

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**REDISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEPENDIENTES
DE LA SUBESTACIÓN
PRINCIPAL T-1B DE LA REFINERÍA CARDÓN**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. Montes M., Rafael A.
Para optar al título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2006

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

REDISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEPENDIENTES DE LA SUBESTACIÓN PRINCIPAL T-1B DE LA REFINERÍA CARDÓN

Prof. Guía: Ing. Vicente López
Tutor Industrial: Ing. Jhon Molina

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. Montes M., Rafael A.
Para optar al título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2006

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

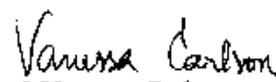
Caracas, 20 de junio de 2006

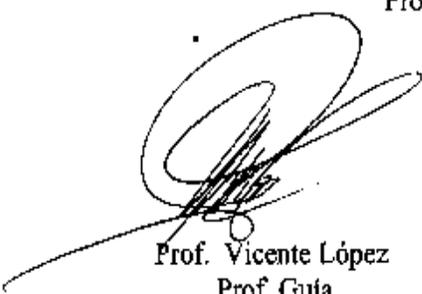
Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Rafael A., Montes M., titulado:

“REDISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEPENDIENTES DE LA SUBESTACIÓN PRINCIPAL T-1B DE LA REFINERÍA CARDÓN”

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Potencia, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.


Prof. Julio Molina
Jurado


Prof. Vanessa Carlson
Jurado


Prof. Vicente López
Prof. Guía



DEDICATORIA

A mi esposa Odalis, a mis hijos, Eduardo y Ángeles, que con su ejemplo de amor han sido mi inspiración para alcanzar la meta, acompañándome siempre en mi vida, diciéndome al oído: ¡ Tú puedes hacerlo!. Gracias por estar a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por darme la sabiduría y la fortaleza para seguir adelante.

A mis padres, Alcira Muñoz de Montes y Rafael Montes, por darme las herramientas necesarias para lograr esta meta.

A mi tutor, Prof. Vicente López, por todos sus conocimientos y el apoyo para la elaboración de este trabajo de grado.

Un agradecimiento especial a mi tutor industrial, Jhon Molina, y todo el equipo humano de PDVSA, por todo su tiempo y experiencia, gracias por su paciencia.

A todos los que de alguna u otra forma ayudaron con la elaboración de mi trabajo de grado, cuya lista no cabría en estas páginas y perdón por no nombrarlos a todos, muchas gracias.

Montes M., Rafael A.

REDISTRIBUCIÓN DE CARGAS DEPENDIENTES DE LA SUBESTACIÓN PRINCIPAL T-1B DE LA REFINERÍA CARDÓN

Prof. Guía: Ing. Vicente López. Tutor Industrial: Ing. Jhon Molina. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Potencia. Institución: PDVSA. 2006. 68 h. + anexos.

Palabras claves: Flujo de carga; Refinería; Corto circuito; Protecciones.

Resumen. Se plantean los estudios eléctricos para una alternativa de redistribución de cargas (S/E T-7C) dependientes de la subestación T-1B hacia otra subestación (S/E T-33A) dependiente de la subestación principal T-33, las cuales se encuentran ubicadas dentro de la Refinería de Cardón del Centro de Refinación Paraguaná, con el fin de obtener adecuados perfiles de tensión en las barras de alta y baja tensión de las subestaciones que están conectadas aguas abajo a la T-1B a partir del incremento de carga en dicha subestación. Estos estudios son: flujos de cargas, cortocircuitos y coordinación de protecciones, los cuales fueron elaborados con una herramienta computacional de análisis de potencia, ETAP powerstation, a través de simulaciones con base en las normas de PDVSA.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	
1.1. Descripción	3
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo principal	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Descripción del sistema eléctrico de Cardón	6
2.1.1. Sistema de distribución subestación T-31	8
2.1.2. Subestación T-1B	8
2.1.3. Subestación T-33	9
2.2. Estudios de flujos de carga	9
2.2.1. Modelo matemático de la red para el flujo de carga	10
2.2.2. Tipos de barras	11
2.2.3. Representación de los elementos del sistema para el flujo de carga	12
2.2.4. Solución del flujo de carga	13
2.3. Estudios de Cortocircuitos	16
2.3.1. Características de las corrientes de cortocircuito	17

	Pág.
2.3.2. Tipos de fallas en un sistema de potencia	20
2.3.3. Cálculo de las corrientes de cortocircuito	21
2.4. Estudios de coordinación de protecciones	23
2.4.1. Características operativas de los relés	24
2.4.2. Características de operación de los relés	25
CAPITULO III	
RESULTADOS DEL FLUJO DE CARGA	
3.1. Estudios de cargas	27
3.2. Resultados del estudio de flujo de carga	29
3.2.1. Estudio de flujo de carga S/E T-1B	32
3.2.1.1. Casos de estudios	32
3.2.2. Estudio de flujo de carga S/E T-33	35
3.2.2.1. Casos de estudios	35
CAPITULO IV	
COORDINACIÓN DE PROTECCIONES	
4.1. Estudio de cortocircuito	47
4.1.1. Premisas para el cálculo de cortocircuito	48
4.1.1.1. Máxima generación	48
4.1.1.2. Mínima generación	48
4.2. Estudio de coordinación de protecciones	50
4.2.1. Esquema de protección	50
4.2.2. Criterios de ajuste	51
4.2.3. Estudios previos	52
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍAS	58
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla II-1 Factor C para cálculos de corrientes de cortocircuito	22
Tabla III-1 Tensión en barras de AT S/E T-1B, operación normal	32
Tabla III-2 Tensión en barras de BT S/E T-1B, operación normal	32
Tabla III-3 Flujo de carga en operación normal Barra 1, S/E T-1B	34
Tabla III-4 Flujo de carga en operación normal Barra 2, S/E T-1B	34
Tabla III-5 Tensión en barras S/E T-1B, operación bajo contingencia	34
Tabla III-6 Flujo de carga en operación bajo contingencia, S/E T-1B	35
Tabla III-7 Tensión en barras de AT con Tap actuales	37
Tabla III-8 Tensión en barras de BT con Tap actuales	37
Tabla III-9 Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 1, S/E T-33	38
Tabla III-10 Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 2, S/E T-33	38
Tabla III-11 Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 1, S/E T-33A	38
Tabla III-12 Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 2, S/E T-33A	38
Tabla III-13 Tensión en Barras S/E T-33 bajo contingencia con Tap actuales	39
Tabla III-14 Tensión en Barras S/E T-33A bajo contingencia con Tap actuales ...	39
Tabla III-15 Tensión en Barras S/E T-33B bajo contingencia con Tap actuales ...	40
Tabla III-16 Tensión en Barras S/E T-7C bajo contingencia con Tap actuales	40
Tabla III-17 Tensión en Barras S/E T-21 bajo contingencia con Tap actuales	41
Tabla III-18 Flujo de carga bajo contingencia S/E T-33 con Tap actuales	41
Tabla III-19 Flujo de carga bajo contingencia S/E T-33A con Tap actuales	41
Tabla III-20 Tap actuales y recomendados de los Transformadores	42

