabilidad impuestos para un régimen normal de funcionamiento, es de suma importancia que continuamente se monitoree la corriente y potencia aparente, de forma que permita tomar las acciones preventivas o correctivas para evitar acciones indeseables de los dispositivos de protección o la pérdida de las condiciones de estabilidad eléctrica del sistema. En el caso de los transformadores de potencia se debe supervisar otras variables como la temperatura del aceite, para evitar que llegue a sus niveles de alarma.

4.1.3 Recuperación del Sistema

El Centro de Control coordina, supervisa y controlar las acciones y maniobras predefinidas en las instrucciones de operación o las que el Supervisor de turno en el Centro de Control decida para recuperar las instalaciones afectadas y las cargas interrumpidas, después de una perturbación en el Sistema.

El criterio adoptado para la recuperación del sistema interconectado es aquella en que las empresas de generación inician la cadena, recuperando sus unidades o centrales de generación, para lo cual los operadores de las centrales toman la iniciativa, independientemente de la comunicación con el Centro de Control. En base a la situación local de sus instalaciones, definen las unidades o centrales que serán restablecidas, para luego proceder con las instalaciones de transmisión y finalmente, con las cargas afectadas.

Finalmente, el restablecimiento coordinado de las áreas aisladas se da a nivel de los Centros de Control de las empresas

El proceso de restablecimiento puede dividirse en dos:

- **Fase de autorestablecimiento:**

Una vez transcurrido el tiempo para recolectar la información y determinar la causa de la falla, el Centro de Control inicia las maniobras de autorestablecimiento. En esta fase las acciones de recuperación, previamente definidas, permiten la recuperación de las zonas de autorestablecimiento, independientemente de la comunicación con los Centros de Control respectivos. Para que esta etapa se cumpla exitosamente, es necesario que exista una buena supervisión de las variables en cada una de áreas de restablecimiento, además, existen instrucciones detalladas dando la máxima autonomía a los operadores para ejecutarla.

- **Fase coordinada:**

En esta fase de recuperación, el Centro de Control coordina con los otros Centros de Control de las empresas y el Coordinador del Sistema dando continuidad al proceso, sincronizando las zonas de autorestablecimiento y recuperando las cargas.

Para que esta etapa se cumpla exitosamente, también es necesario contar con las variables eléctricas en tiempo real a fin de ejecutar las acciones de restablecimiento de cargas, regulación de tensión y sincronizaciones de las islas de autorestablecimiento.

4.1.4 Control de la Seguridad

Esta actividad tiene por objetivo coordinar, supervisar y controlar la seguridad operativa del sistema de transmisión, incluyendo la ejecución de los planes de contingencia.

Para la ejecución del control de la seguridad de la red, el Centro de Control, utiliza las herramientas computacionales para evaluar la seguridad del sistema. Estas herramientas deberán, básicamente, prever el grado de seguridad del sistema, en previsión que ocurra alguna contingencia. En función a la soportabilidad o no del sistema a esa contingencia, se tomarán las previsiones para llevar el sistema a un nivel de riesgo aceptable.

Herramienta de ayuda (SCADA)

Todas estas acciones están siendo monitoreadas a través del sistema SCADA instalada en el Centro de Control, para ello existen despliegues del sistema, a través de estos se puede apreciar los detalles de una celda o el

comportamiento de un conjunto de redes conectadas y la información necesaria para el control de la red eléctrica

Básicamente los despliegues están divididos en planos los cuales son:

- **Plano Overview**, en este plano se muestra el esquema general del sistema en forma geográfica.

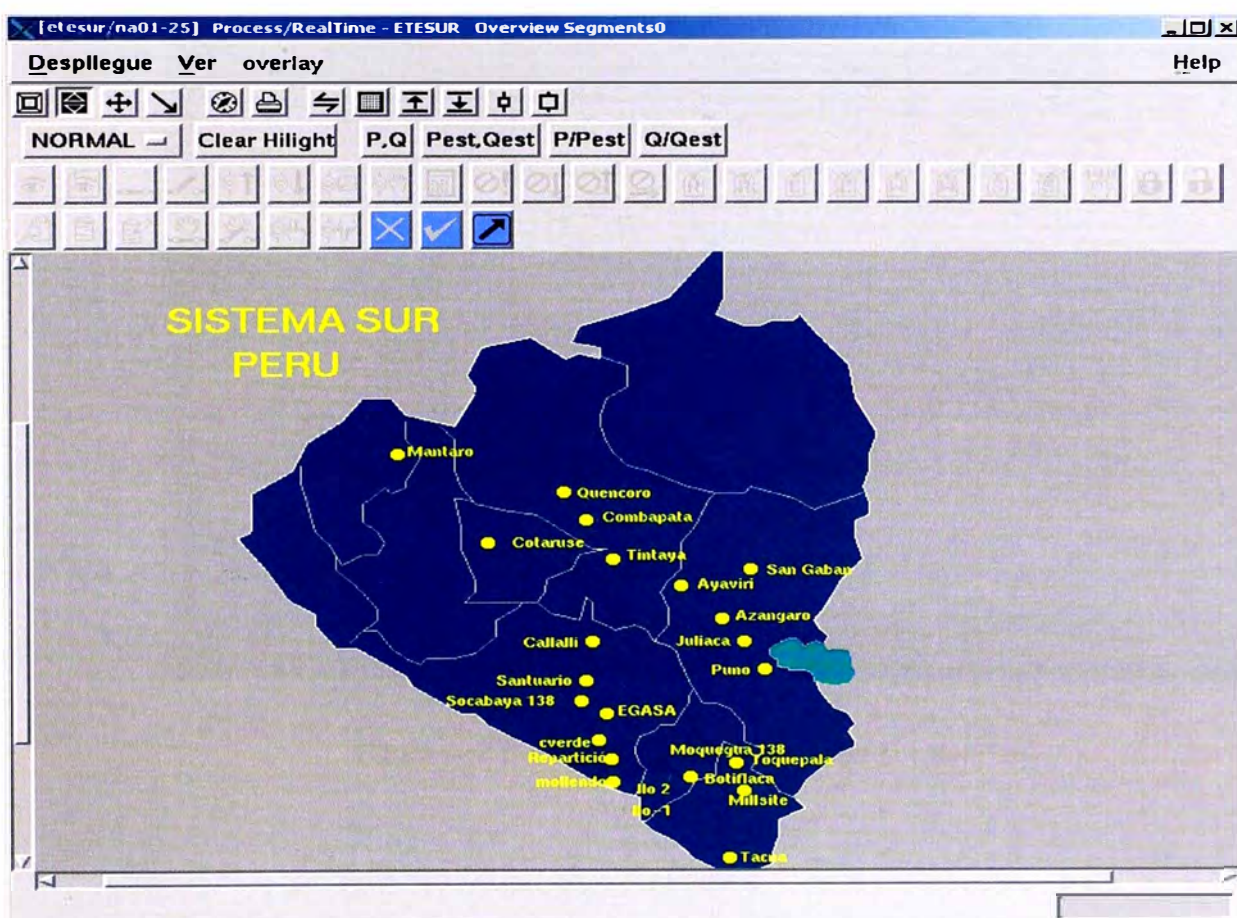


Figura 4–1 Despliegue del Sistema Sur del Perú en distribución geográfica

- **Plano Network Map**, en este plano se muestra el diagrama unifilar de la red indicando los valores de potencia y voltajes en las líneas y barras, mostrando al operador un panorama general de la red principal.

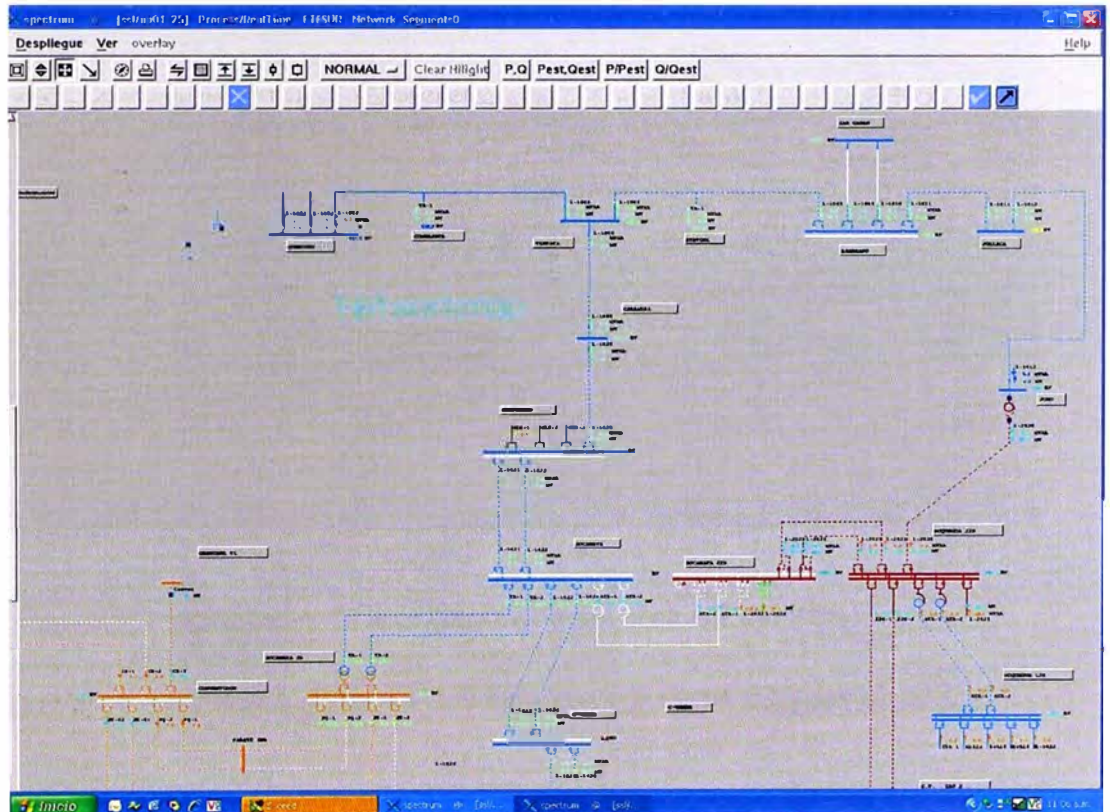


Figura 4–2 Despliegue Unifilar del área sur del Perú

- **Plano Station**, en este plano se muestra en detalle los diferentes componentes de una Subestacion (Interruptores, seccionadores, transformadores); también se muestra los valores de Potencia Activa, Potencia Reactiva, Tensión y Corriente de cada Bahía.

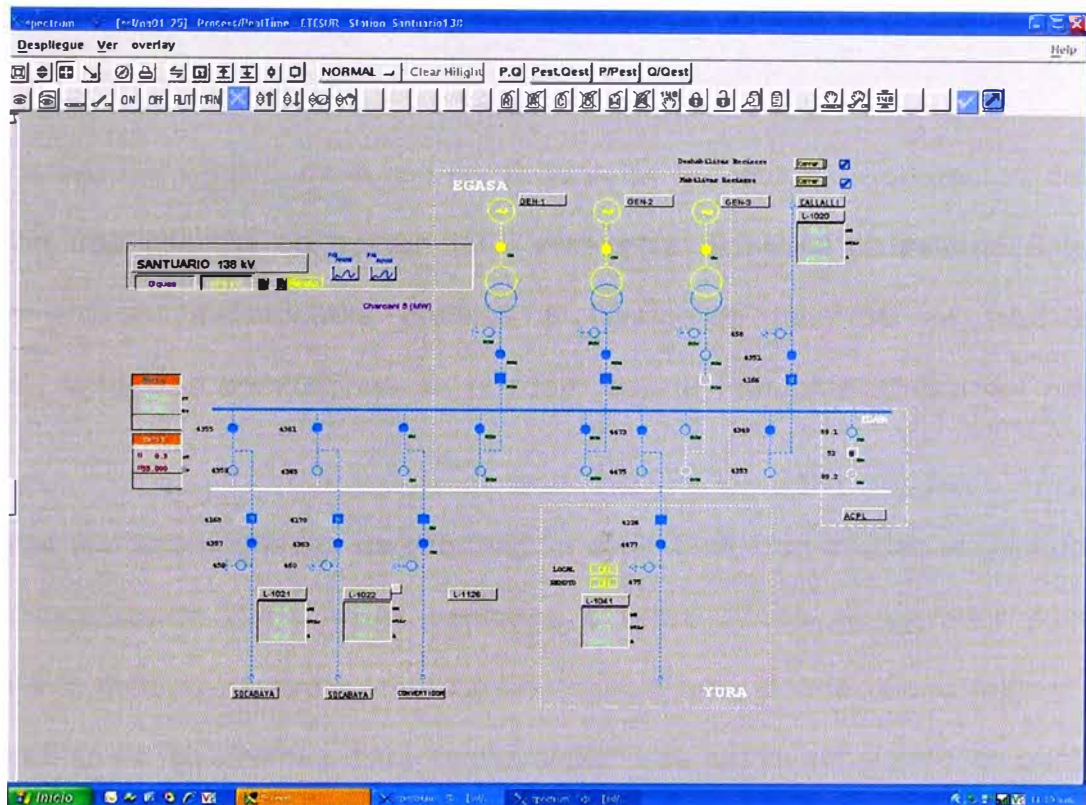


Figura 4–3 Despliegue de la SE Santuario del área sur del Perú

4.2 ESTADO DEL SISTEMA SCADA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

El Centro de Control, estuvo atendiendo sus funciones a través del SCADA implementado, parte de las funcionalidades estaban inoperativas debido a los cambios topológicos ocurridos en la red y a la falta de información en la base de datos.

El SCADA provee la información topológica de la red permitiendo la operación remota de las 60 Subestaciones entre REP, Transmantaro, ISA-PERU y de otras empresas.

Las facilidades que provee el SCADA, son principalmente las funcionalidades de Supervisión, es decir, disponer de la información en tiempo real del sistema mediante la presentación en despliegues de los estados de los equipos de

maniobra (interruptores y seccionadores), manejo de evento y de las listas de alarmas en orden cronológico.

Para las tareas del Control de la red se dispone de 3 puestos de operación, cada puesto con una consola de trabajo (UI), para esta actividad el sistema Sinaut Spectrum provee herramientas gráficas a través de técnicas de ventanas (Windows), todas las operaciones se pueden realizar mediante el uso del ratón (Mouse).

Las señales van acompañadas de información específica, que ayudan al usuario a la rápida localización de aquellas ventanas o listas donde el operador puede encontrar información relativa a los sucesos registrados y donde puede realizar el reconocimiento de las alarmas, para esto el sistema se apoya señalando los puntos sensibles mediante parpadeo, color, facilitando la ubicaciones de las ventanas relacionados con las señales recibidas.

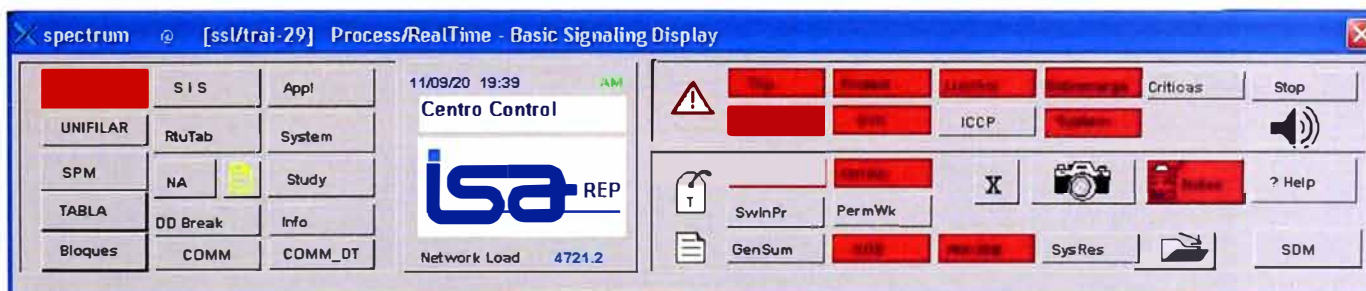


Figura 4–4 Ventana principal básica del SCADA

Los despliegues están ordenados en capas; en primer lugar, se muestra la capa Wordmap, luego se muestra la capa de la red, más abajo se muestra la capa Station donde se ubica cada subestación.

Estas capas tienen la función Zoom y Panning, la cual, permite que al acercarse en un mapa automáticamente aparece la capa inferior, y también, la facilidad de desplazamiento horizontal y vertical.

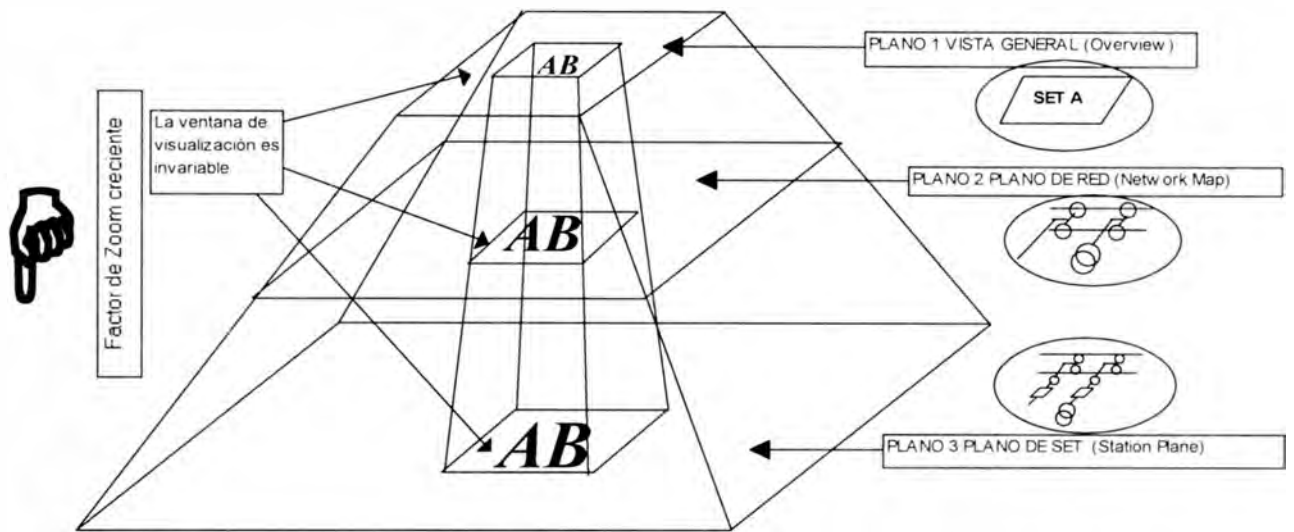


Figura 4-5 Desplazamiento a través de las capas con la función Zoom

La información mostrada solo son los estados y medidas provenientes de campo sin ningún tratamiento, como ejemplo se muestra la subestación de Chiclayo Oeste.

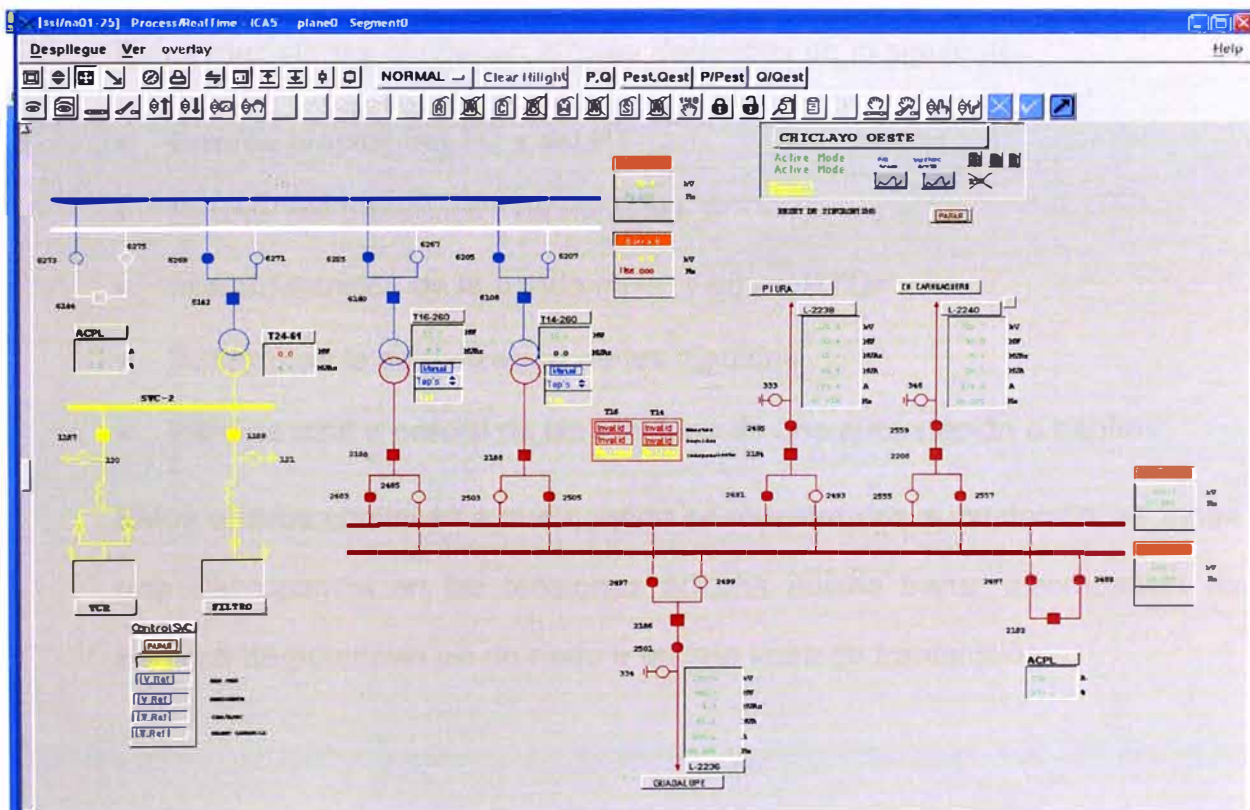


Figura 4-6 Despliegue de la Subestación de Chiclayo Oeste

4.3 NECESIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADOS

Para la correcta toma de decisiones del operador del Centro de Control, es de suma importancia tener el estado de la red en tiempo real con las variables eléctricas en forma oportuna y con la seguridad que sean confiables y consistentes. Esta necesidad solo puede ser cubierta por el estimador de estados, el cual según se ha podido describir generará una correcta atención al proceso de operación en los diferentes estados descritos.

4.3.1 El problema de la veracidad de los datos.

Para el control del sistema se requieren los parámetros eléctricos de Potencia Activa, Reactiva, Tensión y Corrientes, estas se obtienen de los transformadores de Tensión y Corriente de las bahías de una Subestación.

Estas mediciones contienen errores derivados de lo siguiente:

- Errores propios del TC y del PT
- Errores del transductor de medidas
- Implementación de la banda muerta en las RTUs
- Retardo de la actualización de las medidas
- Pérdida total o parcial de las medidas de una subestación o bahía.

Estos errores conllevan a que cuando se muestre una subestación, se tenga una discrepancia en las tensiones en una misma barra, discrepancia de balance de potencias en un nodo o en una línea de transmisión.

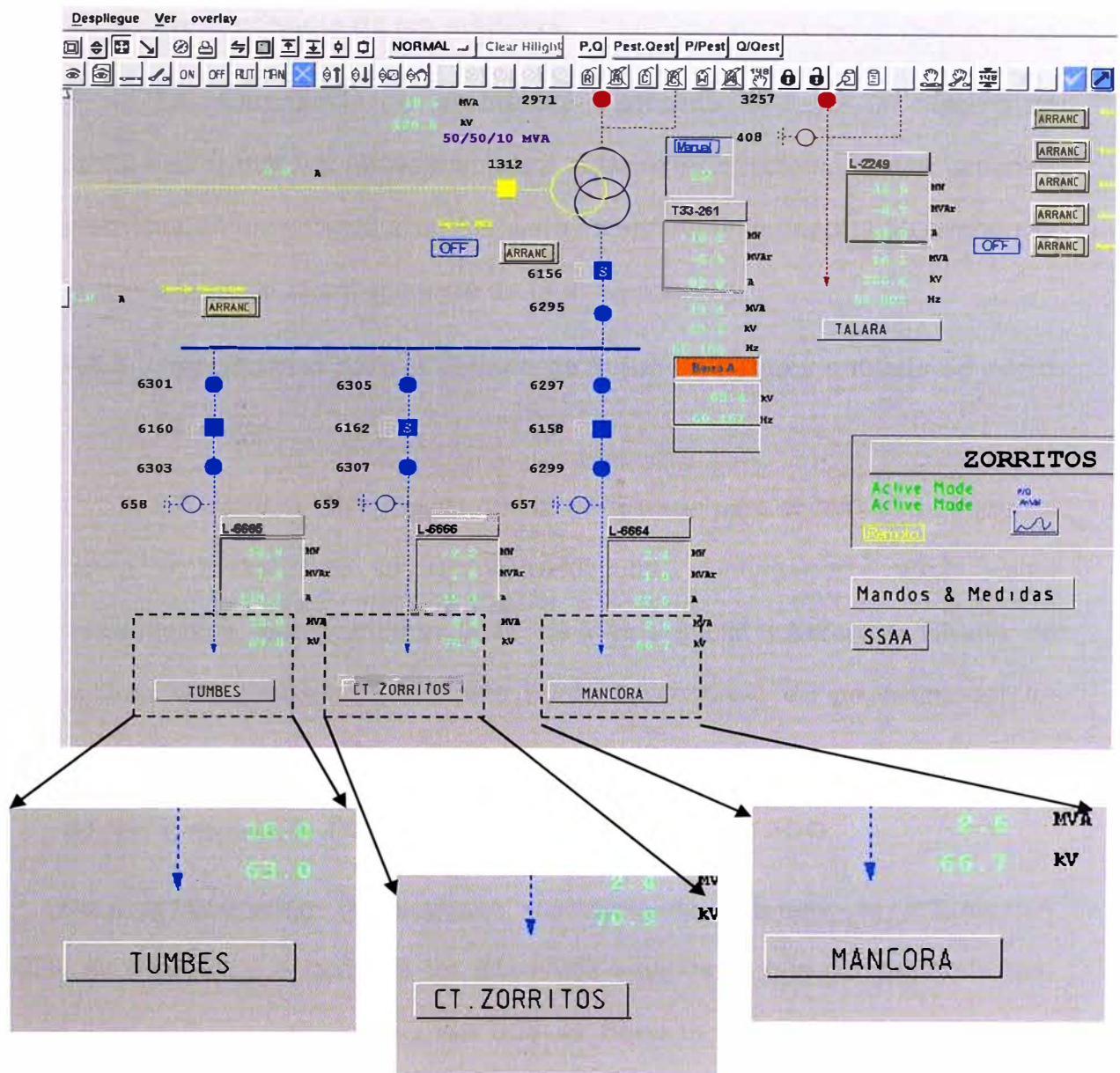


Figura 4–7 Valores distintos de Voltaje en cada línea

Estos hechos conllevan a la no veracidad de los datos y crean confusión al operador del sistema, generando incongruencias y que sea necesario verificar la medida a través del operador de la subestación, esto se complica aún más debido a que se tiene subestaciones no atendidas, en las cuales el operador se demora en llegar a la subestación tiempos de hasta una hora.

4.3.2 Redundancia de las medidas.

La redundancia de las medidas, consiste en tener un número de datos mayor que las necesarias para determinar exactamente las variables eléctricas en un sistema eléctrico; esto es sumamente importante cuando se requiera verificar la consistencia de una medida.

4.3.3 Importancia para el cálculo de flujos de carga y análisis de corto circuito.

Un sistema EMS cuenta con herramientas para el cálculo de flujos de carga y análisis de la red (cortocircuito, contingencias etc.). Estas herramientas requieren una base de datos inicial totalmente filtrada de errores de consistencia, en este punto se requiere de un estimador de estados que haga el filtro correspondiente.

4.4 BENEFICIOS TÉCNICOS DEL ESTIMADOR DE ESTADO

Para la operación de sistemas eléctricos de potencia, la información correcta de medidas y estados de los diferentes equipos, que la conforman la red, son las piezas fundamentales en las que se basa la supervisión y control del sistema, la toma de decisiones en cuánto a operación y supervisión es de suma importancia en un Centro de Control.

La funcionalidad de Análisis de Red del SCADA agrupa varios programas; siendo el estimador de estados la herramienta computacional base para el funcionamiento de los demás programas como flujos de carga, cortocircuitos, análisis fuera de línea, proyección de nuevas instalaciones etc.

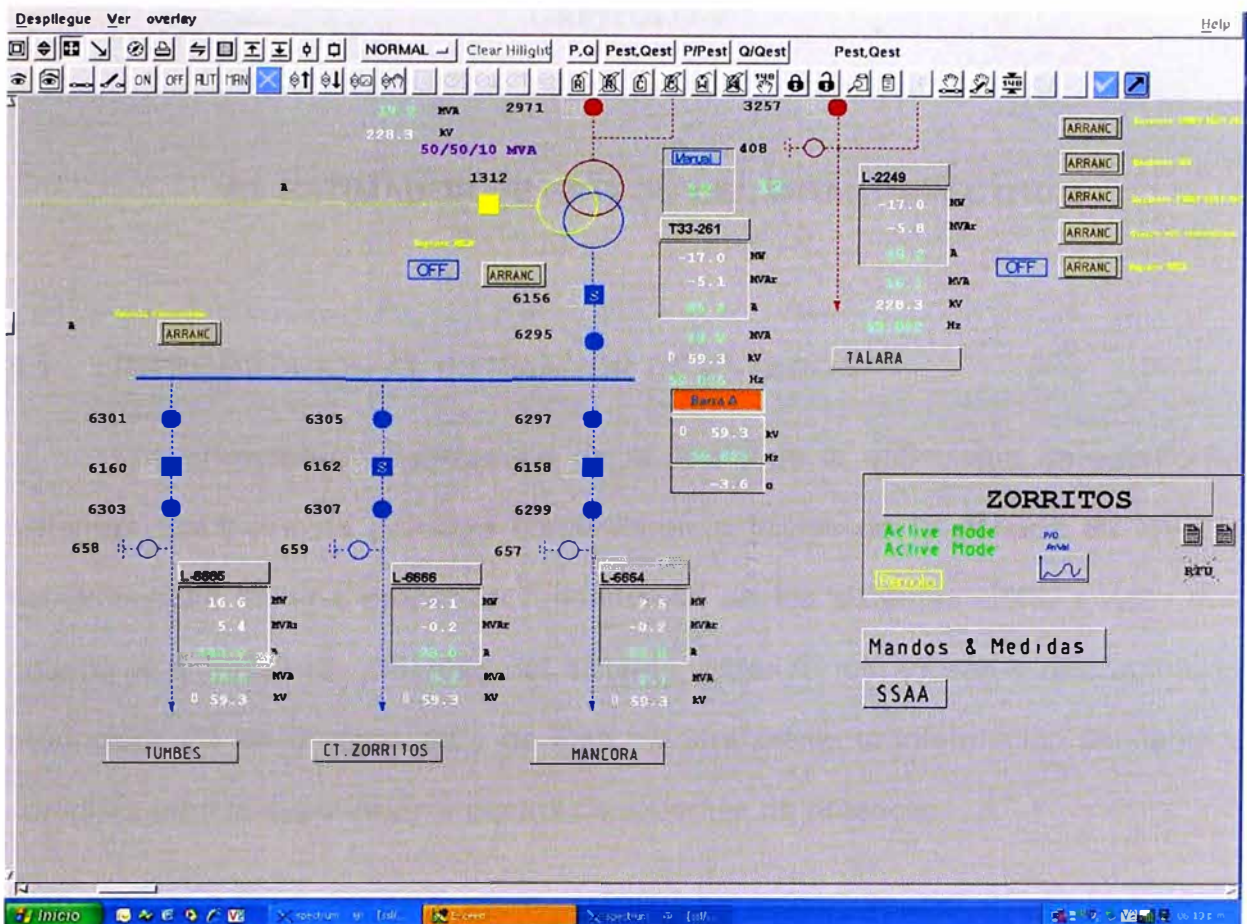


Figura 4–8 Corrección de los valores distintos de Voltaje en cada línea

En resumen:

- Provee una información confiable al operador del sistema. Muestra las variables eléctricas matemáticamente consistentes de la red eléctrica.
- Verifica la correcta posición de los estados de interruptores y seccionadores de una subestación.
- Realiza la consistencia de los datos de áreas sin supervisión o con pérdidas parciales.
- Discrimina los errores gruesos de la medición.

CAPÍTULO V

EL ESTIMADOR DE ESTADO DEL SINAUT SPECTRUM

5.1 INTRODUCCIÓN AL ESTIMADOR DE ESTADOS

Los primeros planteamientos de la teoría de la estimación de estado en sistemas eléctricos de potencia comenzaron a inicios de la década de los 70, convirtiéndose en una aplicación fundamental en los sistemas EMS, puesto que obtiene el estado más probable del sistema, filtrando los errores y discrepancias producidos en las mediciones y de esta manera presenta información confiable y completa para la supervisión y control de sistemas de potencia.

Este apartado tiene por objetivo, el explicar las funciones que posee el sistema Sinaut Spectrum de Siemens, que permite por medio de programas de software de análisis de sistemas eléctricos en tiempo real (on line) y en modo estudio (off line), ayudar la toma de decisiones en cuánto a operación y supervisión se refiere.

5.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE ESTADOS

Antes de explicar el funcionamiento del Estimador de Estados (SE) es bueno tener en cuenta, que la red se puede definir como observable y no observable.

La red observable, es aquella de la cual se tienen tanto medidas como estados e incluso puede haber nodos en los cuales, si bien no se tienen medidas reales, gracias a la redundancia se pueden estimar y así se definen como observables.

La red no observable, puede ser definida como aquella parte de la cual no es posible obtener una medida real ni estimada y puede ocurrir momentánea o permanentemente por falla de la remota o de su canal de comunicación. Para detectar la red no observable se hace un chequeo de observabilidad después de localizar las medidas en los nodos - ramas de la topología.

En el Sinaut Spectrum esto se maneja con dos opciones el full mode y el partial mode

En **full mode**, toda la red es considerada por el SE y la red no observable se maneja activando primero las telemidas análogas, luego las pseudo-medidas son determinadas e insertadas automáticamente en toda la porción de red no observable. Estas pseudo-medidas son entregadas por el Bus Schedule (BS), el cual se explicará en detalle más adelante. Después de introducir las pseudo-medidas se hace la estimación incluyendo éstas en la detección y eliminación de datos errados.

Para efectos de prueba, es posible reducir la red sólo a la parte observable, **partial mode**.

La topología del sistema SCADA no necesariamente es la topología del SE, la red del NA puede ser en muchos casos de menor tamaño que la real (depende del alcance de la red relevante para NA). Esto se realiza teniendo en cuenta la calidad de las medidas provenientes de las subestaciones, es decir, si la frontera del sistema SCADA es la subestación Z de la cual se tiene medidas las cuales por cualquier motivo no son confiables (Ej.: transductores malos, no hay medición de algunas líneas/barras o los estados están perturbados, etc.), es posible no incluir la estimación de cada uno de los componentes de ella, sino considerarla como una carga en la subestación anterior.

5.2.1 Algoritmos de solución

Métodos estadísticos de solución:

Utiliza el método de Weighted-Least-Squares-Estimation (WLS), o sea, estimación de los mínimos cuadrados pesados. En éste la suma de los residuos al cuadrado es minimizada. Para mejorar la estabilidad numérica la estimación utiliza la llamada transformación ortogonal.

La función de estimación de estado trata de resolver la ecuación

$$\min J(x) = \sum_{i=1}^{Nm} \frac{(Z_i^{meas} - \hat{f}_i(x))^2}{\sigma_i^2}$$

Donde:

$J(x) =$ El residuo de las medidas

$Z =$ Valor medido

$\hat{f}_i(x) =$ Valor verdadero de la medida (calculado por el SE)

$\sigma =$ Desviación estándar de la medida

$\sigma^2 =$ Varianza

Buscando obtener el valor mínimo de la suma, para todas las medidas, de la diferencia entre el valor medido y el valor estimado normalizado sobre la varianza del error de cada medida.

El resultado, es un nuevo conjunto de medidas de la red que representa mejor su valor real.

Existen dos métodos para la solución de la ecuación anterior:

- Estimación Ortogonal

Usando la transformación '**Givens**', método con múltiple linealización de la matriz Jacobiana y la matriz de ganancia, con la posibilidad de procesar magnitudes de corrientes de línea. Este método es conveniente si la magnitud de las medidas de corriente o la relación R/X de algunos equipos son altas, por ejemplo, en los cables.

- Método Híbrido de estimación

'**Hybrid**', es la combinación del método ortogonal de estimación y el clásico Weighted-Least-Squares-Estimation (WLS). Usando el método ortogonal se requiere más tiempo de CPU, que en el clásico WLS.

Como ambos métodos deben llegar a la misma solución, es posible combinarlos. Como la matriz Jacobiana es guardada constantemente y factorizada usando la transformación '**Givens**', el cálculo de los cambios de las variables de estado en cada paso de iteración puede hacerse de acuerdo con el método WLS. Esta estimación le da la estabilidad del método '**Givens**' y la velocidad del WLS. Este método híbrido es también factible para el tratamiento de medidas de corriente.

Estos métodos son elegibles a través de la máscara del "SE – Details" en la opción "OSE – Method". En el sistema de REP se trabaja normalmente con el método '**Givens**' y sin el tratamiento de medidas de corriente.

Ambos métodos pueden ser usados para estimar toda la red, para lo cual se usa dos formas de estimar:

Full mode: En el cual se estima la red observable y la no observable

Partial mode: La estimación sólo se hace para la red observable

Ambas formas pueden ser escogidas por el operador en la máscara -SE Execution Control-, en la opción -State Estimation Method-.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SOFTWARE ANÁLISIS DE LA RED DEL SINAUT SPECTRUM

El sistema EMS, es un conjunto de paquetes de software llamado Analizador de Redes (*Network Analysis – NA*), ofrecido por Siemens y consta de los siguientes programas, que están disponibles previa compra de la licencia:

Software	Nombre del módulo	Abrev
Analizador de topología de la red	<i>Network Status Processor</i>	NSP
Programación de barras	<i>Bus Scheduler</i>	BS
Estimador de estado	<i>State Stimator</i>	SE
Flujo de carga	<i>Dispatcher Power Flow</i>	DPF
Analizador de Contingencias	<i>Contingency Evaluation</i>	CE
Corto Circuito	<i>On Line short circuit</i>	OSC
Flujo de carga óptimo	<i>Optimal Power Flow</i>	OPF

Todos los programas tienen la posibilidad de ser ejecutados en tiempo real y en modo estudio.

El modo estudio, consiste en tomar una "foto" (*Snapshot*) al sistema en determinado momento (conservando su actual topología y medidas) y guardarlo para su posterior estudio, con la capacidad de poder realizar cambios a la topología existente y a los valores de carga y/o generación.

Esta serie de paquetes se basan en los datos provenientes del sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) en cuanto a medidas y estados de los elementos se refiere y en los parámetros técnicos de los componentes introducidos en la base de datos del SPECTRUM.

5.3.1 Programas de Análisis de la RED

A continuación se describen brevemente los componentes de cada uno de los programas, que conforman el NA - *Network Analysis*.

En la descripción de cada uno de los programas se describen las funciones en modo tiempo real / modo estudio, y se detallan cada una de las diferentes elementos, que aparecen en las pantallas (*displays*).