Tabla III-21	Tensión en Barras de AT con Tap recomendados	43
Tabla III-22	Tensión en Barras de BT con Tap recomendados	43
Tabla III-23	Tensión en Barras S/E T-33 bajo contingencia con Tap recomendados	44
Tabla III-24	Tensión en barras de AT (sin T-7C)	45
Tabla III-25	Tensión en barras de BT (sin T-7C)	45
Tabla III-26	Flujo de carga en operación normal Barra 1 S/E T-1B (sin T-7C)	45
Tabla III-27	Flujo de carga en operación normal Barra 2 S/E T-1B (sin T-7C)	45
Tabla III-28	Tensión en barras de AT y BT (sin T-7C)	46
Tabla III-29	Flujo de carga bajo contingencia S/E T-1B (sin T-7C)	46
Tabla IV-1	Corrientes simétricas	49
Tabla IV-2	Corrientes asimétricas	49
Tabla IV-3	Impedancias equivalentes de secuencia para máxima falla	49
Tabla IV-4	Impedancias equivalentes de secuencia para mínima falla	49
Tabla V-1	Perfiles de Tensión, caso de contingencia	54

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
2.1.- Sistema de generación y distribución de la Refinería Cardón	6
2.2.- Circuito equivalente π de una línea de transmisión	12
2.3.- Modelo de un transformador con cambio de TAP	13
2.4.- Corriente de cortocircuito. (a) Lejos del generador (b) Cerca del generador..	18
3.1.- Esquema unifilar S/E T-1B	30
3.2.- Esquema unifilar S/E T-33	31
5.1.- Esquema unifilar T-1B	53
5.2.- Diagrama unifilar actual	54
5.3.- Diagrama unifilar propuesto	55

INTRODUCCION

El objetivo de los sistemas de potencia se basa en el cumplimiento de normas de calidad, tales como: operación dentro de un rango aceptable de tensión y frecuencia, y la entrega de la potencia disponible en forma confiable, que nos lleve a la obtención de un sistema óptimo y seguro.

Los sistemas de potencia no son estáticos, es decir, estos evolucionan con el tiempo producto del desarrollo (nuevas industrias, ampliaciones de plantas, etc) que producen un incremento en las cargas lo cual puede traer problemas, entre ellos se encuentran las sobrecargas las cuales son condiciones no deseadas que conducen a grandes daños en los equipos eléctricos tales como los transformadores, alimentadores, etc., produciendo altas temperaturas en los mismos ocasionando daños irreparables en el aislante de dichos equipos. También pueden originar una caída de tensión considerable (fuera del rango aceptable) en algunos puntos del sistema eléctrico de potencia.

Para evitar estas condiciones no deseadas existen técnicas tales como el estudio de los flujos de potencia y el estudio de corto circuito. Estas técnicas de estudios nos ofrecen información sobre los flujos de potencia activa y reactiva por las ramas del sistema eléctrico, las tensiones con sus respectivos ángulos y las corrientes de operación de las distintas barras del sistema, ya sea en operación normal o bajo una falla producto de la pérdida del aislamiento entre un punto (o puntos) con tensión y la tierra.

En este trabajo de investigación se evalúa, por medio de estudios de flujo de carga, una alternativa para evitar caídas de tensión fuera del rango permitido como consecuencia del incremento de cargas en algunas subestaciones dependientes de la subestación principal T-1B de la Refinería Cardón.

El contenido del trabajo se dividió en cuatro capítulos:

En el primer capítulo se presentan la introducción, los antecedentes y los respectivos objetivos del trabajo investigativo.

En el segundo capítulo se presenta la descripción del sistema eléctrico de la Refinería Cardón y todas las bases teóricas que puedan ayudar en la realización de este trabajo.

En el tercer capítulo se presentan todos los estudios de flujos de cargas realizados para la solución del problema planteado y por último, en el cuarto capítulo se encuentran los estudios de cortocircuitos y los ajustes para la coordinación de las protecciones.

CAPITULO I

ANTECEDENTES.

1.1. Descripción.

En la Península de Paraguaná se encuentran dos de las refinerías más importantes de Petróleos de Venezuela, estas son la Refinería de Cardón y la Refinería de Amuay antiguamente Lagoven y Maraven respectivamente. A partir del año 1997 se fusionaron las refinerías de Cardón y Amuay, incluyendo Bajo Grande (ubicada en el estado Zulia), para dar a origen al Complejo Refinador Paraguaná (CRP), convirtiéndose así en el centro procesador de petróleo más grande del mundo y más importante de Venezuela. El Centro de Refinación Paraguaná tiene una capacidad instalada de 956 mil barriles diarios de crudo liviano, mediano y/o pesado, esto equivale a un 71% de la capacidad total de refinación del país y en un 33% en el circuito refinador internacional de PDVSA.

La Refinería de Cardón está situada en la zona sur - occidental de la Península de Paraguaná y abarca una superficie de 1254 hectáreas en las cuales funcionan 32 plantas de procesos y otras instalaciones auxiliares para la obtención de gasolina para automóviles y aviones, kerosén, alquilatos, gasoil y diferentes tipos de lubricantes. Además posee cuatro muelles que permiten la entrada simultánea de 12 buques.

En la década de 1930 se introdujeron dos procesos básicos, la alquilación y el craqueo catalítico, que aumentaron adicionalmente la gasolina producida a partir de un barril de crudo. En la alquilación, las moléculas pequeñas producidas por craqueo térmico se recombinan en presencia de un catalizador. Esto produce moléculas ramificadas en la zona de ebullición de la gasolina con mejores propiedades (por

ejemplo, mayores índices de octano) como combustible de motores de alta potencia, como los empleados en los aviones comerciales actuales.

En el proceso de craqueo catalítico, el crudo se divide (craquea) en presencia de un catalizador finamente dividido. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados.

Actualmente en la Refinería Cardón se está realizando un proyecto de ampliación de la Unidad FCC Cardón (Craqueo Catalítico) el cual contempla múltiples modificaciones entre las cuales se encuentran la instalación de: nuevas bombas y el reemplazo de otras, compresores, iluminación, mezcladores, válvulas motorizadas y cargas de instrumentación, lo cual implica un aumento de las cargas eléctricas. Esto se dificulta debido a que los transformadores de la subestación principal (T1-B) de la cual dependen estas cargas, se encuentran en el límite de su capacidad.

Estudios previos revelan que para cuando el sistema de la subestación T1B opera con un solo alimentador, los perfiles de tensión que se obtienen quedan por debajo de los valores límites establecidos por las normas, esto es consecuencia del incremento de cargas en las subestaciones T-22A, T-22B, T-22C y T-25B (dependientes de T-1B). Por esto se busca una solución eficaz y económica para evitar estos bajos perfiles de tensión cuando se requiera realizar alguna maniobra en la subestación principal T-1B.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo principal.

Buscar una alternativa para mejorar la flexibilidad del sistema eléctrico de la Refinería Cardón, enfocándose en la subestación T1B.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Realizar un estudio de cargas a partir de un levantamiento en campo.
- Realizar un estudio y definir una alternativa para el mejoramiento del sistema eléctrico de la Refinería Cardón a través de la simulación de los flujos de cargas y de cortocircuito ante la instalación de nuevas cargas dependientes de la subestación principal T1B.
- Realizar un estudio de Coordinación de Protecciones.

CAPITULO II

MARCO TEORICO.

2.1. Descripción del sistema eléctrico de Cardón.

El sistema eléctrico de potencia de la Refinería Cardón, tal como lo muestra la Figura 2.1, se divide en tres grandes sistemas que a su vez se subdividen en otros sistemas más pequeños, para hacer un total de 71 subestaciones entre alta, media y baja tensión. Esta configuración tipo cascada se conoce como Radial Doble, esto implica la existencia de dos alimentadores de tal forma que, por consideraciones de mantenimiento o falla en algún equipo, cualquiera de los dos alimentadores debe tener la capacidad de suplir la carga total instalada en la subestación respectiva. Los voltajes de distribución son de 34.5 kV y 6.9 kV, y los voltajes de utilización son de 6.9 kV y 0.48 kV.

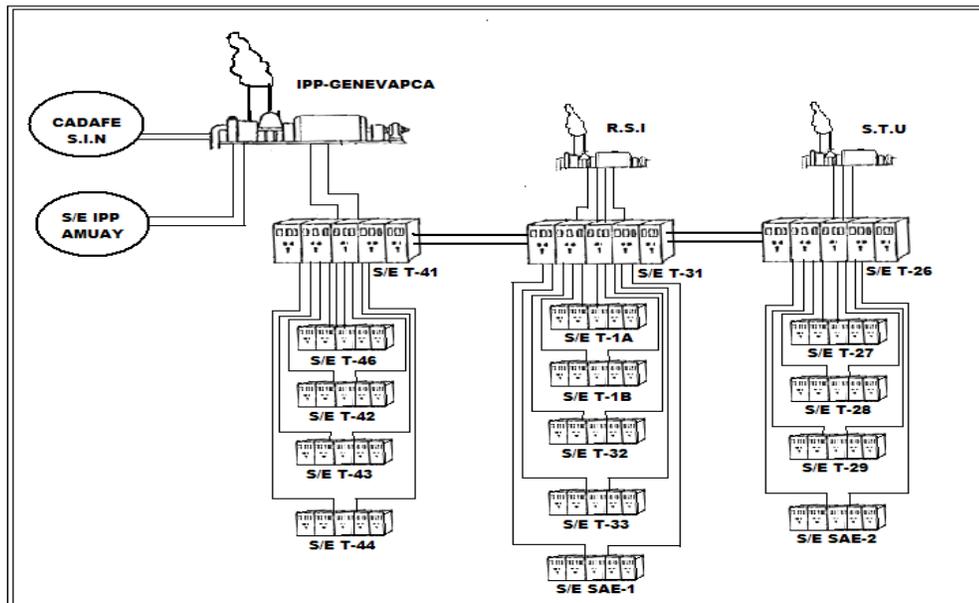


Figura 2.1.- Sistema de generación y distribución Refinería Cardón.

La energía eléctrica de la Refinería Cardón es suministrada por la empresa GENEVAPCA, productor independiente filial de AES - Electricidad de Caracas, cuya empresa se encuentra localizada en el área industrial de la Refinería. GENEVAPCA posee un parque de generación consistente de 3 turbogeneradores a gas/líquido de 100 MW carga base. Adicional a esto, la Refinería Cardón cuenta con un sistema de generación propia la cual está compuesta por dos bloques o plantas de generación, separadas geográficamente. Estas plantas son:

- Short Term Utilities (STU): Conformada por 2 Turbogeneradores a gas/líquido, con calderas de recuperación de calor, de 12 MW c/u.
- Renovación Servicios Industriales (RSI): Conformada por 4 Turbogeneradores a vapor con extracción de 12 MW c/u.

GENEVAPCA se conecta a las Refinerías y al Sistema Interconectado Nacional (SIN) de la siguiente manera:

- Con Amuay a través de 2 líneas aéreas de transmisión 115 kV y una subestación localizada en las inmediaciones de la Refinería de Amuay, compuesta por 4 transformadores 115/13.8 kV de 30 MVA OA.
- Con Cardón a través de 2 cables directamente enterrados de 115 kV y una subestación en terrenos de la Refinería Cardón, compuesta por 2 transformadores 115/34.5 kV, 75 MVA OA.
- Con la subestación Punto Fijo I (Planta eléctrica Las Margaritas) de Eleoccidente / Cadafe y de allí al SIN, a través de 2 líneas de transmisión de 115 kV.

La importación de energía proveniente de GENEVAPCA se basa en un contrato “Take or Pay” el cual consta de tres bandas tarifarias por costo de energía: Normal, Marginal y Surplus, que dependen del valor de potencia importada. Por lo

tanto PDVSA debe cancelar mensualmente el 80% del bloque de energía Normal, se consume esta o no. El valor actual del “Take or Pay” es de 90 MW (Normal 112.5 MW).

Debido a restricciones técnico-operacionales, el sistema de potencia interconectado CRP-GENEVAPCA-Cadafé debe operar, en la medida posible, aislado del Sistema Interconectado Nacional (SIN). Bajo esta condición operacional, GENEVAPCA es la encargada de controlar la frecuencia del sistema. Si el sistema de Paraguaná está conectado al SIN, este último controlará la frecuencia.

2.1.1. Sistema de distribución subestación T-31.

El sistema de distribución de la subestación T-31 consta de 5 grandes subestaciones las cuales poseen una configuración radial doble como ya se ha mencionado con anterioridad. Estas subestaciones son: T-1A, T-1B, T-32, T-33 y SAE-1, las cuales se encuentran interconectadas con la subestación T-31 a través de dos transformadores cuya relación es de 34.5/6.9 kV, a excepción de la subestación SAE-1 que lo hace con un transformador adicional de igual relación de transformación.