Components of the Network Applications subsystem

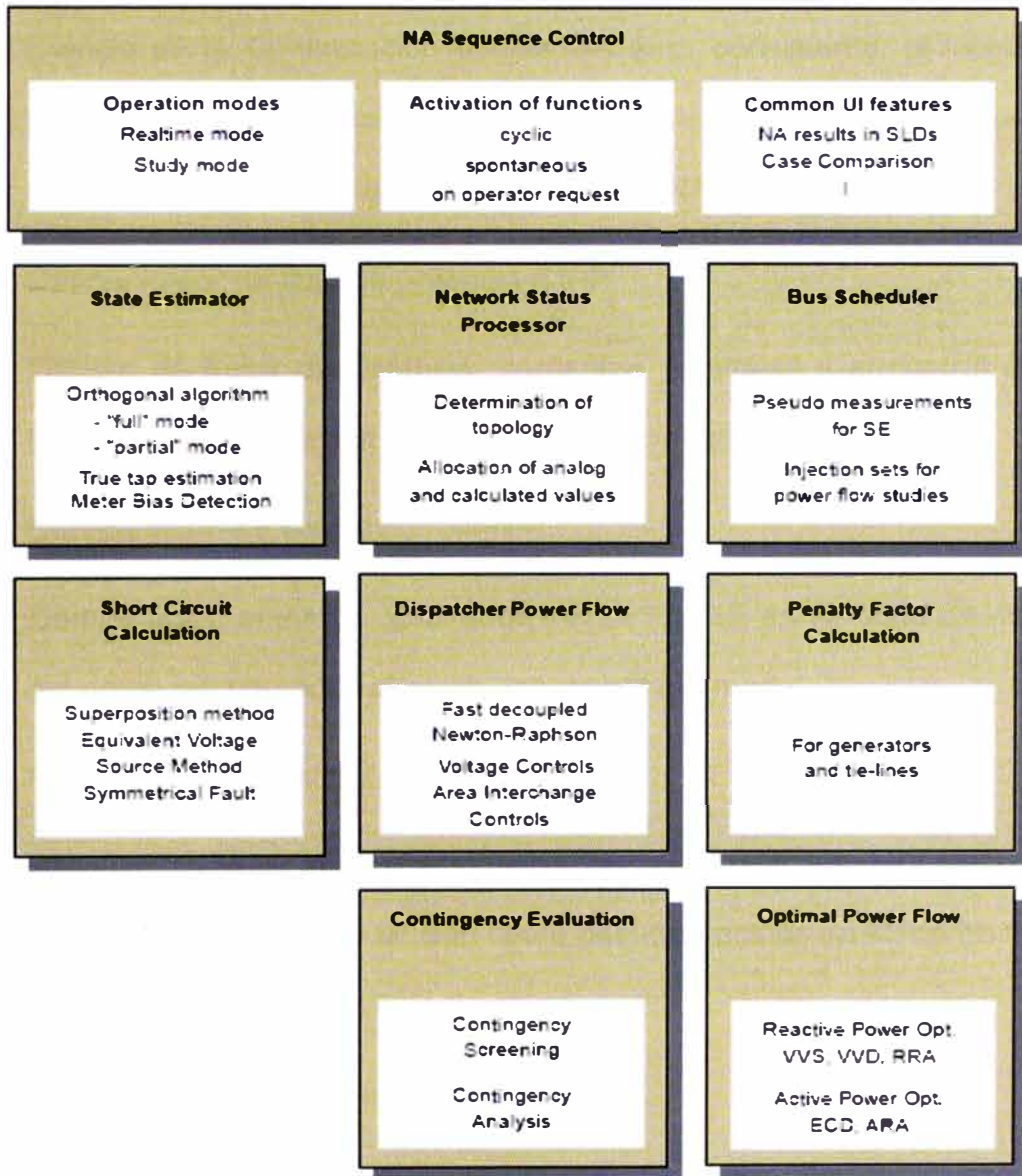


Figura 5–1 Paquetes disponibles para las aplicaciones de Análisis de la Red

- Procesador de red de estado (NSP)

Análisis de la conectividad de red y la determinación del nodo de rama-topológica del sistema eléctrico, que es luego utilizada por todas las funciones de NA.

- Estimador de Estado (SE)

Ciencia de la Computación óptima del error consistente, reducción del conjunto de datos basado en valores actuales analógicos, que luego se utiliza para la mayoría de las funciones del NA.

- Despachador de flujo de potencia (DPF)

Cálculo de flujos de potencia, corrientes y voltajes y el control de sus límites para una situación de estudio determinado.

- Comparación de Casos

Comparación entre los resultados del DPF y SE en el modo de estudio, así como, en tiempo real se de una manera cómoda.

- Programador de barras (BS)

Determinación de las inyecciones de barras en función del tiempo día y tipo de jornada, que se utilizan como pseudomedidas en Modo en tiempo real o para estudios de flujo de carga.

- Evaluación de Contingencias (CE)

Determinación de contingencias críticas de una lista de contingencia dada. CE siempre incluye la sub-función:

- Análisis de Contingencias (CA), que realiza un completo cálculo de flujo de potencia en AC para cada caso de contingencia y si hay un gran número de casos de contingencia tiene que ser manejado la sub-función Selección de Contingencia.
- Selección de Contingencia (CS), que también está disponible, además, la pantalla de los casos de contingencia por medio de

rápida aproximación de cálculo de flujo de potencia se construye una lista clasificada de contingencia para su posterior utilización por CA.

- Cálculo de cortocircuito en línea (OSC)

Cálculo de los valores de cortocircuito en el sistema eléctrico.

- Cálculo de factores de penalización (PFC)

Cálculo de los factores de penalización en los activos del sistema de transmisión para el uso del subsistema PA de SINAUT Spectrum.

- Flujo de potencia óptimo (OPF)

Conjunto de funciones del paquete informáticos NA, control óptimo con respecto a diversos objetivos y funciones, y varios conjuntos de restricciones del sistema de potencia.

5.3.2 Componentes de la red.

Un sistema de potencia está compuesto por unidades generadoras, líneas de transmisión, elementos de compensación y cargas en forma global. La unión de ellos se realiza por medio de elementos tales como barras, seccionadores e interruptores los cuales dependiendo de la topología y del estado (abiertos o cerrados) de éstos últimos, se conforma la red.

A continuación se describen todos los componentes de la red y en la última sección, dedicada al mantenimiento de la base de datos se detallan los parámetros exactos requeridos por el sistema para cada uno de éstos componentes.

- **Nodos o barras**

Componentes que unen diversos elementos eléctricos de la red. Aunque físicamente se asocian a barras en las subestaciones, se pueden encontrar nodos ficticios, creados como artificios matemáticos para modelar la red.

- **Líneas**

Componentes encargados de la interconexión de nodos del mismo nivel de tensión y/o diferentes subestaciones.

- **Transformadores**

Componentes encargados de unir nodos de diferente tensión. En el caso de transformadores tridevanados, éstos son modelados como tres transformadores bidevanados unidos a un nodo ficticio de tensión igual a la tensión media nominal. En cualquier caso (bidevanados o tridevanados) los taps son incluidos en el modelo.

- **Generadores**

Componentes productores de energía. El sistema necesita la curva de capacidad de éstos para definir las generaciones máximas y mínimas posibles.

- **Inyecciones**

Componentes de la red por donde es posible la transferencia de potencia activa y reactiva. En nuestro caso se definen las inyecciones en los puntos de conexión con otros sistemas.

- **Cargas**

Son los puntos de consumo de energía. Pueden estar a cualquier nivel de tensión.

- **Elementos de compensación (Reactores y Capacitores)**

Componentes secundarios de la red, los cuales ayudan a mejorar los niveles de tensión y/o transmisión del sistema.

Para las diferentes funciones del NA es necesario, que las medidas y las indicaciones de los estados de seccionadores e interruptores provenientes del sistema SCADA, se encuentren correctos, si esto no es así, los resultados arrojados por los diferentes programas no serán válidos.

CAPÍTULO VI

EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN Y SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADO DE SINUSOIDAL ESPECTRUM

6.1 RECOPIACIÓN DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SEIN)

Esta es una tarea consistente en acopiar la información diversa, que se encuentra en los estudios de expansión, la base de datos del COES y la base de datos de REP; son los datos de parámetros de los modelos utilizados en los aplicativos de análisis de la red.

Los datos requeridos para el modelamiento de la red son:

Para líneas:

- Voltaje Nominal
- Corriente Nominal
- Corriente de cortocircuito en cada Bahía
- Resistencia serie
- Reactancia serie
- Conductancia Shunt
- Capacitancia Shunt

Para Transformadores

- Potencia nominal
- Impedancia de cortocircuito

- Corriente de vacío
- Posición de taps, número de taps,
- Límite de cortocircuito lado alta y baja tensión
- Pérdidas en el cobre

Para Reactores y Capacitores

- Voltaje nominal
- Potencia nominal
- Pérdidas
- Número de pasos (para bancos de varios pasos)
- Corriente de cortocircuito de las bahías

Para Barras

- Voltaje Nominal
- Corriente de cortocircuito

6.2 ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS PARA EL ESTIMADOR DE ESTADO

Estos valores se encuentran tabulados en una hoja Excel y provenientes de las distintas fuentes de información mencionadas como se muestran a continuación

Vista de los parámetros eléctricos recopilados:

Ficha de parámetros ingresados al SINAUT.xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

LINEAS DE TRANSMISION											
N°	UBICACION		CODIGO	VOLTAJE (kV)	CORRIENTE NOMINAL (A)	LONGIT. (km)	R+ (Ω/km)	X+ (Ω/km)	G+ (mS/km)	B+ (nF/km)	
	S.E ENVIO	S.E RECEPCION									
18	13	CHIMBNOR	CHIMBOTE	L-1109	138	345.95	6.4	1.17120576	3.06798848	0	57.52496
19	14	PORVENIR	TRUJINOR	L-1117	138	376.95	11.6	2.1481634	5.55322972	0	104.187
20	15	PORVENIR	TRUJISUR	L-1128	138	293.19	5.4	1.59588684	2.60712378	0	48.88905
21	16	CHIMBOTE	CHIMBOT2	L-1106	138	484.97	8.5	1.2054853	4.0792248	0	77.58180
22	17	CHIMBOTE	CHIMBOT2	L-1107	138	484.97	8.5	1.2054853	4.0792248	0	77.58180
23	18	PARAMONU	PARAMEXI	L-1101	138	353.98	9.4	2.4852425	4.90383054	0	79.39322
24	19	PARAMEXI	CAHUA	L-1102	138	199.98	63.4	18.1527387	32.669982	0	541.5530
25	20	PARAMEXI	CAHUA	L-1033	138	199.98	63.4	18.1527387	32.669982	0	541.5530
26	21	SANTICAO	TRUJINOR	L-1118	138	251.31	26.8	4.9761972	12.8642224	0	241.1061
27	22	SANTICAO	TRUJINOR	L-1119	138	251.31	26.8	4.9761972	12.8642224	0	241.1061
28	23	TRUJINOR	ALTOCHIC	L-1136	138	0.00	16.1	2.15578034	8.14702343	0	139.8426
29	24	ALTOCHIC	ALTOCHIC	L-1136	138	0.00	81.7	11.6834922	41.0874284	0	714.2742
30	25	GUADALUP	CHICLAOE	L-2236	220	400.00	83.6	7.78272026	44.5280018	0.04	748.3152
31	26	GUADALUP	TRUJINOR	L-2234	220	400.00	103.2	9.6074009	54.9630403	0.02	923.6480
32	27	MACHALA	INTERCON	L-2280	220	0.00	50	2.73944	24.29196	0	451.9204
33	28	CHICLAOE	CARHUQU	L-2240	220	299.99	83	7.46812005	40.6705229	0	746.3350
34	29	CHICLAOE	PIURAOES	L-2238	220	400.00	211.2	16.21884	104.243927	0.04	1889.976
35	30	PIURAOES	TALARA	L-2248	220	400.00	103.8	7.38100002	51.8896408	0.05	920.5101
36	31	CHIMBOT1	PARAMONU	L-2215	220	499.99	221.2	19.9020807	106.16056	0.11	1990.260
37	32	CHIMBOT1	TRUJINOR	L-2232	220	400.00	134	8.97819966	64.3187672	0.05	1205.886
38	33	CHIMBOT1	TRUJINOR	L-2233	220	400.00	134	7.72947912	64.7107976	0	1205.886
39	34	PARAMONU	HUACHO	L-2213	220	499.99	55.6	4.99971991	27.815479	0.07	500.5887
40	35	PARAMONU	VIZCARRA	L-2253	220	499.99	145.3	8.35384042	73.3695692	0	1279.479
41	36	TRUJINOR	CAJAMARC	L-2260	220	649.99	137	7.50199944	67.5083118	0	1206.645
42	37	TALARA	ZORRITOS	L-2249	220	599.97	137	8.87656017	68.4859986	0.01	1226.124
43	38	ZORRITOS	INTERCON	0	220	0.00	52	2.85076012	25.264798	0	470.0110

Figura 6–1 Tabla de datos para Líneas de Transmisión

Ficha de parámetros ingresados al SINAUT.xls [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

No	Subestacion	CODIGO	VOLTAJE (KV)				POTENCIA (MVA)		CAMBIADOR DE TAPS				REACTANCIA DE CORTO CIRCUITO				
			Fabricante		Nominal		Alta		Baja		Posicion		(% x tap)		(Uk Maxima)	(Uk Minima)	(Uk Minima %)
			Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
1	HUALLANCA	1	138	66			15	5	3	1	5	0	-5			9.30	
2	HUALLANCA	1	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
3	HUALLANCA	2	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
4	HUALLANCA	3	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
5	HUALLANCA	4	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
6	HUALLANCA	5	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
7	HUALLANCA	6	138	13.8			60	5	3	1	5	0	-5			8.20	
8	NEPENA	1	138	13.8			6.6	11	6	1	5	0	-5			8.68	
9	CASMA	1	138	10			12.5	5	3	1	5	0	-5			7.30	
10	SAN JACINTO	1	138	13.8			6.6	5	3	1	5	0	-5			8.74	
11	SANTA	1	138	13.8			33.3	5	3	1	5	0	-5			5.90	
12	PIERINA	1	138	13.8			12	33	17	1	10	0	-10			8.50	
13	PIERINA	2	138	13.8			12	33	17	1	10	0	-10			8.50	
14	CHIMBNOR	1	138	13.8			26	5	3	1	5	0	-5			10.34	
15	PORVENIR	1	138	10			26	19	10	1	16.9	0	-17			9.00	
16	CHIMBOT2	2	138	13.8			46	5	3	1	5	0	-5			8.40	
17	CHIMBOT2	1	138	13.8			46	5	3	1	5	0	-5			8.40	
18	PARAMONG	1	138	13.8			27.5	3	2	1	2.5	0	-2.5			9.70	
19	PARAMONG	2	138	13.8			27.5	3	2	1	2.5	0	-2.5			9.70	
20	CAHUA	1	145.5	10			27.6	3	2	1	5.15	0	-6.2			9.70	
21	CAHUA	2	145.5	10			27.6	3	2	1	5.15	0	-6.2			9.70	
22	TRUJNSVC	1	138	8			8	0	1	1	0	0	0			10.06	
23	TRUJUSUTG	1	138	10.712			30	19	10	1	16.9	0	-17			10.18	
24	TRUJISUR	2	138	10.712			30	9	5	1	10	0	-10			7.68	
25	ALTO CHICAMA	1	138	13.8			12	0	1	1	0	0	0			8.50	
26	ALTO CHICAMA	2	138	13.8			12	0	1	1	0	0	0			8.50	
27	CARHUQU	1	220	10			35	5	3	1	5	0	-5			10.18	
28	CARHUQU	2	220	10			35	5	3	1	5	0	-5			10.18	
29	CARHUQU	3	220	10			35	5	3	1	5	0	-5			10.18	
30	MALACAS	1	220	13.8			125	17	9	1	11.7	0	-12			12.37	
31	TALARA	1	220	13.2			75	17	9	1	10	0	-10	13.06800		12.10	111.3200
32	CHICLNOR	1	60	10			17.5	17	9	1	10	0	-10			10.20	
33	CHICLNOR	2	60	10			14	17	9	1	10	0	-10			8.10	
34	CHICLNOR	1	60	10			17.5	9	5	1	10	0	-10			11.60	

Figura 6–2 Tabla de datos para Transformadores

No	UBICACION	CODIGO	VOLTAJE KV		POTENCIA NOMINAL (MW)	POTENCIA MAXIMA (MVAR)	OBSERVACION
			FABRICANTE	NOMINAL			
1	Tintaya	R-13	10	10	15	16.5	
REACTORES							
1	PARAMONJ		220	220		40	
	TINGMARI		220	220		30	
	GUADALUP		220	220		20	
	PIURAOES		220	220		20	
	TALARA		220	220		20	
	INDEPEND		220	220		20	
	JULIACA		10	10		5	
	MARCONA		10	10		2x5	
	PUCALLPA		138	138		8	
	AZANGARO		138	138		20	
	COTARUSE		220	220		50	
	COTARUSE		220	220		50	
	COTARUSE		220	220		50	
	COTARUSE		220	220		50	
CAPACITORES							
	BARRANCO		10	10		6	
	BOTIFLA1		13.8	13.8		1.8	
	BOTIFLA2		13.8	13.8		1.2	
	BOTIFLA3		13.8	13.8		1.2	
	CAJAMARC		60	60		3	
	CANTGRAN		10	10		9.6	
	CASAPALC		50	50		6	
	CEMPACA2		6.3	6.3		4	
	CEMPACAS		6.3	6.3		8	
	CHANCAY		10	10		3.6	
	CHICLAN1		10	10		5	
	CHIMBO12		13.8	13.8		1x15+1x20	
	CHORRILL		10	10		6	

Figura 6–3 Tabla de datos para Equipos de compensación

6.3 INGRESO DE DATOS PARA EL ESTIMADOR DE ESTADOS

El ingreso de información se realiza a través de unas ventanas de ingreso, en las cuales se detallan los parámetros y otras informaciones necesarias para el funcionamiento de los aplicativos de análisis de la red.

En los siguientes gráficos muestran las máscaras de ingreso; esta forma de ingreso permite la validación y, además, advierte mediante un mensaje de error si algún parámetro está fuera de rango o no es consistente, además, sirve de guía al usuario para que pueda hacer las correcciones en línea.

A continuación se muestran las diferentes ventanas de ingreso.

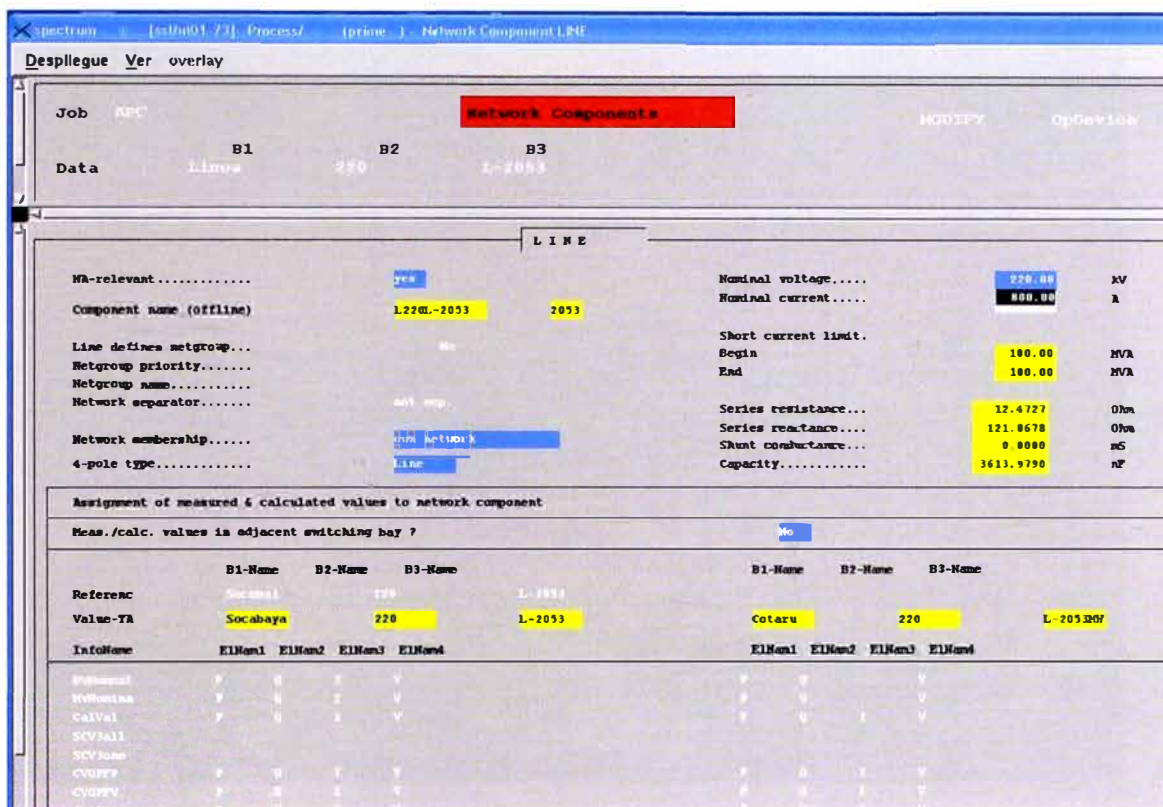


Figura 6-4 Ventana de ingreso de datos para Líneas

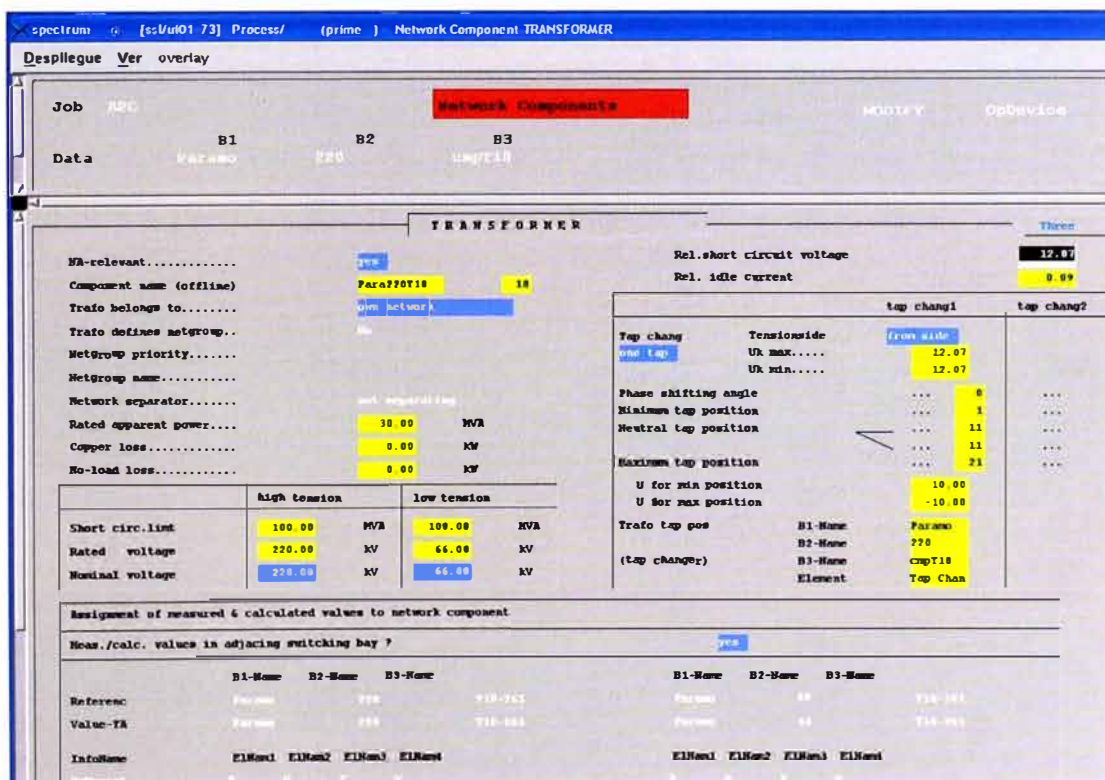


Figura 6-5 Ventana de ingreso de datos para Transformadores

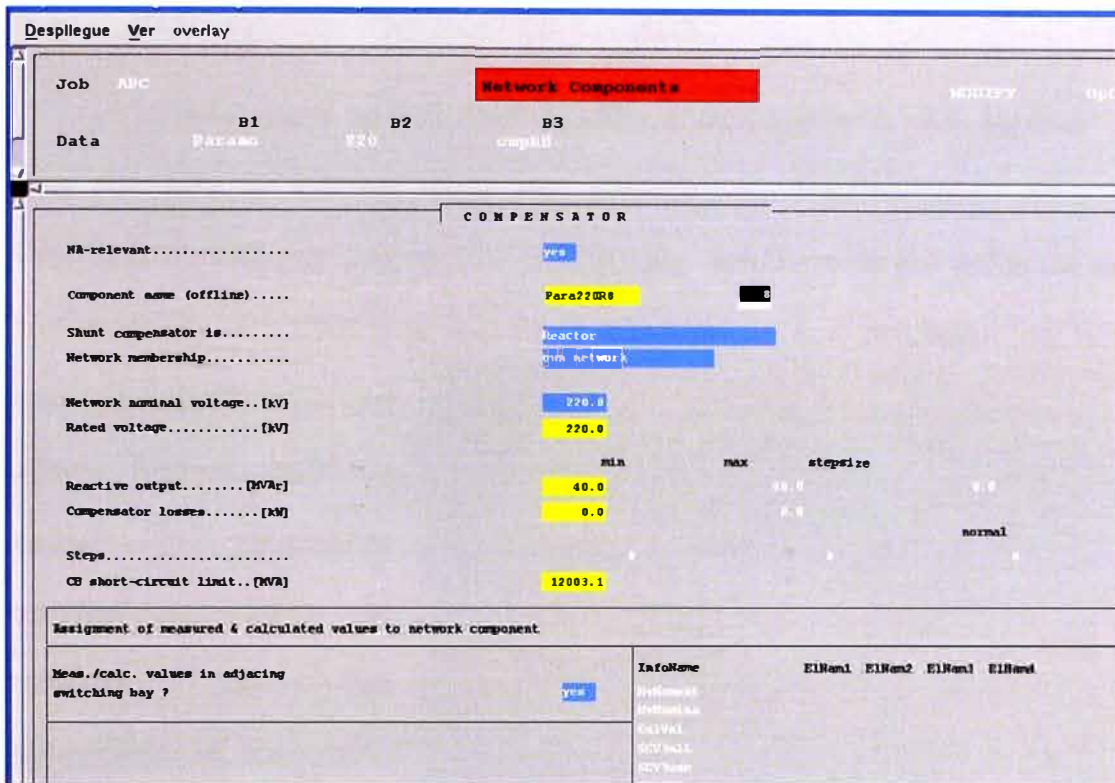


Figura 6–6 Ventana de ingreso de datos para Transformadores

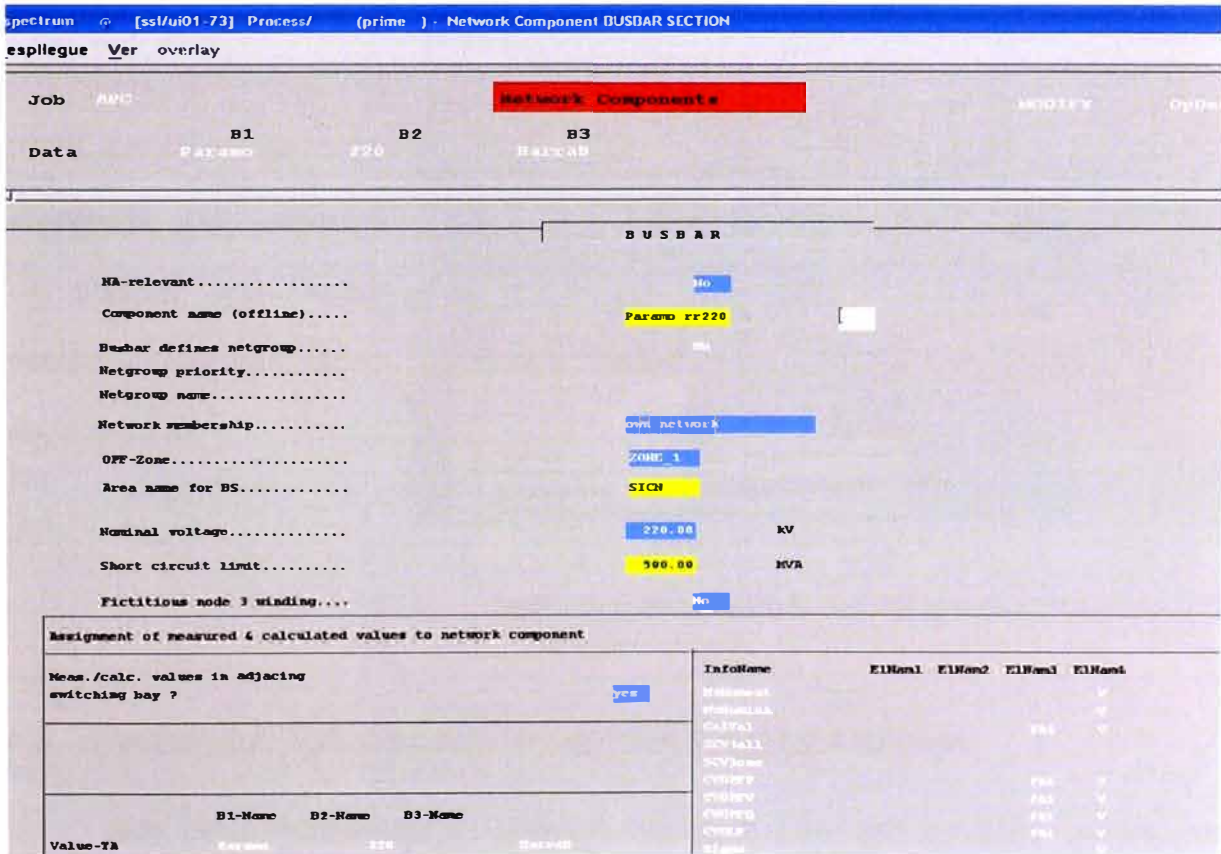


Figura 6–7 Ventana de ingreso de datos Barras

6.4 ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LA RED.

En esta etapa es importante definir el tamaño de la red, es decir, el ámbito que abarcará el modelamiento del sistema, en nuestro caso, depende de la información confiable que se pueda disponer; actualmente los datos de generación son enviadas al COES y la red de distribución no son propiedad de REP; por lo tanto, el tamaño de la red estará limitado por los datos netamente transmitidos desde la remotas de las subestaciones de REP; en el futuro existe la posibilidad de ampliar la cobertura, obteniendo vía ICCP los datos de otras empresas, esto permitirá un análisis con mayor detalle en cualquier punto de la red.



Figura 6–8 Alcance de la red del Sistema Interconectado

6.5 VERIFICACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LOS DATOS.

Los datos ingresados a través de máscaras, permiten un primer filtrado, por consiguiente, verificar la consistencia de la información. Esto es muy importante

para que el software pueda hallar un punto de solución, puesto que de otro modo, el cálculo computacional puede no llegar a converger. Este chequeo de la consistencia consiste en, verificar que las tensiones de los equipos (transformadores, reactores, líneas, etc.) asociadas a las barras sean del mismo nivel de tensión, además, verificar que las bahías tengan puntos de medición asociadas como voltajes y potencias; sin estos datos el estimador tendrá problemas en su ejecución.

Esta consistencias son mostradas a través de un mensaje de error en la máscara de ingreso.

The screenshot shows the 'TRANSFORMER' configuration window in the 'spectrum' software. The window title is 'spectrum [ss/na01 25] Process/ (prime) - Network Component TRANSFORMER'. The window contains several sections:

- Job:** APC
- Data:** B1 (P1041), B2 (220), B3 (cpj743-1)
- TRANSFORMER Parameters:**
 - Rel. short circuit voltage: 9.93
 - Rel. idle current: 0.00
 - Rated apparent power: 50.00 MVA
 - Copper loss: 0.00 kW
 - No-load loss: 0.00 kW
 - Short circ. limit: 100.00 MVA (High tension), 100.00 MVA (Low tension)
 - Rated voltage: 220.00 kV (High tension), 60.00 kV (Low tension)
 - Nominal voltage: 220.00 kV (High tension), 60.00 kV (Low tension)
- Tap Changer Settings:**
 - Tap chang1, tap chang2
 - Tap chang: 104/104
 - Tap ratio: 104/104
 - U for min position, U for max position
 - Trafo tap pos: B1-Ware, B2-Ware, B3-Ware
- Assignment of measured & calculated values to network component:**
 - Meas./calc. values in adjoining switching bay?
 - Reference: P1041, P220, P743-1
 - Value-IR: P1041, P220, P743-1
 - InfoName: E1Name1, E1Name2, E1Name3, E1Name4

At the bottom of the window, a red error message is displayed: "Input is not plausible. See condition 4 in help function". The date and time are shown as 16/09/2011 21:03:07.

Figura 6–9 Verificación de la consistencia de los datos

6.6 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS MEDIDAS.

Las medidas provenientes de las remotas (RTU) tienen asociadas diversas fuentes de error, las cuales deben ser tomadas en cuenta, las fuentes son provenientes de los transformadores de medida, del transductor o del sistema de comunicaciones.

Además de estas mediciones ordinarias, existen medidas, que sin provenir de dispositivos de medición pueden utilizarse en el proceso de estimación (pseudomedidas).

Pseudomedidas, son medidas basados en la data histórica o en pronósticos de la demanda, estos datos son utilizados para mejorar la redundancia en las zonas con pérdidas de supervisión momentánea o falla en las comunicaciones, de esta manera no se pierde el proceso de estimación.

6.7 IMPLEMENTACIÓN GRADUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

Para su implementación de la base de datos se ha utilizado la técnica de implementación gradual, esta técnica consiste en obtener los resultados del estimador de estados empezando con una red muy pequeña, en el cual se verifica su consistencia y los resultados obtenidos; estas son contrastados con los contadores de energía habilitados en la misma subestación las cuales tienen una calidad con el mínimo error. Luego se van añadiendo los distintos componentes de la red verificando que no haya errores en los datos, si hay convergencia el Estimador mostrará los resultados en los diferentes despliegues.

6.8 SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADOS.

Se describirán los procedimientos de sintonización de los parámetros, su funcionalidad dentro del proceso de estimación de estado.

6.8.1 Descripción de la funcionalidad y parámetros de Sintonización.

La pantalla principal del Estimador, que tiene acceso el operador y el administrador, es la que se muestra en la siguiente figura, y contiene los siguientes campos:

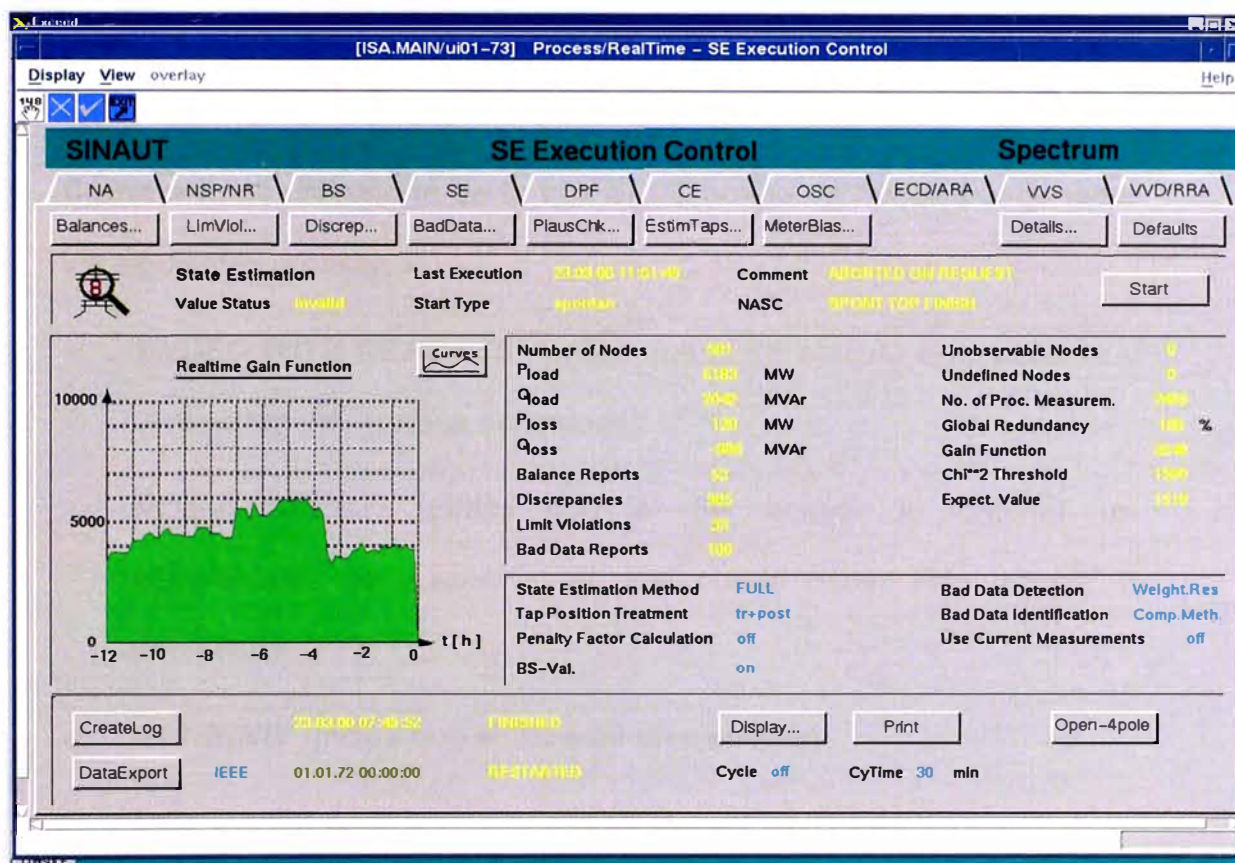


Figura 6–10 Ventana principal del Estimador

- **Realtime Gain Function**, permite visualizar el comportamiento de la función de ganancia en las últimas 6 horas, esto es útil para determinar el comportamiento de la ganancia del sistema.
- **Value Status**, en este mensaje se muestra si los resultados del estimador son válidos o inválidos. Son inválidos cuando los cambios topológicos de los componentes relevantes para el NA no han sido procesados por el NSP o hubo un arranque manual del NSP, o una hubo

modificación de la base de datos

- **Last Execution**, se refiere a la fecha y hora en el cual el estimador se ejecutó.
- **Start Type**, es el último tipo de arranque que tuvo el estimador. Los tipos de arranque posibles y los mensajes correspondientes en este campo son: Cíclico, Espontáneo, General y a pedido del operador.
- **Comment**, es un reporte de lo que el SE acaba de hacer, puede tener los siguientes mensajes:
 - **"ENDED WITH REPORTS"**, indica que el SE ejecutó exitosamente y da reportes de medidas estimadas.
 - **"RUN-REQUEST"**, indica que el SE acaba de obtener un requerimiento de ejecución, el cual puede haber sido manual o automático.
 - **"RUNNING"**, indica que el SE está en ejecución.
 - **"NOT Converged"**, indica que el SE no obtuvo convergencia.
 - **"CALC. NOT PLAUSIBLE"**, indica que se excedió demasiado una medida calculada, y por lo tanto, el resultado no es coherente.
 - **"DATA PARAM. ERROR"**, es un mensaje de error grave, que dice que algún programa de la secuencia del NA se ha perdido, y en cuyo caso se debe investigar a fondo en la base de datos el motivo de este mensaje, para lo cual el administrador del sistema debe resolver.
 - **"ABORTED ON REQUEST"**, este mensaje indica, que la ejecución del SE se ha abortado debido a una nueva orden de ejecución

recibida automáticamente del NSP.

- **NASC (Network Analysis Sequence Control)**, aquí aparecen los mensajes del programa controlador de la secuencia de análisis del NA y los cuales son:
 - **"START SPONTAN"**, este mensaje aparecerá cuando, debido a un cambio topológico en la red, se comienzan a ejecutar todos los programas definidos para este tipo de arranque en el NA, entre los cuales se encuentra el SE.
 - **"SPONTANOUS ABORTED (SP)"**, este indica, que durante el proceso de ejecución del NASC, se presentó un cambio topológico en la red y fue necesario abortar la ejecución para comenzar nuevamente debido al cambio topológico presentado.
 - **"SPONTAN FINISHED"**, se refiere a que la ejecución espontánea fue finalizada y el SE ejecutó con éxito
 - **"SPON TOP FINISH"**, aparece cuando el NSP termina el procesamiento de la nueva topología.
 - **"MANUAL START"**, aparece cuando se da la orden de ejecución manual al SE.
 - **"NA-start no!SPON active"**, este mensaje aparece cuando en NSP está en ejecución por un cambio espontáneo y se trata de arrancar los programas SE o las ejecuciones Man 1 a Man 4 manualmente.
 - **"BEGIN TOPOLOGY PROCESSING"**, este mensaje aparece cuando se da la orden de ejecución manual al NSP, con lo cual se hace un nuevo procesamiento de la topología.

- **"START GENERAL"**, después que el NSP procesa la topología por una orden manual, aparece este mensaje, lo cual indica, que hubo un arranque manual general.
- **"GENERAL FINISHED"**, se refiere a que la ejecución general finalizó.
- **"CYCLE FINISHED"**, se refiere a que la ejecución cíclica ha terminado.
- **Number of nodes**, es el reporte del número total de nodos que se han encontrado y procesados por el SE. Este número depende de la topología actual de la red.
- **Pload**, es el reporte del total de la carga neta del sistema en MW que el SE encontró. Este valor de carga es diferente al que se reporta en las páginas del SCADA, pues en el valor reportado por el SE, se descuentan las pérdidas del sistema y se toma la suma de todas las cargas conectadas al sistema, mientras que en el SCADA es una sumatoria de generación.
- **Qload**, es el reporte del total de la carga neta del sistema en MVAR que el SE encontró.
- **Ploss**, es el reporte de las pérdidas totales del sistema en MW, las cuales dependen de la cargabilidad de los componentes de la red y del parámetro R, siendo estas I^2R .
- **Qloss**, es el reporte de las pérdidas totales del sistema, en MVAR.
- **Balance Reports**, este es el número de balances erróneos que encontró el SE

- **Discrepancies**, este es el número de discrepancias en medidas que encontró el SE
- **Limit Violations**, este es el número de violaciones de límites en medidas que encontró el SE
- **Bad Data Reports**, este es el número de datos de medidas errados que encontró el SE,
- **Unobservable Nodes**, este es el número de nodos no observable que encontró el SE,
- **Undefined Nodes**, este es el número de nodos indefinidos que encontró el SE,
- **No. Of Proc. Measurement**, es el número de medidas análogas que fueron procesadas por el SE.
- **Global Redundancy**, es la cantidad de medidas válidas del SCADA que el SE utilizó comparado con la cantidad de medidas estrictamente necesarias para hacer la estimación. Para determinar este valor se utiliza la siguiente expresión:

$$\eta = (m - n) / n$$

donde:

η : Redundancia global

m : Número total de medidas análogas procesadas al finalizar la corrida del SE

n : Número de variables de estado no conocidas, $n = 2N - 1$

N : Número de nodos.

Por ejemplo, si se requieren mínimo dos medidas para hacer la estimación en un punto X y del sistema SCADA se tienen 4 medidas que sirven para la estimación, entonces la redundancia es 200%. La redundancia global dice entonces el porcentaje de medidas, que se tienen por encima de lo estrictamente necesario.

- **Gain Function**, es la ganancia total del sistema y se refiere a la sumatoria de errores en las medidas comparadas con las que se obtuvieron al SE dar resultados. Esta ganancia dice básicamente la calidad de las medidas del SCADA. Así, si las medidas son de buena calidad la ganancia será muy pequeña. Para nuestro caso la ganancia normalmente está entre 2000 y 4500 (actualmente está encima de los 7000), ya que se tienen muchas barras, que no tienen telemidas y se están utilizando pseudomedidas provenientes del BS, las cuales se consideran medidas de baja calidad. Adicionalmente la calidad de las medidas provenientes del SCADA, dependen de la calidad de los transductores, CT's, PT's y las comunicaciones.
- **Chi**2 Threshold**, es el valor límite de la ganancia a partir de la cual el SE considera, que hay medidas erradas. Este valor depende de la redundancia global.

Hay otros mensajes se refieren a las opciones que se tienen disponibles para detectar valores errados, uso de medidas de corrientes, tratamiento de taps, método de cálculo para el SE, uso del BS y usos del *Penalty Factor*. Todas estas opciones, las puede cambiar el operador a través de

una entrada manual y dando clic sobre el campo deseado para escoger la opción.

6.8.2 Parámetros modificables por el Operador

Los siguientes mensajes se refieren a las opciones, que se tienen disponibles para detectar valores errados, uso de medidas de corrientes, tratamiento de taps, método de cálculo para el SE, uso del BS y usos del *Penalty Factor*. Todas estas opciones, las puede cambiar el operador a través de una entrada manual y dando clic sobre el campo deseado para escoger la opción.

- **Método de estimación (State Estimation Method)**

En este campo se debe escoger entre el método de estimación "**FULL**" el cual se refiere al método *full mode*, o el método "**PART**" el cual se refiere al método *partial mode*.

- **Tratamiento de las posiciones de Tap (Tap Position Treatment)**

El sistema provee tres formas para el tratamiento de las posiciones de tap's:

- **True Tap Estimation "true"**, las posiciones de los taps son tratadas como variables de estado durante el proceso iterativo, es por esta razón, que este método se considera como una verdadera estimación de tap. Este método usa las telemidas de las posiciones de los taps y los valores de las medidas análogas.
- **Tap adjustment and post processing "post"**, este método utiliza el voltaje controlado por los transformadores teniendo en cuenta, que la posición del tap no es telemida (esta puede no ser

telemida o estar por fuera por algún defecto en la transmisión). Parte entonces de la telemida de V y Q para la convergencia y posteriormente calcula la nueva posición. Para los transformadores en paralelo hay una consideración especial, se utiliza una diferencia de pasos entre ellos máximo de 1 o 2 pasos y, en la siguiente iteración se utiliza el método de ajuste del tap (tap adjustment) para obtener un resultado consistente.

- **post processing method**, la nueva posición del tap es calculada con la siguiente fórmula, debiéndose tener las medidas de voltaje disponibles:

$$Tap_{new} = Tap_{old} \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \quad \text{Voltaje en el lado de alta (from side)}$$

$$Tap_{new} = Tap_{old} \frac{V_{m2}}{V_{e2}} \quad \text{Voltaje en el lado de baja (to side)}$$

$$Tap_{new} = Tap_{old} \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \frac{V_{m2}}{V_{e2}} \quad \text{Voltaje en ambos lados (from side an to side)}$$

donde:

Tap_{old} : Posición previa del tap

Tap_{new} : Posición nueva del tap

V_{m1} : Medida de voltaje en el lado de alta

V_{e1} : Voltaje estimado en el lado de alta

V_{m2} : Medida de voltaje en el lado de baja

V_{e2} : Voltaje estimado en el lado de baja

En la pantalla del **SE Execution Control**, el operador puede escoger entonces las siguientes opciones para el tratamiento general de taps:

None, con la cual no se hace ningún tratamiento a los taps.

True, utiliza el método *true* para los transformadores que se especifiquen con este método de estimación.

Post, utiliza uno de los métodos de *tap adjustment* o *tap postprocessing*, dependiendo del método elegido para cada transformador y de acuerdo con lo explicado arriba.

Tr+post, utiliza el método *post* en caso de que la estimación por el método *true* no haya sido exitosa.

- **Método de detección de datos errados (Bad Data Detection)**

Se consideran datos erróneos, aquellos que deterioran la precisión del estimador a menos que sean eliminados de la solución del proceso. Una de las principales funciones del SE es detectar, identificar y eliminar estos datos. Un requisito fundamental es que halle suficiente redundancia de las medidas. Los datos errados son detectados usando el método χ^2 -test (χ^{**2}) o el método del residuo. Si una medida es encontrada como errada, esta se asume fuera del cálculo. Si la función de ganancia está por encima de χ^2 -test (χ^{**2}) o el residuo, no existirán *Bad Data*.

La identificación se basa en tres diferentes aproximaciones, usando:

Weighted Residuals: después de llevada a cabo la estimación aquellos valores análogos cuyos residuos son mayores que un límite dado son

eliminados e identificados como dato erróneo (*Bad Data*). Para este cálculo utiliza la siguiente expresión:

$$Weight.Res = \frac{VlrLeído - VlrEstimado}{sigma}$$

Normalized Residuals: después de llevada a cabo la estimación, aquellos valores análogos cuyos residuos normalizados son mayores que un límite dado, son eliminados.

Compensation Method: después de llevada a cabo la estimación, cada valor análogo se examina individualmente. Todos aquellos identificados como erróneos son ingresados a una lista resumen de valores análogos y examinados nuevamente después de correr el estimador. De esta forma los datos realmente erróneos son separados de los correctos asegurando una gran confiabilidad del *Bad Data Analysis*.

El operador debe analizar y corregir manualmente aquellos valores que son considerados erróneos. Una causa común es estos datos erróneos es la no-actualización topológica de los dispositivos lógicos, que por alguna razón no llegan al sistema, con lo cual la medida es detectada como errada. Por ejemplo, si se tiene una medida de una línea en 100 MW y el interruptor de uno o ambos extremos está abierto (debido a que llega mal del sistema SCADA de tiempo real), esta medida es detectada como errada, y para corregir esta anomalía sólo se debe corregir el estado del interruptor.

- **Activación de funciones BS, PFC y uso de corrientes.**

Adicional a las funciones explicadas, en esta máscara se pueden habilitar o no las funciones BS (*Bus Scheduler*), PFC (*Penalty Factor Calculation*) y el uso de las medidas de corriente como parte de las medidas análogas para hacer la estimación.

6.8.3 Utilidades.

En esta pantalla principal del estimador, también se pueden ejecutar las siguientes utilidades:

- **Create Log**, esta utilidad crea el registro (log) de resultados del SE. En el cual se puede analizar de una forma tabular los resultados arrojados por el SE. Esta utilidad es muy importante para el ajuste del SE, y la cual es utilizada básicamente para el mantenimiento del NA. Este log es un archivo tipo texto, en el cual está explicado las banderas asociadas a cada dato. Frente del botón de Create Log se puede ver el mensaje con la fecha y hora del último log creado.

Asociada a esta utilidad, se tienen en la máscara las siguientes utilidades:

Display, con este se muestra el archivo de *log* creado en pantalla.

Print, imprime el *log* creado.

- **Data Export**, esta utilidad permite exportar los resultados del SE en formato IEEE y DVGN, los cuales son archivos tipo texto. La exportación de estos datos puede hacerse manualmente o cíclicamente. Al igual que en la utilidad anterior, frente del botón de DataExport se puede ver el mensaje con la fecha y hora de la última exportación realizada.

6.9 PARÁMETROS DE SINTONIZACIÓN DEL ESTIMADOR DE ESTADOS.

Los parámetros del estimador de estado se encuentran descritos en la ventana de detalles (SE Details) mediante una ventana informativa y accesos ventana de ajustes, existen tres grupos de parámetros informativos.

En la siguiente figura, se puede ver un resumen de los parámetros y botones de acceso. Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón "**Details...**", que se encuentra en la máscara principal del SE. Para comprender mejor estos datos vamos a referirnos a cada uno

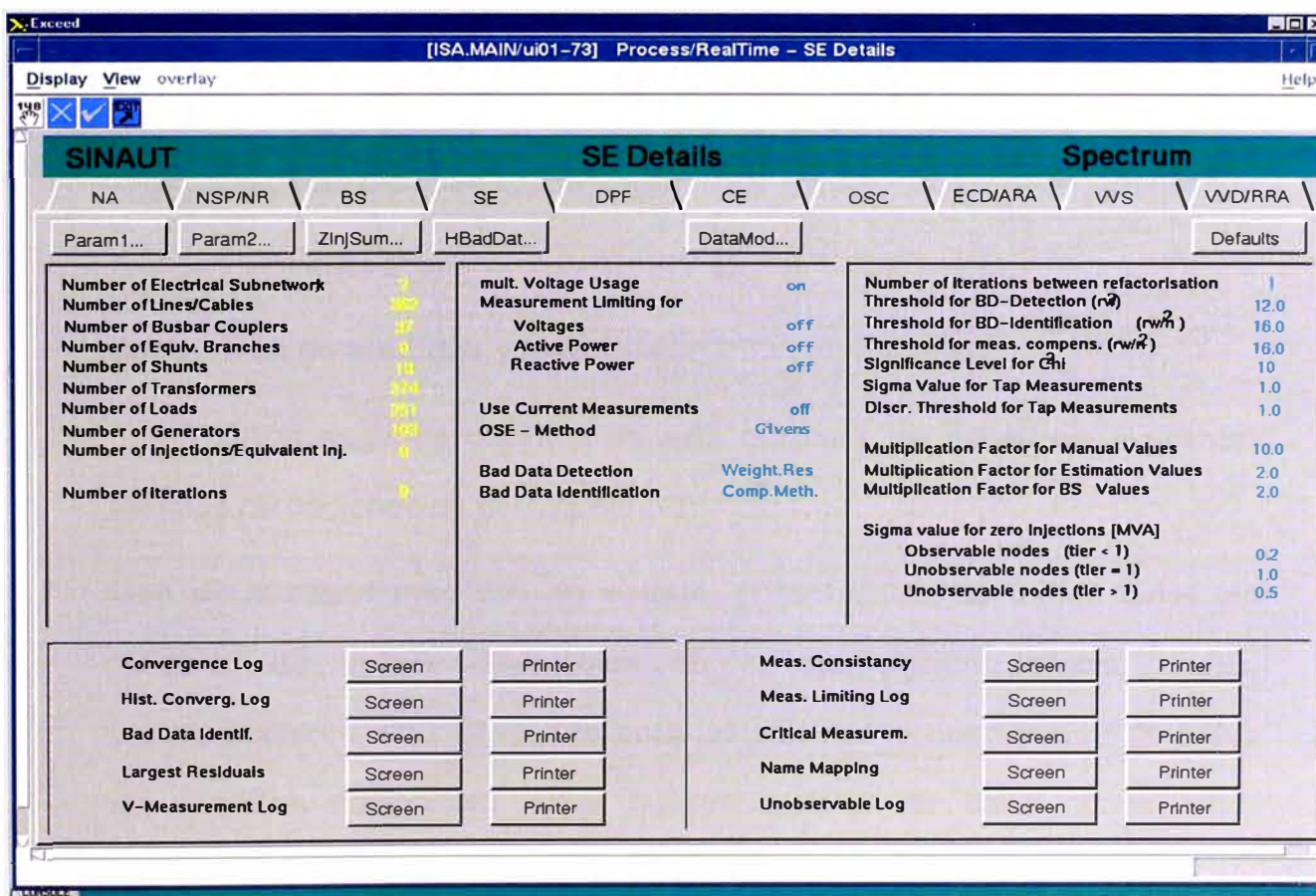


Figura 6-11 Ventana de parámetros del Estimador

6.9.1 Componentes de red.

En la primera columna de esta máscara, se tiene un resumen del total de los siguientes componentes de la red, obtenidos de la última convergencia del SE:

Número de sub redes eléctricas.

Número de líneas

Número de acopladores de barra

Número de ramas equivalentes

Número de *shunts* (compensación paralelo, reactores, SVC)

Número de transformadores

Número de cargas

Número de generadores

Número de inyecciones equivalentes

Número de iteraciones

6.9.2 Uso de medidas y métodos.

En la segunda columna de esta máscara, se tienen los siguientes campos de opciones de corrida del SE:

Uso de múltiple medidas de voltaje, si se habilita, se toman todas las medidas de voltaje disponibles en la subestación (barras, líneas, transformadores, etc), utilizando para los cálculos la ponderación de todas las medidas disponibles. Para nuestro sistema se tiene normalmente habilitado "**on**" este parámetro.

Medidas limitadas por Voltaje, Potencia Activa y Potencia Reactiva.

Estas opciones se tienen normalmente deshabilitadas "**off**" para nuestro sistema.

Uso de medidas de corriente, si se desea utilizar las medidas de corriente como una variable de estado. En nuestro sistema normalmente se tiene deshabilitada esta función.

OSE-Method, se refiere al método estadístico de solución que se quiere usar. En nuestro sistema se tiene seleccionado normalmente el método “**Givens**”.

Método de detección de datos errados (*Bad Data Detection*), se refiere al método que se desea utilizar para la detección de datos errados. Este es el mismo que se puede seleccionar en la página principal del SE. En nuestro sistema se tiene seleccionado normalmente el método “**Weight Res.**”.

Método de identificación de datos errados (*Bad Data Identification*), se refiere al método que se desea utilizar para la identificación de datos. Este es el mismo que se puede seleccionar en la página principal del SE.

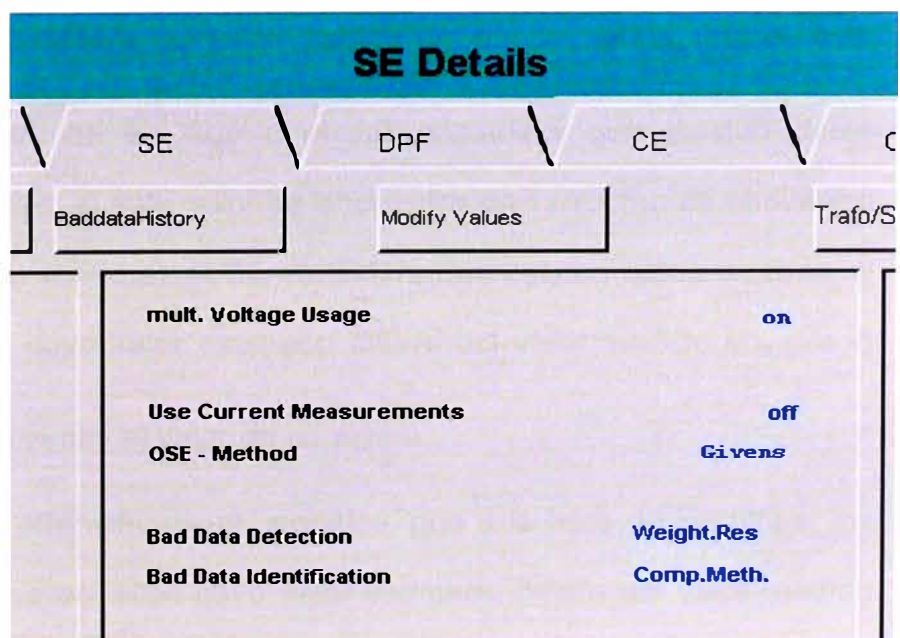


Figura 6–12 Ventana detalles

6.9.3 Parámetros de ajuste del SE.

En la tercera columna de esta máscara, se tienen los siguientes campos para el ajuste de la función:

(Number of iterations between refactorisation), es similar a lo que se hace con flujos de carga, donde se calcula el Jacobiano una vez cada cierto número de iteraciones. Este número se debe ajustar entre 1 y 10, y tiene que ser un entero (si se trata de entrar un valor con decimal el sistema aproxima). Si se coloca en 1, la convergencia debe tomar un número menor de iteraciones, el tiempo de cálculo se eleva por el cálculo de refactorización entre iteración e iteración. El valor 1 (uno) es el más seguro para la convergencia, pero es el más lento.

(Threshold for BD-Detection), significa, que si el SE encuentra medidas cuyo valor estimado difiere del valor medido en, por lo menos, raíz de esta banda (\sqrt{W}) veces de su sigma, el SE considera que existen datos erróneos. Por ejemplo, si este valor se encuentra en 12 (como se encuentra actualmente nuestro sistema), el SE considera que existen datos errados, si encuentra medidas cuyo valor estimado difiere del valor medido en, por lo menos, 3.46 ($\sqrt{12}$) veces el valor de su sigma.

(Threshold for BD-Identification), significa, que a la hora de identificar los datos errados, busca aquellos cuyo valor estimado difiere del valor medido en, por lo menos, raíz de esta banda (\sqrt{Wn}) veces de su sigma, para identificarlos como datos errados. Por ejemplo, si este valor se encuentra en 16 (como se encuentra actualmente nuestro sistema), el SE busca aquellos

cuyo valor estimado difiere del valor medido en, por lo menos, $4 (\sqrt{16})$ veces el valor de su sigma.

(Threshold for Meas. Comp.), igual que el anterior, pero para el método de compensación.

(Significance Level for Chi), sirve para el cálculo del valor de referencia de la ganancia de Chi**2

(Sigma Value for Tap Measurements) y (Discr. Threshold for Tap Measurements DTTM), significa, que un cambiador con más de DTTM taps de diferencia con respecto al valor medido será detectado como dato erróneo. En nuestro caso, estos valores se encuentran en 0.5 y 4 respectivamente, con lo cual, si hay 2 taps de diferencia entre el estimado y el medido se consideran datos erróneos.

(Multiplication Factor for Manual Values), se refiere a la credibilidad que se le quiere dar a los valores análogos, que han sido entrado manualmente. Entre más alto sea este valor menos credibilidad se le da a este. Dado que los factores de multiplicación incrementan los valores de sigma, estos deben ser calculados a partir de la desviación estadística, para cada tipo de valor.

(Multiplication Factor for Estimated Values), se refiere a la credibilidad que se le quiere dar a los valores análogos estimados, que se han obtenido de la corrida anterior. Entre más alto sea este valor menos credibilidad se le da a este.

(Multiplication Factor for BS), se refiere a la credibilidad que se le quiere dar a las pseudomedidas, que el BS entrega al SE. Entre más alto sea este valor menos credibilidad se le da a este.

Sigma Value for zero injections [MVA],

Aquellas subestaciones sin cargas ni generadores (o sea, con inyecciones cero)

Para nodos observables: nivel (tier)<1

Para nodos no observables aledaños a observables: nivel (tier)=1

Para nodos no observables: nivel (tier)>1

Los valores de sigma para inyecciones zero, deben ser mucho menores que

para valores

analógicos

normales, dado

que así se

garantiza que no

calcule posibles

inyecciones en

esos nodos,

debido a

desbalances.

Spectrum		
OSC	WVS	RRA
Trafo/Shunt		Defaults
Number of iterations between refactorisation		5
Threshold for BD-Detection (rw)	2	12.0
Threshold for BD-identification (rw/h)	2	16.0
Threshold for meas. compens. (rw/h)	2	16.0
Significance Level for Chi	2	10
Sigma Value for Tap Measurements		0.5
Discr. Threshold for Tap Measurements		1.0
Multiplication Factor for Manuel Values		2.0
Multiplication Factor for Estimation Values		2.5
Multiplication Factor for BS Values		2.0
Sigma value for zero injections [MVA]		
Observable nodes (tier < 1)		0.01
Unobservable nodes (tier = 1)		0.10
Unobservable nodes (tier > 1)		1.00

Figura 6–13 Ventana de parámetros de ajuste del estimador

6.9.4 Sintonización del Estimador de Estados

La tarea de sintonización del estimador, comprende las acciones en la etapa de implementación y en la operación rutinaria para mantener el sistema operando en condiciones óptimas.

6.9.5 Sintonización del Estimador de Estados en la etapa de implementación

La sintonización de los parámetros es una tarea, que requiere un proceso iterativo y se realiza acorde con la construcción de la red observable.

Las medidas que vienen de las RTUs, requiere que sean verificados que no tengan errores gruesos, tanto las medidas analógicas como la posición de los Taps.

Las tareas que involucran esta actividad pueden ser resumidas de la siguiente manera:

Obtener una solución válida con una pequeña fracción de la red.

Colocar parámetros que conduzcan a asegurar la convergencia de la solución matemática, es decir, el estimador debe obtener una solución válida aun con pérdida de alguna parte de señales.

Tener en cuenta la banda de variación de las medidas esté dentro de las tolerancias de los ajustes.

Mediante los reportes de medidas erróneas hacer la corrección de las medidas que tienen una gran desviación.

Revisar periódicamente el reporte de convergencia, si existe una solución no válida, revisar este reporte, el cual nos dará indicios de la barra donde se tuvo valores muy altos de deltas de activa y reactiva.

En casos de tener errores de medición o parte de la red se ha perdido la supervisión, es conveniente tener activados elementos como las inyecciones las cuales ayudaran a obtener una solución estas inyecciones ficticias nos darán indicios de la barra que tenga problemas de medidas.

6.9.6 Sintonización del Estimador de Estados en la etapa de operación

Esta etapa comprende las actividades y acciones a seguir una vez concluida la construcción de toda la red y la obtención de una solución válida, las tareas son las siguientes:

Generar un reporte de la solución de la red.

Verificar la ganancia del sistema, esta ganancia no debe elevarse con el transcurso de los días, ya que significaría que los errores en las mediciones están con mayores errores.

Verificar los reportes de datos errados, realizar la corrección de las medidas según el ranking de error

Reemplazar el uso de las pseudomedidas por medidas reales de campo.

Si existe una parada en el proceso de estimación, incrementar las tolerancias de convergencia a fin de forzar una solución válida, luego verificar el nodo en donde haya mayor discrepancia de medidas.

Una vez corregido las medidas retornar las tolerancias a fin de reducir la función de ganancia, el objetivo es tratar de obtener el menor valor.

Considerar la factibilidad del uso de datos externos para aumentar la redundancia de medidas, esto es significativo en las fronteras con otras empresas.

Verificar, que las inyecciones en las barras de paso que sean cero, esto asegurará la calidad de las medidas en dicha barra.

Revisar, la operación de los diferentes modos de funcionamiento, haciendo un arranque manual, variando el ciclo de ejecución etc.

Verificar, que el estimador es ejecutado cada vez que hay un cambio topológico.

Cada vez que se implemente una ampliación de la red, verificar, que los datos relevantes para el NA haya sido ingresada correctamente.

6.10 UTILIDADES Y REPORTE PARA EL SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ESTIMADOR (VERIFICACIÓN DE RESULTADOS).

En esta máscara se pueden ejecutar (imprimir o ver por pantalla) las siguientes utilidades:

Convergence Log	Screen	Printer	Meas. Consistency	Screen
Name mapping	Screen	Printer	Meas. Limiting Log	Screen
Bad Data Identif.	Screen	Printer	Critical Measurem.	Screen
Largest Residuals	Screen	Printer	Hist. Converg. Log	Screen
V-Measurement Log	Screen	Printer	Unobservable Log	Screen

07/06/20

Figura 6–14 Ventana de opciones de reporte de resultados del estimador.

6.10.1 Reporte de convergencia

Convergence Log, esta utilidad despliega el *log* de convergencia del SE, en el cual se puede analizar, de una forma tabular, los pasos que realizó el SE en cada iteración, los deltas máximos de activa y reactiva en cada iteración, así como, los nodos donde se encontraron estos. También se da el reporte de las anomalías detectadas.

Donde:

Kit : Número de iteraciones

Objective: Es el valor de la ganancia dado como resultado en cada iteración.

Dmax_w, *Dmax_r*: Son los deltas máximos en MW y MVA_r que se encontraron en cada iteración, los cuales deben estar por debajo de un valor de tolerancia predefinido.

Bs : Es el número de la barra donde se encontraron los deltas máximos de MW y MVA_r respectivamente.

Ncv_w, *ncv_r*: Es el número de nodos, que se encontraron con violación de los deltas máximos en MW y MVA_r respectivamente. Cuando hay convergencia estos valores deben ser cero en la última iteración.

Text Editor - na_OSE_r_secv1

File Edit Format Options Help

```

=====
SE CONVERGENCE LOG                                05.06.02 13:45:00
=====

```

kit	objective	dmax_w	bs	dmax_r	bs	ncv_w	ncv_r	obser	refac	pi_z
1	900712.94	0.500	166	0.233	167	439	464	*	*	*****
2	42238.15	0.118	169	0.129	253	84	227		*	1767920.1
3	27535.15	0.005	169	0.005	160	0	0		*	2262.6

	27462.31	SOLUTION CONVERGED								
ANOMALIES DETECTED: Y IDENTIFIED: 105										
4	11837.13	0.220	314	0.097	263	266	137		*	113.0
5	5046.88	0.042	314	0.009	224	7	4		*	12365.9
6	5012.29	0.001	314	0.002	278	0	0		*	15.2

	5012.09	SOLUTION CONVERGED								
7	5994.84	0.041	104	0.071	242	13	37	*	*	894517.5
8	12859.76	0.010	101	0.003	101	2	0		*	474.3
9	5450.24	0.002	104	0.000	101	0	0		*	21.6

	5418.36	SOLUTION CONVERGED								

Line: 14 Total: 22 view only

Figura 6–15 Reporte de convergencia del estimador

Esta utilidad, es la que se utiliza para detectar los nodos que presentan problemas para la convergencia, tanto en MW como en MVAR. Este *log* de convergencia es creado automáticamente por el SE en cada corrida.

6.10.2 Reporte de convergencia histórica

Hist. Converg. Log, esta utilidad despliega el resumen histórico de los *logs* de convergencia del SE.

File Edit Format Options Help																
I																
=====																
SE HISTORY COVERAGE LOG																
18.09.11 21:20:00																
=====																
GF	Gain function															
M	calculation mode (full or partial)															
C	convergence flag															
CI	iteration counter															
CR	current refactorization counter															
CA	anomalous measurement counter															
NL	no. of limit enforcement executions															
LE	cumulative number of limits enforced															
BW	bus with max incr to state for real part															
BR	bus with max incr to state for reac. part															
NW	num of buses with real incr above tol															
NR	num of buses with reac. incr above tol															
NB	no. of internal busses															
NI	no. of electrical islands															
RCK	rel cop key															
400 ENTRIES																
Date	Time	GF	M	C	CI	CR	CA	NL	LE	BW	BR	NW	NR	NB	NI	RCK
18.09.11	21:20:00	3304.1	F	Y	4	2	28	0	0	116	96	0	0	121	3	
18.09.11	21:20:00	3304.1	F	Y	4	2	28	0	0	116	96	0	0	121	3	
18.09.11	21:09:40	3720.7	F	Y	4	2	25	0	0	116	96	0	0	121	3	
18.09.11	21:09:40	3720.7	F	Y	4	2	25	0	0	116	96	0	0	121	3	
18.09.11	21:00:00	3827.7	F	Y	4	2	25	0	0	116	32	0	0	121	3	
18.09.11	21:00:00	3827.7	F	Y	4	2	25	0	0	116	32	0	0	121	3	
18.09.11	20:49:34	3527.7	F	Y	9	3	25	0	0	115	32	0	0	121	3	
18.09.11	20:49:34	3527.7	F	Y	9	3	25	0	0	115	32	0	0	121	3	
18.09.11	20:40:00	3982.6	F	Y	6	2	25	0	0	101	99	0	0	121	3	
18.09.11	20:40:00	3982.6	F	Y	6	2	25	0	0	101	99	0	0	121	3	
18.09.11	20:30:00	3968.4	F	Y	6	2	25	0	0	101	99	0	0	121	3	
18.09.11	20:30:00	3968.4	F	Y	6	2	25	0	0	101	99	0	0	121	3	

Figura 6–16 Reporte convergencia histórica del estimador

6.10.3 Identificación de datos errados

Bad Data Identif, esta utilidad despliega el *log* que determina las medidas erradas, para lo ello, primero detecta las medidas, que tienen un error superior a la banda para la identificación de datos errados (*Threshold for BD-Identification*) respecto al estimado y luego sobre éstas, determina cuales tienen una desviación superior a la banda para la detección de datos errados (*Threshold for BD-Detection*), las cuales son clasificadas,

finalmente, como medidas erradas. Este despliegue es útil para corregir medidas del sistema SCADA.

PASS	PI	MEAS ABOVE THRESH	INDEX	RES	STATION	MEASUREMENT	TYPE
1	17857.08	132	290	55.52	Tint 138	CmpT44	BR-MVAR
2	14775.46	123	392	-45.53	Line 220	L-2221	VOLT
3	12703.11	116	321	-35.92	Line 220	L-2054	BR-MVAR
4	11412.48	114	320	-40.08	Line 220	L-2053	BR-MVAR
5	9806.21	103	531	28.50	Soca 220	Inj-2025	VOLT
6	8993.41	101	67	22.95	Ica 60	cmpT5-2	BR-MVAR
7	8466.87	99	281	21.52	Tint 138	CmpT44	BR-MVAR
8	8003.87	98	9	-20.88	Cver 220	Acop2064	BR-MW
9	7567.98	97	47	20.28	Marc 220	CmpT62-1	BR-MW
10	7156.70	96	315	-16.42	Line 220	L-2051	BR-MVAR
11	6886.79	95	319	-20.02	Line 220	L-2052	BR-MVAR

Line: 24 Total: 73 View Only

Figura 6–17 Reporte de identificación de datos errados.

Los resultados anteriormente explicados son ordenados siempre en orden de gravedad, dando la ubicación y el tipo de medida (MW, MVAR, VOLT). Al igual que los anteriores, este *log* es creado automáticamente.

6.10.4 Medidas con residuos más altos

Largest Residuals, esta utilidad despliega, el *log* que determina las medidas que tienen residuos más altos, lo cuales son calculados como la diferencia entre el valor medido y el estimado sobre el sigma: $(Mscada - Mestimado) / \sigma$. Las medidas con residuos más grandes (después de superar el valor predefinido), son colocadas como anómalas. Para corregir

esto, primero revisar la coherencia de las medidas con respecto a la topología y segundo aumentar el sigma de éstas, para que se les dé menos peso en la estimación. Al igual que los anteriores, este *log* es creado automáticamente y guardado en el servidor gna en línea.

STATION + MEASUREMENT		TYPE	MEAS	EST	RESID	STATUS
Tint 138	██████████ CmpT44	XFMR MVAR	8.1	66.0	-56.59	ANOMALY
Line 220	██████████ L-2221	VOLT KV	178.9	227.5	-46.03	ANOMALY
Line 220	██████████ L-2054	LINE MVAR	-71.2	13.8	-36.82	ANOMALY
Line 220	██████████ L-2053	LINE MVAR	-69.6	13.8	-35.97	ANOMALY
Soca 220	██████████ Inj-2025	VOLT KV	250.0	220.5	25.17	ANOMALY
Cver 220	██████████ Acop2064	LINE MW	-220.8	-175.9	-21.09	ANOMALY
Ica 60	██████████ cmpT5-2	XFMR MVAR	22.5	-3.4	20.90	ANOMALY
Tint 138	██████████ CmpT44	XFMR MVAR	-7.6	-50.6	20.37	ANOMALY
Line 220	██████████ L-2051	LINE MVAR	0.0	45.5	-20.27	ANOMALY
Line 220	██████████ L-2052	LINE MVAR	0.0	45.5	-20.27	ANOMALY
Tint 138	██████████ LOADT45	INJ MVAR	-4.5	-58.0	16.48	ANOMALY
Sant 138	██████████ lod1041	INJ MW	-14.4	55.7	-15.60	ANOMALY
Piur 60	██████████ BarraA	VOLT KV	62.4	46.2	13.96	ANOMALY
Call 220	██████████ Load2716	VOLT KV	231.1	218.2	13.68	ANOMALY
Piur 60	██████████ Load6698	VOLT KV	61.9	46.2	13.42	ANOMALY
Piur 60	██████████ Load6650	VOLT KV	61.8	46.2	13.40	ANOMALY
Piur 60	██████████ Load6651	VOLT KV	61.8	46.2	13.39	ANOMALY
Piur 60	██████████ Load6658	VOLT KV	61.8	46.2	13.37	ANOMALY
Piur 60	██████████ Load6654	VOLT KV	61.8	46.2	13.35	ANOMALY

Figura 6–18 Reporte de los más altos residuos

6.10.5 Reporte de medidas de voltaje

V-Measurement Log-, esta utilidad despliega el *log* de uso de las medidas de voltaje para la estimación, en él se especifica, si se ha seleccionado el uso de múltiples medidas de voltaje en una subestación para la determinación del valor estimado final (en nuestro sistema esta opción esta en *true*, es decir, que se usa todas las medidas de voltaje

disponibles para la estimación). Muestra la dirección tecnológica de la medida, el valor, el sigma y si no fue usada para la estimación y porque. Al igual que los anteriores, este log es creado automáticamente y guardado en el servidor gna en línea.

The screenshot shows a window titled 'VOLTAGE MEASUREMENT LOG' with a timestamp of '18.09.11 21:30:00'. The window contains the following text and table:

```

=====
VOLTAGE MEASUREMENT LOG                               18.09.11 21:30:00
=====

Usa of mult. voltage measurements : true

ALLOWED MEASUREMENTS QUALITIES :
  iMVactual  iMVmanual  iMVarchiv

* : NA internal node with composite measurement
- : Voltage measurement not used individually
  (multiple voltage usage switched off)

=====

Multiple Voltage Usage : true

  B1      B2      B3      Vmeas  Sigma
-----
* Sanjua  220      BarraA  189.9   0.3   UNPLAUS  VALUE NOT USED
Linea    220      L-2205  212.0   1.0
Linea    220      L-2206  210.4   1.0
Linea    220      L-2010  210.7   1.0
Linea    220      L-2011  210.7   1.0
DESIER   220      ACP      211.9   1.0
Cverde   220      Acop2064 211.0   1.0
Sanjua   220      Lod-T2   210.9   1.0
Sanjua   220      Lod-2013 210.8   1.0
Chavar   220      LodT3   210.3   1.0
Sanjua   220      BarraA   0.0     1.0   MANUAL
Sanjua   220      BarraB   0.0     1.0   UNPLAUS  INVALID  VALUE NOT USED
-----
* Huanuc  138      BarraA   43.7   0.6   VALUE NOT USED
Linea    138      L-1120   0.0    1.0   MANUAL
Linea    138      L-1121   0.0    1.0   MANUAL

```

Figura 6–18 Reporte de utilización de medidas de voltaje

6.10.6 Reporte de consistencia de las medidas

Meas. Consistency, esta utilidad despliega el *log* de consistencia de las medidas de P y Q en las barras. En condiciones ideales, el balance en un nodo debe ser **cero (0)** para ambos tipos de medidas. Muestra básicamente el balance en todos los nodos. Aquellos cuyo balance es

extremadamente grande, el *log* muestra un mensaje adicional, por ejemplo: Pérdidas en una rama (*branch*) extremadamente grandes según parámetros, flujo en MW que se recibe más grande que el de envío en el nodo opuesto. Este *log* entonces también es útil para la corrección de las telemidas.

```

File Edit Format Options Help
=====
MEASUREMENT CONSISTANCY LOG                                18.09.11 21:40:00
=====

Call 220 ██████████ VOLT KV  WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS
                                NOMINAL KV VALUE: 220.0
                                -----
                                MEAS L-2222      VALUE: 219.4
                                MEAS L-2223      VALUE: 219.8
                                MEAS Load2716    VALUE: 231.1
                                MEAS Barra-A      VALUE: 212.9

PARALLEL BRANCHES
Poma 220 ██████████
                                MEAS AND CALC VAL. DIFFER
                                Local End          Opposite End(211.0KV)
                                Meas  Calc        Meas  Calc
                                L-2205  LINE Mvar  32.8  10.7   -24.7  -24.7
                                L-2206  LINE Mvar  32.5  10.7   -23.5  -24.7

PARALLEL BRANCHES
Poma 220 ██████████
                                MEAS AND CALC VAL. DIFFER
                                Local End          Opposite End(211.0KV)
                                Meas  Calc        Meas  Calc
                                L-2206  LINE MW    47.4  49.1   -39.7  -48.5
                                L-2205  LINE MW    47.7  49.1   -48.5  -48.5

Inde 220 ██████████ cmp-R2  LINE MW    NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS LOC: 0.00 MW  0.11 MVAR OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC: 0.00 MW  0.30 MVAR OPP: -- MW -- MVAR

Inde 220
INJ MW    NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

LOAD      MEAS Inj-2207      : -31.5
LOAD      MEAS Lod2217     : -62.1
-----
COMPOSITE INJECTION          : -93.6
=====

```

Figura 6–19 Reporte de consistencia de las medidas

6.10.7 Medidas críticas en la estimación

Critical Measurem, esta utilidad despliega las medidas críticas para la estimación, detectadas usando la matriz de sensibilidad. Si una medida no está influenciada por otra, entonces es marcada como crítica y entrada en el *log*. En otras palabras, si una medida no posee ningún grado de

redundancia, se considera crítica y estas no pueden ser detectadas y eliminadas por la detección de datos errados. En el *log* se muestra la dirección tecnológica de la medida y el tipo. Al igual que los anteriores, este Log es creado automáticamente y guardado en el servidor gna en línea.

```

File  Edit  Format  Options  Help
=====
SE CRITICAL MEASUREMENTS LOG                                18.09.11 21:40:00
=====

B1          B2          B3          meas.type
Soca 220 ██████████ Inj-2025  INF-MW
Soca 220 ██████████ Inj-2025  INJ-MVAR

```

Figura 6–20 Reporte de medidas críticas

6.10.8 Reporte de asignación de nombres de componentes.

Name Mapping, esta utilidad despliega los números correspondientes a cada componente del sistema (4-polos, 2-polos y nodos), la dirección tecnológica, el *nimset* del componente (este es el identificador interno de la base de datos) y el valor de la medida asociada. Estos números y nombres son muy importantes para encontrar donde tiene problemas el estimador para alcanzar convergencia (listado de nodos,

columna OSE), según el número (en la columna bs) dado en *Convergence Log*.