Para este trabajo de investigación nuestros estudios se concentran en las cargas conectadas en las subestaciones T-1B y T-33, debido a que la alternativa planteada es la de transferencia de carga entre estas dos subestaciones del sistema de distribución de la T-31, para así liberar cargas dependientes de la T-1B.

2.1.2. Subestación T-1B.

Esta subestación es alimentada desde la subestación T-31 a través de dos transformadores de 34.5 / 6.9 kV de 15 / 20 MVA OA/FA cada uno. Esta subestación se encuentra ubicada en el bloque C1 de la Refinería y alimenta a las plantas:

- Gas 1, CB-E6, AV-1/2 a través de la subestación T-7.
- Gas 2, Alk-1 y CCU (Catalítica) a través de la subestación T-22.
- RV-1/2/3, CB-A4 a través de la subestación T-25.

Esta subestación tiene una demanda actual aproximada de 11,5 MW (1200 A), lo cual dificulta su mantenimiento ya que los perfiles de tensión no son los adecuados cuando sale de servicio media barra.

2.1.3. Subestación T-33.

Esta subestación es alimentada desde la subestación T-31 a través de dos transformadores de 34.5 / 6.9 kV de 15 / 20 MVA OA/FA cada uno. Esta subestación se encuentra ubicada en el bloque E2 de la Refinería y alimenta a las siguientes casas de bombas:

- CB-E3 a través de la misma subestación T-33
- CB-E7 a través de la subestación T-33A.
- CB-D6 a través de la subestación T-33B.

Actualmente esta subestación posee una demanda aproximada de 3,4 MW (325 A).

2.2. Estudios de flujos de carga.

El estudio de flujo de carga consiste en determinar las tensiones y los flujos de potencia en las diferentes barras de un sistema eléctrico de potencia para una configuración, carga y capacidad de generación, definida.

El estudio de flujo de carga permite seleccionar la configuración y operación óptima para mantener el nivel de tensión en todas las barras de la red dentro de unos

límites determinados, manteniendo unos parámetros de calidad preestablecidos. También el flujo de carga es necesario en el caso de ampliar redes ya existentes para la planificación de su posterior funcionamiento.

Aparte de los anteriores aspectos la influencia del flujo de carga se extiende a otras actividades como son: el estudio económico, intercambios de potencia entre diferentes instalaciones, estudios de contingencia y estabilidad, etc., quedando de manifiesto por tanto la importancia de su estudio dentro del sector eléctrico.

2.2.1. Modelo matemático de la red para el flujo de carga.

Para poder resolver los flujos de cargas se deberá formular un modelo matemático adecuado que describa de forma correcta las relaciones entre tensiones y potencias del sistema, especificando de forma clara las restricciones que se aplicarán en cuanto a potencia y tensión a determinadas barras del sistema. La resolución del modelo matemático proporcionará con suficiente precisión los valores de tensión en todas las barras y finalmente cuando las tensiones hayan sido determinadas, se calculará el flujo de carga por las diferentes ramas del sistema de potencia en estudio.

La corriente neta inyectada a una barra i , expresada en función de los elementos de la matriz de impedancia de barra Y del sistema de potencia, se obtiene a partir de:

$$I_i = \sum_{n=1}^N Y_{in} V_n \quad (2.1)$$

La potencia compleja conjugada inyectada a una barra i es:

$$P_i - jQ_i = V_i^* \sum_{n=1}^N Y_{in} V_n \quad (2.2)$$

Expresando la ecuación (2.2) en coordenadas polares se obtiene:

$$P_i - jQ_i = \sum_{n=1}^N |Y_{in} V_i V_n| \angle(\theta_{in} + \delta_n - \delta_i) \quad (2.3)$$

Por lo tanto, si se expande y se igualan la parte real y reactiva de esta ecuación se obtiene:

$$P_i = \sum_{n=1}^N |Y_{in} V_i V_n| \cos(\theta_{in} + \delta_n - \delta_i) \quad (2.4)$$

$$Q_i = -\sum_{n=1}^N |Y_{in} V_i V_n| \sen(\theta_{in} + \delta_n - \delta_i) \quad (2.5)$$

Las ecuaciones (2.4) y (2.5) representa las ecuaciones del flujo de carga en forma polar.

2.2.2. Tipos de barras.

Existen cuatro variables asociadas a cada barra de un sistema de potencia, estas son: P_i ; Q_i ; V_i ; δ_i . Para cada una de las barras que conforman el sistema de potencia, según las variables conocidas y desconocidas, estas se pueden clasificar en:

- a) Barras de cargas (Barras Tipo P-Q): Para este tipo de barra P_i y Q_i están especificadas, en consecuencia las variables desconocidas serán V_i y δ_i . Estas barras no tienen generación, por lo tanto este tipo de barra absorben potencia activa y reactiva del sistema.
- b) Barras de tensión controlada (Barra Tipo P-V): En estas barras P_i y V_i son las variables especificadas y Q_i y δ_i son las incógnitas. La tensión es controlada a través de la excitación de un generador, en consecuencia en estas barras deben existir generadores.
- c) Barra de compensación (Barra Tipo V): Esta barra también se conoce con otros nombres tales como: de referencia, oscilante, etc. Las variables especificadas

son V_i y δ_i , y P_i y Q_i constituyen las variables incógnitas. En esta barra el ángulo que se asigne sirve como referencia entre los ángulos de las demás barras.

2.2.3. Representación de los elementos del sistema para el flujo de carga.

Para el estudio de flujo de carga los elementos que conforman nuestro sistema de potencia deben ser modelados por un equivalente. La representación de cada elemento por su equivalente se describe a continuación:

a) Líneas de transmisión.

Las líneas de transmisión en los estudios de flujo de potencia se modelan por su circuito equivalente π . Para una línea conectada entre dos barras de un SEP, el circuito equivalente se muestra en la Figura 2.2.

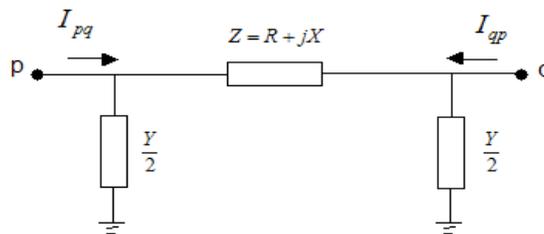


Figura 2.2.- Circuito equivalente π de una línea de transmisión.

b) Transformadores.

Los transformadores, cuando funcionan en razón nominal, se representan por su impedancia de cortocircuito. Si el transformador opera con cambio de tap y razón no nominal, este se representa por su equivalente π como se muestra en la Figura 2.3.