4Pole	OSE	Spec.	B1	B2	B3	Nimsatz	Node	P	Q
1	149	Linea	220	L-2201	3566	FROM	1 E	42.98 E	-6.32 #
2	150	Linea	220	L-2202	3567	FROM	1 E	44.06 E	-4.92 #
3	151	Linea	220	L-2204	3568	FROM	1 E	69.17 E	-0.74 #
4	152	Linea	220	L-2218	3569	FROM	1 E	44.01 E	-7.04 #
5	153	Linea	220	L-2219	3570	FROM	1 E	42.82 E	-4.81 #
6	154	Linea	220	L-2256	3575	FROM	1 E	68.87 E	2.73 #
7	123	Linea	220	L-2205	3527	FROM	3	-48.48	-24.72
8	124	Linea	220	L-2206	3528	FROM	3	-39.73	-23.50
9	125	Linea	220	L-2010	3532	FROM	3	67.34	-9.78
10	126	Linea	220	L-2011	3533	FROM	3	67.09	-9.11
11	163	Aguayt	138	cmpT38-2	3769	FROM	2 E	-179.18 E	-20.97 E
12	199	DESIER	220	ACP	5675	FROM	3	-231.81	-34.49
13	203	Cverde	220	Acop2064	5739	FROM	3	-208.70	-25.34
14	41	Huanuc	138	CmpT26	2527	FROM	4	14.81	5.93
15	141	Linea	138	L-1120	3553	FROM	4	-8.00	11.77
16	142	Linea	138	L-1121	3554	TO	4	-5.10	-15.40
17	41	Huanuc	138	CmpT26	2527	TO	5 #	0.000e+00 #	0.000e+00 #
18	43	Linea	220	L-2222	2594	FROM	6	-55.45	-35.36
19	44	Linea	220	L-2223	2595	FROM	6	-55.05	-34.82
20	123	Linea	220	L-2205	3527	TO	7	47.68	32.77 E
21	124	Linea	220	L-2206	3528	TO	8	47.37	32.45
22	140	Linea	220	L-2226	3551	FROM	7	-9.03	-18.78
23	149	Linea	220	L-2201	3566	TO	7	-42.55	-22.93
24	150	Linea	220	L-2202	3567	TO	8	-43.59	-22.73
25	142	Linea	138	L-1121	3554	FROM	9	6.00	10.61
26	143	Linea	138	L-1122	3555	FROM	9	20.82	-11.86
27	166	Linea	220	L-2259	3799	TO	9 #	0.000e+00 #	0.000e+00 #
28	46	Indepe	220	cmpT3-1	2644	FROM	10	-19.20	7.40
29	47	Indepe	220	cmpT4-1	2645	FROM	11	-19.20	7.24
30	49	Indepe	220	cmp-R2	2666	FROM	11 #	0.000e+00 #	10.72
31	122	Linea	220	L-2208	3526	TO	11	-26.26	1.74
32	129	Linea	220	L-2231	3537	TO	11	-56.40	-29.20
33	230	Linea	220	L-2103	6474	TO	10	49.43	-0.94
34	47	Indepe	220	cmpT4-1	2645	TO	12 #	0.000e+00 #	0.000e+00 #
35	50	Indepe	60	cmpT4-2	2669	FROM	12 #	0.000e+00 #	0.000e+00 #

Figura 6–21 Reporte de identificación de nodos

6.10.9 Reporte de red no observable.

Unobservable Log, esta utilidad despliega los componentes de red no observables. El SE está preparado para manejar porciones de red no observables, debido a problemas de medidas pérdidas en el SCADA o comunicaciones. El *test* de observabilidad toma únicamente pares de potencia activa y reactiva en consideración. Es decir, **P-Theta** y **Q-U-model**

son tratados simultáneamente usando pares de potencia activa y reactiva. En el caso de las ramas (*branch*), el flujo de potencia activa y reactiva puede ser tratado en el mismo lado o en diferentes lados de la rama, es decir, la activa puede tenerse en un lado y la reactiva en el otro lado.

UNOBSERVABILITY LOG 18.09.11 22:03:35

UNOBSERVABLE NODES			abs.nd	int.nd	isl
Sanico	60	BarraA	15	12	0
Marcon	220	BarraA	17	14	0
Marcon	60	BarraA	18	15	0
Marcon	10	BarraA	19	16	0
Marcon	60	BF	20	17	0
Ica	60	BarraA	25	22	0
Ica	10	BarraA	26	23	0
Ica	60	BF	27	24	0
Ica	60	BFT59	77	64	0
Marcon	60	BF1	84	68	0
B1	B2	B3	99	80	0
B1	B2	B3	105	86	0

UNOBSERVABLE BRANCHES			lfrom	lislto	lisl
Marcon	220	cmpT6-1	Marcon 220	BarraA	0 Marcon 60 BF 0
Marcon	60	cmpT6-2	Marcon 60	BF	0 Marcon 60 BarraA 0
Marcon	10	cmpT6-3	Marcon 60	BF	0 Marcon 10 BarraA 0
Linea	60	L-6627	Marcon 60	BarraA	0 Sanico 60 BarraA 0
Ica	220	cmpT5-1	Ica 220	BarraB.	1 Ica 60 BF 0
Ica	60	cmpT5-2	Ica 60	BF	0 Ica 60 BarraA 0
Ica	10	cmpT5-3	Ica 60	BF	0 B1-----B2-----B3----- 0
Oroya	220	ACP-TR1	Ica 220	BarraB.	1 Ica 60 BFT59 0
Ica	220	cmpT59-1	Ica 60	BFT59	0 Ica 60 BarraA 0
Ica	60	cmpT59-2	Ica 60	BFT59	0 Ica 10 BarraA 0
Ica	10	cmpT59-3	Marcon 60	BarraA	0 Sanico 60 BarraA 0
Marcon	220	ACP	Marcon 220	BarraA	0 Marcon 60 BF1 0

Figura 6–22 Reporte de observabilidad

6.11 VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS REPORTES DEL ESTIMADOR.

A continuación de muestran los resultados de las últimas corridas realizadas.

Para acceder a los resultados en línea se abre la ventana principal del Estimador de Estados.

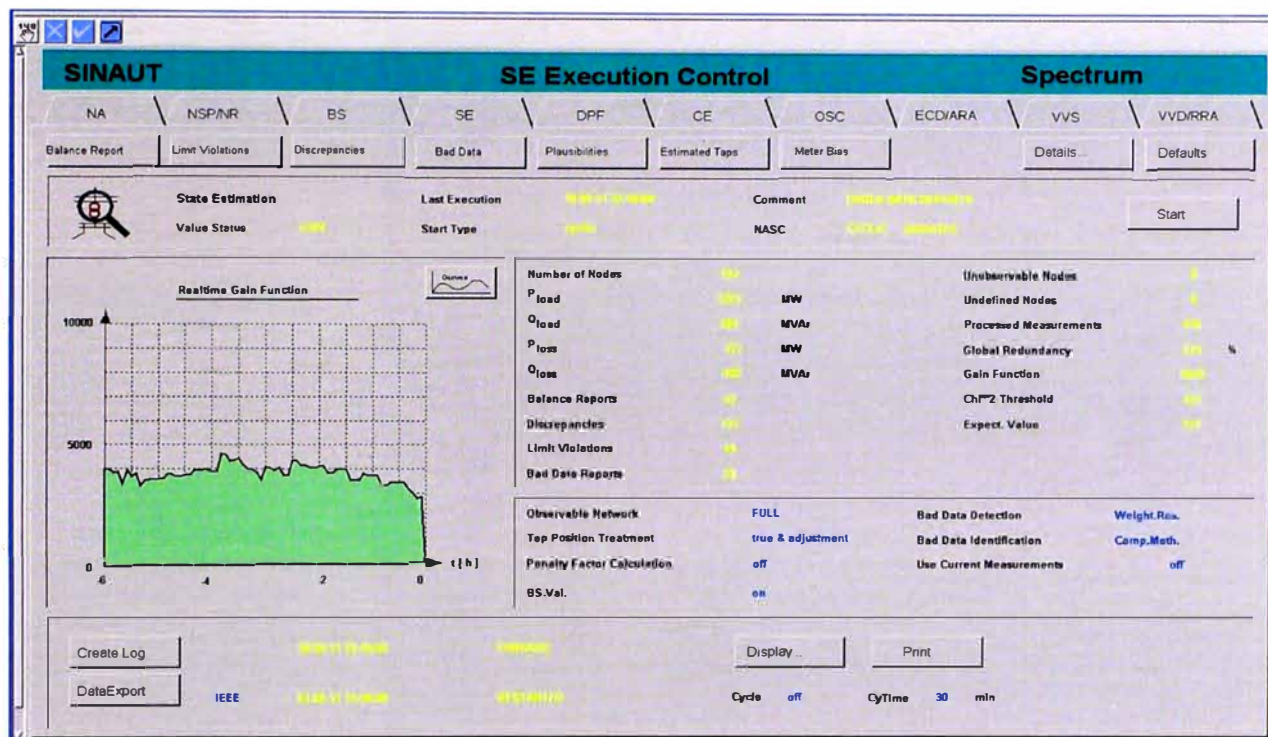


Figura 6–23 Ventana principal del Estimador

6.11.1 Reporte de Balances

(SE Balance Reports) En esta pantalla se obtiene el reporte de los balances de las inyecciones (generadores y cargas) que están desactivadas (switched off) y son reportadas si el valor de potencia activa o reactiva es mayor que un valor de referencia (actualmente esta parametrizado en ≤ 1 MW), a su vez inyecciones activadas (switched on) son reportadas si el valor de potencia activa o reactiva son inferiores al valor de referencia. Además, después de finalizado el SE las referencias de nodos con discordancia en balances de potencia, así como, inyecciones no válidas o no calculadas son mostradas. Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón “Balances.” en la pantalla principal del SE.

Despliegue Ver overlay Help

SINAUT **SE Balance Reports** **Spectrum**

NA \ NSP/NR \ BS \ SE \ DPF \ CE \ OSC \ VVS

Last Execution: 2008-10-08 08:00:00
 Comment: 2008-10-08 08:00:00
 Value Status: 2008

Display Print

Number of Reports: 1
 No. of displ. Rep.: 1

Measurement Location				P _{meas}		Q _{meas}		Page		
S	Station	VI	B3 Name	Status	Report	P _{calc}	F	Report	Q _{calc}	F
	Carabayl	220	AT74-523	ON	unpl. me	-78.5			-30.1	
	Sanros	220	Twes-EDG	ON	P=0	0.2	P	Q=0	0.2	P
	Ica	10	Load10kv	ON	unpl. me	-12.3	a		-0.7	a
	Parags	220	L-2264	ON	unpl. me	0.0			-11.1	a
	Tintaya	10	L-0144	ON	Pmissing	2.4	i	Qmissing	1.0	i
	Carabayl	220	AT73-523	ON	unpl. es	-76.3			-21.6	
	Socabaya	35	TR-6	ON		29.0		PROVI	7.2	U
	Inde1	60	L-6607	ON	unpl. es	-1.4			0.0	
	Tingom	138	AT82-211	ON	unpl. es	-17.9			-28.2	
	Combapat	24	L-0230	ON	unpl. es	0.1			0.4	
	Carabayl	220	AT74-523	ON	unpl. es	-76.3			-21.9	
	Socabaya	35	TR-8A	ON	unpl. es	0.1	O	PROVI	7.2	U
	Puno	60	L-0638	ON	unpl. es	-2.1			3.9	
	Puno	60	L-0639	ON	unpl. es	-7.9			-5.2	O
	Parag2	138	L-1703	ON	unpl. es	-32.5			17.5	
	Tooach	22	Tot-22.9	ON	unpl. es	-11.1			-1.8	
	Zorrit	60	L-6666	ON	unpl. es	-1.6			-0.5	

Figura 6–24 Máscara de reporte de balances

6.11.2 Violación de Límites

(SE Limit Violations) El estimador de estado compara los valores estimados de corrientes en las ramas (transformadores y líneas), voltajes de nodos y generación potencia reactiva de generadores con los parámetros definidos de comparación. Estos parámetros (*threshold*) se definen en la página de *limit monitoring*. Para la detección de violación de límites, el SE compara contra los límites definidos en el sistema SCADA o contra los límites definidos para aplicaciones. Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón "Limit Violation" en la pantalla principal del SE.

El despliegue mostrado en la fig 24, muestra el reporte de los límites violados, donde se tiene información del tipo de límite y su gravedad. Se presenta la información con tres colores.

Rojo: Son las violaciones más graves y corresponden a límites de emergencia que se hayan definido. Se considera un límite de emergencia cuando se supera el valor de emergencia, que normalmente se define como un porcentaje por encima del valor nominal del equipo.

S	Network Component	Type	CaVal	Lim100%	Fac	LimSrc	%	VPI
	Linea 220 L-2053 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Linea 220 L-2054 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Linea 220 L-2052 Cotaru A	613.0	551.0	upp SCA	111	1.24		
	Linea 220 L-2051 Cotaru A	613.0	551.0	upp SCA	111	1.24		
	Tintaya 138 cmpt43 10 A	1193.8	1099.7	upp SCA	109	1.18		
	Colapso 220 220-0205 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0206 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0207 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0208 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0209 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0210 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0211 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0212 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0213 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		
	Colapso 220 220-0214 Cotaru A	628.9	551.0	upp SCA	114	1.30		

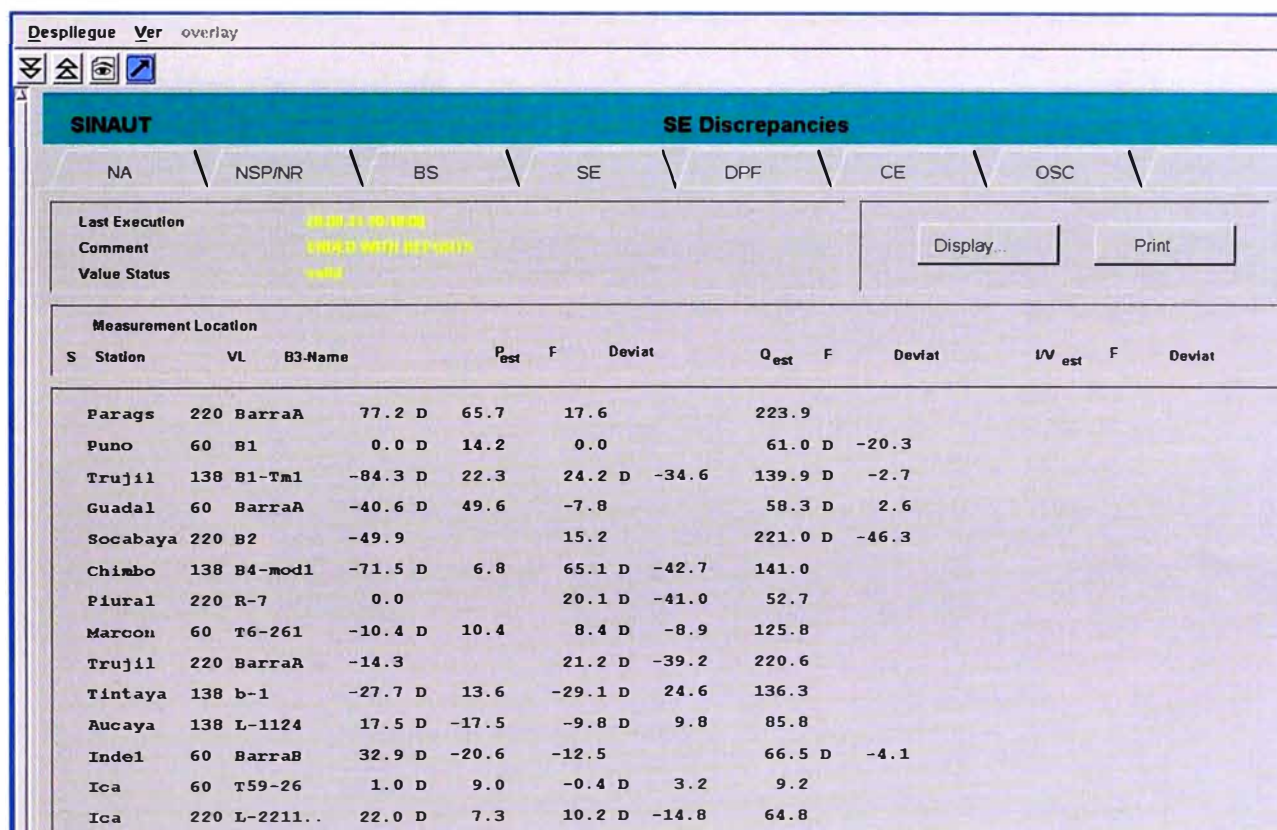
Figura 6–25 Máscara de violación de límites

Amarillo: Son las violaciones, que están dentro del valor nominal del equipo y un límite de seguridad establecido normalmente como un porcentaje por debajo del valor nominal del equipo.

Verde: Son las violaciones, que se encuentran entre el valor nominal del equipo y el valor definido de emergencia.

6.11.3 Discrepancias

(SE Discrepancies) Resumen de valores analógicos, para los que la diferencia entre el valor medido y el valor estimado, excede un valor preestablecido por el operador (*Threshold*). El resumen ayuda a identificar anomalías, las cuáles no fueron manejadas por la función de datos erróneos, debido a que no son tan graves.



The screenshot shows the SINAUT SE Discrepancies interface. At the top, there are navigation icons and a menu bar with 'Despliegue Ver overlay'. Below this is a header bar with 'SINAUT' and 'SE Discrepancies'. A filter bar contains 'NA', 'NSP/NR', 'BS', 'SE', 'DPF', 'CE', and 'OSC'. The main area displays 'Last Execution' (2008-03-03 09:00:00), 'Comment' (SINCD Error Network), and 'Value Status' (valid). There are 'Display..' and 'Print' buttons. Below is a table titled 'Measurement Location' with columns: S, Station, VL, B3-Name, P_est, F, Deviat, Q_est, F, Deviat, I/V_est, F, Deviat. The table lists 16 measurement locations with their respective values and deviations.

S	Station	VL	B3-Name	P _{est}	F	Deviat	Q _{est}	F	Deviat	I/V _{est}	F	Deviat
	Parags	220	BarraA	77.2	D	65.7	17.6		223.9			
	Puno	60	B1	0.0	D	14.2	0.0		61.0	D		-20.3
	Trujil	138	B1-Tm1	-84.3	D	22.3	24.2	D	-34.6	139.9	D	-2.7
	Guadal	60	BarraA	-40.6	D	49.6	-7.8		58.3	D		2.6
	Socabaya	220	B2	-49.9			15.2		221.0	D		-46.3
	Chimbo	138	B4-mod1	-71.5	D	6.8	65.1	D	-42.7	141.0		
	Piura1	220	R-7	0.0			20.1	D	-41.0	52.7		
	Marcon	60	T6-261	-10.4	D	10.4	8.4	D	-8.9	125.8		
	Trujil	220	BarraA	-14.3			21.2	D	-39.2	220.6		
	Tintaya	138	b-1	-27.7	D	13.6	-29.1	D	24.6	136.3		
	Aucaya	138	L-1124	17.5	D	-17.5	-9.8	D	9.8	85.8		
	Indel	60	BarraB	32.9	D	-20.6	-12.5		66.5	D		-4.1
	Ica	60	T59-26	1.0	D	9.0	-0.4	D	3.2	9.2		
	Ica	220	L-2211..	22.0	D	7.3	10.2	D	-14.8	64.8		

Figura 6–26 Máscara de discrepancias

6.11.4 Datos Errados

(**SE Bad Data**) Resumen de los valores análogos los cuáles han sido identificados y eliminados como datos erróneos durante la más reciente ejecución del SE.

Este resumen, también muestra el número de veces, en que los datos erróneos, han sido identificados en las corridas anteriores del SE. De igual manera un *Bad Data* es retirado de este resumen si no fue identificado como tal, para un número especificado de corridas del SE. Estos valores que son retirados del resumen de *Bad Data* son automáticamente transferidos al resumen *Historical Bad Data*.

The screenshot shows the SINAUT SE Bad Data interface. At the top, there are navigation icons and a menu bar with options like 'Despliegue', 'Ver', and 'overlay'. Below this is a header bar with 'SINAUT' and 'SE Bad Data'. A secondary header bar contains navigation tabs: NA, NSP/NR, BS, SE, DPF, CE, and OSC. The main area is divided into two sections. The top section contains summary information: 'Last Execution' (20.09.11 20:20:00), 'Comment' (FINISH WITH REPORTS), and 'Value Status' (valid). There are 'Display...' and 'Print' buttons to the right. The bottom section is a table titled 'Measurement Location' with the following columns: S, Date, Time, Station, VL, B3.Name, Elem., Z meas, Z calc, Sigma, and Resid. The table contains 20 rows of data, each representing a measurement at a specific location and time.

S	Date	Time	Station	VL	B3.Name	Elem.	Z meas	Z calc	Sigma	Resid.	
	20.09.11	20:20:00	Huayuc	220	L-2221	U	178.9	231.7	1.0	-52.8	1174
	20.09.11	20:20:00	Cotarul	220	L-2054	Q	-67.1	17.0	2.0	-42.0	4382
	20.09.11	20:20:00	Cotarul	220	L-2053	Q	-66.3	17.0	2.0	-41.7	4376
	20.09.11	20:20:00	Cotarul	220	L-2052	Q	-40.3	23.1	2.0	-31.7	508
	20.09.11	20:20:00	Cotarul	220	L-2051	Q	-38.4	23.1	2.0	-30.8	418
	20.09.11	20:20:00	Socabaya	220	L-2025	U	250.0	220.9	1.0	29.1	2089
	20.09.11	20:20:00	Sanjua	220	L-2095	P	-269.7	-214.8	2.0	-27.5	879
	20.09.11	20:20:00	Chilca	220	Barra-A	Pnd	-1358	-1021	12.6	-26.6	107
	20.09.11	20:20:00	Marcon	60	T62-261	Q	8.8	-16.4	1.0	25.2	418
	20.09.11	20:20:00	Marcon	60	T62-261	P	14.2	-10.5	1.0	24.7	673
	20.09.11	20:20:00	Ica	60	T5-26	Q	24.3	-0.0	1.0	24.4	792
	20.09.11	20:20:00	Tintaya	10	T44-11	Q	14.1	38.0	1.0	-23.8	1041
	20.09.11	20:20:00	Sanjua	220	L-2205	Q	-29.6	-63.7	2.0	17.0	14
	20.09.11	20:20:00	Carabayl	220	L-2221	Q	-44.0	-78.0	2.0	17.0	113
A	20.09.11	20:20:00	Trujil	220	BarraA	Qnd	21.0	-45.8	4.0	16.7	1
	20.09.11	20:20:00	Piural	60	BarraA	U	61.70	45.83	1.0	15.9	751

Figura 6–27 Máscara de datos errados

6.11.5 Chequeo de plausibilidad o de coherencia

(*NA Plausibility Check Summary*), el objetivo de este reporte es, mostrar las inconsistencias encontradas por el SE para la red y las medidas actuales. Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón "*Plausibilities*" que se encuentra en la pantalla principal del SE.

File Edit Format Options											
=====											
UNPLAUSIBLE VOLTAGES MEASUREMENTS: $70\% < V_{meas}/V_{nominal} * 100\% < 130\%$											
=====											
Network Component		Vmeas	F1	Vnom	V%						
-----		-----	-----	-----	-----						
Aucaya	138 cmpT28	0.0	iP	22.9	0.0						
Ica	10 BarraA	0.0	iP	10.0	0.0						
Ica	60 Lod623	0.0	iP	60.0	0.0						
Ica	60 Lod624	0.0	iP	60.0	0.0						
Linea	220 L-2204	0.0	iP	220.0	0.0						
Marcon	220 BarraA	0.0	iP	220.0	0.0						
=====											
APPARENT POWER OF BRANCHES: $ S_{diff} = S(P,Q) - S(V,I) > 10.0 \text{ MVA}$											
=====											
Network Component		Station	Pmeas	F1	Qmeas	F1	Imeas	F1	Vmeas	F1	Sdiff
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Linea	138 L-1124	Aucaya	0.0	P	0.0	P	157.8	P	135.8	P	37.1
Linea	220 L-2054	Socabaya	-222.0	P	64.0	P	483.3	P	218.6	P	48.1
Linea	220 L-2091	DESIER	-32.8	P	9.5	P	9.0	P	218.9	P	30.7
Linea	220 L-2095	Sanjua	-269.7	P	-18.0	P	668.5	P	211.0	P	26.0
Linea	220 L-2106	Planicie	116.3	P	-16.7	P	341.8	P	216.1	P	10.4
Linea	220 L-2205	Sanjua	-25.4	P	-29.6	P	178.9	P	211.0	P	26.4
Linea	220 L-2206	Sanjua	-26.0	P	-33.2	P	173.7	P	211.0	P	21.3
Linea	220 L-2208	DESIER	16.4	P	-12.8	P	5.4	P	218.9	P	18.7
Linea	220 L-2244	Ventan	119.1	P	40.4	P	403.8	P	213.8	P	23.7
Linea	220 L-2245	Ventan	115.4	P	44.8	P	395.3	P	213.8	P	22.6
Linea	220 L-2246	Ventan	111.8	P	45.4	P	366.3	P	213.8	P	15.0
Zorrit	60 cmpT33-2	Zorrit	-21.7	P	-7.3	P	102.1	P	61.8	P	12.0
=====											
BRANCH LOSSES : $DiffP = (P1_{meas} + P2_{meas}) - (P1_{meas} + P2_{calc}) > 5.0 \text{ MW}$											
$DiffQ = (Q1_{meas} + Q2_{meas}) - (Q1_{meas} + Q2_{calc}) > 15.0 \text{ Mvar}$											
measured losses calculated losses											
=====											
Network Component		Station1	P1meas	F1	P2meas	F1	P2calc	P1m+2m	P1m+2c	DiffP	
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Linea	138 L-1124	Aucaya	0.0	P	-35.1		0.0	-35.09	0.01	35.10	
		Tocach	0.0		5.5		-6.5	5.49	-6.51	12.00	
Linea	220 L-2010	Sanjua	78.1	P	-70.9		-77.8	7.14	0.24	6.89	
		Sanros	-10.9		13.0		8.3	2.12	-2.58	4.70	
Linea	220 L-2011	Sanjua	77.2	P	-71.5		-77.0	5.71	0.24	5.47	

Figura 6–28 Máscara de chequeo de plausibilidad

En este reporte se maneja el siguiente código de colores:

Verde, indica el tipo de chequeo de plausibilidad.

Amarillo, se refiere a la descripción de los componentes sobre los cuales se detectó no-plausibilidad, según el criterio de plausibilidad anteriormente descrito en color verde.

Negro, es el reporte de la inconsistencia según los anteriormente descritos

Se pueden observar los siguientes casos:

Inconsistencia de medidas de voltaje. Es decir, que un voltaje que esté desviado un 30% de su valor nominal es detectado como no plausible.

Inconsistencia en el cálculo de la potencia aparente. Se calcula la potencia aparente a partir de las medidas de P, Q, se hace el mismo cálculo, pero, a partir de las medidas V, I; la rama en cuya diferencia en el cálculo de potencia aparente a partir de P, Q y de V,I sea mayor a 10 MVA se considera que hay medidas erróneas y se deben analizar para corregirlas.

Pérdidas en las ramas. El objetivo es, verificar que las medidas de P y Q en ambos extremos son coherentes con los parámetros técnicos, los valores que superan 20MW deben revisarse con especial atención, pues pueden estar causando problemas de convergencia en el SE.

Ramas abiertas con medidas mayores a 1 MW o 1 MVAr y ramas cerradas con medidas menores a 1 MW o 1 MVAr. El objetivo es, determinar la coherencia de la topología con las medidas, es decir, que una rama que está abierta no debería tener transferencia de potencia y viceversa.

Ramas paralelas con diferencias de medidas en P mayores a 5 MW o 5 MVar. El objetivo es, verificar la coherencia en las medidas y los cálculos de P y Q con los parámetros cargados en la base de datos.

Sumatoria de valores medidos en los nodos mayores a 15 MW o 15 MVar. El objetivo de este reporte es, identificar aquellos nodos donde la sumatoria de los valores de potencia no es coherente, es decir, que aquellos nodos donde normalmente se debería tener la potencia entrante total es igual a la potencia saliente total, con lo que la sumatoria es cero.

6.11.6 Posiciones de Tap Estimadas

(SE Estimated Tap Positions), resumen de los resultados del SE para transformadores con tap. El resumen compara los valores estimados con los telemedidos. Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón **“Estimated Taps”** que se encuentra en la pantalla principal del SE.

Transformer	Voltage	Tap	Fl	Tap	Fl	Meth	moved	min	neut	max	angle
Indepe	220 cmpT3-1	HV	15 m	7	c A	-8	1	11	21	0	
Indepe	220 cmpT4-1	HV	15 m	7	c A	-8	1	11	21	0	

Figura 6–29 Máscara de posición estimada de tap's

6.11.7 Inyecciones cero o nodos pasivos

Existe otra ventana donde se muestran más detalles del Estimador de Estados, en pantalla se accede a través del botón, "Details".

(SE Zero Injection), resumen de inyecciones estimadas (potencia activa y potencia reactiva) para cada nodo pasivo. En el caso de que un valor se desvíe mucho de cero podría indicarnos, que el nodo es realmente no pasivo, por ejemplo, porque el nuevo estado de un elemento no haya sido actualizado, y en este caso se puede crear una inyección ficticia para compensar la desviación.

En pantalla se accede a través del botón "Zero Injection", que se encuentra en SE-Details.

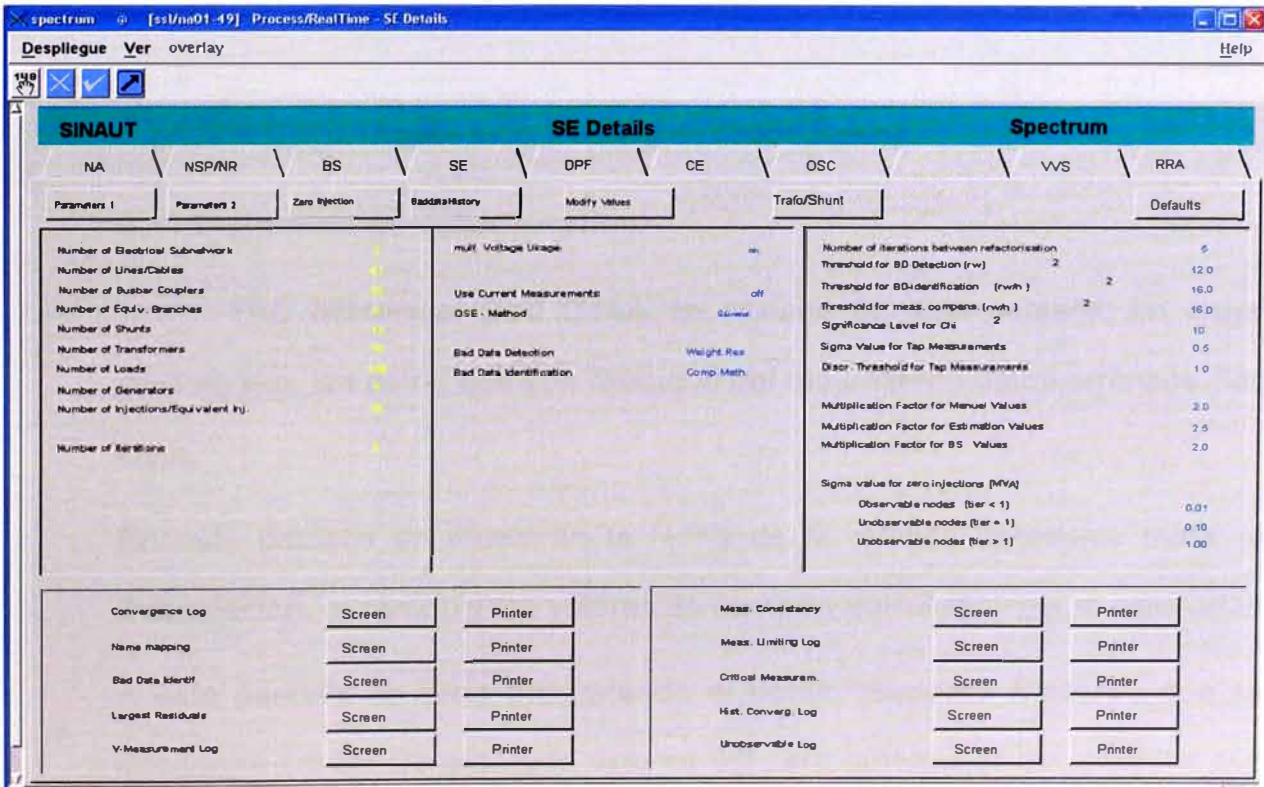


Figura 6–30 Ventana SE-Details

Despliegue Ver overlay

SINAUT SE Zero Injection Summary

NA \ NSP/NR \ BS \ SE \ DPF \ CE \ OSC \

Last Execution **SEMI 13 04:00:00**
 Comment **SEMI 13 04:00:00**

Display... Print

Subnet Name	No of ZI	Sum. P	Sum. Q	Subnet
Chiola 220 Gen240	64	0.05	-3.19	1
Socabaya 35. Load0334	28	-0.04	12.21	2
Puno 60 L-6027	2	-0.00	0.00	3
Zero Injection Total:	94	0.00	9.03	

Zero Injection Node	Nw.Memb.	Pest	F1	Qest	F1	Subnet
Tintaya 10 B-SVC	own	-0.0	12.2	D		2
TingoM 220 B1-2342	own	0.0	-3.2			1
Cotaru 220 BF-B4	own	-0.0	-0.2			2
Cotaru 220 BF-2053	own	-0.0	0.1			2
Cotaru 220 BF-C4L	own	-0.0	0.1			2

Figura 6-31 Máscara de nodos pasivos

6.11.8 Historia de datos errados

(*SE Historical Bad Data*), se resume en esta pantalla, en orden cronológico, los datos que son retirados del resumen de datos erróneos *Bad Data*.

En esta pantalla se muestran la fecha de la medida detectada mala, la Subestación, el campo y los valores de campo y calculados por el estimador.

A esta pantalla se llega presionando el botón "*Baddata History*", que se encuentra en *SE-Details*. Esta lista es útil para determinar las medidas que se han estado detectando con mayor porcentaje de error, con el fin de tomar acciones correctivas por parte del personal de SCADA.

Despliegue Ver overlay

SINAUT SE Historical Bad Data

NA \ NSP/NR \ BS \ SE \ DPF \ CE \ OSC

Last Execution 20.09.11 12:30:00
 Comment UNDES WITH REPORTS

Display... Print Page

20.09.11 06:20	20.09.11 19:40	Ica	60	T59-26	Pki	9.9	-9.9	1.0	134
20.09.11 18:30	20.09.11 19:40	Piural	60	T15-261	Pki	-13.9	-29.0	1.0	9
20.09.11 18:40	20.09.11 19:30	Trujil	220	BarraA	Qi	21.0	-45.9	4.0	3
20.09.11 17:10	20.09.11 18:30	Callalli	138	L-1040	Ui	148.2	134.1	1.0	9
20.09.11 17:10	20.09.11 18:10	Callah	220	L-2716	Ui	232.1	218.6	1.0	7
20.09.11 17:20	20.09.11 18:10	Cotarul	220	L-2053	Ui	226.7	212.3	1.0	5
20.09.11 17:50	20.09.11 17:50	Sanjua	220	L-2093	Pik	-271.4	-301.1	2.0	1
20.09.11 16:50	20.09.11 17:40	Zapall	220	B1-mod1	Qi	-92.8	-17.5	5.7	3
20.09.11 16:42	20.09.11 17:00	Trujil	220	BarraA	Qi	21.0	-47.0	4.0	2
20.09.11 15:10	20.09.11 17:00	Sanjua	220	L-2205	Qik	-29.6	-62.0	2.0	17
20.09.11 15:10	20.09.11 17:00	Sanjua	220	L-2206	Qik	-28.3	-62.0	2.0	18
20.09.11 15:40	20.09.11 16:12	Callalli	138	L-1040	Ui	148.2	134.2	1.0	4
20.09.11 15:40	20.09.11 16:12	Callah	220	L-2716	Ui	233.1	220.0	1.0	3
20.09.11 07:53	20.09.11 16:10	Tintaya	138	T44-11	Qik	-10.8	-51.1	2.0	92
20.09.11 07:53	20.09.11 16:00	Marcon	60	T6-261	Qki	-0.4	16.6	1.0	88
20.09.11 16:00	20.09.11 16:00	Piural	60	T15-261	Pki	-18.3	-33.1	1.0	1
20.09.11 15:40	20.09.11 16:00	Zapall	220	B1-mod1	Qi	-108.2	-30.3	5.7	3
20.09.11 14:10	20.09.11 15:10	Piural	60	T15-261	Pki	-19.1	-34.1	1.0	6

Figura 6–32 Máscara de reporte histórico de datos errados

6.11.9 Modificación de datos de medidas

(*SE Value Modification*), esta pantalla se utiliza para la manipulación de los datos de las telemedidas, en estas se pueden bloquear o invertir de signo para el NA.

Para llegar a esta pantalla se debe presionar el botón "*Modify Values*", que se encuentra en *SE-Details*.

Para ingresar las medidas a ser modificadas para el NA, sólo es posible cuando se presentan los campos en amarillo, lo cual indica una entrada

manual de datos. las opciones de manipulación son para el signo, bloqueo de la medida en forma global o puntual.

Despliegue Ver overlay

SINAUT SE Value Modification Spectru

Insert Del List Cancel Apply

NA NSP/NR BS SE DPF CE OSC VVS

Last Execution: 20/01/11 20:00:00
 Start Type: regular
 Comment: cambio de datos de campo

Number of entries: 80

Nr.	Location Measurement Network Component	Station	EI	Monitor Z _{meas}	Z _{estlm}	Manipulation Value	Sign	Flag
51	Inde1	60	Inj-egas	Inde1	P	84.1	72.1	RvS
52	Inde1	60	Inj-egas	Inde1	O	4.7	6.0	RvS
53	Cerhua	220	inj-2265	Cerhua	P	19.7	15.3	RvS
54	Cerhua	220	inj-2265	Cerhua	O	2.9	4.2	RvS
55	Cerhua	220	inj-2266	Cerhua	P	17.2	14.9	RvS
56	Cerhua	220	inj-2266	Cerhua	O	4.3	4.5	RvS
57	Azengero	138	inj-b2	Azengero	P	27.3	22.5	RvS
58	Azengero	138	inj-b2	Azengero	O	1.2	1.8	RvS
59	Azengero	138	inj-b1	Azengero	P	48.8	45.4	RvS
60	Azengero	138	inj-b1	Azengero	O	1.4	2.1	RvS
61	Chimbo	220	cmpT30-1	220	P	46.1	46.4	RvS
62	Chimbo	220	cmpT30-1	220	O	38.1	32.3	RvS
63	Ica	60	cmpT5-2	T5-26	P	73.1	18.3	RvS
64	Ica	10	cmpT59-3	10	P	12.9	28.1	RvS
65	Linea	138	L-1021	Socabaya	V	114.4	119.6	
66	Linea	138	L-1022	Socabaya	V	115.7	112.5	bloc
67	Linea	138	L-1023	Socabaya	V	114.3	118.3	bloc
68	Linea	138	L-1024	Socabaya	V	114.3	119.6	bloc
69	Sanros	13.8	inj-UT15	Sanros	P	28.2	20.3	RvS
70	Sanros	13.8	inj-UT15	Sanros	O	4.4	4.4	RvS
71	Sanros	220	inj-2001	Sanros	P	191.2	191.0	RvS
72	Sanros	220	inj-2001	Sanros	O	55.8	55.7	RvS
73	Sanros	220	inj-2002	Sanros	P	191.7	191.6	RvS
74	Sanros	220	inj-2002	Sanros	O	55.8	55.7	RvS

Figura 6–33 Máscara de modificación de valores

Este listado se debe revisar periódicamente, con el fin de eliminar todas aquellas medidas que ya han sido corregidas por parte del personal de SCADA o ingresar nuevas medidas al listado, con el objetivo de mejorar el comportamiento del SE.

6.12 ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN TURNOS.

El entrenamiento al personal de turnos, básicamente consiste en instruir en el manejo de los diferentes procedimientos para la visualización de los resultados y la obtención de la información de las medidas sospechosas, que están lejos del valor real.

Dar una visión general del proceso de estimación y demás aplicativos del paquete de software NA y los parámetros que pueden ser modificados por el operador.

Para esta labor, en los despliegues de las subestaciones se tiene un conjunto de herramientas que ayudan a esta actividad, mostrar valores estimados, comparaciones, etc.

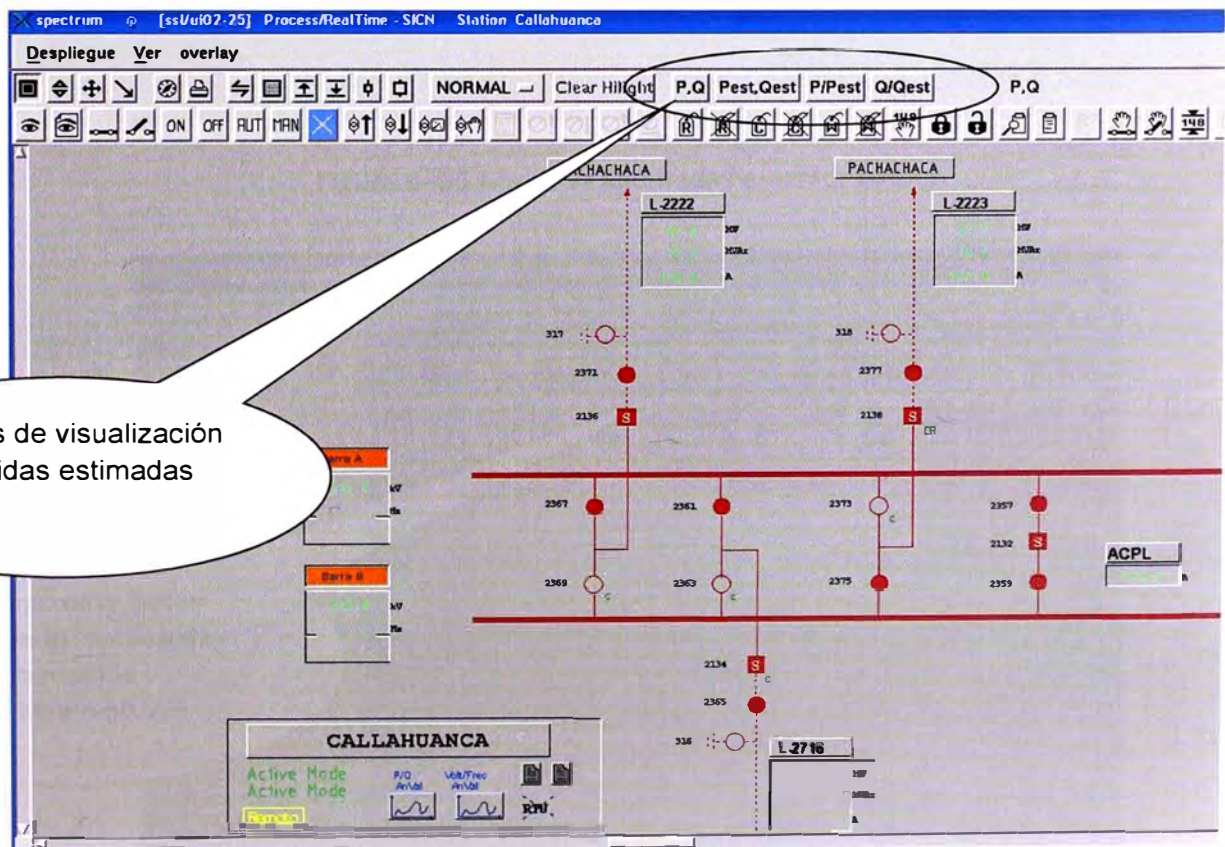


Figura 6–34 Botones de llamado de medidas estimadas

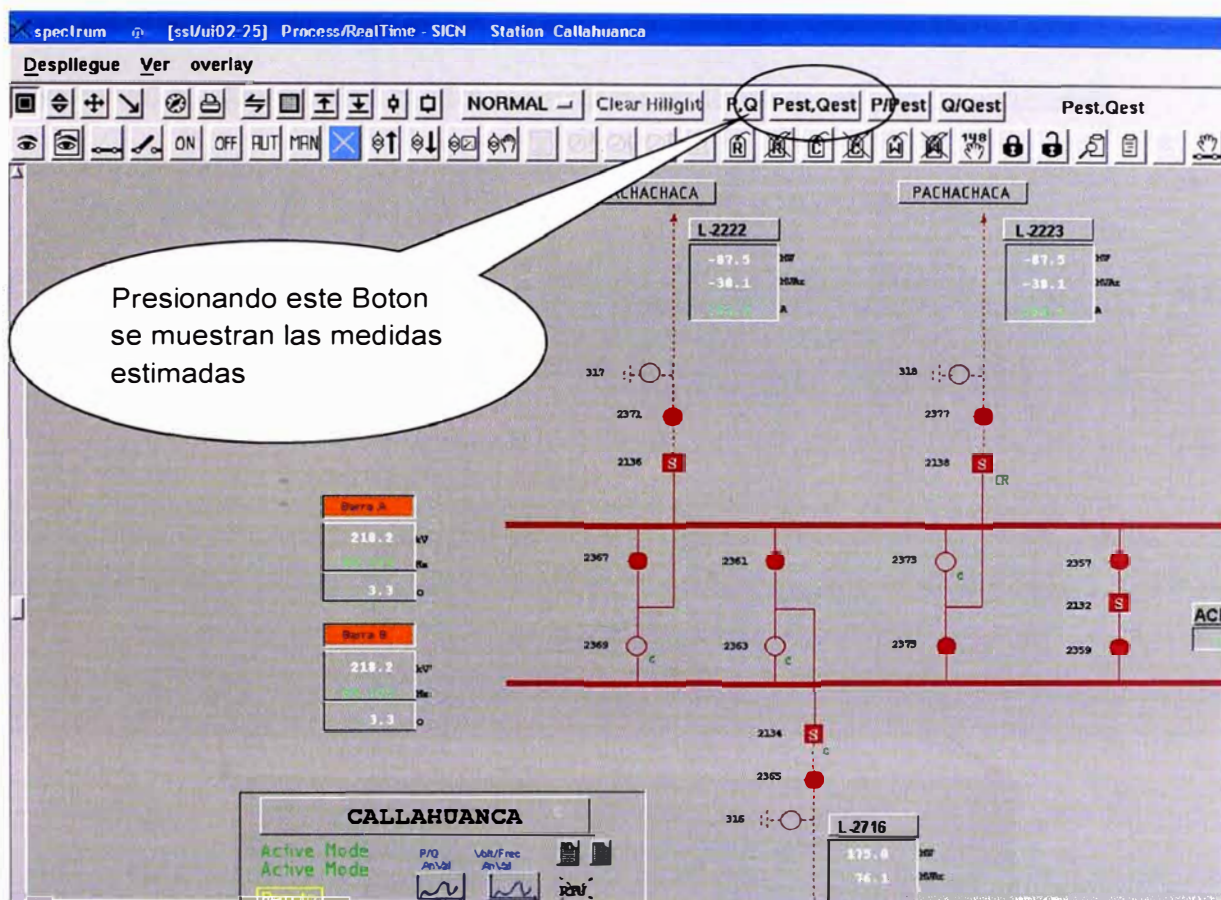


Figura 6–35 Medidas Estimadas en color blanco

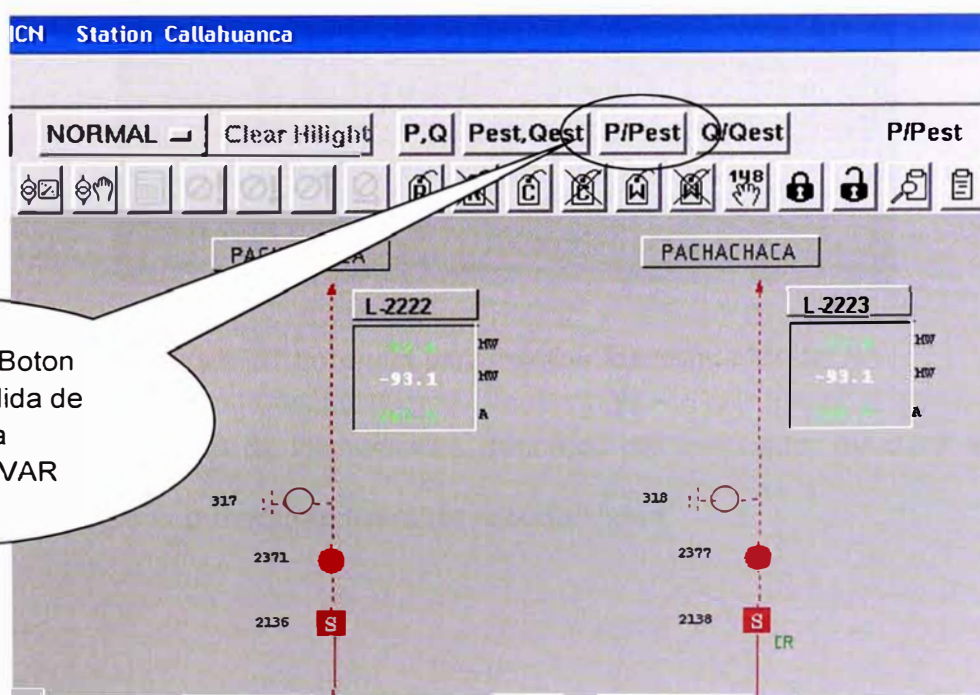


Figura 6–36 Comparación de medidas de campo y estimadas

También es posible activar un cuadro de diálogo, que contiene una botonera, facilitando el valor que se quiere mostrar de acuerdo al criterio del operador.

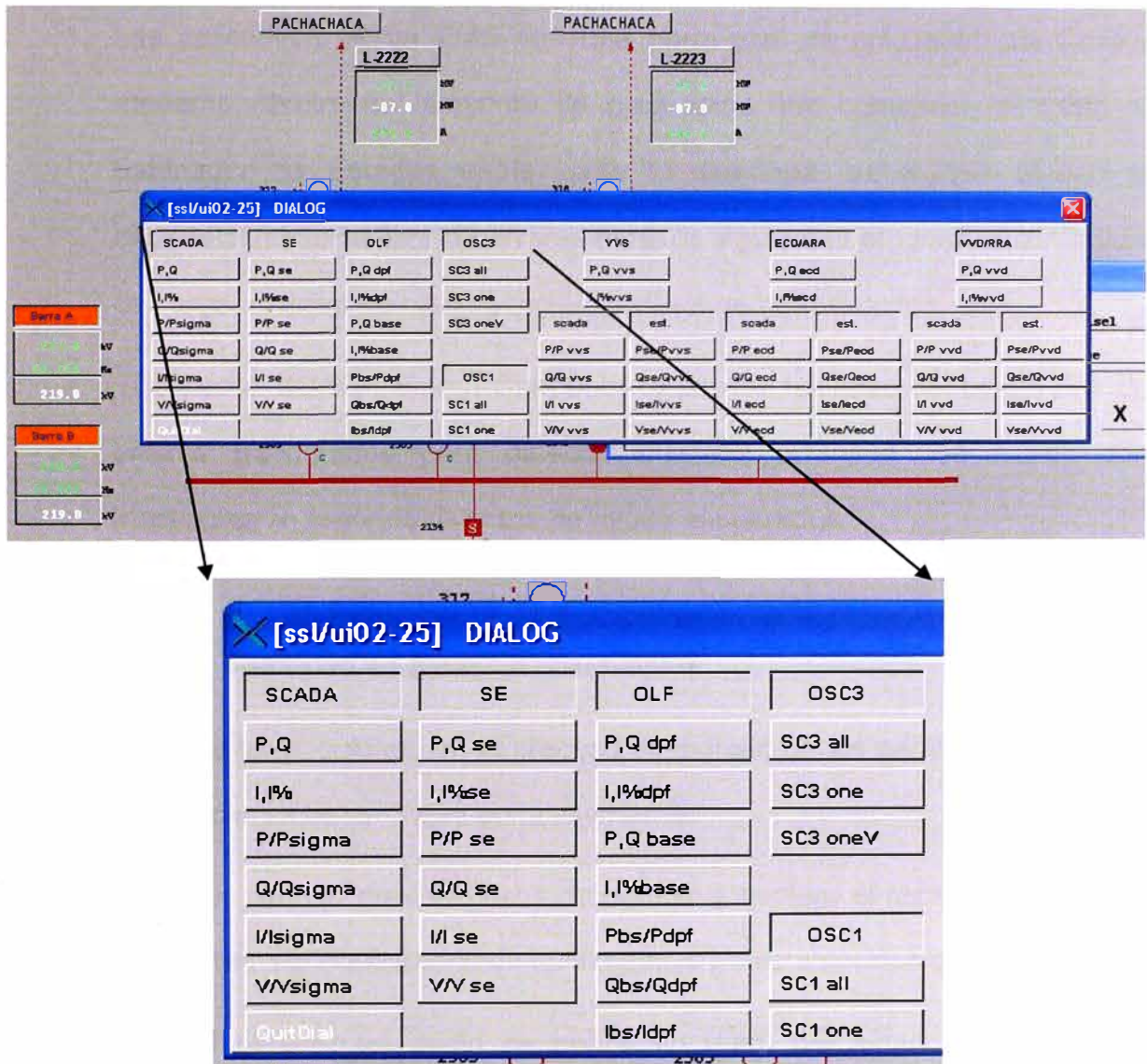


Figura 6–37 Botonera para mostrar los resultados del NA

Finalmente, el análisis de los reportes descritos del estimador ayudará a detectar errores topológicos o medidas fuera de razonabilidad.

CONCLUSIONES

1. Los aplicativos de un EMS son una parte vital de un Centro de Control moderno, dentro del conjunto de programas que componen el EMS, el Estimador de Estados es la parte fundamental, es el que provee la información básica libre de errores para los siguientes programas como flujo de carga, análisis de contingencias, análisis de cortocircuitos, etc.
2. El sistema SCADA Sinaut Spectrum utiliza las técnicas de estimación de errores ponderados para detectar medidas erróneas, las cuales son mostradas en reportes diversos de ayuda al operador.
3. Provee una solución cuando se presentan pérdidas parciales de medidas, y obtener visibilidad en áreas no observables.
4. Se debe tener cuidado en el proceso de ingreso de los parámetros, a fin de evitar soluciones erróneas en la estimación.
5. También permite realizar casos de estudio y evaluar el comportamiento de la red ante algún escenario de contingencia preestablecidos por el operador.
6. Permite obtener un punto de operación (foto) del estado de la red en cualquier instante de la operación en tiempo real, esta información contiene resultados libre de errores y permite el estudio de la red en casos Of-Line.
7. La sintonización y mantenimiento del estimador es una tarea permanente y debe ser adaptado a las diversas configuraciones y ampliaciones de la red eléctrica.

RECOMENDACIONES

1. En el proceso de modelamiento de la red, se recomienda iniciar una pequeña porción de la red y obtener una solución válida, luego continuar con el modelamiento hasta completar la red total.
2. Se requiere tener completo los perfiles de carga (pseudomedidas) a fin de obtener una solución válida aun con pérdidas significativas de señales.
3. Analizar continuamente los resultados del reporte *Bad Data* (datos errados), estos pueden abortar el proceso de estimación, para ello se debe corregir los datos que tienen mayor desviación entre el dato estimado y el dato calculado.
4. Cuando hay una solución evidentemente errada, verificar algún cambio topológico en la red, puesto que primero se realiza un procesamiento topológico de la red antes de realizar la estimación de estados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] REP, "Memoria anual 2010 de Red de Energía del Perú S.A.", en *Lima-Perú*

[2] Siemens, "Power System Control – Sinaut Spectrum NA Base Package", en *Nuremberg – Germany, año 2000*

[2] A. Narváez, "Estimador de Estado Robusto de Sistemas Eléctricos de Potencia en Matlab", en *Escuela Politécnica Nacional – Ecuador, abril 2009*

[3] Mauricio Granada, "ESTIMACION DE ESTADO EN SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA: PARTE I DETECCION DE ERRORES GRANDES", en *Scientia et Technica Año IX, No 22, Octubre 2003. UTP. ISSN 0122-1701*

[4] Antonio de la Villa Jaen, "EXPLOTACIÓN ÓPTIMA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA", en *Universidad de Sevilla- España, noviembre 2005*

[5] Keith E. Holbert, "Reducing State Estimation Uncertainty Through Fuzzy Logic Evaluation of Power System Measurements", en *8th International Conference on Probabilistic Methods Applied to Power Systems, Iowa State University, September 12-16, 2004*

[6] IEEE – Tutorial on Automation System, "The evolution - From SCADA to Automation", en *IEEE Power Engineering Society. 2005*

[7] Pedro Javier Zarco, "Estimacion de estado y de parámetros en redes electricas", en *Departamento de Ingeniería Eléctrica – Universidad de Sevilla, 1999.*

ANEXOS

ANEXO A

Se muestran los resultados de las medidas con residuos más altos

```
=====
LARGEST RESIDUALS LOG                                     31.03.12 03:40:00
=====
```

STATION + MEASUREMENT	TYPE	MEAS	EST	RESID	STATUS
Marc 60	cmpT6-2	XFMR MW	-1.1	-31.4	27.58 ANOMALY
Line 220	L-2054	LINE MVAR	-81.8	-29.4	-26.37 ANOMALY
Tint 138	CmpT44	XFMR MVAR	12.0	38.3	-26.18 ANOMALY
Line 220	L-2053	LINE MVAR	-81.3	-29.4	-26.10 ANOMALY
Line 220	L-2094	VOLT KV	240.1	217.3	22.62 ANOMALY
Marc 60	cmpT6-2	XFMR MVAR	-0.5	-20.6	20.49 ANOMALY
Ica 60	cmpT5-2	XFMR MVAR	19.1	-1.6	18.70 ANOMALY
Puno 60	Load6007	INJ MW	-12.5	60.3	-16.08 ANOMALY
Line 220	L-2052	LINE MVAR	-49.6	-7.5	-15.19 ANOMALY
Line 220	L-2051	LINE MVAR	-48.9	-7.5	-14.80 ANOMALY
Line 220	L-2221	LINE MVAR	-28.3	-58.1	13.59 ANOMALY
Ica 60	cmpT59-2	XFMR MW	8.8	-9.9	13.25 ANOMALY
Ica 10	cmpT59-3	XFMR MW	-7.8	-8.0	12.33
Line 220	L-2093	LINE MW	123.6	153.7	-12.33 ANOMALY
Line 138	L-1005b	LINE MW	23.7	0.0	11.86 ANOMALY
Line 60	L-6628	LINE MW	7.2	20.2	-11.47 ANOMALY
Call 138	Lod1040	VOLT KV	148.4	136.8	10.98 ANOMALY
Piur 60	cmpT15-2	XFMR MW	-14.4	-26.9	10.89 ANOMALY
Cota 220	XL-15	VOLT KV	225.1	230.8	-10.78
Tint 138	CmpT44	XFMR MVAR	-11.4	-32.2	10.24 ANOMALY
Vent 220	Load2018	VOLT KV	214.8	224.7	-9.91 ANOMALY
Chil 220 Barra-A	INJ MW	617.9	522.3	9.60	
Line 220	L-2053	VOLT KV	225.0	210.6	9.28 ANOMALY
Tint 138	LOADT45	INJ MVAR	-2.0	-28.9	9.02
Line 220	L-2054	VOLT KV	224.7	210.6	8.97 ANOMALY
Line 220	L-2221	LINE MW	52.2	70.2	-8.94 ANOMALY
Inde 220 Barra-A	INJ MW	-115.8	-47.2	-8.93 ANOMALY	
Line 138	L-1005a	LINE MW	-21.5	-2.8	-8.68 ANOMALY
Line 220	L-2211	VOLT KV	203.3	210.1	-8.65
Line 220	L-2233	LINE MVAR	9.0	-8.3	8.63 ANOMALY
Marc 220	CmpT62-1	VOLT KV	203.4	210.1	-8.55
Line 220	L-2221	LINE MW	-52.2	-69.2	8.41
Line 220	L-2053	LINE MVAR	46.7	42.6	8.33
Line 220	L-2220	LINE MW	-66.2	-79.1	8.30
Truj 138	cmpT13-2	XFMR MVAR	-26.3	-11.6	-8.16
Line 220	L-2094	LINE MW	-113.1	-105.0	-8.05
Line 220	L-2054	LINE MVAR	46.1	42.6	8.00
Soca 138	B2	VOLT KV	132.3	138.0	-7.54
Cara 220	Load2108	INJ MVAR	-0.3	25.9	-6.95
Piur 220	cmpT83-1	XFMR MW	38.0	27.8	6.86
Marc 60	CmpT62-2	XFMR MW	-30.7	-30.4	-6.51
Line 220	L-2211	LINE MW	-61.7	-61.8	6.25
Cver 138	loa-rsva	INJ MW	-50.0	-164.6	6.21
Line 220	L-2091	LINE MW	56.2	63.6	-6.10
Soca 220	cmpATR-1	VOLT KV	219.5	222.3	-6.05
Comb 24	CmpT46/3	XFMR MVAR	-0.3	-5.7	6.05
Call 220	Barra-A	VOLT KV	214.9	220.9	-6.04
Vent 220 BarraA	INJ MW	8.0	52.7	-5.99	

Line 220	L-2091	LINE MW	-54.0	-61.2	5.88
Line 220	L-2211	LINE MW	61.8	63.1	-5.76
Vent 220	Load2018	INJ MVAR	-9.0	8.7	-5.72
Line 220	L-2213	LINE MW	39.2	49.5	-5.67
Soca 220	cmpATR-2	VOLT KV	219.9	222.3	-5.65
Marc 220	CmpT62-1	XFMR MVAR	15.5	7.2	5.48
Line 138	L-1005b	LINE MVAR	-10.8	0.0	-5.38
		VOLT KV	220.2	222.3	-5.32
Piur 60	cmpT15-2	XFMR MVAR	-5.2	-9.6	5.32
Line 220	L-2051	LINE MW	177.6	176.2	5.27
Line 220	L-2052	LINE MW	177.6	176.2	5.27
Ica 220	cmpT5-1	XFMR MVAR	6.7	2.1	5.26
Comb 24	CmpT46/3	XFMR MW	2.4	2.8	-5.25
Cver 220	BARRA A	VOLT KV	220.1	222.0	-5.13
Line 220	L-2062	VOLT KV	220.4	222.3	-5.13
Line 220	L-2010	LINE MVAR	19.6	26.9	-5.04
Line 220	L-2061	VOLT KV	220.5	222.3	-4.98
Line 220	L-2053	VOLT KV	220.6	222.3	-4.93
Ica 220	cmpT59-1	XFMR MVAR	6.0	2.1	4.88
Line 138	L-1005a	LINE MVAR	3.7	-5.7	4.86
Line 138	L-1020	LINE MW	8.8	7.4	4.85
Line 220	L-2208	LINE MW	-39.1	-43.0	4.84
Zorr 60	6666Load	VOLT KV	63.6	58.8	4.80
Line 138	L-1020	LINE MW	-8.7	-7.3	-4.76
Line 220	L-2053	LINE MW	169.4	168.0	4.68
Line 220	L-2208	LINE MW	40.6	44.0	-4.58
Line 220	L-2209	LINE MW	-50.5	-49.6	-4.56
Line 220	L-2094	LINE MVAR	-46.5	-37.9	-4.52
Line 220	L-2213	LINE MW	-37.8	-45.8	4.41
Cara 220	Load2108	INJ MW	-7.0	9.5	-4.39
Guad 60 BarraA		INJ MW	-28.0	-11.4	-4.39
Huay 60	Lod-631	INJ MVAR	-2.2	-4.4	4.31
Line 220	L-2212	LINE MW	61.1	53.1	4.22
Line 220	L-2204	LINE MW	-99.3	-91.9	-4.17
Line 220	L-2209	LINE MVAR	-14.2	-14.5	4.17
Mant 220	Inj-2228	VOLT KV	224.9	220.9	4.13
Line 220	l-2093	LINE MVAR	40.6	48.1	-4.11
Zorr 60	6665Load	VOLT KV	62.8	58.8	4.05
Line 220	L-2232	VOLT KV	228.3	224.7	3.98
Ica 60	cmpT59-2	VOLT KV	60.4	63.5	-3.97
Line 220	L-2095	LINE MVAR	-45.3	-37.9	-3.92
Line 220	L-2210	LINE MVAR	-13.7	-14.5	3.91
Line 220	L-2248	LINE MW	31.4	34.1	-3.91
Guad 220	cmpT17-1	XFMR MW	-0.3	6.6	-3.91
Line 220	L-2239	LINE MW	-62.6	-57.9	-3.87
Line 220	L-2095	LINE MW	-105.4	-105.0	-3.85
Inde 220	Barra-B	VOLT KV	220.3	217.1	3.84
Inde 60	cmpT4-2	VOLT KV	61.4	65.4	-3.80
Line 220	L-2221	LINE MVAR	-6.2	-8.3	3.79
Chic 220	Gen240	VOLT KV	62.6	58.8	3.78
Line 220	L-2209	LINE MW	49.7	50.3	-3.77

ANEXO B

Se muestran la consistencia de las medidas, esto es en lineas paralelas, diferencias entre inyecciones y salidas en ramas, medidas en puntos opuestos de una línea, cargas con medidas negativas, etc.

```
=====
MEASUREMENT CONSISTANCY LOG                               31.03.12 03:40:00
=====
```

```
Sanj 220          VOLT KV   WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS
                                NOMINAL KV VALUE:  220.0
-----
MEAS L-2205          VALUE:  214.2
MEAS L-2206          VALUE:  214.2
MEAS L-2010          VALUE:  214.3
MEAS L-2094          VALUE:  240.1
MEAS L-2095          VALUE:  214.4
MEAS LodTr1         VALUE:  217.1
MEAS Lod-2012       VALUE:  217.1
```

```
Call 220         VOLT KV   WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS
                                NOMINAL KV VALUE:  220.0
-----
MEAS L-2222          VALUE:  221.3
MEAS L-2223          VALUE:  221.8
MEAS Inj-2228        VALUE:  224.9
MEAS Barra-A         VALUE:  214.9
```

```
PARALLEL BRANCHES
Poma 220         MEAS AND CALC VAL. DIFFER
                  Local End      Opposite End(218.8KV)
                  Meas  Calc      Meas  Calc
L-2205  LINE MW   78.8  70.5    -69.5 -69.5
L-2206  LINE MW   78.1  70.5    -70.8 -69.5
```

```
PARALLEL BRANCHES
Poma 220         MEAS AND CALC VAL. DIFFER
                  Local End      Opposite End(218.8KV)
                  Meas  Calc      Meas  Calc
L-2205  LINE Mvar 18.2  25.0    -37.3 -37.3
L-2206  LINE Mvar 17.7  25.0    -36.9 -37.3
```

```
Inde 220        cmp-R2  LINE MW   NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS  LOC:      0.00 MW   0.00 MVAR OPP:  --  MW  --  MVAR
CORRECT LOC:    0.00 MW   0.29 MVAR OPP:  --  MW  --  MVAR
Inde 220        INJ  MW   NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS
```

```
LOAD          MEAS Inj-2207      :  -45.4
LOAD          MEAS Lod2217       :  -70.4
```

```
-----
COMPOSITE INJECTION                :  -115.8
-----
```

```
XFMR LOCAL MEAS cmpT3-1          :   26.6
XFMR LOCAL MEAS cmpT4-1          :   26.8
```

```

LINE OPEN  CALC           :    0.0
LINE LOCAL MEAS L-2208    :   -39.1
LINE LOCAL MEAS L-2231    :   -85.1
LINE LOCAL MEAS L-2203    :   -88.3
LINE LOCAL MEAS L-2209    :    49.7
LINE PARA   CALC L-2210    :    49.7
-----
SUM OF BRANCH FLOWS      :   -59.7
-----

```

Huac 220 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

-----
COMPOSITE INJECTION       :    0.0
-----

LINE LOCAL MEAS L-2212    :   -54.2
LINE LOCAL MEAS L-2213    :    39.2
-----
SUM OF BRANCH FLOWS      :   -15.0
-----

```

PARALLEL BRANCHES

Marc 60

MEAS AND CALC VAL. DIFFER

Local End			Opposite End(59.0KV)
Meas	Calc		Meas Calc

L-6628	LINE MW	7.2	20.3	-20.0	-20.2
L-6627	LINE MW	20.0	20.2	-20.1	-20.1

Marc 60

L-6628 LINE MW RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END
LOCAL END: 7.2 M OPP END: -20.0 M

Para 138

Inj-1101 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 13.7

Para 66

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

LOAD            MEAS Lod-6655            :   -3.0
-----
COMPOSITE INJECTION                    :   -3.0
-----

XFMR LOCAL MEAS cmpT18                :    3.2
-----
SUM OF BRANCH FLOWS                    :    3.2
-----

```

Ica 60

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

LOAD            MEAS Lod624            :   -8.5
LOAD            MEAS Lod623            :  -13.3
LOAD            MEAS Lod-629           :   -6.4
-----
COMPOSITE INJECTION                    :  -28.1
-----

XFMR LOCAL MEAS cmpT5-2               :  -18.6

```


XFMR LOCAL MEAS cmpT59-2 : 8.8

 SUM OF BRANCH FLOWS : -9.8

Vent 220 inj-3 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
 VALUE: 106.1
 Vent 220 Inj-TV LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
 VALUE: 48.4
 Vent 220 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

LOAD MEAS inj-3 : 106.1
 LOAD MEAS Inj-TV : 48.4
 LOAD MEAS inj2111n : -73.3
 LOAD MEAS Load2017 : -73.2

 COMPOSITE INJECTION : 8.0

LINE LOCAL MEAS L-2244 : 51.0
 LINE LOCAL MEAS L-2243 : -44.1
 LINE LOCAL MEAS L-2242 : -43.3
 LINE LOCAL MEAS L-2245 : 52.1
 LINE LOCAL MEAS L-2246 : 49.4

 SUM OF BRANCH FLOWS : 65.1

PARALLEL BRANCHES

Sanr 220 MEAS AND CALC VAL. DIFFER
 Local End Opposite End(218.8KV)
 Meas Calc Meas Calc
 L-2010 LINE MW -35.9 -27.9 27.9 27.9
 L-2011 LINE MW -36.0 -27.9 27.9

PARALLEL BRANCHES

Sanr 220 MEAS AND CALC VAL. DIFFER
 Local End Opposite End(218.8KV)
 Meas Calc Meas Calc
 L-2010 LINE Mvar -35.6 -23.4 19.6 19.6
 L-2011 LINE Mvar -36.1 -23.4 19.6

Sanr 220 L-2010 LINE MW RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END
 LOCAL END: -35.9 M OPP END: 27.9 M

Sanr 220 L-2011 LINE MW RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END
 LOCAL END: -36.0 M OPP END: 27.9 C

Sanj 220 Lod-2013 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
 VALUE: 103.4

Sanr 220 Inj-2001 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
 VALUE: 104.3

Para 138 Lod1703 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
 VALUE: 30.0

Truj 220 VOLT KV WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS
 NOMINAL KV VALUE: 220.0

 MEAS L-2232 VALUE: 228.3

		MEAS L-2233	VALUE:	221.7
		MEAS L-2234	VALUE:	226.0
		MEAS Load2018	VALUE:	214.8
		MEAS BarraA	VALUE:	226.9
Vent 220	Load2018 LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD		
		VALUE: 27.0		
Truj 220	INJ MW	NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS		

LOAD	MEAS Load2018	:	27.0

COMPOSITE INJECTION		:	27.0

XFMR LOCAL MEAS cmpT31		:	42.2
XFMR LOCAL MEAS cmpT12		:	43.1
LINE LOCAL MEAS L-2232		:	-73.8
LINE LOCAL MEAS L-2233		:	-68.9
LINE LOCAL MEAS L-2234		:	91.8

SUM OF BRANCH FLOWS		:	34.4

PARALLEL BRANCHES
Chim 220

MEAS AND CALC VAL. DIFFER					
Local End			Opposite End(223.5KV)		
	Meas	Calc	Meas	Calc	
L-2233	LINE MW	75.7	-68.9	-74.8	
L-2232	LINE MW	77.2	-73.8	-73.8	

PARALLEL BRANCHES
Chim 220

MEAS AND CALC VAL. DIFFER					
Local End			Opposite End(223.5KV)		
	Meas	Calc	Meas	Calc	
L-2233	LINE Mvar	-6.4	9.0	-9.4	
L-2232	LINE Mvar	-10.9	-7.9	-7.9	

Chim 220 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

COMPOSITE INJECTION	:	0.0

XFMR LOCAL MEAS cmpT11-1	:	-31.9
XFMR LOCAL MEAS cmpT30-1	:	-30.1
LINE LOCAL MEAS L-2215	:	-39.8
LINE LOCAL MEAS L-2232	:	77.2
LINE PARA CALC L-2233	:	75.7
LINE LOCAL MEAS L-2216	:	-45.6

SUM OF BRANCH FLOWS	:	5.4

Para 220	Inj-2278 LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
		VALUE: 48.7
Chim 138	Inj-1103 LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
		VALUE: 50.9

Chim 138 Inj-1104 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 49.4
Chav 220 Lod-2006 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 44.0
Chav 220 Inj-2014 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 43.6

PARALLEL BRANCHES

Zapa 220 MEAS AND CALC VAL. DIFFER
Local End Opposite End(217.0KV)
Meas Calc Meas Calc
L-2242 LINE MW 48.0 49.3 -43.3 -49.0
L-2243 LINE MW 47.5 44.4 -44.1 -44.1

PARALLEL BRANCHES

Zapa 220 MEAS AND CALC VAL. DIFFER
Local End Opposite End(217.0KV)
Meas Calc Meas Calc
L-2242 LINE Mvar 75.5 81.0 -78.2 -82.2
L-2243 LINE Mvar 76.1 76.1 -77.5 -77.5

Chav 220 Inj-2015 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 102.2

Zapa 220 Inj-2107 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 101.7

Zapa 220 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

LOAD MEAS Inj-2015 : 102.2
LOAD MEAS Inj-2107 : 101.7

COMPOSITE INJECTION : 203.8

LINE LOCAL MEAS L-2212 : 61.1
LINE LOCAL MEAS L-2243 : 47.5
LINE LOCAL MEAS L-2242 : 48.0
LINE LOCAL MEAS L-2214 : 55.7

SUM OF BRANCH FLOWS : 212.3

Guad 220 cmp-R5 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS LOC: 0.00 MW 0.18 MVAR OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC: 0.00 MW 0.20 MVAR OPP: -- MW -- MVAR

Guad 220 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

COMPOSITE INJECTION : 0.0

XFMR LOCAL MEAS cmpT13-1 : -0.4
XFMR LOCAL MEAS cmpT17-1 : -0.3
LINE OPEN CALC : 0.0
LINE LOCAL MEAS L-2234 : -91.2
LINE LOCAL MEAS L-2236 : 76.5

SUM OF BRANCH FLOWS : -15.5

			Meas	Calc	Meas	Calc
	L-2094	LINE Mvar	29.8	40.8	-46.5	-46.5
	L-2095	LINE Mvar	29.9	40.8	-45.3	-46.5
	l-2093	LINE Mvar	40.6	61.6		-68.4
Chil 220	L-2094	LINE MW	RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END			
			LOCAL END: 97.1 M OPP END:-113.1 M			
Chil 220	l-2093	LINE MW	RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END			
			LOCAL END: 123.6 M OPP END:-164.3 C			
Chil 220	L-2095	LINE MW	RECEIVING END FLOW GREATER THAN SENDING END			
			LOCAL END: 98.5 M OPP END:-105.4 M			
Soca 35.	Loa-3081	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 186.0			
Chil 220	inj-2101	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 151.0			
Chil 220	inj-2102	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 2.5			
Inde 60	Inj-egs2	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 129.1			
Chil 220	Inj-2096	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 4.8			
Chil 220	Inj-2098	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 210.6			
Chil 220	Inj-2111	LOAD MW	TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD			
			VALUE: 54.6			
Chil 220	INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS					

LOAD	MEAS Loa-3081	:	186.0
LOAD	MEAS inj-2101	:	151.0
LOAD	MEAS inj-2102	:	2.5
LOAD	MEAS Inj-egs2	:	129.1
LOAD	MEAS Inj-2096	:	4.8
LOAD	MEAS Inj-2098	:	210.6
LOAD	MEAS Inj-2111	:	54.6
LOAD	MEAS Inj-2090	:	-54.2
LOAD	MEAS Load2264	:	-66.2
LOAD	MEAS Inj-2229	:	-0.3

COMPOSITE INJECTION : 617.9

LINE LOCAL MEAS	L-2094	:	97.1
LINE LOCAL MEAS	l-2093	:	123.6
LINE LOCAL MEAS	L-2091	:	56.2
LINE LOCAL MEAS	L-2095	:	98.5
LINE LOCAL MEAS	L-2104	:	48.6
LINE LOCAL MEAS	L-2103	:	46.6

SUM OF BRANCH FLOWS : 470.6

Ica 220

MEAS AND CALC VAL. DIFFER

			Local End		Opposite End(203.3KV)	
			Meas	Calc	Meas	Calc
L-2211	LINE Mvar	14.7	26.5		-31.6	-31.6

LANI 220

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

-----
COMPOSITE INJECTION           :    0.0
-----
LINE LOCAL MEAS L-2239       :   -62.6
LINE LOCAL MEAS L-2241       :    51.5
-----
SUM OF BRANCH FLOWS         :   -11.1
-----

```

Cara 220

MEAS AND CALC VAL. DIFFER

			Local End		Opposite End(230.7KV)	
			Meas	Calc	Meas	Calc

L-2221	LINE Mvar	-28.3	-62.6	-6.2	-6.2
--------	-----------	-------	-------	------	------

Chil 220

LoadAT72 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 28.5

Cara 220

LoadAT73 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 29.3

Piur 220

cmpR7 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS	LOC:	0.00 MW	-0.21 MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR
CORRECT	LOC:	0.00 MW	0.20 MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR

Soca 220

LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS	LOC:	0.00 MW	0.96 MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR
CORRECT	LOC:	0.00 MW	-0.50 MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR

Soca 220

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

LOAD           MEAS loa-rsva       :   -50.0
-----

```

```

COMPOSITE INJECTION           :   -50.0
-----

```

```

XFMR LOCAL MEAS cmpATR-1       :    12.1
XFMR LOCAL MEAS cmpATR-2       :    10.0
LINE LOCAL MEAS L-2053         :   -158.7
LINE LOCAL MEAS L-2054         :   -156.9
LINE LOCAL MEAS L-2061         :    65.0
LINE LOCAL MEAS L-2062         :    64.9
LINE OPEN CALC                  :    0.0
-----

```

```

SUM OF BRANCH FLOWS         :   -163.5
-----

```

Sant 138

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

```

LOAD           MEAS Load6007     :   -12.5
-----

```

```

COMPOSITE INJECTION           :   -12.5
-----

```

```

LINE LOCAL MEAS L-1020         :    8.8
LINE LOCAL MEAS L-1021         :   26.2
LINE LOCAL MEAS L-1022         :   26.0

```

SUM OF BRANCH FLOWS : 61.0

Call 138 VOLT KV WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS
NOMINAL KV VALUE: 138.0

MEAS L-1008 VALUE: 137.3
MEAS L-1020 VALUE: 137.4
MEAS Lod1040 VALUE: 148.4
MEAS b1 VALUE: 138.0

Call 138 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

LOAD MEAS Lod1040 : -12.8

COMPOSITE INJECTION : -12.8

LINE LOCAL MEAS L-1008 : -20.5

LINE LOCAL MEAS L-1020 : -8.7

SUM OF BRANCH FLOWS : -29.2

Quen 138 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

COMPOSITE INJECTION : 0.0

LINE LOCAL MEAS L-1005b : 23.7

SUM OF BRANCH FLOWS : 23.7

Tint 10 CmpSvTCR LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS LOC: 0.00 MW 0.04 MVAR OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC: 0.00 MW -0.08 MVAR OPP: -- MW -- MVAR

Tint 10 CmpSvFIL LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS LOC: 0.00 MW -0.16 MVAR OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC: 0.00 MW -0.14 MVAR OPP: -- MW -- MVAR

Azan 138 CMP-R14 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH
MEAS LOC: 0.00 MW 0.22 MVAR OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC: 0.00 MW 0.15 MVAR OPP: -- MW -- MVAR

Azan 138 inj b1 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 50.7

Azan 138 inj b2 LOAD MW TELEMETRY INDICATES NEGATIVE LOAD
VALUE: 36.1

Ayav 22. cmpT49-2 XFMR MVA IN SERVICE BRANCH HAS SMALL MVA FLOW
LOCAL END: 0.0 OPP END: 0.0

Puno 138 INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

LOAD MEAS LoadT63 : -10.0

COMPOSITE INJECTION : -10.0

LINE OPP CALC L-1012 : -35.7
XFMR LOCAL MEAS cmpT53 : 0.0

SUM OF BRANCH FLOWS : -35.7

PARALLEL BRANCHES

Soca 138

MEAS AND CALC VAL. DIFFER

	Local End		Opposite End(34.6KV)	
	Meas	Calc	Meas	Calc
cmpT4113 XFMR MW	22.9	17.5	-17.5	-17.5
cmpT4013 XFMR MW	22.8	17.5	-17.9	-17.5

Soca 138

VOLT KV WIDE RANGE OF MEASURED VOLTAGES AT BUS

NOMINAL KV VALUE: 138.0

MEAS cmpT4113	VALUE: 138.0
MEAS cmpATR-1	VALUE: 139.6
MEAS cmpATR-2	VALUE: 139.5
MEAS B2	VALUE: 132.3

Soca 138

INJ MW NON-ZERO SUM OF INJECTIONS AND BRANCH FLOWS

COMPOSITE INJECTION : 0.0

XFMR LOCAL MEAS cmpT4113	: 22.9
XFMR LOCAL MEAS cmpATR-1	: -12.0
XFMR LOCAL MEAS cmpT4013	: 22.8
XFMR LOCAL MEAS cmpATR-2	: -9.9
LINE LOCAL MEAS L-1021	: -26.4
LINE LOCAL MEAS L-1022	: -26.7
LINE LOCAL MEAS L-1023	: 19.6
LINE LOCAL MEAS L-1024	: 19.6

SUM OF BRANCH FLOWS : 9.9

Puno 60 cmpT53 XFMR MVA IN SERVICE BRANCH HAS SMALL MVA FLOW

LOCAL END: 0.0 OPP END: 0.0

Cota 220 XL-11 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS LOC:	0.00 MW	-0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC:	0.00 MW	0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR

Cota 220 XL-12 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS LOC:	0.00 MW	-0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC:	0.00 MW	0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR

Cota 220 XL-13 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS LOC:	0.00 MW	-0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC:	0.00 MW	0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR

Cota 220 XL-14 LINE MW NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH

MEAS LOC:	0.00 MW	-0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR
CORRECT LOC:	0.00 MW	0.52 MVAR	OPP: -- MW -- MVAR

Cota 220	XL-15	LINE MW	NON-ZERO FLOW IN OPEN-ENDED BRANCH						
	MEAS LOC:	0.00 MW	-0.52	MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR
	CORRECT LOC:	0.00 MW	0.52	MVAR	OPP:	--	MW	--	MVAR
Cota 220			MEAS AND CALC VAL. DIFFER						
			Local End			Opposite End(220.2KV)			
			Meas	Calc		Meas	Calc		
	L-2053	LINE Mvar	-81.3	-30.1		46.7	46.7		
Cota 220	L-2053	LINE MW	TELEMETRY INDICATES EXCESSIVE BRANCH LOSSES						
			LOCAL END: 169.4 M			OPP END: -158.7 M			
Cota 220			MEAS AND CALC VAL. DIFFER						
			Local End			Opposite End(220.2KV)			
			Meas	Calc		Meas	Calc		
	L-2054	LINE Mvar	-81.8	-31.1		46.1	46.1		
Cota 220	L-2054	LINE MW	TELEMETRY INDICATES EXCESSIVE BRANCH LOSSES						
			LOCAL END: 167.1 M			OPP END: -156.9 M			
Mant 220			MEAS AND CALC VAL. DIFFER						
			Local End			Opposite End(224.8KV)			
			Meas	Calc		Meas	Calc		
	L-2051	LINE Mvar	14.8	39.2		-48.9	-48.9		
Mant 220			MEAS AND CALC VAL. DIFFER						
			Local End			Opposite End(224.7KV)			
			Meas	Calc		Meas	Calc		
	L-2052	LINE Mvar	15.6	39.2		-49.6	-49.6		
Mant 220	L-2052	LINE MW	TELEMETRY INDICATES EXCESSIVE BRANCH LOSSES						
			LOCAL END: 177.6 M			OPP END: -167.5 M			

ANEXO C

Se muestra las iteraciones para llegar a una convergencia válida.