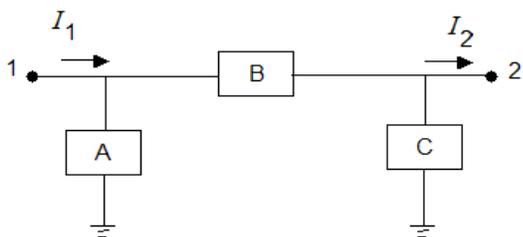


Figura 2.3.- Modelo de un transformador con cambio de TAP

$$A = \frac{Y}{\alpha} \left(\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \right) \quad B = \frac{Y}{\alpha\beta} \quad C = \frac{Y}{\beta} \left(\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha} \right) \quad (2.6)$$

Donde:

Con $\alpha=1+ t1$ y $\beta=1+ t2$; y donde $t1$ y $t2$, representan el cambio del Tap, en el lado respectivo.

c) Generadores.

Cuando se realizan estudios de flujo de carga, los generadores son representados como fuentes de generación de potencia activa y reactiva, manteniendo ciertos límites de operación.

2.2.4. Solución del flujo de carga.

La particularidad principal en la resolución de los flujos de carga vendrá dada por el hecho que, las ecuaciones que describen el comportamiento de los flujos no son lineales en términos de potencia y por tanto no tienen resolución inmediata, para determinar la solución se utilizarán técnicas numéricas de tipo iterativo. Entre las técnicas se encuentran:

a) Método de Gauss-Seidel:

Este método será el más sencillo de todos pero requerirá demasiadas iteraciones para lograr la convergencia deseada, además no garantizará la convergencia dependiendo de los valores iniciales de partida.

Para un sistema de N barras la ecuación general para el cálculo del voltaje en cualquiera de las barras i es la siguiente:

$$V_i^{(k)} = \frac{1}{Y_{ii}} \left[\frac{P_i - jQ_i}{V_i^{(k-1)*}} - \sum_{j=1}^{i-1} Y_{ij} V_j^{(k)} - \sum_{j=i+1}^N Y_{ij} V_j^{(k-1)} \right] \quad (2.7)$$

Donde el subíndice k indica el número de la iteración en la cual el voltaje está siendo actualmente calculado.

Cuando existen barras de voltaje controlado, debe existir una fuente regulable de potencia reactiva para así poder cumplir su cometido. En este tipo de barra como solo se conoce la potencia activa y el módulo de la tensión, primero se tiene que calcular previamente la potencia reactiva antes de emplear la ecuación (2.7), para determinar el voltaje complejo en ella. Para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_i^{(k)} = -\text{Im ag} \left\{ V_i^* \sum_{j=1}^N Y_{ij} V_j^{(k-1)} \right\} \quad (2.8)$$

Al determinar el voltaje, debe tenerse en cuenta que su módulo está especificado y por lo tanto sólo puede cambiar su ángulo.

El cálculo del flujo de carga en un sistema de potencia con barras de tensión controlada es necesario tomar en cuenta los límites de potencia reactiva de las fuentes de potencia. Si el valor de la potencia reactiva calculado según la ecuación (2.8) en una iteración cualquiera k excede el límite máximo o mínimo prefijado, significa que es imposible obtener una solución con la tensión especificada en esta barra y en consecuencia, ella debe ser considerada como una barra de carga en esa iteración, en la cual la potencia reactiva es igual al límite superior e inferior según corresponda. En las iteraciones siguientes, el método intentará mantener el voltaje especificado originalmente en esa barra, siempre que no se violen los límites de potencia reactiva. Esto es posible, porque pueden ocurrir cambios en otros puntos del sistema, que lo permitan.

b) Método de Newton-Raphson:

Este es el método más utilizado puesto que necesita pocas iteraciones para lograr el resultado final, y lo alcanzará de forma rápida, aunque por el contrario requiere un mayor gasto computacional en cada iteración.

La ecuación general utilizada para la solución de flujos de potencia con este método es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} \Delta\delta_i^{(k)} \\ \Delta V_i^{(k)} \end{bmatrix} = [J^{(k)}]^{-1} \begin{bmatrix} \Delta P_i^{(k)} \\ \Delta Q_i^{(k)} \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

En donde:

J = Matriz Jacobiana

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{esp} - P_{calc} \\ Q_{esp} - Q_{calc} \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Luego para actualizar δ_i y $|V_i|$ se utilizan la siguiente ecuación:

$$\begin{bmatrix} \delta_i^{(k+1)} \\ V_i^{(k+1)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_i^{(k)} \\ V_i^{(k)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta\delta_i^{(k)} \\ \Delta V_i^{(k)} \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

Este método depende altamente de los valores iniciales que se les asigne al módulo y al ángulo de la tensión en la barra i . El programa de análisis de potencia ETAP utilizado en este trabajo de investigación primero realiza una corrida aplicando el método de Gauss-Seidel para establecer los valores iniciales que se utilizarán en el Newton-Raphson.

2.3. Estudios de Cortocircuitos.

Se produce un cortocircuito en un sistema eléctrico de potencia cuando dos o más puntos del sistema entran en contacto, ya sea entre sí o con tierra los conductores correspondientes a distintas fases, originando corrientes muy elevadas en el orden de 5 y 20 veces el valor máximo de corriente de carga en el punto de falla.

La magnitud de la corriente que fluirá a través de un cortocircuito depende principalmente de dos factores:

- a) Las características y el número de fuentes de generación que alimentan al cortocircuito.
- b) La resistencia que presente los elementos que conforman el circuito de distribución.

Las fuentes principales de alimentación a los cortocircuitos son los generadores existentes en el sistema de potencia local y la generación remota de la red que le suministra energía eléctrica (red pública), sin embargo, los motores sincrónicos y de inducción que antes de la falla representaban una carga para el

sistema, en condiciones de cortocircuito, se comportan como generadores durante un tiempo relativamente corto.

La oposición que presenta el propio circuito de distribución al flujo de la corriente de cortocircuito se denomina “impedancia” en términos eléctricos y depende de la configuración del sistema eléctrico, y se calcula a partir de la impedancia de cada uno de los componentes del sistema.

Otro de los factores que influyen sobre la magnitud de la corriente de cortocircuito son el momento, tipo y ubicación de la falla.

Considerando solamente la parte simétrica de la corriente de cortocircuito, la magnitud es máxima en el primer medio ciclo luego del cortocircuito y de un valor más bajo unos pocos ciclos después.

La componente de un motor de inducción después de un cortocircuito desaparecerá completamente luego de uno o dos ciclos, exceptuando los motores más grandes en la cual se puede presentar por más de cuatro ciclos.