```
=====
SE CONVERGENCE LOG                                     31.03.12 03:40:00
=====
```

kit	objective	dmax_w	bs	dmax_r	bs	ncv_w	ncv_r	obser	refac	pi_z
1	10470.82	0.072	101	0.029	115	77	40	*	*	
2	8869.14	0.001	115	0.000	114	0	0			
-----	8866.99	-----	SOLUTION CONVERGED		-----					
			NEW	ANOMALIES	DETECTED:	Y	IDENTIFIED:	26		
3	3265.90	-0.072	101	-0.027	115	89	34		*	
4	2302.54	0.001	116	0.000	100	0	0			
-----	2300.24	-----	SOLUTION CONVERGED		-----					

ANEXO D

Se muestra la convergencia histórica en cada corrida del estimador.

```
=====
SE HISTORY COVERGENCE LOG                                     31.03.12 03:40:00
=====
```

```
GF    Gain function
M     calculation mode (full or partial)
C     convergence flag
CI    iteration counter
CR    current refactorization counter
CA    anomalous measurement counter
NL    no. of limit enforcement executions
LE    cumulative number of limits enforced
BW    bus with max incr to state for real part
BR    bus with max incr to state for reac. part
NW    num of buses with real incr above tol
NR    num of buses with reac. incr above tol
NB    no. of internal busses
NI    no. of electrical islands
RCK   rel cop key
```

400 ENTRIES

Date	Time	GF	M	C	CI	CR	CA	NL	LE	BW	BR	NW	NR	NB	NI	RCK
31.03.12	03:40:00	2300.2	F	Y	4	2	26	0	0	116	100	0	0	121	3	
31.03.12	03:40:00	2300.2	F	Y	4	2	26	0	0	116	100	0	0	121	3	
31.03.12	03:30:00	2242.3	F	Y	4	2	35	0	0	115	100	0	0	121	3	
31.03.12	03:30:00	2242.3	F	Y	4	2	35	0	0	115	100	0	0	121	3	
31.03.12	03:20:04	2179.5	F	Y	9	3	25	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	03:20:04	2179.5	F	Y	9	3	25	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	03:10:00	2257.1	F	Y	4	2	25	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	03:10:00	2257.1	F	Y	4	2	25	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	03:00:00	2215.1	F	Y	4	2	35	0	0	115	99	0	0	121	3	
31.03.12	03:00:00	2215.1	F	Y	4	2	35	0	0	115	99	0	0	121	3	
31.03.12	02:50:00	2144.9	F	Y	4	2	26	0	0	116	99	0	0	121	3	
31.03.12	02:50:00	2144.9	F	Y	4	2	26	0	0	116	99	0	0	121	3	
31.03.12	02:40:00	2082.2	F	Y	4	2	26	0	0	116	113	0	0	121	3	
31.03.12	02:40:00	2082.2	F	Y	4	2	26	0	0	116	113	0	0	121	3	
31.03.12	02:30:00	2157.8	F	Y	4	2	26	0	0	116	99	0	0	121	3	
31.03.12	02:30:00	2157.8	F	Y	4	2	26	0	0	116	99	0	0	121	3	
31.03.12	02:20:00	2119.3	F	Y	4	2	26	0	0	116	100	0	0	121	3	
31.03.12	02:20:00	2119.3	F	Y	4	2	26	0	0	116	100	0	0	121	3	
31.03.12	02:10:00	2042.4	F	Y	4	2	25	0	0	116	96	0	0	121	3	
31.03.12	02:10:00	2042.4	F	Y	4	2	25	0	0	116	96	0	0	121	3	
31.03.12	02:07:41	2129.5	F	Y	9	3	26	0	0	116	113	0	0	121	3	
31.03.12	02:07:41	2129.5	F	Y	9	3	26	0	0	116	113	0	0	121	3	
31.03.12	02:00:00	2108.2	F	Y	4	2	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	02:00:00	2108.2	F	Y	4	2	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	01:50:00	2124.4	F	Y	4	2	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	01:50:00	2124.4	F	Y	4	2	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	01:47:23	2119.4	F	Y	9	3	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	01:47:23	2119.4	F	Y	9	3	26	0	0	115	113	0	0	121	3	
31.03.12	01:40:00	2067.9	F	Y	4	2	25	0	0	115	113	0	0	121	3	

ANEXO E

Se muestra el resultado de una corrida a las 03:40hrs del 31 de marzo del 2012

```
=====  
State Estimation Run Sat 31.03.12 03:40:00 Start: cyclic Name:RealTime Copynr: 0  
=====
```

PROGRAM CHARACTERISTICS

```
=====  
150 nodes                83 lines/cables  
101 loads                30 busbar couplers  
  1 generators           75 transformers  
37 injections/equiv.injections  0 equivalent branches  
                          16 shunts  
  
  3 electrical sub-networks      0 measurement topological P-sub-networks  
                                0 measurement topological Q-sub-networks  
  
851 processed measurands      256.1 global redundancy [%]  
62 meas. set to invalid by plaus. check  
  4 iterations                2300.2 gain function  
                              612 expectation value  
  
31 balance diagnosis          25 bad data  
38 limit violations           112 discrepancies  
=====
```

Generations, Loads and Losses

```
=====  
Network Membership  --> no.    own    no. subjac.  no. boundry  no. foreign  no. undef. v  
=====  
Line&Coup.  Sum Ploss [MW ]  96   97.3   0   0.0   0   0.0   10   5.2   7   0.0  
              Qloss [MVar]      -780.3         0.0         0.0         -121.3         0.0  
=====  
Transform.  Sum Ploss [MW ]  70    0.0   1   0.0   0   0.0   4   0.0   0   0.0  
              Qloss [MVar]      40.7         1.0         0.0         2.5         0.0  
=====  
Shunts      Sum Ploss [MW ]  15    0.0   0   0.0   0   0.0   1   0.0   0   0.0  
              Qloss [MVar]      304.7         0.0         0.0         24.2         0.0  
=====  
EquivBrch. Sum Ploss [MW ]   0    0.0   0   0.0   0   0.0   0   0.0   0   0.0  
              Qloss [MVar]      0.0         0.0         0.0         0.0         0.0  
=====
```

```
=====  
Network Membership  --> no.    own    no. subjac.  no. boundry  no. foreign  no. undef. v  
=====  
Loads        Sum P(+) [MW ]  89  3042.1   0   0.0   0   0.0   0   0.0   0   0.0  
              Sum Q(+) [MVar]      761.8         0.0         0.0         0.0         0.0  
=====  
Generat.     Sum P(+) [MW ]   0    0.0   0   0.0   0   0.0   1  99.3   0   0.0  
              Sum Q(+) [MVar]      0.0         0.0         0.0         2.6         0.0  
=====  
Injections   Sum P(+) [MW ]  19  2085.4   0   0.0   0   0.0   9  866.4   0   0.0  
              Sum Q(+) [MVar]     -58.3         0.0         0.0        130.7         0.0  
=====  
Loads        Sum P(-) [MW ]  12 -308.7   0   0.0   0   0.0   0   0.0   0   0.0  
              Sum Q(-) [MVar]     -11.0         0.0         0.0         0.0         0.0  
=====
```

Generat.	Sum P(-)	[MW]	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Sum Q(-)	[MVar]		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Injections	Sum P(-)	[MW]	8	-204.0	0	0.0	0	0.0	1	-11.2	0	0.0
	Sum Q(-)	[MVar]		110.5		0.0		0.0		-0.4		0.0
Zero_Inj.	Sum P	[MW]	91	-0.0	0	0.0	1	0.0	0	0.0	0	0.0
	Sum Q	[MVar]		41.1		0.0		-0.0		0.0		0.0