2.3.1. Características de las corrientes de cortocircuito.

El proceso que ocurre en el sistema de potencia al producirse una falla causada por un cortocircuito es esencialmente de carácter transitorio. La corriente en régimen normal es una onda sinusoidal a 60 Hertz de frecuencia y amplitud constante, no así cuando sucede un cortocircuito. La forma de onda en este caso sigue teniendo una forma sinusoidal a 60 Hertz pero va decreciendo exponencialmente desde un valor inicial máximo hasta su valor en régimen estacionario.

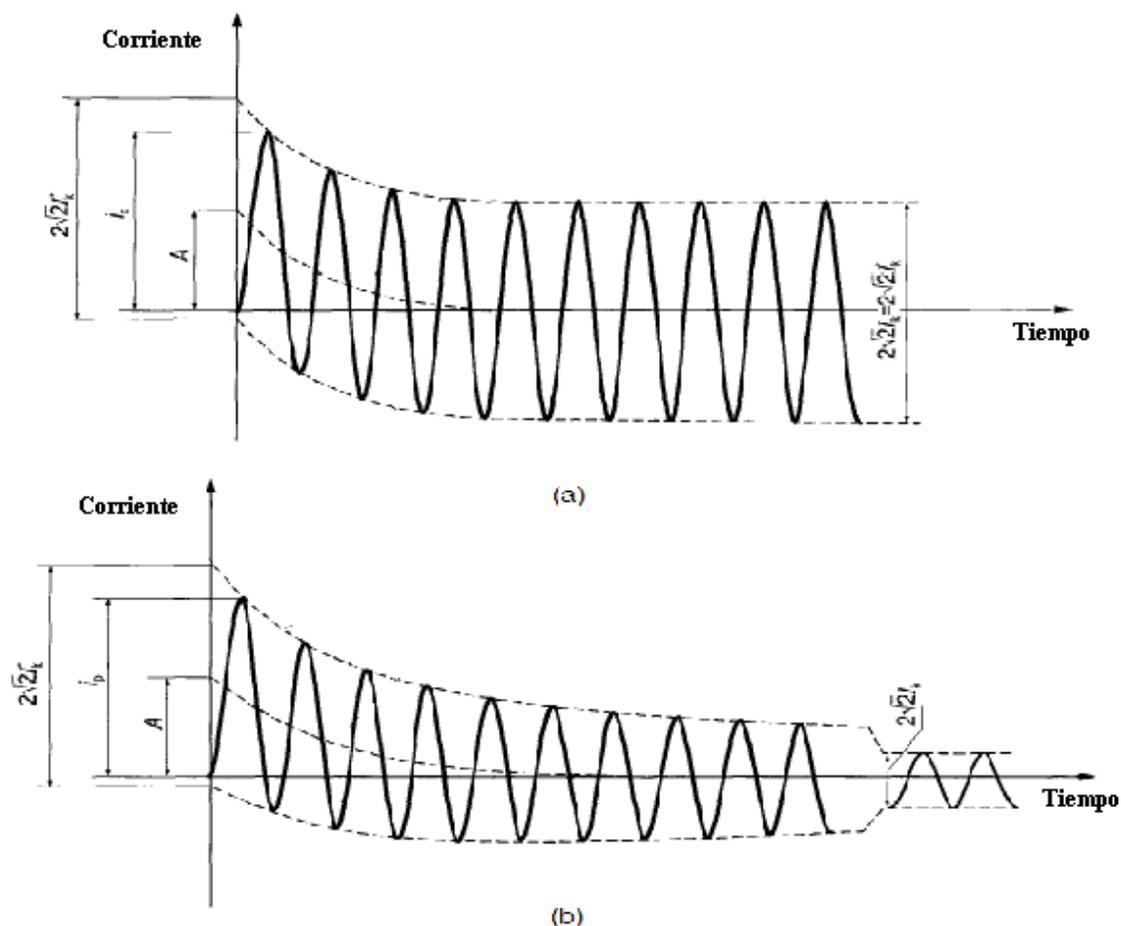


Figura 2.4.- Corriente de cortocircuito. (a) Lejos del generador (b) Cerca del generador.

Para estudiar el sistema en este estado transitorio se divide el período de ocurrencia de la falla en una serie sucesiva de intervalos "casi estacionarios" los cuales son el período subtransitorio, transitorio y estacionario o permanente, y se aplica el concepto de impedancia para determinar la corriente correspondiente a cada uno de estos estados o intervalos.

La aplicación del concepto de impedancia se ve plasmado en la asignación de impedancias variables con el tiempo a las máquinas rotativas las cuales son las fuentes de corriente de cortocircuito. En las máquinas rotativas de corriente alterna generalmente la impedancia puede modelarse como una reactancia inductiva debido a

la naturaleza inductiva de sus arrollados, por lo que generalmente se consideran tres reactancias (X) asociadas a cada uno de los intervalos en los que se divide la falla:

1. La reactancia subtransitoria X_d'' : que es la reactancia aparente del arrollado del estator en el instante del cortocircuito y determina el flujo de corriente en los primeros 10 o 20 milisegundos aproximadamente.
2. La reactancia transitoria X_d' : determina la corriente durante el período siguiente al subtransitorio y se prolonga hasta los 500 milisegundos.
3. La reactancia sincrónica X_d : la cual determina el flujo de corriente cuando se establece el período estacionario.

Dependiendo de la magnitud y desfase en el tiempo entre las ondas de tensión y corriente de un sistema en el instante del cortocircuito, la corriente de falla puede presentar características de asimetría con respecto al eje normal de la corriente; en general esto ocurre cuando la onda de tensión normal se encuentra en un valor distinto a su pico máximo en el momento de ocurrencia de la falla. Para producir la máxima asimetría el cortocircuito siempre debe ocurrir cuando la onda de tensión se encuentre pasando por cero (magnitud cero). En un sistema trifásico balanceado (con tres tensiones desfasadas 120°), la máxima corriente asimétrica ocurre solamente en una de las fases del sistema (cualquiera de las tres).

La asimetría de la corriente de cortocircuito surge debido a que bajo las condiciones explicadas anteriormente, la corriente que fluye tiene dos componentes: el componente de corriente alterna (componente A.C.) y un componente de corriente directa (componente D.C.) tal como ocurre en los circuitos RL de corriente alterna. Este componente D.C. decrece a medida que pasa el tiempo ya que su energía se disipa en forma de calor por la resistencia del circuito (efecto Joule). Motivado a esto, la rata de decrecimiento es inversamente proporcional a la relación entre la resistencia y reactancia del circuito (X/R) (entre mas baja es la relación X/R , más rápido es el decrecimiento). Por ejemplo, en sistemas de baja tensión, la relación X/R

generalmente es baja (menor a 15) por lo que la componente D.C. decae a cero en un rango entre 1 y 6 ciclos dependiendo del caso.

El valor máximo de la corriente asimétrica ocurre cerca del medio ciclo a partir del instante del cortocircuito.

2.3.2. Tipos de fallas en un sistema de potencia.

Los cortocircuitos se pueden clasificar en simétricas (balanceadas) y asimétricas (desbalanceadas). En las fallas simétricas las corrientes de las tres fases del sistema son iguales en el instante del cortocircuito. Entre ellas tenemos:

- Cortocircuitos trifásicos: Se ponen en contacto las tres fases en un mismo punto del sistema. Es el cortocircuito más severo en la mayoría de los casos.
- Cortocircuitos trifásicos a tierra: Se ponen en contacto las tres fases y tierra en un mismo punto del sistema.

En las fallas asimétricas las corrientes en las tres fases del sistema no son iguales en el instante del cortocircuito. Entre ellas tenemos:

- Cortocircuito bifásico (fase a fase): Entran en contacto dos fases cualquiera del sistema.
- Cortocircuito bifásico a tierra (dos fases a tierra): Entran en contacto dos fases cualquiera y la tierra del sistema.
- Cortocircuito monofásico (fase a tierra): Ocurre al ponerse en contacto una fase cualquiera con la tierra del sistema. Es el cortocircuito más frecuente.

2.3.3. Cálculo de las corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se toma como base el criterio de la norma IEC-60969, cuya norma se aplica a todas las redes radiales o malladas hasta 230 kV.

El cálculo está basado en el teorema de Thevenin, el cual consiste en calcular una fuente de tensión equivalente en el punto de falla para posteriormente determinar la corriente de cortocircuito en dicho punto. Todas las máquinas tanto sincrónica como asincrónica y las líneas de transmisión se sustituyen por sus impedancias equivalentes (positiva, negativa y de secuencia cero).

Normalmente se considera que la falla trifásica es la que origina las corrientes más elevadas. Esta corriente se calcula a partir de la ecuación (2.16):

$$I''_{k_{3\phi}} = \frac{cU/\sqrt{3}}{Z_{cc}} \quad (2.16)$$

Donde U (tensión línea-línea) es la que corresponde a la tensión de vacío del transformador y Z_{cc} es la impedancia equivalente vista desde el punto de falla, el factor c es la proporción entre el voltaje equivalente y el voltaje nominal del sistema.

El factor c (ver Tabla II-1) es usado para ajustar el valor de la fuente de voltaje equivalente durante los cálculos de las corrientes de cortocircuito máximas y mínimas según lo establecido por este estándar.

Tabla II-1: Factor C para cálculos de corrientes de cortocircuito.

Voltaje nominal	Voltaje Factor C	
	Máxima corriente de cortocircuito	Mínima corriente de cortocircuito
	Cmáx	Cmin
Baja Tensión :100V hasta 1KV	1,05	0,95
230V / 400V	1,10	1,00
Otros voltajes		
Media Tensión: >1 KV hasta 35 KV	1,10	1,00
Alta Tensión: >35 KV hasta 230 KV		

Para el caso de fallas bifásicas aisladas se tiene que la corriente viene dada por:

$$I''_{K_{2\phi}} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I''_{K_{3\phi}} \quad (2.17)$$

La corriente originada por una falla monofásica viene dada por la ecuación (2.18):

$$I''_{K_{1\phi}} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U}{Z_{(+)} + Z_{(-)} + Z_{(o)}} \quad (2.18)$$

Donde $Z_{(+)}$, $Z_{(-)}$ y $Z_{(o)}$ son las impedancias de secuencia positiva, negativa y cero respectivamente.

La corriente pico de cortocircuito se calcula a partir de la siguiente ecuación (2.19):

$$I_p = k * \sqrt{2} * I''_K \quad (2.19)$$

Donde el valor de K se obtiene a partir de la ecuación (2.20) el cual es función de la proporción X/R:

$$K = 1,02 + 0,98 * e^{\frac{-3}{X/R}} \quad (2.20)$$

2.4. Estudios de coordinación de protecciones.

Los estudios de coordinación de protecciones de los sistemas eléctricos de potencia consisten en un estudio sistemático y organizado de los Tiempo-Corriente de todos los dispositivos dispuestos en serie desde la fuente de energía hasta las cargas.

Este estudio, es una comparación de los tiempos que toman los dispositivos individuales para operar cuando determinados niveles de corriente normal o anormales circulan a través de los dispositivos de protección.

Debería realizarse un estudio preliminar de coordinación durante el planeamiento de un nuevo sistema. Este estudio puede indicar principalmente el tamaño de los transformadores de medida y de los cables de control. El estudio tentativo debiera ser confirmado por un estudio final antes que las características finales del equipo sean determinadas.

Un estudio de coordinación o una revisión de un estudio previo debiera efectuarse cuando:

- En una planta existente se agregan cargas.
- Cuando se reemplaza algún equipo importante.
- Si los niveles de cortocircuito de la fuente cambian.

El objetivo de un estudio de coordinación es para determinar las características, niveles y ajustes de los dispositivos de sobrecorriente principalmente, los cuales deberían actuar ante una perturbación o falla del sistema.

El estudio de coordinación proporciona datos para la selección de instrumentos, razones de transformación de transformadores de corriente, características y tipo de los relés de sobrecorriente, características de los fusibles, ajustes de niveles de bajo voltaje y de interruptores.

En los sistemas eléctricos de potencia la protección, automatización, control y selectividad contra fallas dependen, en gran parte, de los relés. Estos minimizan los efectos de las fallas como son: cortocircuitos, sobrecargas, sub y sobretensiones, que en su mayoría, de no despejarse causarían daños en el equipo y por ende su reemplazo por daño físico.

2.4.1. Características operativas de los relés.

Las características operativas de los relés son:

Sensibilidad: La sensibilidad es la característica de operación para las condiciones mínimas de servicio.

Como ejemplo se cita la condición de operación del relé ante fallas para valores mínimos de cortocircuito.

Selectividad: La selectividad es la discriminación de fallas entre el equipo ó instalación protegida, respecto de los equipos ó instalaciones adyacentes.

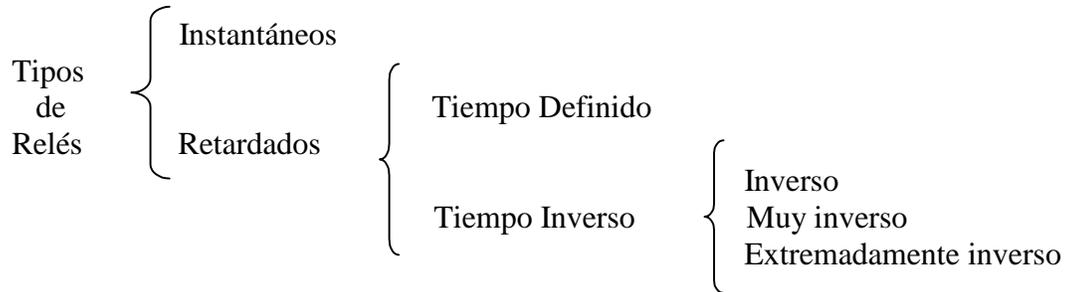
Velocidad: Es la característica de rapidez en aislar el equipo fallado, minimizando el daño en el mismo.