```

*****
* Total Losses P [MW ] 97.3 *
* (no shunts) Q [MVar] -739.6 *
* Total Load P [MW ] 2733.4 *
* Q [MVar] 750.8 *
* Total Gener. P [MW ] 0.0 *
* Q [MVar] 0.0 *
*****

```

Thresholds for Sigma Values

Voltage Level [kV] 220.0 138.0 66.0 60.0 34.0 24.0 22.9 13.8 11.5 10.5

Flows

Low. Thresh. [MVA] 2.0 2.0 2.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
 Upp. Thresh. [MVA] 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0

Balances

Low. Thresh. [MVA] 4.0 4.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0
 Upp. Thresh. [MVA] 6.0 6.0 4.0 4.0 4.0 4.0 4.0 4.0 4.0 4.0

Voltages

Low. Thresh. [kV] 1.0 1.0 1.0 1.0 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5
 Upp. Thresh. [kV] 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4 4.4

Currents

Low. Thresh. [A] 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0
 Upp. Thresh. [A] 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0 50.0

Voltage Level [kV] 10.0 5.2 4.2 2.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Flows

Low. Thresh. [MVA] 1.0 1.0 1.0 1.0
 Upp. Thresh. [MVA] 5.0 5.0 5.0 5.0

Balances

Low. Thresh. [MVA] 2.0 2.0 2.0 2.0
 Upp. Thresh. [MVA] 4.0 4.0 4.0 4.0

Voltages

Low. Thresh. [kV] 0.5 0.5 0.5 0.5
 Upp. Thresh. [kV] 4.4 4.4 4.4 4.4

Currents

Low. Thresh. [A] 10.0 10.0 10.0 10.0
 Upp. Thresh. [A] 50.0 50.0 50.0 50.0

Discrepancies

Voltage Level [kV]	220.0	138.0	66.0	60.0	34.0	24.0	22.9	13.8	11.5	10.5
Flows [MVA]	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Balances [MVA]	5.0	5.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
Voltages [kV]	4.0	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Currents [A]	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

Voltage Level [kV]	10.0	5.2	4.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Flows [MVA]	2.0	2.0	2.0	2.0						
Balances [MVA]	4.8	4.8	4.8	4.8						
Voltages [kV]	1.0	1.0	1.0	1.0						
Currents [A]	30.0	30.0	30.0	30.0						

Modification Factors and Limits

Voltage Level [kV]	220.0	138.0	66.0	60.0	34.0	24.0
Factors I	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod
Factors Vupp	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod
Vlow	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod

Voltage Level [kV]	22.9	13.8	11.5	10.5	10.0	5.2
Factors I	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod
Factors Vupp	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod
Vlow	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod	100.00 nmod

Voltage Level [kV]	4.2	2.5
Factors I	100.00 nmod	100.00 nmod
Factors Vupp	100.00 nmod	100.00 nmod
Vlow	100.00 nmod	100.00 nmod

Voltage Level [kV]	all
Factors Qupp	100.00 nmod
Qlow	100.00 nmod

FLAGS

column1/2
 * = diagnosis indication (discrepancies/limit violations)
 E = eliminated node

Measurand
 e estimated m manual
 a filed c calculated

n not new b blocked
i invalid P not plausibel
Z zero injection X undefined
not-processed

Calculated Value

O measurand (balance) U prov. splitted balance
X undefined i invalid
S pseudo measurement V limit violation
D discrepancy B bad data ! critical measurement

Taps

p Phase shifter transformer
u Tap changer is at low voltage side
A Tap position adjusted
P tap position postprocessed
E Tap position estimated
D Tap position estimated with discrepancy
B Tap position estimated and identified as bad data
X tap position unobservable

Indicators for Network Membership

O own
S subjacent own
B boundary
F foreign
R result NR
r to reduce

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1122	-13.1	10.2	70.5	188		0.1
		TingoM	138	Barra 1	-14.8	6.9	70.3#	188 SCA		-2.3
OhlCb	0	Linea	138	L-1124	13.1	-10.2	70.5	188		0.2
		Tocach	138	BarraA	14.6	-7.2	69.1#	188 SCA		-6.0
Node	0	Aucaya	138	BarraA	0.0	0.0	136.0	-2.50	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	137.7	138.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2222	-74.9	-30.0	210.8	400		0.5
		Pachac	220	BF2222	-74.9	-29.9	214.5#	339 SCA		-7.8
OhlCb	0	Linea	220	L-2223	-74.9	-30.0	210.8	400		0.5
		Pachac	220	BF2223	-75.4	-30.0	215.9#	400 SCA		-7.8
Node	0	Callah	220	Barra-A	-149.8	-60.0	220.9	5.39	eISn	NetGr
					-148.5	-61.0	220.7	220.0	1	
Load	0	Callah	220	Load2716	149.8	60.0	421.6	394		
					148.5	61.0	417.4	394 DEF		

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss

*OhlCb	0	Linea	220	L-2221	-69.2 D	-58.1 B	236.5	400		1.0
		Huayuc	220	BarraA	-52.2	-28.3#	153.7#	399 SCA		-66.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2106	-46.4	-7.2	122.7	919		0.1
		Planicie	220	Barra-B	-46.7	-7.2	133.0#	919 SCA		-8.4
BBC	0	Carabayl	220	ACP	35.9	28.1	119.3	600		0.0
		Carabayl	220	Barra B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

*Node	0	Carabayl	220	Barra A	-79.7 D	-37.2 D	220.7	3.59	eISn	NetGr
					-73.4	-22.2	220.6	220.0	1	

Load	0	Carabayl	220	LoadAT74	-26.2	-13.8	77.4	394		
					-29.3	-21.3	90.0	394 DEF		
Load	0	Carabayl	220	Load2108	105.8	51.0	307.3	394		
					102.7	43.5	292.5	394 DEF		

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2105	-46.4	-7.2	122.7	919		0.1
		Planicie	220	Barra-A	-47.1	-7.2	131.1#	919 SCA		-8.4
BBC	0	Carabayl	220	ACP	-35.9	-28.1	119.3	600		0.0
		Carabayl	220	Barra A	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

E Node	0	Carabayl	220	Barra B	-82.3	-35.3	220.7	3.59	eISn	NetGr
					-76.0#	-20.3#	10000.0#i	220.0	1	

Load	0	Carabayl	220	LoadAT73	-25.3	-13.9	75.7	394		
					-28.5	-21.4	88.7	394 DEF		
Load	0	Carabayl	220	Load2107	107.6	49.3	309.6	394		
					104.5	41.7	295.3	394 DEF		

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2258	76.7	-3.9	196.5	486		0.3
		Parags	220	BarraA	76.7	-2.3	203.8#	395 SCA		-4.7
*OhlCb	0	Linea	220	L-2259	-33.4 D	-9.2	88.7	486		0.1
		Oroya	220	B1-TR4	-29.2 P	-11.9	82.3#	394 SCA		-12.0

Node	0	Carhua	220	BARRA-A	43.3	-13.1	225.6	6.34	eISn	NetGr
					42.0	-15.8	225.0	220.0	1	

Load	0	Carhua	220	LoadT201	39.2	-5.3	101.1	394		
					39.4	-4.8	98.2 e	262 SCA		
Load	0	Carhua	220	Load2267	75.7	-3.0	193.8	394		
					75.9	-2.5	198.2 e	393 SCA		
Load	0	Carhua	220	Load2268	75.5	-3.6	193.4	394		
					75.7	-3.1	197.7 e	393 SCA		
Inj	F	Carhua	220	inj-2266	117.4	-12.2	302.1	394		
					117.1	-12.7	302.3	394 DEF		
Inj	F	Carhua	220	inj-2265	116.1	-12.9	299.0	394		
					115.9	-13.4	296.6	394 DEF		

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
------	----	---------	----	---------------------	---------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------

OhlCb	0	Linea	220	L-2004	-79.3	3.2	213.1	600		0.1
		Sanros	220	BarraA	-79.2	2.8	204.8#	399 SCA		-0.7
OhlCb	0	Linea	220	L-2003	-79.3	3.2	213.1	600		0.1
		Sanros	220	BarraA	-80.4	4.0	204.8#	399 SCA		-0.7
OhlCb	0	Linea	220	L-2244	-49.6	-52.2	193.3	600		0.1
		Ventan	220	BarraA	-49.9	-52.2	198.4#	496 SCA		-1.1
OhlCb	0	Linea	220	L-2245	-49.6	-52.2	193.3	600		0.1
		Ventan	220	BarraB	-50.9	-53.2	202.8#	496 SCA		-1.1
OhlCb	0	Linea	220	L-2246	-47.5	-50.0	185.2	600		0.1
		Ventan	220	BarraA	-48.5	-50.8	183.6#	496 SCA		-1.2

Node	0	Chavar	220	BarraB	-305.3	-148.0	215.1	2.34	eISn	NetGr
					-316.2#a	-152.2#a	214.7	220.0	1	

Load	0	Chavar	220	LodT1	29.9	59.4	178.5	394		
					30.6	59.8 a	178.0 e	223 SCA		
Load	0	Chavar	220	LodT2	74.7	-1.4	200.6	394		
					75.5	0.0 m	201.9 e	472 SCA		
Load	0	Chavar	220	LodT4	119.1	-1.4	319.6	394		
					119.8	0.0 m	0.0 i	472 SCA		
Load	0	Chavar	220	LodT3	57.1	-0.3	153.3	394		
					57.9	-0.2	286.4	223 SCA		
Load	0	Chavar	220	Lod-2005	56.9	59.4	220.8	394		
					60.0 a	59.8 a	0.0 i	600 SCA		
Load	0	Chavar	220	Lod-2006	56.9	59.4	220.8	394		
					60.0 a	59.8 a	0.0 i	600 SCA		
Inj	F	Chavar	220	Inj-2014	44.7	13.9	125.7	525		
					44.0	13.8	129.6	892 SCA		
Inj	F	Chavar	220	Inj-2015	44.4	13.3	124.5	525		
					43.6	13.3	128.0	892 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2236	-74.1	12.9	196.0	400		3.1
		Guadal	220	BarraB	-73.3	12.7	189.5#	400 SCA		-8.3
*OhlCb	0	Linea	220	L-2239	58.7 D	-19.0 D	160.8	400		0.8
		LANINA	220	BarraA	62.9	-14.5	167.2#	472 SCA		-14.5
OhlCb	0	Linea	220	L-2238	61.6	-18.2	167.4	400		3.2
		Piural	220	BarraB	59.5	-17.9	164.5#	472 SCA		-26.8
Trafo	0	Chicla	220	cmpT16	26.6	13.4	77.5	131	12	0.0
		Chicla	60	BarraB	26.0	13.3	76.6#	131 SCA		1.6
Trafo	0	Chicla	220	cmpT14	26.6	13.4	77.5	131	12	0.0
		Chicla	60	BarraB	25.9	12.4	73.9#	131 SCA		1.6

Node	0	Chicla	220	BarraA	99.3	2.6	221.5	-22.83	eISn	NetGr
					101.8	5.8	222.6	220.0	1	

Gen	F	Chicla	220	Gen240	99.3	2.6	259.0	262		
					101.8	5.8	266.2	299 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Chicla	220	cmpT16	-26.6	-11.8	273.7	481	12	0.0
		Chicla	220	BarraA	-26.0#ci	-11.7#ci	0.0#i	481 SCA		1.6
Trafo	0	Chicla	220	cmpT14	-26.6	-11.8	273.7	481	12	0.0
		Chicla	220	BarraA	-25.9#ci	-10.9#ci	0.0#i	481 SCA		1.6

*Node	0	Chicla	60	BarraB	-53.1 -60.7#a	-23.6 -30.8#a	61.31 V 62.28	-25.66 60.00	eISn 1	NetGr
-------	---	--------	----	--------	------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------	-------

Load	0	CTCHIC	60	Load6032	53.1 60.7 a	23.6 30.8 a	547.3 0.0 i	962 962 APD		
------	---	--------	----	----------	----------------	----------------	----------------	----------------	--	--

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	F	Linea	220	L-2094	105.9 D	31.7	288.3	919		0.9
		Sanjua	220	BarraB	97.1 P	29.8	268.1#	919 SCA		-6.2
*OhlCb	F	Linea	220	l-2093	153.7 B	48.1 D	420.2	472		1.1
		Sanjua	220	BarraB	123.6#	40.6	338.0#	944 SCA		-7.8
*OhlCb	O	Linea	220	L-2091	63.6 D	-7.0	166.9	400		2.4
		DESIER	220	Barra-B	56.2	-9.1	145.1#	400 SCA		-13.9
*OhlCb	O	Linea	220	L-2095	105.9 D	31.7	288.3	919		0.9
		Sanjua	220	BarraB	98.5 P	29.9	268.5#	919 SCA		-6.2
OhlCb	F	Linea	220	L-2104	46.6	-12.0	125.5	919		0.1
		Planicie	220	Barra-B	48.6	-11.9	142.6#	919 SCA		-10.8
OhlCb	F	Linea	220	L-2103	46.6	-12.0	125.5	919		0.1
		Planicie	220	Barra-A	46.6	-11.4	141.9#	919 SCA		-10.8
BBC	O	Chilca	220	ACP2	-141.4	-20.7	372.8	600		0.0
		Chilca	220	Barra-B1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

*Node	0	Chilca	220	Barra-A	380.8 D 466.9 P	59.7 D 70.8 P	221.3 D 204.2 P	5.30 220.0	eISn 1	NetGr
-------	---	--------	-----	---------	--------------------	------------------	--------------------	---------------	-----------	-------

Load	0	Chilca	220	LodTr1	63.8	21.0	175.2	394		
					54.2	19.8	149.5	600 SCA		
Load	0	Chilca	220	LoadAT72	75.8	-75.7	279.4	394		
					66.2	-77.0	277.3	394 DEF		
Inj	0	Chilca	220	inj-2101	176.5	26.3	465.4	394		
					186.0	27.5	504.5	600 SCA		
Inj	0	Chilca	220	Inj-2097	-7.0	19.3	53.6	394		
					2.5	20.6	53.5	394 DEF		
Inj	0	Chilca	220	Inj-2096	119.5	1.9	311.8	394		
					129.1	3.2	336.8	394 DEF		
Inj	0	Chilca	220	Inj-2098	-4.8	18.3	49.3	394		
					4.8	19.5	49.1	394 DEF		
Inj	0	Chilca	220	Inj-2109	201.0	-49.3	539.9	394		
					210.6	-48.1	571.2	394 DEF		
Inj	0	Chilca	220	Inj-2090	45.0	-11.2	121.1	394		
					54.6	-9.9	144.7	400 SCA		
Inj	0	Chilca	220	inj2111n	-9.9	-0.4	25.7	1050		
					-0.3	0.9	4.8	1000 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	O	Chilca	220	ACP2	141.4	20.7	372.8	600		0.0
		Chilca	220	Barra-A	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

E Node	0	Chilca	220	Barra-B1	141.4 151.0#P	20.7 21.9#P	221.3 10000.0#iP	5.30 220.0	eISn 1	NetGr
--------	---	--------	-----	----------	------------------	----------------	---------------------	---------------	-----------	-------

Inj	0	Chilca	220	inj-2102	141.4 151.0	20.7 21.9	372.8 406.7	394 600 SCA		
-----	---	--------	-----	----------	----------------	--------------	----------------	----------------	--	--

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Chimbo	13.	cmpT11-3	0.0	0.0	0.0	1506		0.0
		Chimbo	138	BF-T11	0.0#i	0.0#i	0.0#i	1506 APD		0.0
Node	0	Chimbo	13.	cmpT11-3	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	14.10 10000.0#i	-6.17 13.80	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Chimbo	13.	cmpT30-3	-0.0	0.0	0.0	1506		0.0
		Chimbo	138	BF-T30	-0.0#eP	-0.0#eP	0.0#e	1506 SCA		0.0
Node	0	Chimbo	13.	cmpT30-3	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	14.10 10000.0#i	-6.16 13.80	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Chimbo	138	cmpT30-2	32.1	-11.9	140.6	502		0.0
		Chimbo	138	BF-T30	38.9#e	-9.8#e	0.0#i	502 APD		0.3
Trafo	0	Chimbo	138	cmpT11-2	31.1	-11.6	136.4	502		0.0
		Chimbo	138	BF-T11	0.0#i	0.0#i	0.0#i	502 APD		0.3
*Node	0	Chimbo	138	B4-mod1	63.2 D 77.1	-23.5 -27.6	140.5 140.7	-5.64 138.0	eISn 1	NetGr
Load	0	Chimbo	138	Lod107	24.6	10.8	110.4	335		
					22.6	11.4	131.1	600 SCA		
Load	0	Chimbo	138	Lod106	23.8	9.1	104.6	335		
					21.8	9.7	98.1	600 SCA		
Load	0	Chimbo	138	Lod108	10.4	3.5	45.1	209		
					8.4	4.1	39.0	209 DEF		
Load	0	Chimbo	138	Lod111	21.1	0.9	86.6	335		
					19.1	1.5	79.8	600 SCA		
Inj	0	Chimbo	138	Inj-1103	46.7	0.6	191.7	628		
					48.7	-0.0	203.2	636 SCA		
Inj	0	Chimbo	138	Inj-1104	48.9	-0.2	201.1	628		
					50.9	-0.8	202.5	636 SCA		
Inj	0	Chimbo	138	Inj-1105	47.4	0.6	194.9	628		
					49.4	-0.0	213.8	636 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	F	Chimbo	220	cmpT11-1	31.1	-11.9	136.4	502	9	0.0
		Chimbo	220	B1-mod1	31.9#ci	-12.8#ci	0.0#i	502 SCA		1.0
Trafo	0	Chimbo	138	cmpT11-2	-31.1	11.9	136.4	502		0.0
		Chimbo	138	B4-mod1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	502 APD		0.3
Trafo	0	Chimbo	13.	cmpT11-3	0.0	0.0	0.0	151		0.0
		Chimbo	13.	cmpT11-3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	151 APD		0.0
Node	0	Chimbo	138	BF-T11	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	141.0 10000.0#i	-6.17 138.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	F	Chimbo	220	cmpT30-1	32.1	-12.2	140.6	502	9	0.0
		Chimbo	220	B1-mod1	30.1#ci	-14.8#ci	0.0#i	502 SCA		1.0
Trafo	0	Chimbo	138	cmpT30-2	-32.1	12.2	140.6	502		0.0
		Chimbo	138	B4-mod1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	502 APD		0.3
Trafo	0	Chimbo	13.	cmpT30-3	0.0	0.0	0.0	151		0.0
		Chimbo	13.	cmpT30-3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	151 SCA		0.0
Node	0	Chimbo	138	BF-T30	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	141.0 10000.0#i	-6.16 138.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2215	-42.6	-4.2	108.7	500		6.0
		Paramo	220	BarraA	-39.8 P	-5.4	103.4#	753 SCA		-33.7
OhlCb	0	Linea	220	L-2232	74.9	-9.6	192.0	400		3.4
		Trujil	220	BarraA	77.2	-10.9	193.4#	400 SCA		-16.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2233	73.4	-8.1	187.7	400		0.8
		Trujil	220	BarraA	69.7#ec	-24.8#ec	186.3#e	399 SCA		-16.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2216	-42.6	-4.2	108.7	500		6.0
		Paramo	220	BarraB	-45.6 P	-6.0	115.9#	753 SCA		-33.7
Trafo	F	Chimbo	220	cmpT11-1	-31.1	12.9	85.6	315	9	0.0
		Chimbo	138	BF-T11	-31.9	13.8	91.2#	315 SCA		1.0
Trafo	F	Chimbo	220	cmpT30-1	-32.1	13.2	88.2	315	9	0.0
		Chimbo	138	BF-T30	-30.1	15.8	95.6#	315 SCA		1.0
*Node	0	Chimbo	220	B1-mod1	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 PZ	227.2 V 227.2	-7.71 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2208	44.0	2.0	116.3	400		1.0
		Indepe	220	Barra-B	40.6 P	-0.2 P	10.6#P	399 SCA		-7.8
BBC	0	DESIER	220	ACP	-61.2	-6.9	162.5	600		0.0
		DESIER	220	Barra-B	0.0#i	0.0#i	39.6#	399 SCA		0.0
Node	0	DESIER	220	Barra-A	-17.2 -13.0	-4.9 -7.5	218.7 219.4 P	1.27 220.0	eISn 1	NetGr
Load	0	DESIER	220	LoadTR	17.2 13.0	4.9 7.5	47.1 39.8	408 408 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2091	-61.2 D	-6.9	162.5	400		2.4
		Chilca	220	Barra-A	-54.0 P	-7.3 P	14.4#P	399 SCA		-13.9
BBC	0	DESIER	220	ACP	61.2	6.9	162.5	600		0.0
		DESIER	220	Barra-A	0.0#i	0.0#i	39.6#c	399 SCA		0.0

E Node	0	DESIER	220	Barra-B	0.0	0.0	218.7	1.27	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#iP	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2234	-88.6	-4.3 D	232.0	400		2.5
		Trujil	220	BarraA	-91.2	-8.7	234.3#	400 SCA		-8.3
OhlCb	0	Linea	220	L-2236	77.2	-21.2	209.4	400		3.1
		Chicla	220	BarraA	76.5	-23.0	209.0#	400 SCA		-8.3
*Trafo	0	Guadal	220	cmpT13-1	4.8 D	2.2	13.8	79	11	0.0
		Guadal	60	BF-T13	-0.4	3.4	9.0#	79 SCA		0.1
*Trafo	0	Guadal	220	cmpT17-1	6.6 D	3.1	19.2	79	11	0.0
		Guadal	60	BF-T17	-0.3	3.2	8.0#	79 SCA		0.2
Reactor	0	Guadal	220	cmp-R5	0.0	20.1	52.7	52		0.0
					0.0#i	18.4	48.1#	52 noL		20.1

Node	0	Guadal	220	BarraB	-0.0	0.0	220.7	-18.73	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	221.0 P	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Guadal	220	cmpT13-1	-4.8	-2.1	50.6	289	11	0.0
		Guadal	220	BarraB	0.4#ci	-3.4#ci	0.0#i	289 SCA		0.1
Trafo	0	Guadal	60	cmpT13-2	4.8	2.1	50.6	289		0.0
		Guadal	60	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 SCA		0.0

Node	0	Guadal	60	BF-T13	0.0	0.0	59.59	-20.01	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Guadal	220	cmpT17-1	-6.6	-2.9	70.2	289	11	0.0
		Guadal	220	BarraB	0.3#ci	-3.1#ci	0.0#i	289 SCA		0.2
Trafo	0	Guadal	60	cmpT17-2	6.6	2.9	70.2	289		0.0
		Guadal	60	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0

Node	0	Guadal	60	BF-T17	0.0	-0.0	59.38	-20.48	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Guadal	60	cmpT17-2	-6.6	-2.9	70.2	289		0.0
		Guadal	60	BF-T17	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0
Trafo	0	Guadal	60	cmpT13-2	-4.8	-2.1	50.6	289		0.0
		Guadal	60	BF-T13	-4.9#e	-2.1#e	51.8#e	289 SCA		0.0

*Node	0	Guadal	60	BarraA	-11.4 D	-4.9	59.41 VD	-20.41	eISn	NetGr
					-28.0	-5.1#i	61.66	60.00	1	

Load	0	Guadal	60	lod652	3.0	0.9 0	30.1	289		
					7.1	0.9	119.6	400 SCA		

Load	0	Guadal	60	lod653	-2.0	0.8 0	20.8	289		
					2.2	0.8	21.8	380	SCA	
Inj	0	Guadal	60	Inj-6646	-5.3	1.0 0	52.7	1443		
					-9.5	1.0	83.0	1443	DEF	
Inj	0	Guadal	60	Inj-6656	-5.1	-4.3	64.7	1443		
					-9.2	-4.5 i	83.9	1443	DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2212	-49.5 D	19.9 D	137.4	500		3.6
		Zapall	220	B1-mod1	-54.2	14.8	145.7#	472	SCA	-13.9
*OhlCb	0	Linea	220	L-2213	49.5 D	-19.9	137.4	500		3.8
		Paramo	220	BarraA	39.2	-20.8	117.8#	753	SCA	-8.1
Node	0	Huacho	220	BarraA	-0.0	0.0	224.3	-0.40	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huanca	10	cmpT9-3	-0.0	0.0	0.0	577		0.0
		Huanca	60	BF	0.0#i	0.0#i	0.0#i	577	APD	0.0
*Node	0	Huanca	10	BarraA	-0.0	0.0	9.41 V	4.90	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	9.82	10.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2231	79.9 D	7.7	202.9	400		1.5
		Indepe	220	Barra-B	87.6	4.3	224.1#	399	SCA	-17.0
*OhlCb	0	Linea	220	L-2204	-91.9 D	-9.8	233.7	400		0.7
		Mantaro	220	B1	-99.3	-8.4	251.4#	399	SCA	-6.0
Trafo	0	Huanca	220	cmpT9-1	12.0	2.1	30.9	79	1	0.0
		Huanca	60	BF	10.8	3.8	31.9#	79	SCA	0.8
Node	0	Huanca	220	BarraA	-0.0	-0.0	228.3	8.58	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	228.0	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huanca	220	cmpT9-1	-12.0	-1.4	122.7	289	1	0.0
		Huanca	220	BarraA	-10.8#ci	-3.1#ci	0.0#i	289	SCA	0.8
Trafo	0	Huanca	60	cmpT9-2	12.0	1.4	122.7	289		0.0
		Huanca	60	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289	APD	-0.0
Trafo	0	Huanca	10	cmpT9-3	0.0	-0.0	0.0	96		0.0
		Huanca	10	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	96	APD	0.0
Node	0	Huanca	60	BF	0.0	0.0	56.94	4.90	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huanca	60	cmpT9-2	-12.0	-1.4	122.7	289		0.0
		Huanca	60	BF	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0
*Node	0	Huanca	60	BarraA	-12.0 -11.6	-1.4 -3.6	56.96 VD 59.51	5.11 60.00	eISn 1	NetGr
Load	0	Huanca	60	Lod6643	12.0 11.6	1.4 3.6	122.7 108.2	289 289 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huanuc	138	CmpT26	-6.1	-0.7	365.7	1905	2	0.0
		Huanuc	138	BarraA	-6.7#ci	-2.8#ci	0.0#i	1443 SCA		0.2
*Node	0	Huanuc	10	BarraA	-6.1 -6.7	-0.7 -3.0	9.67 V 10.39	-1.74 10.00	eISn 1	NetGr
Load	0	Huanuc	10	Lod10kV	6.1 6.7	0.7 3.0	365.7 0.0 i	1732 1732 APD		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1120	-10.1	15.7 D	82.9	188		0.3
		Parag2	138	BarraA	-11.4	11.5	66.3#	169 SCA		-3.6
OhlCb	0	Linea	138	L-1121	4.0	-16.6	75.8	188		0.3
		TingoM	138	Barra 1	4.1	-13.5	61.8#	169 SCA		-4.5
Trafo	0	Huanuc	138	CmpT26	6.1	0.9	27.2	138	2	0.0
		Huanuc	10	BarraA	6.7	3.0	32.5#	105 SCA		0.2
*Node	0	Huanuc	138	BarraA	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	130.2 D 43.86	-0.07 138.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huayuc	10	cmpT19-3	0.0	0.0	0.0	577		0.0
		Huayuc	60	BFT19	0.0#i	0.0#i	0.0#i	462 APD		0.0
Node	0	Huayuc	10	BarraA	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	10.27 10.27	7.57 10.00	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2221	70.2 B	-8.3	176.7	400		1.0
		Carabayl	220	Barra A	52.2#	-6.2 P	132.9#	400 SCA		-66.4
*OhlCb	0	Linea	220	L-2220	-79.1 D	3.7	198.0	400		0.5
		Mantaro	220	B1	-66.2	2.0	163.1#	400 SCA		-9.7
Trafo	0	Huayuc	220	cmpT8-1	4.4	2.3	12.4	79	9	0.0
		Huayuc	60	BFT8	6.1	2.0	21.1#	77 SCA		0.1

Trafo	0	Huayuc	220	cmpT19-1	4.5	2.3	12.6	79	9	0.0
		Huayuc	60	BFT19	6.0	1.9	16.1#	128 SCA		0.1

Node	0	Huayuc	220	BarraA	0.0	0.0	231.0	8.67	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	230.7 P	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huayuc	220	cmpT19-1	-4.5	-2.2	46.5	289	9	0.0
		Huayuc	220	BarraA	-6.0#ci	-1.7#ci	0.0#i	469 SCA		0.1
Trafo	0	Huayuc	60	cmpT19-2	4.5	2.2	46.5	289		0.0
		Huayuc	60	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0
Trafo	0	Huayuc	10	cmpT19-3	0.0	0.0	0.0	96		0.0
		Huayuc	10	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	77 APD		0.0

Node	0	Huayuc	60	BFT19	0.0	0.0	62.10	7.57	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huayuc	220	cmpT8-1	-4.4	-2.2	45.8	289	9	0.0
		Huayuc	220	BarraA	-6.1#ci	-1.8#ci	0.0#i	282 SCA		0.1
Trafo	0	Huayuc	60	cmpT8-2	4.4	2.2	45.8	289		0.0
		Huayuc	60	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0

Node	0	Huayuc	60	BFT8	0.0	0.0	62.11	7.57	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Huayuc	60	cmpT8-2	-4.4	-2.2	45.8	289		0.0
		Huayuc	60	BFT8	0.0#i	0.0#i	64.5#	289 APD		-0.0
Trafo	0	Huayuc	60	cmpT19-2	-4.5	-2.2	46.5	289		0.0
		Huayuc	60	BFT19	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		-0.0

Node	0	Huayuc	60	BarraA	-8.9	-4.4	62.14	7.64	eISn	NetGr
					-9.1	-2.2	61.79	60.00	1	

Load	0	Huayuc	60	Lod-631	8.9	4.4	92.3	577		
					9.1	2.2	85.9	410 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*Trafo	0	Ica	10	cmpT59-3	-8.0	-0.3 D	440.5	1732		0.0
		Ica	60	BFT59	-7.8	2.7	440.4#e	1732 APD		0.1

*Node	0	Ica	10	BarraB	-8.0	-0.3	10.49 V	-4.34	eISn	NetGr
					-8.4#a	0.2#a	10.02	10.00	1	

Load	0	Ica	10	Load10kv	8.0	0.3	440.5	2887		
					8.4 a	-0.2 a	0.0 i	2887 APD		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Ica	10	cmpT5-3	0.0	0.0	0.0	1732		0.0
		Ica	60	BF	0.0#i	0.0#i	0.0#	1732 APD		0.0
Node	0	Ica	10	cmpT5-3	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	10.49 10000.0#i	-3.51 10.00	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2209	-49.6	-14.5	139.0	370		0.7
		Indepe	220	Barra-A	-50.5	-14.2	143.2#	472 SCA		-7.2
*OhlCb	0	Linea	220	L-2211	63.1	24.7 D	182.2	400		1.2
		Marcon	220	Barra B	61.8	14.7	169.8#	472 SCA		-5.8
OhlCb	0	Linea	220	L-2210	-49.6	-14.5	139.0	370		0.7
		Indepe	220	Barra-B	-47.4	-13.7	132.0#	472 SCA		-7.2
*Trafo	0	Ica	220	cmpT5-1	18.2	2.1 D	49.2	131	11	0.0
		Ica	60	BF	18.9	6.7	52.1#	137 SCA		0.6
Trafo	0	Ica	220	cmpT59-1	17.9	2.1	48.6	131	11	0.0
		Ica	60	BFT59	16.0	6.0	45.3#	118 SCA		0.6
Node	0	Ica	220	BarraA.	-0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	214.7 215.3 P	-1.60 220.0	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Ica	220	cmpT5-1	-18.2	-1.5	165.9	481	11	0.0
		Ica	220	BarraA.	-18.9#ci	-5.9#ci	0.0#i	502 SCA		0.6
Trafo	0	Ica	60	cmpT5-2	18.2	1.5	165.9	481		0.0
		Ica	60	BarraA	18.6#ci	-19.1#ci	0.0#i	481 APD		-0.0
Trafo	0	Ica	10	cmpT5-3	-0.0	0.0	0.0	289		0.0
		Ica	10	cmpT5-3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		0.0
Node	0	Ica	60	BF	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	63.48 10000.0#i	-3.51 60.00	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Ica	220	cmpT59-1	-17.9	-1.5	163.7	481	11	0.0
		Ica	220	BarraA.	-16.0#ci	-5.5#ci	0.0#i	431 SCA		0.6
Trafo	0	Ica	60	cmpT59-2	9.9	1.1	90.9	481		0.0
		Ica	60	BarraA	-8.8#ci	-2.2#ci	0.0#i	481 APD		-0.0
Trafo	0	Ica	10	cmpT59-3	8.0	0.4	72.8	289		0.0
		Ica	10	BarraB	7.8#ci	-2.5#ci	0.0#i	289 APD		0.1
Node	0	Ica	60	BFT59	0.0 0.0 PZ	0.0 0.0 Z	63.48 10000.0#i	-3.49 60.00	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*Trafo	0	Ica	60	cmpT5-2	-18.2	-1.6 B	165.9	481		0.0
		Ica	60	BF	-18.6	19.1#	0.0#i	481 APD		-0.0
*Trafo	0	Ica	60	cmpT59-2	-9.9 B	-1.1 D	91.0	481		0.0
		Ica	60	BFT59	8.8#	2.2	0.0#i	481 APD		-0.0
*Node	0	Ica	60	BarraA	-28.1 -28.1 P	-2.7 -7.1 P	63.48 VD 61.02	-3.46 60.00	e1Sn 1	NetGr
Load	0	Ica	60	Lod624	8.5 8.5	0.0 1.5	77.2 76.2	289 289 DEF		
Load	0	Ica	60	Lod623	13.3 13.3	3.5 5.0	124.7 126.3	289 289 DEF		
Load	0	Ica	60	Lod625	6.4 6.4	-0.8 0.7	58.4 64.0	289 289 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Indepe	60	cmpT4-2	-27.0	-8.8	250.8	481		0.0
		Indepe	60	BF_T4	-27.3	-9.2	0.0#i	481 APD		0.2
Trafo	0	Indepe	60	cmpT3-2	-27.0	-8.8	250.8	481		0.0
		Indepe	60	BF_T3	-26.9	-9.1	264.3#	439 SCA		0.2
*Node	0	Inde1	60	BarraA	-54.0 -54.3 P	-17.7 -18.1 P	65.36 VD 61.36	-4.09 60.00	e1Sn 1	NetGr
Load	0	Inde1	60	Lod6607	12.9 12.9	5.1 5.2	122.2 131.5	289 289 DEF		
Load	0	Inde1	60	Lod6604	10.8 10.8	2.3 2.4	97.2 100.6	289 500 SCA		
Load	0	Inde1	60	Lod6603	13.5 13.6	4.0 4.1	124.7 134.3	289 500 SCA		
Load	0	Inde1	60	Lod6606	16.7 16.8	6.3 6.4	157.6 168.7	289 500 SCA		
Inj	0	Inde1	60	Inj-egas	-0.1 -0.2 P	-0.0 -0.1 P	0.8 2.5	1443 1443 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	F	Linea	220	L-2203	-80.5 D	-24.6 D	223.8	400		2.1
		Mantaro	220	B1	-88.3	-20.5	240.1#	399 SCA		-23.3
OhlCb	0	Linea	220	L-2209	50.3	7.3	135.3	370		0.7
		Ica	220	BarraA.	49.7	5.5	133.6#	472 SCA		-7.2
BBC	0	Indepe	220	ACP	-8.0	5.9	26.5	600		0.0
		Indepe	220	Barra-B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Trafo	0	Indepe	220	cmpT3-1	27.0	11.0	77.5	131	8 A	0.0
		Indepe	60	BF_T3	26.6	10.6	76.7#	131 SCA		1.9
*Slack	0	Indepe	220	Barra-A	-11.2 B -45.4#	-0.4 D -10.2	217.1 218.0	0.00 220.0	e1Sn 1	NetGr
*Inj	F	Indepe	220	Inj-2207	-11.2 B -45.4	-0.4 V -10.2	29.7 V 122.7	394 399 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2208	-43.0	-9.8	117.3	400		1.0
		DESIER	220	Barra-A	-39.1	-9.1	103.0#	399 SCA		-7.8
*OhlCb	0	Linea	220	L-2231	-78.4 D	-24.7 D	218.6	400		1.5
		Huanca	220	BarraA	-85.1	-19.7	231.7#	399 SCA		-17.0
OhlCb	0	Linea	220	L-2210	50.3	7.3	135.3	370		0.7
		Ica	220	BarraA.	48.1#cb	6.3#cb	0.0#m	472 SCA		-7.2
BBC	0	Indepe	220	ACP	8.0	-5.9	26.5	600		0.0
		Indepe	220	Barra-A	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Trafo	0	Indepe	220	cmpT4-1	27.0	11.0	77.5	131	8 A	0.0
		Indepe	60	BF_T4	26.8	10.6	77.4#	118 SCA		1.9
*Reactor	0	Indepe	220	cmp-R2	0.0	29.2 D	77.7	79		0.0
					0.0#i	0.0	54.3#	55 noL		29.2

E*Node	0	Indepe	220	Barra-B	-36.1 B -70.4#	7.1 -2.8#	217.1 10000.0#i	0.00 220.0	eISn 1	NetGr
--------	---	--------	-----	---------	-------------------	--------------	--------------------	---------------	-----------	-------

*Load	0	Indepe	220	Lod2217	36.1 B 70.4	-6.9 2.8	97.7 192.6	394 399 SCA		
-------	---	--------	-----	---------	----------------	-------------	---------------	----------------	--	--

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Indepe	220	cmpT3-1	-27.0	-9.1	250.8	481	8 A	0.0
		Indepe	220	Barra-A	-26.6#ci	-8.8#ci	0.0#i	480 SCA		1.9
Trafo	0	Indepe	60	cmpT3-2	27.0	9.1	250.8	481		0.0
		Indel	60	BarraA	26.9#ci	9.3#ci	0.0#i	439 SCA		0.2
*Node	0	Indepe	60	BF_T3	-0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	65.53 D 61.20	-3.63 60.00	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Indepe	220	cmpT4-1	-27.0	-9.1	250.8	481	8 A	0.0
		Indepe	220	Barra-B	-26.8#ci	-8.8#ci	0.0#i	431 SCA		1.9
Trafo	0	Indepe	60	cmpT4-2	27.0	9.1	250.8	481		0.0
		Indel	60	BarraA	27.3#ci	9.4#ci	0.0#i	481 APD		0.2
*Node	0	Indepe	60	BF_T4	0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	65.53 D 61.20	-3.63 60.00	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2239	-57.9 D	4.5	150.9	400		0.8
		Chicla	220	BarraA	-62.6	0.7	161.7#	472 SCA		-14.5
*OhlCb	0	Linea	220	L-2241	57.9 D	-4.5	150.9	400		0.7
		Piural	220	BarraB	51.5	-2.2	132.5#	473 SCA		-14.4
BBC	F	LANINA	220	ACP	0.0	0.0	0.0	600		0.0
		LANINA	220	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	LANINA	220	BarraA	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	222.2 220.7	-26.67 220.0	eISn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	F	LANINA	220	ACP	-0.0	-0.0	0.0	600		0.0
		LANINA	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	O	LANINA	220	BarraB	-0.0 0.0#Z	-0.0 0.0#Z	222.2 10000.0#i	-26.67 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Oh1Cb	F	Linea	220	L-2203	82.6	1.4	206.4	400		2.1
		Indepe	220	Barra-A	90.8#ec	0.5#ec	0.0#i	399 SCA		-23.3
Oh1Cb	F	Linea	220	L-2201	40.9	-9.1	104.8	600		0.4
		Pomaco	220	Barra-A	43.1#ec	-10.2#ec	0.0#i	316 SCA		-30.0
Oh1Cb	F	Linea	220	L-2202	41.0	-9.1	104.8	600		0.4
		Pomaco	220	Barra-B	43.0#ec	-8.6#ec	0.0#i	399 SCA		-30.0
Oh1Cb	O	Linea	220	L-2204	92.6	3.8	231.5	400		0.7
		Huanca	220	BarraA	100.1#ec	3.5#ec	0.0#i	399 SCA		-6.0
Oh1Cb	O	Linea	220	L-2218	36.2	-10.1	93.8	400		0.3
		Pachac	220	BF2218	40.4#ec	-9.2#ec	0.0#i	399 SCA		-32.1
Oh1Cb	O	Linea	220	L-2219	36.2	-10.1	93.8	400		0.3
		Pachac	220	BF2219	38.0#ec	-7.4#ec	0.0#i	399 SCA		-32.1
Oh1Cb	O	Linea	220	L-2220	79.6	-13.4	201.8	400		0.5
		Huayuc	220	BarraA	66.6#ec	-13.0#ec	0.0#i	400 SCA		-9.7
Node	F	Mantaro	220	B1	409.0 395.6#i	-46.6 -44.4#i	231.0 230.9#a	12.11 220.0	e1Sn 1	NetGr
Inj	O	Mantaro	220	Inj-2228	409.0 395.6 i	-46.6 -44.4 i	1028.7 0.0 i	394 394 APD		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	O	Marcon	10	cmpT62-3	0.0	4.4	251.4	1732		0.0
		Marcon	60	BF1	381.2#i	379.5#i	0.0#	1732 APD		0.0
Reactor	O	Marcon	10	cmpR3	0.0	4.3	243.6	262		0.0
					0.0#i	3.4	291.4#	302 noL		4.3
*Node	O	Marcon	10	BarraA	0.0 0.0 Z	8.8 D 0.0 Z	10.21 10000.0#i	-7.08 10.00	e1Sn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	O	Marcon	10	cmpT6-3	-0.0	-0.0	0.0	1732		0.0
		Marcon	60	BF	0.0#i	0.0#i	0.0#i	1732 APD		0.0
Node	O	Marcon	10	cmpT6-3	-0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	10.16 10000.0#i	-7.09 10.00	e1Sn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2211	-61.8	-30.5	189.5	400		1.2
		Ica	220	BarraA.	-61.7	-31.6	196.4#	296 SCA		-5.8
Trafo	0	Marcon	220	cmpT6-1	31.4	23.4	107.6	197	14	0.0
		Marcon	60	BF	31.6#e	23.3#e	108.3#e	197 DEF		3.0
*Trafo	0	Marcon	220	CmpT62-1	30.4	7.2 D	85.9	197	11	0.0
		Marcon	60	BF1	30.9	15.5	97.7#	118 SCA		2.0
*Node	0	Marcon	220	Barra B	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	210.1 D 203.3	-3.41 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Marcon	220	cmpT6-1	-31.4	-20.4	351.7	722	14	0.0
		Marcon	220	Barra B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	722 APD		3.0
Trafo	0	Marcon	60	cmpT6-2	31.4	20.4	351.7	722		0.0
		Marcon	60	BarraA	1.1#ci	0.5#ci	0.0#i	722 APD		-0.2
Trafo	0	Marcon	10	cmpT6-3	0.0	0.0	0.0	289		0.0
		Marcon	10	cmpT6-3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		0.0
Node	0	Marcon	60	BF	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	61.45 10000.0#i	-7.09 60.00	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Marcon	220	CmpT62-1	-30.4	-5.1	289.6	722	11	0.0
		Marcon	220	Barra B	-30.9#ci	-12.9#ci	0.0#i	431 SCA		2.0
Trafo	0	Marcon	60	CmpT62-2	30.4	9.6	299.3	722		0.0
		Marcon	60	BarraA	30.7#ci	8.0#ci	0.0#i	722 APD		-0.1
Trafo	0	Marcon	10	cmpT62-3	-0.0	-4.4	41.6	289		0.0
		Marcon	10	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	289 APD		0.0
Node	0	Marcon	60	BF1	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	61.54 10000.0#i	-7.08 60.00	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	60	L-6627	20.1	8.0	202.6	404		0.1
		Sanico	60	BarraA	20.0 P	7.7	204.4#	337 SCA		0.6
*OhlCb	0	Linea	60	L-6628	20.2 B	8.0	203.7	404		0.1
		Sanico	60	BarraA	7.2#P	9.6	205.3#	337 SCA		0.6
*Trafo	0	Marcon	60	cmpT6-2	-31.4 B	-20.6 B	351.7	722		0.0
		Marcon	60	BF	-1.1#	-0.5#	0.0#i	722 APD		-0.2
Trafo	0	Marcon	60	CmpT62-2	-30.4	-9.7	299.3	722		0.0
		Marcon	60	BF1	-30.7	-8.2	0.0#i	722 APD		-0.1
Node	0	Marcon	60	BarraA	-21.5 -23.2#a	-14.2 -8.6#a	61.61 60.15	-6.87 60.00	eISn 1	NetGr
Load	0	Marcon	60	Lod-630	11.9 12.2	3.6 2.6	116.3 117.5	192 192 DEF		

Load	0	Marcon	60	Lod-672	7.8	8.9	111.1	192	
					8.9 a	5.2 a	111.1 e	192 DEF	
Load	0	Marcon	60	Lod-629	1.9	1.7	23.7	192	
					2.2	0.7	36.2	337 SCA	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2224	-47.3	7.6	122.1	600		0.1
		Pachac	220	BF2224	-48.7	7.1	127.6#	395 SCA		-3.1
*OhlCb	0	Linea	220	L-2259	33.5 D	-2.8	85.6	486		0.1
		Carhua	220	BARRA-A	37.9	-2.2	77.2#	394 SCA		-12.0
BBC	0	Oroya	220	ACP-TR1	13.8	-4.8	37.4	600		0.0
		Oroya	220	B2-TR1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Oroya	220	B1-TR4	0.0	0.0	226.7	7.73	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	226.2	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Oroya	220	ACP-TR1	-13.8	4.8	37.4	600		0.0
		Oroya	220	B1-TR4	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Oroya	220	B2-TR1	-13.8	4.8	226.7	7.73	eISn	NetGr
					-13.3#	6.8#	10000.0#i	220.0	1	
Load	0	Oroya	220	Lod-T1	13.8	-4.8	37.4	210		
					13.3	-6.8	36.0	262 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2218	-35.9 D	-22.0	107.3	400		0.3
		Mantaro	220	B1	-40.0	-20.3	120.4#	399 SCA		-32.1
BBC	0	Pachac	220	ACP7	121.8 UX	48.5 UX	334.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2222	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP8	-85.9 UX	-26.5 UX	229.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2224	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2218	0.0	0.0	226.5	8.32	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2219	-35.9	-22.0	107.3	400		0.3
		Mantaro	220	B1	-37.7	-22.4	123.5#	399 SCA		-32.1
BBC	0	Pachac	220	ACP9	133.3 UX	15.7 UX	342.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2224	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP10	-97.4 UX	6.3 UX	248.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2219	0.0	0.0	226.5	8.32	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	1	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2222	75.4	22.2	200.3	400		0.5
		Callah	220	Barra-A	75.5	21.4	198.2#	399 SCA		-7.8
BBC	0	Pachac	220	ACP7	-121.8 UX	-48.5 UX	334.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2218	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP6	46.4 UX	26.3 UX	136.0 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2226	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2222	0.0 0.0#Z	0.0 0.0#Z	226.5 10000.0#i	8.32 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2223	75.4	22.2	200.4	400		0.5
		Callah	220	Barra-A	75.4	22.1	194.7#	399 SCA		-7.8
BBC	0	Pachac	220	ACP4	-97.4 UX	6.3 UX	248.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP5	22.0 UX	-28.5 UX	91.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2226	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2223	0.0 0.0#Z	0.0 0.0#Z	226.5 10000.0#i	8.32 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2224	47.4	-10.7	123.9	600		0.1
		Oroya	220	B1-TR4	46.2	-9.9	120.4#	395 SCA		-3.1
BBC	0	Pachac	220	ACP8	85.9 UX	26.5 UX	229.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2218	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP9	-133.3 UX	-15.7 UX	342.2 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2219	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2224	-0.0 0.0#Z	0.0 0.0#Z	226.5 10000.0#i	8.32 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2226	68.4	-2.2	174.5	400		0.2
		Pomaco	220	Barra-A	69.0	-4.9	181.5#	399 SCA		-1.7
BBC	0	Pachac	220	ACP5	-22.0 UX	28.5 UX	91.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2223	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP6	-46.4 UX	-26.3 UX	136.0 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2222	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pachac	220	BF2226	0.0 0.0#Z	0.0 0.0#Z	226.5 10000.0#i	8.32 220.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Pachac	220	ACP10	97.4 UX	-6.3 UX	248.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2219	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Pachac	220	ACP4	97.4 UX	-6.3 UX	248.9 UX	600		0.0
		Pachac	220	BF2223	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Pachac	220	BarraA	194.9 0.0#i	-12.7 0.0#i	226.5 226.9	8.32 220.0	eISn 1	NetGr
Inj	0	Pachac	220	inj-1	194.9 0.0 i	-12.7 0.0 i	497.9 0.0 i	394 540 APD		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1120	10.4	-19.3	101.1	188		0.3
		Huanuc	138	BarraA	11.3	-15.5	87.4#	188 SCA		-3.6
Trafo	0	Parags	138	cmpT37-2	-51.8	-33.5	284.7	502		0.0
		Parags	138	BF-T37	-51.5	-36.4	285.5#	432 SCA		0.9
*Node	0	Parag2	138	BarraA	-41.4 -41.4	-52.8 D -59.0	125.1 D 127.9	2.25 138.0	eISn 1	NetGr
Load	0	Parag2	138	Lod-123	23.2	14.4	126.0	200		
					23.2	16.5	111.3	200 DEF		
Load	0	Parag2	138	Lod1703	-30.0	27.0	186.3	335		
					-30.0	29.1	184.0	489 SCA		
Load	0	Parag2	138	Lod1704	48.3	11.3	228.7	335		
					48.3	13.4	218.9	489 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Parags	220	cmpT37-1	-51.8	-34.4	284.7	502	10	0.0
		Parags	220	BarraA	-52.1#ci	-39.4#ci	0.0#i	314 SCA		2.1
Trafo	0	Parags	138	cmpT37-2	51.8	34.4	284.7	502		0.0
		Parag2	138	BarraA	51.5#ci	37.4#ci	0.0#i	432 SCA		0.9
Node	0	Parags	138	BF-T37	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	126.2 10000.0#i	2.97 138.0	eISn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2258	-76.4	-0.9	196.1	486		0.3
		Carhua	220	BARRA-A	-76.8	-2.6	200.1#	395 SCA		-4.7
OhlCb	0	Linea	220	L-2254	96.0	-15.5	249.5	486		1.2
		Vizcar	220	B1-2400	96.0	-15.1	240.1#	394 SCA		-9.7
*Trafo	0	Parags	220	cmpT37-1	51.8	36.5 D	162.7	315	10	0.0
		Parags	138	BF-T37	52.1	41.7	171.1#	197 SCA		2.1
Node	0	Parags	220	BarraA	71.4 71.3#a	20.1 20.4#a	224.9 224.1	4.53 220.0	eISn 1	NetGr
Load	0	Parags	220	Load2267	-75.4	-1.1	193.6	394		

					-75.4	-1.2	335.7	393	SCA
Load	0	Parags	220	Load2268	-75.9	-1.5	194.9	394	
					-75.9	-1.6	336.1	393	SCA
Load	0	Parags	220	Load2264	79.9	-17.4	210.0	394	
					80.0 a	-17.6 a	371.9	472	SCA

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Paramo	220	cmpT10-1	-7.3	1.0	31.2	272	9	0.0
		Paramo	220	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	272	SCA	0.2
Trafo	0	Paramo	138	cmpT10-2	7.3	-1.0	31.2	209		0.0
		Paramo	138	Barra_v	0.0#i	0.0#i	0.0#i	209	APD	0.0
Trafo	0	Paramo	66	cmpT10-3	0.0	-0.0	0.0	63		0.0
		Paramo	66	cmpT10-3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	54	SCA	0.0
Node	0	Paramo	138	BF-T10	-0.0	0.0	135.4	-2.95	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	138.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Paramo	138	cmpT10-2	-7.3	1.1	31.2	209		0.0
		Paramo	138	BF-T10	0.0#i	0.0#i	0.0#i	209	APD	0.0
*Node	0	Paramo	138	Barra_v	-7.3	1.1 D	135.5	-3.29	eISn	NetGr
					-5.5	-7.5	136.4	138.0	1	
Inj	0	Paramo	138	Inj-1101	-7.3	1.1	31.2	628		
					-5.5	-7.5	37.6	753	SCA	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2215	48.6	-29.5	145.7	500		6.0
		Chimbo	220	B1-mod1	47.8	-28.7	147.3#	753	SCA	-33.7
*OhlCb	0	Linea	220	L-2213	-45.8 D	11.7	121.1	500		3.8
		Huacho	220	BarraA	-37.8	12.5	110.3#	753	SCA	-8.1
BBC	0	Paramo	220	ACP	8.9	23.2	63.6	600		0.0
		Paramo	220	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0
Trafo	0	Paramo	220	cmpT18	0.1	0.8	2.1	79	11	0.0
		Paramo	66	BarraA	-3.2#ec	-0.6#ec	2.3#e	79	SCA	0.0
Node	0	Paramo	220	BarraA	11.8	6.1	225.2	-2.00	eISn	NetGr
					13.7	10.8	225.4	220.0	1	
*Inj	0	Paramo	220	Inj-2278	11.8	6.1 V	34.2 V	394		
					13.7	10.8	46.5	500	SCA	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2214	-46.9	11.7	123.9	500		5.8
		Zapall	220	B1-mod1	-50.8	9.1	134.7#	753	SCA	-22.0
OhlCb	0	Linea	220	L-2216	48.6	-29.5	145.7	500		6.0

BBC	0	Chimbo	220	B1-mod1	50.0	-29.2	141.2#	753	SCA	-33.7
		Paramo	220	ACP	-8.9	-23.2	63.6	600		0.0
		Paramo	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0
Trafo	0	Paramo	220	cmpT10-1	7.3	-0.8	18.7	171	9	0.0
		Paramo	138	BF-T10	10.1#e	-0.7#e	25.9#e	171	SCA	0.2
Reactor	0	Paramo	220	cmpR8	0.0	41.9	107.5	105		0.0
					0.2	41.1	106.3#	110	noL	41.9
E Node	0	Paramo	220	BarraB	0.0	0.1	225.2	-2.00	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Paramo	220	cmpT18	-0.1	-0.8	6.6	262	11	0.0
		Paramo	220	BarraA	3.2	0.6	28.4#	262	SCA	0.0
Node	0	Paramo	66	BarraA	-0.1	-0.8	67.37	-2.02	eISn	NetGr
					-3.0	-0.6	67.25	66.00	1	
Load	0	Paramo	66	Lod-6655	0.1	0.8	6.6	262		
					3.0	0.6	25.5	180	SCA	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Paramo	66	cmpT10-3	-0.0	0.0	0.0	131		0.0
		Paramo	138	BF-T10	0.0#i	0.1	1.3#	112	SCA	0.0
*Node	0	Paramo	66	cmpT10-3	-0.0	0.0	64.77 D	-2.95	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	67.94	66.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2248	34.1	-28.7	117.3	400		2.6
		Talara	220	BarraA	31.4	-29.6	111.8#	400	SCA	-15.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2238	-58.4	-8.6	155.4	400		3.2
		Chicla	220	BarraA	-57.3	-9.5	153.6#	472	SCA	-26.8
OhlCb	0	Linea	220	L-2241	-57.2	-9.9	152.8	400		0.7
		LANINA	220	BarraA	-50.9#mc	-12.6#mc	107.6#m	473	SCA	-14.4
*Trafo	0	Piural	220	cmpT83-1	27.8 D	11.7	79.4	262	15	0.0
		Piural	60	BF-T83	38.0	13.2	108.0#	262	SCA	1.6
*Trafo	0	Piural	220	cmpT15-1	26.9 D	11.4	76.8	131	15	0.0
		Piural	60	BF-T15	19.2	7.4	53.4#	131	SCA	1.6
*Trafo	0	Piural	220	cmpT32-1	26.9 D	11.4	76.8	131	15	0.0
		Piural	60	BF-T32	19.6	8.0	54.7#	131	SCA	1.6
*Reactor	0	Piural	220	cmpR7	0.0	19.9 D	52.3	52		0.0
					-0.1	-20.6	54.2#	53	noL	19.9
*Node	0	Piural	220	BarraB	-0.0	7.2 D	219.3	-30.32	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 PZ	218.7	220.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
------	----	---------	----	--------------------	---------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------

Trafo	0	Piural	220	cmpT15-1	-26.9	-9.7	270.3	481	15	0.0
		Piural	220	BarraB	-19.2#ci	-6.6#ci	0.0#i	481	SCA	1.6
Trafo	0	Piural	60	cmpT15-2	26.9	9.7	270.3	962		0.0
		Piural	60	BarraB	14.4#ci	5.2#ci	0.0#i	962	APD	0.1
Node	0	Piural	60	BF-T15	0.0	0.0	61.01	-33.35	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Piural	220	cmpT32-1	-26.9	-9.7	270.3	481	15	0.0
		Piural	220	BarraB	-19.6#ci	-7.1#ci	0.0#i	481	SCA	1.6
Trafo	0	Piural	60	cmpT32-2	26.9	9.7	270.3	962		0.0
		Piural	60	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	962	APD	0.1
Node	0	Piural	60	BF-T32	0.0	0.0	61.01	-33.35	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Piural	220	cmpT83-1	-27.8	-10.2	279.4	962	15	0.0
		Piural	220	BarraB	-38.0#ci	-10.3#ci	0.0#i	962	SCA	1.6
Trafo	0	Piural	60	cmpT83-2	27.8	10.2	279.4	962		0.0
		Piural	60	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	962	APD	0.2
Node	0	Piural	60	BF-T83	-0.0	0.0	61.09	-33.16	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Piural	60	cmpT83-2	-27.8	-9.9	279.4	962		0.0
		Piural	60	BF-T83	0.0#i	0.0#i	0.0#i	962	APD	0.2
*Trafo	0	Piural	60	cmpT15-2	-26.9 B	-9.6 D	270.3	962		0.0
		Piural	60	BF-T15	-14.4#	-5.2	145.6#	962	APD	0.1
Trafo	0	Piural	60	cmpT32-2	-26.9	-9.6	270.3	962		0.0
		Piural	60	BF-T32	0.0#i	0.0#i	0.0#i	962	APD	0.1
*Node	0	Piural	60	BarraB	-81.5 D	-29.2 D	60.93	-33.56	elSn	NetGr
					-71.2	-24.3	61.44	60.00	1	

Load	0	Piural	60	Load6658	5.9	0.7	56.5	289		
					4.4	0.1	43.6	297	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6654	22.3	7.1	222.0	577		
					20.9	6.4	201.1	549	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6699	6.8	4.1	75.7	577		
					5.4	3.5	57.2	549	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6698	4.2	4.7	60.0	577		
					2.8	4.0	52.5	549	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6657	13.2	1.4	125.3	577		
					11.7	0.7	111.6	549	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6651	7.8	2.4	77.0	577		
					6.3	1.7	60.5	549	SCA	
Load	0	Piural	60	Load6650	21.3	8.7	217.7	577		

19.8 8.0 200.0 549 SCA

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	F	Linea	220	L-2103	-46.5	1.2	121.2	919		0.1
		Chilca	220	Barra-A	-46.8	1.2	130.8#	919 SCA		-10.8
OhlCb	O	Linea	220	L-2105	46.5	-1.2	121.2	919		0.1
		Carabayl	220	Barra B	46.8	-1.0	130.8#	919 SCA		-8.4
BBC	O	Planicie	220	ACP	0.0	0.0	0.0	600		0.0
		Planicie	220	Barra-B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Planicie	220	Barra-A	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	221.3 221.6	4.33 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	F	Linea	220	L-2104	-46.5	1.2	121.2	919		0.1
		Chilca	220	Barra-A	-47.2	1.4	130.3#	919 SCA		-10.8
OhlCb	O	Linea	220	L-2106	46.5	-1.2	121.2	919		0.1
		Carabayl	220	Barra A	47.5	-1.1	136.0#	919 SCA		-8.4
BBC	O	Planicie	220	ACP	-0.0	-0.0	0.0	600		0.0
		Planicie	220	Barra-A	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Planicie	220	Barra-B	0.0 0.0#Z	0.0 0.0#Z	221.3 10000.0#i	4.33 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	O	Linea	220	L-2205	74.7 D	20.6	197.7	400		1.1
		Sanjua	220	BarraB	78.8 P	18.2	222.1#m	399 SCA		-11.5
OhlCb	O	Linea	220	L-2226	-68.2	0.5	174.1	400		0.2
		Pachac	220	BF2226	-70.0	2.8	184.6#	399 SCA		-1.7
OhlCb	F	Linea	220	L-2201	-40.6	-20.9	116.4	600		0.4
		Mantaro	220	B1	-42.7	-19.4	118.9#	316 SCA		-30.0
BBC	O	Pomaco	220	ACP	34.1	-0.2	87.0	600		0.0
		Pomaco	220	Barra-B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Pomaco	220	Barra-A	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	226.3 226.2 P	7.81 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	O	Linea	220	L-2206	74.7	20.6	197.7	400		1.1
		Sanjua	220	BarraB	78.1 P	17.7	207.5#	399 SCA		-11.5
OhlCb	F	Linea	220	L-2202	-40.6	-20.9	116.4	600		0.4
		Mantaro	220	B1	-42.6	-19.1	120.9#	399 SCA		-30.0
BBC	O	Pomaco	220	ACP	-34.1	0.2	87.0	600		0.0
		Pomaco	220	Barra-A	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Pomaco	220	Barra-B	-0.0 0.0#Z	-0.0 0.0#Z	226.3 10000.0#iP	7.81 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	60	L-6627	-20.0	-7.4	203.4	404		0.1
		Marcon	60	BarraA	-20.1	-7.2	207.3#	340 SCA		0.6
OhlCb	0	Linea	60	L-6628	-20.1	-7.4	204.4	404		0.1
		Marcon	60	BarraA	-20.0 P	-7.1	205.3#	404 SCA		0.6
Node	0	Sanico	60	BarraA	-40.0 -39.9	-14.9 -11.5	60.42 59.04	-8.73 60.00	elSn 1	NetGr
Load	0	Sanico	60	Load-T21	20.1 20.1	7.6 5.9	205.4 209.3	192 192 DEF		
Load	0	Sanico	60	Load-T23	19.9 19.8	7.3 5.6	202.4 202.8	192 192 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2205	-73.6 D	-32.1 D	213.4	400		1.1
		Pomaco	220	Barra-A	-69.5	-37.3	212.4#	402 SCA		-11.5
*OhlCb	0	Linea	220	L-2206	-73.6	-32.1 D	213.4	400		1.1
		Pomaco	220	Barra-B	-70.8	-36.9	212.4#	335 SCA		-11.5
*OhlCb	0	Linea	220	L-2010	33.1 D	26.9 D	113.4	600		0.1
		Sanros	220	BarraA	27.9	19.6	108.4#	400 SCA		-3.6
OhlCb	0	Linea	220	L-2011	33.1	26.9	113.4	600		0.1
		Sanros	220	BarraA	36.1#ec	32.6#ec	114.0#e	400 SCA		-3.6
*OhlCb	F	Linea	220	L-2094	-105.0 D	-37.9 D	296.7	919		0.9
		Chilca	220	Barra-A	-113.1 P	-46.5 P	274.5#P	920 SCA		-6.2
OhlCb	F	Linea	220	L-2093	-152.6	-55.9	431.9	472		1.1
		Chilca	220	Barra-A	-122.8#ec	-50.7#ec	424.0#e	472 DEF		-7.8
*OhlCb	0	Linea	220	L-2095	-105.0	-37.9 D	296.7	919		0.9
		Chilca	220	Barra-A	-105.4 P	-45.3	287.0#	920 SCA		-6.2
*Node	0	Sanjua	220	BarraB	-443.7 -432.7#i	-142.1 -143.4#i	217.3 D 161.4 P	3.21 220.0	elSn 1	NetGr
Load	0	Sanjua	220	Lod-T2	119.9 109.7 i	25.8 27.4 i	326.0 300.6 e	525 298 SCA		
Load	0	Sanjua	220	Lod-T1	157.5 0 157.0 a	68.1 0 68.0 a	456.1 0.0 i	525 525 APD		
Load	0	Sanjua	220	Lod-2012	83.2 0 83.1	24.6 0 24.5	230.5 228.5	394 394 DEF		
Load	0	Sanjua	220	Lod-2013	83.1 0 82.9	23.5 0 23.5	229.4 224.6	394 394 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2010	-33.0	-30.5 D	120.6	600		0.1
		Sanjua	220	BarraB	-35.9 P	-35.6	132.8#	399 SCA		-3.6
*OhlCb	0	Linea	220	L-2011	-33.0	-30.5 D	120.6	600		0.1
		Sanjua	220	BarraB	-36.0	-36.1	134.4#	399 SCA		-3.6
OhlCb	0	Linea	220	L-2004	79.4	-4.0	213.3	600		0.1
		Chavar	220	BarraB	79.0	-3.6	210.4#	399 SCA		-0.7
OhlCb	0	Linea	220	L-2003	79.4	-4.0	213.3	600		0.1

		Chavar	220 BarraB	78.9	-3.6	206.4#	399 SCA		-0.7
Node	0	Sanros	220 BarraA	92.7 84.6#aP	-68.9 -65.9#aP	215.2 215.9	2.75 220.0	e1Sn 1	NetGr
Load	0	Sanros	220 Lod-LDS1	83.7 84.4	38.9 38.7	247.6 247.8	525 472 SCA		
Load	0	Sanros	220 Lod-LDS2	63.3 64.0	29.5 29.2	187.4 191.7	525 315 SCA		
Load	0	Sanros	220 Lod-EDN1	57.5 58.2	26.0 25.8	169.3 171.0	525 472 SCA		
Load	0	Sanros	220 Lod-EDN2	46.8 47.4	15.3 15.1	132.0 132.6	525 315 SCA		
Inj	0	Sanros	13. inj-UTI5	0.5 -0.2 P	-0.4 -0.2 P	1.7 0.0 i	394 357 SCA		
Inj	0	Sanros	13. inj-West	0.4 -0.2 P	-0.5 -0.2 P	1.8 0.0 i	394 357 SCA		
Inj	F	Sanros	220 Inj-2001	104.1 103.4	20.3 20.6	284.5 283.2	525 900 SCA		
Inj	F	Sanros	220 Inj-2002	105.0 104.3	20.2 20.5	286.8 284.7	525 900 SCA		
Inj	F	Sanros	220 Inj-Tg8	134.1 131.4 a	1.2 2.2 a	359.7 359.9 e	525 399 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2248	-31.5	13.3	88.4	400		2.6
		Piural	220	BarraB	-31.8	16.2	92.6#	400 SCA		-15.4
BBC	0	Talara	220	ACP	31.5	-13.3	88.4	600		0.0
		Talara	220	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Talara	220	BarraA	0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	223.1 223.1	-32.49 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2249	20.9	-19.8	74.4	600		0.6
		Zorrit	220	BarraA	21.3	-17.5	69.5#	400 SCA		-22.5
BBC	0	Talara	220	ACP	-31.5	13.3	88.4	600		0.0
		Talara	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Talara	220	BarraB	-10.6 -11.6#	-6.5 -4.1#	223.1 10000.0#i	-32.49 220.0	e1Sn 1	NetGr
Load	0	Talara	220	LodT20	10.6 11.6	6.5 4.1	32.2 31.9	210 197 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1121	-3.7	12.1	54.2	188		0.3
		Huanuc	138	BarraA	-4.0	8.8	41.1#	188 SCA		-4.5
OhlCb	0	Linea	138	L-1122	13.2	-12.5	77.9	188		0.1
		Aucaya	138	BarraA	15.1	-9.5	76.5#	188 SCA		-2.3
Trafo	0	TingoM	220	cmpT-ETS	0.0	26.3	112.7	209	11	0.0

		TingoM	220 B1-2342	0.0#i	0.0#i	0.0#i	319 SCA		2.1
*Node	0	TingoM	138 Barra 1	9.5 D -7.0	25.9 D -0.3	134.7 135.9	-1.33 138.0	e1Sn 1	NetGr
Load	0	TingoM	138 LoadAT82	-9.5 7.0	-25.9 0.3	118.1 118.6 e	200 219 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	TingoM	220	cmpT-ETS	-0.0	-24.2	70.7	131	11	0.0
		TingoM	138	Barra 1	-0.0#e	-24.2#e	70.6#e	200 SCA		2.1
Reactor	F	TingoM	220	R-ETS	0.0 0.0#e	24.2 24.2#e	70.7 0.0#i	79 79 noL		0.0 24.2
*Node	0	TingoM	220 B1-2342		0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	197.5 V 10000.0#i	-1.33 220.0	e1Sn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1124	-12.9	4.2	57.0	188		0.2
		Aucaya	138	BarraA	-14.6	0.9	60.5#	188 SCA		-6.0
Trafo	0	Tocach	138	cmpT35-1	0.0	-0.0	0.0	29	14	0.0
		Tocach	138	cmpT35-1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	29 SCA		0.0
Node	0	Tocach	138	BarraA	-12.9 -11.3	4.2 1.7	137.6 138.5	-5.06 138.0	e1Sn 1	NetGr
Load	0	Tocach	138	Load1016	12.9 11.3	-4.2 -1.7	57.0 46.6	200 188 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Tocach	138	cmpT35-1	-0.0	0.0	0.0	176	14	0.0
		Tocach	138	BarraA	-0.0#eP	0.0#eP	0.0#	177 SCA		0.0
Node	0	Tocach	138	cmpT35-1	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	22.83 23.21	-5.06 22.90	e1Sn 1	NetGr

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Trujil	138	cmpT25	0.0	0.0	0.0	126		0.0
		Trujil	138	cmpT25	0.0#i	0.0#i	0.0#i	126 APD		-0.0
Trafo	0	Trujil	138	cmpT29	0.0	0.0	0.0	97	14	0.0
		Trujil	138	cmpT29	0.0#eP	0.0#eP	0.0#e	98 SCA		0.0
*Trafo	0	Trujil	138	cmpT13-2	-39.9	-11.6 D	172.5	502		0.0
		Trujil	138	BF-T13	-42.3	-26.3	211.4#	418 SCA		0.5
Trafo	0	Trujil	138	cmpT12-2	-43.1	-12.6	186.5	502		0.0
		Trujil	138	BF-T12	-42.6	-9.1	182.6#	418 SCA		0.6
*Node	0	Trujil	138	B1-Tm1	-83.0 D	-24.2 D	139.1 V	-15.35	e1Sn	NetGr

				-67.1	-17.3	138.7	138.0	1	
Load	0	Trujil	138	lod136	12.4	2.0	52.0	335	
					9.2	0.6	37.5	335 DEF	
Load	0	Trujil	138	lod118	4.9	1.8	21.7	335	
					1.7	0.4	22.5	335 DEF	
Load	0	Trujil	138	lod117	47.9	18.2	212.7	335	
					44.7	16.8	194.6	377 SCA	
Load	0	Trujil	138	lod115	7.3	-1.4	30.6	335	
					4.1	-2.7	20.2	335 DEF	
Load	0	Trujil	138	lodNOP	10.6	3.6	46.4	335	
					7.4	2.2	32.2	335 DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Trujil	220	cmpT12	-43.1	-13.2	186.5	418	11	0.0
		Trujil	220	BarraA	-43.1#ci	-10.9#ci	0.0#i	418 SCA		1.3
Trafo	0	Trujil	138	cmpT12-2	43.1	13.2	186.5	502		0.0
		Trujil	138	B1-Tm1	42.6#ci	9.7#ci	0.0#i	418 SCA		0.6
Node	0	Trujil	138	BF-T12	-0.0	-0.0	139.7	-14.62	e1Sn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	138.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Trujil	220	cmpT31	-39.9	-12.1	172.5	418	11	0.0
		Trujil	220	BarraA	-42.2#ci	-12.0#ci	0.0#i	418 SCA		1.3
Trafo	0	Trujil	138	cmpT13-2	39.9	12.1	172.5	502		0.0
		Trujil	138	B1-Tm1	42.3#ci	27.1#ci	0.0#i	418 SCA		0.5
Node	0	Trujil	138	BF-T13	-0.0	0.0	139.6	-14.68	e1Sn	NetGr
					0.0 Z	0.0 PZ	10000.0#i	138.0	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Trujil	138	cmpT25	-0.0	-0.0	0.0	1732		0.0
		Trujil	138	B1-Tm1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	1732 APD		-0.0
Node	0	Trujil	138	cmpT25	-0.0	-0.0	8.07	-15.35	e1Sn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	10.00	1	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Trujil	138	cmpT29	-0.0	-0.0	0.0	1345	14	0.0
		Trujil	138	B1-Tm1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	1352 SCA		0.0
Node	0	Trujil	138	cmpT29	-0.0	-0.0	10.59	-15.35	e1Sn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	10.00	1	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2232	-71.6	-6.9	184.8	400		3.4
		Chimbo	220	B1-mod1	-73.8	-7.9 P	190.2#	399 SCA		-16.4
*OhlCb	0	Linea	220	L-2233	-72.6	-8.3 B	187.8	400		0.8
		Chimbo	220	B1-mod1	-68.9	9.0#P	181.9#	399 SCA		-16.4
*OhlCb	0	Linea	220	L-2234	91.1	-4.0 D	234.3	400		2.5
		Guadal	220	BarraB	91.8	0.0	235.9#	400 SCA		-8.3
Trafo	0	Trujil	220	cmpT31	39.9	13.4	108.2	262	11	0.0
		Trujil	138	BF-T13	42.2	13.4	114.4#	262 SCA		1.3
Trafo	0	Trujil	220	cmpT12	43.1	14.5	117.0	262	11	0.0
		Trujil	138	BF-T12	43.1	12.2	112.6#	262 SCA		1.3
*Node	0	Trujil	220	BarraA	30.0 27.0	8.7 D -9.0 P	224.7 225.7	-13.02 220.0	eISn 1	NetGr
Inj	0	Trujil	220	inj2260	30.0 27.0	8.7 -9.0	80.2 78.8	394 394 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2244	49.7	51.1	190.1	600		0.1
		Chavar	220	BarraB	51.0	50.2	194.4#	496 SCA		-1.1
*OhlCb	0	Linea	220	L-2242	-49.6 D	-80.7	252.6	600		0.3
		Zapall	220	B1-mod1	-43.3	-78.2	244.3#	399 SCA		-1.2
OhlCb	0	Linea	220	L-2246	47.6	48.9	181.9	600		0.1
		Chavar	220	BarraB	49.4	49.5	183.4#	496 SCA		-1.2
BBC	0	Ventan	220	ACP	-50.2	-15.4	140.1	600		0.0
		Ventan	220	BarraB	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
*Node	0	Ventan	220	BarraA	-2.5 D -24.8 P	3.8 D -5.9 P	216.6 217.0	2.61 220.0	eISn 1	NetGr
Load	0	Ventan	220	Load2018	62.1 73.2	-4.4 0.4	165.9 135.9	394 600 SCA		
Inj	0	Ventan	220	Inj-TV	59.6 48.4	-0.6 -5.4	158.8 129.7	394 394 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2243	-44.7	-76.1	235.4	600		0.2
		Zapall	220	B1-mod1	-44.1	-77.5	244.2#	399 SCA		-1.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2245	49.7	51.1	190.1	600		0.1
		Chavar	220	BarraB	52.1	52.5	201.3#	496 SCA		-1.1
BBC	0	Ventan	220	ACP	50.2	15.4	140.1	600		0.0
		Ventan	220	BarraA	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Ventan	220	BarraB	55.2 32.9#P	-9.6 -19.3#P	216.6 10000.0#i	2.61 220.0	eISn 1	NetGr
Load	0	Ventan	220	Load2017	62.1 73.3	-4.9 0.0	166.1 125.0	394 600 SCA		
Inj	0	Ventan	220	inj-3	117.3 106.1	-14.5 -19.3	315.1 290.9	394 394 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2254	-94.7	5.8	243.5	486		1.2
		Parags	220	BarraA	-94.7	6.0	235.7#e	394 SCA		-9.7
SVC	0	Vizcar	220	Cmp-SVC	0.0	-23.5	60.4	236	0	0.0
					0.0#m	-23.5#e	0.0#m	236 noL		-23.5
Node	0	Vizcar	220	B1-2400	-94.7	-17.7	225.0	-2.17	eISn	NetGr
					-110.9#a	-6.4#a	225.3	220.0	1	
Load	0	Vizcar	220	Lod-2255	94.7	17.7	247.3	262		
					110.9 a	6.4 a	240.4 e	262 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2212	53.1 D	-33.7 D	165.0	500		3.6
		Huacho	220	BarraA	61.1	-29.3	158.8#	753 SCA		-13.9
OhlCb	0	Linea	220	L-2243	45.0	74.8	228.8	600		0.2
		Ventan	220	BarraB	47.5	76.1	235.8#	399 SCA		-1.4
OhlCb	0	Linea	220	L-2242	49.9	79.5	246.1	600		0.3
		Ventan	220	BarraA	48.0	75.5	242.0#	399 SCA		-1.2
OhlCb	0	Linea	220	L-2214	52.7	-33.7	164.0	500		5.8
		Paramo	220	BarraB	55.7	-32.2	163.6#	472 SCA		-22.0
Node	0	Zapall	220	B1-mod1	200.7	86.9	220.2	2.98	eISn	NetGr
					203.8	90.6	220.1	220.0	1	
Inj	F	Zapall	220	Inj-2107	100.6	43.2	287.0	525		
					102.2	45.0	297.6	525 DEF		
Inj	F	Zapall	220	Inj-2108	100.1	43.7	286.3	525		
					101.7	45.5	299.0	525 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	220	L-2249	-20.2	-2.7	52.4	600		0.6
		Talara	220	BarraB	-21.8	-5.0	56.8#	400 SCA		-22.5
Trafo	S	Zorrit	220	cmpT33-1	20.2	2.7	52.4	131	12	0.0
		Zorrit	60	BF-T33	19.1	5.4	53.1#	131 SCA		1.0
Node	0	Zorrit	220	BarraA	-0.0	0.0	225.0	-34.19	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	224.8	220.0	1	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	S	Zorrit	220	cmpT33-1	-20.2	-1.7	199.3	481	12	0.0
		Zorrit	220	BarraA	-19.1#ci	-4.5#ci	0.0#i	481 SCA		1.0
Trafo	0	Zorrit	60	cmpT33-2	20.2	1.7	199.3	481		0.0
		Zorrit	60	BarraA	20.4#ci	3.5#ci	0.0#i	456 SCA		-0.1
Node	0	Zorrit	60	BF-T33	0.0	0.0	58.82	-37.07	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	1	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Zorrit	60	cmpT33-2	-20.2	-1.7	199.3	481		0.0
		Zorrit	60	BF-T33	-20.4 P	-3.6 P	87.7#P	456 SCA		-0.1
*Node	0	Zorrit	60	BarraA	-20.2 -19.3	-1.7 -5.6	58.83 VD 62.75 P	-36.91 60.00	eISn 1	NetGr
Load	0	Zorrit	60	6665Load	13.5 13.1	2.7 4.0	134.7 105.2	289 306 SCA		
Load	0	Zorrit	60	6666Load	3.8 3.5	-0.5 0.8	37.8 27.6	289 446 SCA		
Load	0	Zorrit	60	6664Load	3.0 2.6	-0.4 0.9	29.3 25.0	289 306 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Ayaviri	10	cmpT49-3	-0.0	-0.0	0.0	231		0.0
		Ayaviri	22.	BFT49	-1.1	-0.2	0.0#e	231 SCA		0.0
Node	0	Ayaviri	10	B1	-0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	9.87 10.00	-2.90 10.00	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1006a	31.1	-11.0	139.4	314		0.6
		Tintaya	138	b-1	26.4#ci	-10.2#ci	0.0#i	376 SCA		-2.9
OhlCb	0	Linea	138	L-1006b	-31.7	10.8	141.7	314		0.4
		Azangaro	138	b1	-31.1#ci	9.1#ci	0.0#i	377 SCA		-1.4
Trafo	0	Ayaviri	138	cmpT49	0.6	0.2	2.8	27	3	0.0
		Ayaviri	22.	BFT49	3.3	1.2	15.1#	27 SCA		0.0
Node	0	Ayaviri	138	B1	-0.0 0.0 Z	-0.0 0.0 Z	136.6 137.8	-2.30 138.0	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Ayaviri	22.	cmpT49-2	-0.6	-0.2	16.9	164		0.0
		Ayaviri	22.	BFT49	0.0 P	-0.0 P	32.0#	164 SCA		0.0
Node	0	Ayaviri	22.	B1	-0.6 -0.3	-0.2 -2.6 m	22.57 22.90	-3.10 22.90	eISn 2	NetGr
Load	0	Ayaviri	22.	Lod240	0.6 0.3	0.2 2.6 m	16.9 12.5	25 28 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
-----------------	----	---------	----	--------------------	---------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------

Trafo	0	Ayaviri	138	cmpT49	-0.6	-0.2	16.9	164	3	0.0
		Ayaviri	138	B1	-3.3#ci	-1.0#ci	0.0#i	164	SCA	0.0
Trafo	0	Ayaviri	22.	cmpT49-2	0.6	0.2	16.9	164		0.0
		Ayaviri	22.	B1	-0.0#ci	0.0#ci	0.0#i	164	SCA	0.0
Trafo	0	Ayaviri	10	cmpT49-3	0.0	0.0	0.0	101		0.0
		Ayaviri	10	B1	1.1#ci	0.2#ci	0.0#i	101	SCA	0.0
Node	0	Ayaviri	22.	BFT49	-0.0	-0.0	22.59	-2.90	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	22.90	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1011	50.9	-9.4	219.6	293		1.5
		Juliaca	138	B-1	51.9	-9.8	211.2#	377	SCA	0.7
OhlCb	0	Linea	138	L-1006b	32.1	-12.2	145.5	314		0.4
		Ayaviri	138	B1	31.5	-10.6	135.4#	377	SCA	-1.4
*Reactor	0	Azangaro	138	CMP-R14	0.0	14.6 D	61.9	63		0.0
					0.0#i	21.8	72.4#	87	noL	14.6
*Slack	0	Azangaro	138	b1	83.0	-7.0 VD	136.1	0.00	eISn	NetGr
					86.9	0.3	136.4	138.0	2	
*Inj	0	Azangaro	138	inj b1	48.8	-2.4 V	207.2 V	418		
					50.7	-0.7	206.3	439	noL	
*Inj	0	Azangaro	138	inj b2	34.2	-0.6 V	145.0 V	418		
					36.1	1.0	151.1	439	noL	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1008	-16.5 D	-0.9	69.6	600		0.1
		Tintaya	138	b-1	-20.5	0.1	68.9#	460	SCA	-5.4
OhlCb	0	Linea	138	L-1020	-7.3	-6.1	40.4	445		0.0
		Santuari	138	BarraA	-8.7	-4.1	44.6#	460	SCA	-5.2
*Node	0	Callalli	138	b1	-23.8 D	-7.0	136.8	-8.94	eISn	NetGr
					-12.8 P	-2.4	137.6 P	138.0	2	
Load	0	Callalli	138	Lod1040	23.8	7.0	104.8	84		
					12.8	2.4	54.6	84	DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1005a	2.8	-0.7	12.1	314		0.0
		Tintaya	138	b-1	21.9#ci	-8.7#ci	0.0#i	376	SCA	-6.4
OhlCb	0	Linea	138	L-1005b	0.0	-5.6	23.5	314		0.0
		Quencoro	138	B-1	-23.3#ci	6.7#ci	0.0#i	377	SCA	-5.6
*Trafo	0	Combapat	138	CmpT46	-2.8	6.3 D	29.0	63	4	0.0
		Combapat	66	BF	0.3	1.8	7.5#	63	SCA	0.4
Node	0	Combapat	138	BF-Comba	-0.0	-0.0	138.2	-6.24	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	136.9	138.0	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*Trafo	0	Combapat	24	CmpT46/3	2.8	-5.7 D	166.6	192		0.0
		Combapat	66	BF	2.4	-0.3	165.3#e	192 SCA		0.2
Node	0	Combapat	24	B-1	2.8	-5.7	22.12	-4.00	eISn	NetGr
					-322.6#i	-5.7#i	22.53	24.00	2	
Load	0	Combapat	24	Lod231	-0.9	1.9	54.1	48		
					154.5 i	1.9 i	6.2	58 SCA		
Load	0	Combapat	24	Lod232	-1.4	2.9	85.1	48		
					62.6 i	2.9 i	9.7	58 SCA		
Load	0	Combapat	24	Lod234	-0.5	0.9	27.5	48		
					105.5 i	0.9 i	3.1	58 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Combapat	66	CmpT46/2	0.0	-0.0	0.0	61		0.0
		Combapat	66	BF	2.1	-2.0	0.0#i	61 APD		0.0
Node	0	Combapat	66	B-1	0.0	-0.0	62.63	-4.81	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	61.53	66.00	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Combapat	138	CmpT46	2.8	-5.9	60.6	131	4	0.0
		Combapat	138	BF-Comba	-0.3#ci	-1.8#ci	0.0#i	131 SCA		0.4
Trafo	0	Combapat	66	CmpT46/2	-0.0	0.0	0.0	61		0.0
		Combapat	66	B-1	-2.1#ci	2.0#ci	0.0#i	61 APD		0.0
Trafo	0	Combapat	24	CmpT46/3	-2.8	5.9	60.6	70		0.0
		Combapat	24	B-1	-2.4#ci	0.3#ci	0.0#i	70 SCA		0.2
Node	0	Combapat	66	BF	0.0	-0.0	62.63	-4.81	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	66.00	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2051	-169.3	-7.5 B	440.5	800		6.9
		Mantarol	220	B2	-168.5	-48.9#P	440.5#	1325 SCA		0.3
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C1Li	169.3	7.5	440.5	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C1L	170.0#e	6.3#e	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Cotaru	220	BF-2051	0.0	0.0	222.1	-12.89	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2052	-169.3	-7.5 B	440.5	800		6.9
		Mantarol	220	B2	-167.5	-49.6#P	440.9#	1325 SCA		0.3
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C2Li	169.3	7.5	440.5	600		0.0

			Cotaru	220 BF-C2L	170.0#e	6.3#e	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Cotaru	220 BF-2052		0.0	0.0	222.1	-12.89	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2053	168.0	-29.4 B	467.6	800		7.9
		Socabaya	220	B2	169.4	-81.3#P	472.7#	1325 SCA		13.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C3Li	-168.0	29.5	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C3L	-168.8#e	29.5#e	0.0#i	600 APD		0.0

E Node	0	Cotaru	220 BF-2053		0.0	0.0	210.6	16.86	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2054	168.0	-29.4 B	467.6	800		7.9
		Socabaya	220	B2	167.1	-81.8#P	465.2#	1325 SCA		13.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C4Li	-168.0	29.4	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C4L	-168.8#e	29.4#e	0.0#i	600 APD		0.0

*Node	0	Cotaru	220 BF-2054		0.0	0.0	210.6 B	16.86	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	224.7#P	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C1Ba	-168.7	-50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C1B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2051	168.7	50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	Barral	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

E Node	0	Cotaru	220 BF-B1		0.0	0.0	230.8	1.26	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2052	168.7	50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	Barral	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C2Ba	-168.7	-50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C2B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0

E Node	0	Cotaru	220 BF-B2		0.0	0.0	230.8	1.26	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2053	-168.7	80.6	467.6	600		0.0

BBC	0	Cotaru	220	Barral	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0
		Cotaru	220	ACP-C3Ba	168.7	-80.6	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C3B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0

E Node	0	Cotaru	220	BF-B3	0.0	0.0	230.8	1.26	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2054	-168.7	93.3	482.3	600		0.0
		Cotaru	220	Barral	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C4Ba	168.7	-80.6	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-C4B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0

E Node	0	Cotaru	220	BF-B4	-0.1	12.7	230.8	1.26	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*0h1Cb	0	Cotaru	220	Line-C1	-168.7	-50.7	440.6 V	630		0.6
		Cotaru	220	BF-C1L	0.0#i	0.0#i	0.0#i	393	APD	-43.1
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C1Ba	168.7	50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0

*Node	0	Cotaru	220	BF-C1B	0.0	0.0	230.8 D	1.26	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	225.1	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*0h1Cb	0	Cotaru	220	Line-C1	169.3	7.5	440.5 V	630		0.6
		Cotaru	220	BF-C1B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	393	APD	-43.1
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C1Li	-169.3	-7.5	440.5	600		0.0
		Cotaru	220	BF-2051	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0

Node	0	Cotaru	220	BF-C1L	0.0	0.0	222.1	-12.89	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	224.8	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*0h1Cb	0	Cotaru	220	Line-C2	-168.7	-50.7	440.6 V	630		0.6
		Cotaru	220	BF-C2L	0.0#i	0.0#i	0.0#i	393	APD	-43.1
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C2Ba	168.7	50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B2	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600	APD	0.0

E Node	0	Cotaru	220	BF-C2B	0.0	0.0	230.8	1.26	elSn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:				Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss

*OhlCb	0	Cotaru	220	Line-C2	169.3	7.5	440.5 V	630		0.6
		Cotaru	220	BF-C2B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	393 APD		-43.1
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C2Li	-169.3	-7.5	440.5	600		0.0
		Cotaru	220	BF-2052	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Cotaru	220	BF-C2L	0.0	0.0	222.1	-12.89	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	224.7	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Cotaru	220	Line-C3	168.7	-80.6	467.6	630		0.7
		Cotaru	220	BF-C3L	0.0#i	0.0#i	0.0#i	630 APD		-51.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C3Ba	-168.7	80.6	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B3	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Cotaru	220	BF-C3B	0.0	0.0	230.8	1.26	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Cotaru	220	Line-C3	-168.0	29.5	467.6	630		0.7
		Cotaru	220	BF-C3B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	630 APD		-51.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C3Li	168.0	-29.5	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-2053	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
Node	0	Cotaru	220	BF-C3L	0.0	0.0	210.6	16.86	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	225.0#	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Cotaru	220	Line-C4	168.7	-80.6	467.6	630		0.7
		Cotaru	220	BF-C4L	0.0#i	0.0#i	0.0#i	630 APD		-51.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C4Ba	-168.7	80.6	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B4	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E Node	0	Cotaru	220	BF-C4B	0.0	0.0	230.8	1.26	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Cotaru	220	Line-C4	-168.0	29.5	467.6	630		0.7
		Cotaru	220	BF-C4B	0.0#i	0.0#i	0.0#i	630 APD		-51.2
BBC	0	Cotaru	220	ACP-C4Li	168.0	-29.4	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-2054	0.0#i	0.0#i	0.0#i	600 APD		0.0
E*Node	0	Cotaru	220	BF-C4L	0.0	0.0	210.6 B	16.86	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#iP	220.0	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2052	-168.7	-50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B2	0.0#mP	0.0#mP	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2051	-168.7	-50.7	440.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B1	0.0#mP	0.0#mP	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2053	168.7	-80.6	467.6	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B3	169.4#e	-81.3#e	0.0#i	600 APD		0.0
BBC	0	Cotaru	220	ACP-2054	168.7	-93.3	482.3	600		0.0
		Cotaru	220	BF-B4	169.5#e	0.0#m	0.0#i	600 APD		0.0
*Reactor	0	Cotaru	220	XL-11	0.0	55.1 D	137.7	131		0.0
					0.0	-52.1	133.0#	131 noL		55.1
*Reactor	0	Cotaru	220	XL-12	0.0	55.1 D	137.7	131		0.0
					0.0	-52.1	133.8#	131 noL		55.1
*Reactor	0	Cotaru	220	XL-13	0.0	55.1 D	137.7	131		0.0
					0.0	-52.2	134.2#	131 noL		55.1
*Reactor	0	Cotaru	220	XL-14	0.0	55.1 D	137.7	131		0.0
					0.0	-52.0	133.0#	131 noL		55.1
*Reactor	0	Cotaru	220	XL-15	0.0	55.1 D	137.7	131		0.0
					0.0#e	-52.3	133.8#	131 noL		55.1
E*Node	0	Cotaru	220	Barral	0.0	0.0	230.8 V	1.26	eISn	NetGr
					0.0#Z	0.0#Z	10000.0#i	220.0	2	

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1023	-19.1	2.6	80.6	600		0.0
		Socabaya	138	B2	-19.5	2.1	82.0#	397 SCA		-0.6
OhlCb	0	Linea	138	L-1024	-19.1	2.6	80.6	600		0.0
		Socabaya	138	B2	-19.9	2.1	81.0#	397 SCA		-0.6
*OhlCb	0	Linea	138	L-1029	0.0 D	-5.6 D	23.4	389		0.0
		Repartic	138	B-1	5.9	-9.9	46.6#	377 SCA		-1.5
*Node	0	Cverde	138	b1	-38.1	-0.5 D	137.9	-9.64	eISn	NetGr
					-33.2	-5.6	140.1 P	138.0	2	
Load	0	Cverde	138	loa-1028	38.1	0.5	159.7	418		
					33.2	5.6	140.5	251 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	F	Linea	220	L-2061	-66.1	-5.1	172.3	910		0.1
		Socabaya	220	B2	-65.0#ec	-5.7#ec	172.4#e	910 DEF		-1.3
OhlCb	F	Linea	220	L-2062	-66.1	-5.1	172.3	910		0.1
		Socabaya	220	B2	-64.8#ec	-5.7#ec	172.4#e	910 DEF		-1.3
Node	0	Cverde	220	BARRA A	-132.1	-10.2	222.0	-9.23	eISn	NetGr
					-129.6	-11.3	220.1	220.0	2	
Load	0	Cverde	220	Load2064	132.1	10.2	344.7	525		
					129.6	11.3	340.0	910 SCA		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
--------------	----	---------	----	-----------------	------------	------------	----------------	----------------	-----------------	-------------

OhlCb	0	Linea	138	L-1011	-49.4	10.2	215.6	293		1.5
		Azangaro	138	b1	-48.4	10.5	210.1#	377	SCA	0.7
OhlCb	0	Linea	138	L-1012	36.3	-13.4	165.5	200		0.4
		Puno	138	BarraA	36.1	-13.4	164.1#	284	SCA	-0.5
Node	0	Juliaca	138	B-1	-13.1	-3.2	135.0	-6.49	eISn	NetGr
					-10.1	-3.1	134.8	138.0	2	
Load	0	Juliaca	138	LoadT63	13.1	3.2	57.6	200		
					10.1	3.1	44.0	200	DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:	:	:	:	Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2051	176.2	7.8 D	432.1	800		6.9
		Cotaru	220	BF-2051	177.6	14.8	434.7#e	1325	SCA	0.3
*OhlCb	0	Linea	220	L-2052	176.2	7.8 D	432.1	800		6.9
		Cotaru	220	BF-2052	177.6	15.6	434.7#e	800	DEF	0.3
Node	F	Mantarol	220	B2	352.4	15.7	235.6	8.87	eISn	NetGr
					354.0#i	14.6#i	235.3#a	220.0	2	
Inj	0	Mantarol	220	Inj-2229	352.4	15.7	864.2	2624		
					354.0 i	14.6 i	0.0 i	2624	APD	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:	:	:	:	Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1030	-0.0 D	0.0	0.0	335		0.0
		Repartic	138	B-1	-4.9	-3.1	24.3#	377	SCA	-4.1
Node	0	Mollendo	138	BarraA	-0.0	0.0	138.8	-9.75	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	139.9	138.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:	:	:	:	Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1012	-35.9	12.8	162.5	200		0.4
		Juliaca	138	B-1	-35.7#ec	12.9#ec	66.0#m	335	SCA	-0.5
Trafo	0	Puno	138	cmpT53	0.0	-0.0	0.0	75	12	0.0
		Puno	60	BF	0.0 P	0.0 P	0.0#P	109	SCA	0.0
*Node	0	Puno	138	BarraA	-35.9 D	12.8 D	135.4 D	-8.81	eISn	NetGr
					-10.0 m	-15.0 m	68.05	138.0	2	
Load	0	Puno	138	LoadATR1	35.9	-12.8	162.5	200		
					10.0 m	15.0 m	164.5 e	200	DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit	Pest	Qest	I/Vest	In/Phi	St1 Flg	Ploss
(nodes:	:	:	:	Busbar)	Pmeas	Qmeas	I/Vmeas	Ilim/Vn	St2 Flg	Qloss
Trafo	0	Puno	138	cmpT53	-0.0	0.0	0.0	173	12	0.0
		Puno	138	BarraA	-0.0#ci	-0.0#ci	0.0#i	251	SCA	0.0
Trafo	0	Puno	60	cmpT53	0.0	-0.0	0.0	289		0.0

		Puno	60	cmpt53	0.0#i	0.0#i	0.0#i	241 SCA		0.0
Node	0	Puno	60	BF	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	57.70 10000.0#i	-8.81 60.00	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Puno	60	cmpt53	-0.0	0.0	0.0	289		0.0
		Puno	60	BF	0.0#mP	0.0#mP	0.0#e	241 SCA		0.0
Node	0	Puno	60	cmpt53	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	57.70 10000.0#i	-8.81 60.00	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1005b	0.0 B	-0.0 D	0.0	314		0.0
		Combapat	138	BF-Comba	23.7#	-10.8	107.3#	377 SCA		-5.6
Node	B	Quencoro	138	B-1	0.0 0.0 PZ	-0.0 0.0 Z	139.1 137.2	-6.35 138.0	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1029	-0.0 D	4.1 D	17.3	389		0.0
		Cverde	138	b1	-7.2	10.0	39.9#	377 SCA		-1.5
OhlCb	0	Linea	138	L-1030	0.0	-4.1	17.3	335		0.0
		Mollendo	138	BarraA	2.5	-0.6	19.9#	377 SCA		-4.1
Node	0	Repartic	138	B-1	-0.0 0.0 Z	0.0 0.0 Z	138.3 140.4	-9.69 138.0	eISn 2	NetGr

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
OhlCb	0	Linea	138	L-1020	7.4	0.9	31.0	445		0.0
		Callalli	138	b1	8.8	2.2	39.2#	460 SCA		-5.2
OhlCb	0	Linea	138	L-1021	26.5	-5.6	113.0	600		0.2
		Socabaya	138	B2	26.2	-8.2	112.7#	565 SCA		-1.2
OhlCb	0	Linea	138	L-1022	26.5	-5.6	113.0	600		0.2
		Socabaya	138	B2	26.0	-8.0	111.8#	565 SCA		-1.2
*Node	0	Santuari	138	BarraA	60.3 B -12.5#P	-10.3 D -1.1	138.3 140.5 P	-8.08 138.0	eISn 2	NetGr
*Load	0	Santuari	138	lod1041	-60.3 B 12.5	10.3 1.1	255.6 52.3	200 200 DEF		

Type (nodes:	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
--------------	----	---------	----	-----------------	------------	------------	----------------	----------------	-----------------	-------------

OhlCb	0	Linea	138	L-1021	-26.3	4.4	111.6	600		0.2
		Santuari	138	BarraA	-26.4	6.6	111.8#	565 SCA		-1.2
OhlCb	0	Linea	138	L-1022	-26.3	4.4	111.6	600		0.2
		Santuari	138	BarraA	-26.7	7.3	116.0#	565 SCA		-1.2
OhlCb	0	Linea	138	L-1023	19.1	-3.2	81.0	600		0.0
		Cverde	138	b1	19.6	-3.0	81.7#	398 SCA		-0.6
OhlCb	0	Linea	138	L-1024	19.1	-3.2	81.0	600		0.0
		Cverde	138	b1	19.6	-3.1	80.3#	398 SCA		-0.6
*Trafo	0	Socabaya	138	cmpT4113	18.9 D	15.3	101.6	251	8	0.0
		Socabaya	35.	BarraA	22.9	17.4	110.7#	251 SCA		1.1
Trafo	F	Socabaya	220	cmpATR-1	-11.7	-16.6	84.8	628	9	0.0
		Socabaya	220	B2	-12.0	-19.1	95.3#	628 SCA		0.3
Trafo	0	Socabaya	138	cmpT4013	18.9	15.3	101.6	251	8	0.0
		Socabaya	35.	BarraA	22.8	17.4	113.1#	251 SCA		1.1
Trafo	F	Socabaya	220	cmpATR-2	-11.6	-16.5	84.4	628	9	0.0
		Socabaya	220	B2	-9.9	-19.6	91.8#	628 SCA		0.3
Node	0	Socabaya	138	B2	-0.0	0.0	138.0	-9.30	elSn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	137.4	138.0	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	220	L-2053	-160.1	42.6 D	430.3	800		7.9
		Cotaru	220	BF-2053	-158.7	46.7	421.8#	1325 SCA		13.2
OhlCb	0	Linea	220	L-2054	-160.1	42.6	430.3	800		7.9
		Cotaru	220	BF-2054	-156.9	46.1	428.0#	1325 SCA		13.2
OhlCb	F	Linea	220	L-2061	66.1	3.8	172.1	910		0.1
		Cverde	220	BARRA A	65.0	4.4	170.0#	910 DEF		-1.3
OhlCb	F	Linea	220	L-2062	66.1	3.8	172.1	910		0.1
		Cverde	220	BARRA A	64.9	4.4	170.0#	910 DEF		-1.3
Trafo	F	Socabaya	220	cmpATR-1	11.7	16.8	53.2	394	9	0.0
		Socabaya	138	B2	12.1	19.2	61.0#	394 SCA		0.3
Trafo	F	Socabaya	220	cmpATR-2	11.6	16.8	53.0	394	9	0.0
		Socabaya	138	B2	10.0	19.2	58.4#	394 SCA		0.3
*SVC	0	Socabal	220	cmp-svc5	0.0	-51.0 D	132.6	787	0	0.0
					0.0#e	96.0	251.9#	787 noL		-51.0

*Node	0	Socabaya	220	B2	-164.6 D	75.4 D	222.3 D	-8.88	elSn	NetGr
					-50.0 m	15.0 m	188.7	220.0	2	

Inj	0	Socabaya	220	Inj-2025	-164.6	75.4	470.3	394		
					-50.0 m	15.0 m	473.3 e	393 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Socabaya	138	cmpT4113	-18.9	-14.2	399.9	1019	8	0.0
		Socabaya	138	B2	-17.5 P	-13.7	375.5#	976 SCA		1.1
Trafo	0	Socabaya	138	cmpT4013	-18.9	-14.2	399.9	1019	8	0.0
		Socabaya	138	B2	-17.9	-13.9	378.3#	976 SCA		1.1

Node	0	Socabaya	35.	BarraA	-37.7	-28.4	34.09	-11.36	elSn	NetGr
					-23.0#i	-23.3#i	34.57	34.00	2	

Load	0	Socabaya	35.	Load0334	3.4 0	-0.6 0	59.0	85		
					3.4	-0.6	58.1	81 SCA		
Load	0	Socabaya	35.	Load-T6	14.7	5.0 U	262.3 U	679		
					0.0 i	0.0 i	0.0 i	679 APD		

Load	0	Socabaya	35.	Load-SA	0.0 0	5.0 U	83.9 U	170		
					0.0	4.8 i	0.7 i	170 DEF		
Load	0	Socabaya	35.	Loa-3090	3.3 0	3.6 0	83.2	340		
					3.3	3.6	81.9	216 SCA		
Load	0	Socabaya	35.	Loa-3091	3.3 0	3.6 0	83.6	340		
					3.3	3.6	82.3	216 SCA		
Load	0	Socabaya	35.	Loa-3080	6.5 0	5.9 0	149.0	340		
					6.5	5.9	146.8	240 SCA		
Load	0	Socabaya	35.	Loa-3081	6.4 0	6.0 0	148.3	340		
					6.4	5.9	146.1	240 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*Trafo	0	Tintaya	138	CmpT44	0.0	38.3 B	2011.7 V	1443	3	0.0
		Tintaya	138	b-1	0.0#i	12.0#	673.3#	1443 SCA		6.1
*SVC	0	Tintaya	10	CmpSvTCR	0.0	-9.1 D	476.1	866	0	0.0
					0.0#i	3.9	118.8#	905 noL		-9.1
Cap. Ban	0	Tintaya	10	CmpSvFIL	0.0	-16.9	888.7	866	10	0.0
					0.0#i	-16.3	891.3#	905 noL		-16.9
*Node	0	Tintaya	10	B-SVC	0.0	12.3 D	10.99 V	-6.55	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	10.00	2	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Tintaya	138	cmpt43	-15.0	-3.9	1011.6	1155	2	0.0
		Tintaya	138	b-1	-15.4	-2.6	895.8#	1155 SCA		1.5
*Node	0	Tintaya	10	b-1	-15.0	-3.9	8.87 VD	-11.90	eISn	NetGr
					-15.1 P	-3.4#i	10.36	10.00	2	
Load	0	Tintaya	10	Lod140	7.6	2.2 0	518.3	548		
					7.6	2.2	460.3	650 SCA		
Load	0	Tintaya	10	Lod141	7.0	1.5 0	467.5	115		
					7.0	1.5	415.2	115 DEF		
Load	0	Tintaya	10	Lod144	0.4	0.2	27.3	58		
					0.4 P	-0.3 i	20.5	96 SCA		

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
*OhlCb	0	Linea	138	L-1006a	-30.5 D	8.1	132.9	314		0.6
		Ayaviri	138	B1	-25.9	6.6	113.4#	376 SCA		-2.9
OhlCb	0	Linea	138	L-1008	16.6	-4.6	72.5	600		0.1
		Callalli	138	b1	18.4	-6.4	81.0#	460 SCA		-5.4
*OhlCb	0	Linea	138	L-1005a	-2.8 B	-5.7 D	26.7	314		0.0
		Combapat	138	BF-Comba	-21.5#	3.7	93.0#	376 SCA		-6.4
*Trafo	0	Tintaya	138	CmpT44	-0.0	-32.2 B	135.6 V	105	3	0.0
		Tintaya	10	B-SVC	0.0#i	-11.4#	47.8#	105 SCA		6.1
Trafo	0	Tintaya	138	cmpt43	15.0	5.4	67.4	84	2	0.0
		Tintaya	10	b-1	15.6	4.8	68.5#	84 SCA		1.5
*Node	0	Tintaya	138	b-1	-1.6 D	-28.9 D	137.0	-6.55	eISn	NetGr
					-13.7	-2.0	137.1 P	138.0	2	

Load	0	Tintaya	138	LOADT45	1.6	28.9	122.0	209		
					13.7	2.0	58.4	140	SCA	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Puno	138	cmpT68	0.0	-0.0	0.0	115	9	0.0
		Puno	60	BF1	6.9#iP	-0.4	0.1#	109	SCA	-0.0
Slack	0	Puno	138	cmpT68	0.0	-0.0	59.09	0.00	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	3	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Puno	60	cmpT68	-0.0	0.0	0.0	115		0.0
		Puno	60	BF1	-0.0#eP	-0.0#eP	0.2#	115	DEF	0.0
*Node	0	Puno	60	B1	-0.0 D	0.0	59.09 D	-0.00	eISn	NetGr
					-6.5	-0.1#i	29.54	60.00	3	
Load	0	Puno	60	L-6027	-1.3	1.4	18.4	96		
					2.0	1.4 i	24.1	96	DEF	
Load	0	Puno	60	L-6028	1.3	-1.4 0	18.4	192		
					4.5	-1.4	78.5	192	DEF	

Type	Nm	Station	VL	Circuit (Busbar)	Pest Pmeas	Qest Qmeas	I/Vest I/Vmeas	In/Phi Ilim/Vn	St1 Flg St2 Flg	Ploss Qloss
Trafo	0	Puno	138	cmpT68	-0.0	0.0	0.0	115	9	0.0
		Puno	138	cmpT68	-6.9#ci	0.9#ci	0.0#i	48	SCA	-0.0
Trafo	0	Puno	60	cmpT68	0.0	0.0	0.0	115		0.0
		Puno	60	B1	0.0#i	0.0#i	0.0#i	115	APD	0.0
Node	0	Puno	60	BF1	0.0	0.0	59.09	-0.00	eISn	NetGr
					0.0 Z	0.0 Z	10000.0#i	60.00	3	