Confiabilidad: Es la certeza que el relé opera correctamente, con repetibilidad.

Seguridad: Es la habilidad de no operar por una falsa información.

2.4.2 Características de operación de los relés.

De acuerdo a la característica de tiempo de operación, los relés pueden clasificarse, en general, de la siguiente manera:



Estas características quedan definidas en forma aproximada por las siguientes expresiones:

Instantáneos	$t = 0$	para	$I \geq I_{op}$
Tiempo definido	$t = K$	para	$I \geq I_{op}$
Tiempo inverso	$t = K / I$		
Tiempo muy inverso	$t = K / I^2$		
Tiempo extremadamente inverso	$t = K / I^3$		

Tiempo definido: Esta curva presenta la propiedad de una operación muy normalizada y para casi cualquier tipo de falla presenta el mismo tiempo de operación, esta curva es ideal para sistemas donde existen muchas fallas de tipo sostenida.

Tiempo inverso: Estos relés se usan en sistemas con amplias variaciones en las corrientes de cortocircuito, o sea, en sistemas donde hay variación en el número de fuentes de alimentación. La curva de tiempo-corriente es relativamente lineal, esto se traduce en un tiempo de operación relativamente rápido. Se utilizan donde el valor de

la corriente de cortocircuito depende principalmente de la capacidad de generación del sistema.

Tiempo muy inverso: Tienen una curva tiempo-corriente con pendiente muy pronunciada, lo cual los hace lentos para corrientes bajas y rápidos para corrientes altas. Se utilizan donde el valor de la corriente de cortocircuito depende de la posición relativa al lugar de la falla y no de la cercanía al sistema de generación.

Tiempo Extremadamente inverso: Tienen una curva con una pendiente más pronunciada que los anteriores. Se utilizan en circuitos de distribución primaria, que permiten altas corrientes iniciales producidas por los recierres y no obstante, ellos suministran una operación rápida cuando presenta un cortocircuito.

El funcionamiento de un relé de sobrecorriente es simple ya que su operación depende de dos variables básicas:

- a) El nivel de corriente mínima de operación (o corriente de pick-up), que es aquel valor que produce el cambio de estado del relé.
- b) La característica de tiempo de operación, es decir la forma en que el relé responde en cuanto al tiempo.

CAPITULO III

RESULTADOS DEL FLUJO DE CARGA

3.1. Estudios de cargas.

El procedimiento que se utilizó para realizar el estudio de carga se describe a continuación:

1. Se realizó el levantamiento de campo con el diagrama unifilar y con el dibujo de vista frontal del tablero y/o centro control de motores. En el tablero se pudo encontrar alimentadas las siguientes cargas: motores, alumbrado, transformadores y cargas de instrumentos, tableros aguas bajo.
2. Para los motores se solicitó al especialista eléctrico la siguiente información:
 - Identificación del equipo.
 - Descripción de servicio.
 - Número Cardón de la bomba o motor.
 - Capacidad nominal del motor.
3. Se solicitó al operador de planta la información acerca de la clasificación de los equipos como vital, esencial y no esencial.
4. La potencia absorbida fue estimada utilizando un factor de carga tomado de los API standard correspondientes a los equipos que son accionados por motor, los cuales se mencionan a continuación:

- API 610 sección 3.1.2 Bombas centrífugas.
 - API 674 sección 3.1.4 Bombas de desplazamiento positivo recíprocante.
 - API 675 sección 4.1.2 Bombas de desplazamiento positivo y volumen controlado.
 - API 617 sección 3.1.4 Compresores centrífugos.
 - API 618 sección 6.2.2 Compresores recíprocantes.
 - API 673 sección 3.1.2 Ventiladores.
5. Los valores de eficiencia y factor de potencia fueron estimados de acuerdo al DEP 33.66.05.31- Gen Electrical Motor Cage Induction, sección 4.2.
6. Para circuitos de alumbrado y/o cargas de instrumentos, la carga consumida que se asignó fue la del 80% de la capacidad nominal del transformador que alimenta dichos circuitos.
7. Para los tableros aguas abajo se realizó un estudio aparte, utilizando el mismo procedimiento. En el estudio principal sólo se especificó los totales de la carga consumida.

En los estudios de cargas se presentan las fórmulas a utilizar para la determinación de totales de la carga consumida, de la carga máxima a operación normal y carga pico. Los factores de coincidencia que se utilizaron se rigieron por la sección 4.2.2 del DEP 33.64.10.10 – Gen Electrical Engineering Guidelines.

Los estudios de cargas obtenidos se presentan en los anexos del presente trabajo de investigación.

3.2. Resultados del estudio de flujo de carga.

Con base en los estudios de carga realizados a las subestaciones y con las configuraciones de red dado en los unifilares de la Refinería Cardón, el flujo de carga determina los valores de tensión en las barras y los flujos de corrientes y de potencia (tanto activa como reactiva) en las distintas ramas y equipos instalados en dichas subestaciones.

Los criterios utilizados para el estudio de flujo de carga son los siguientes:

➤ **Límites de Voltaje.**

Los valores límites de voltajes basados en el estándar IEEE 141- 1993 “Recommended Practice for Electrical Power Distribution for Industrial Plants”, se fijan en un 2% de caída de tensión en los circuitos alimentadores y en un 3% en los circuitos ramales, por lo tanto el total de caída de tensión no debe ser superior al 5%. Se permite una sobretensión de no más del 105%.

➤ **Reactivos del Sistema.**

El factor de potencia no debe ser menos de 0,8 inductivo según DEP-33.64.10.10-Gen Electrical Engineering Guidelines.

➤ **Operación Bajo Contingencia.**

Cuando en una subestación se encuentra en servicio sólo uno de sus dos alimentadores, se dice que esta subestación está en operación bajo contingencia.

Para el caso de contingencia las subestaciones tienen que ser capaces de suplir la carga conectada a ellas a través de un solo alimentador en servicio y con el interruptor de enlace cerrado.

Con estos criterios ya definidos, el estudio se realizó con un programa de análisis de potencia, ETAP, a través de simulaciones. Para la solución del flujo de carga, se configuró el programa con el método de Newton-Raphson.

Los esquemas unifilares de las subestaciones principales T-1B y T-33 se muestran a continuación:

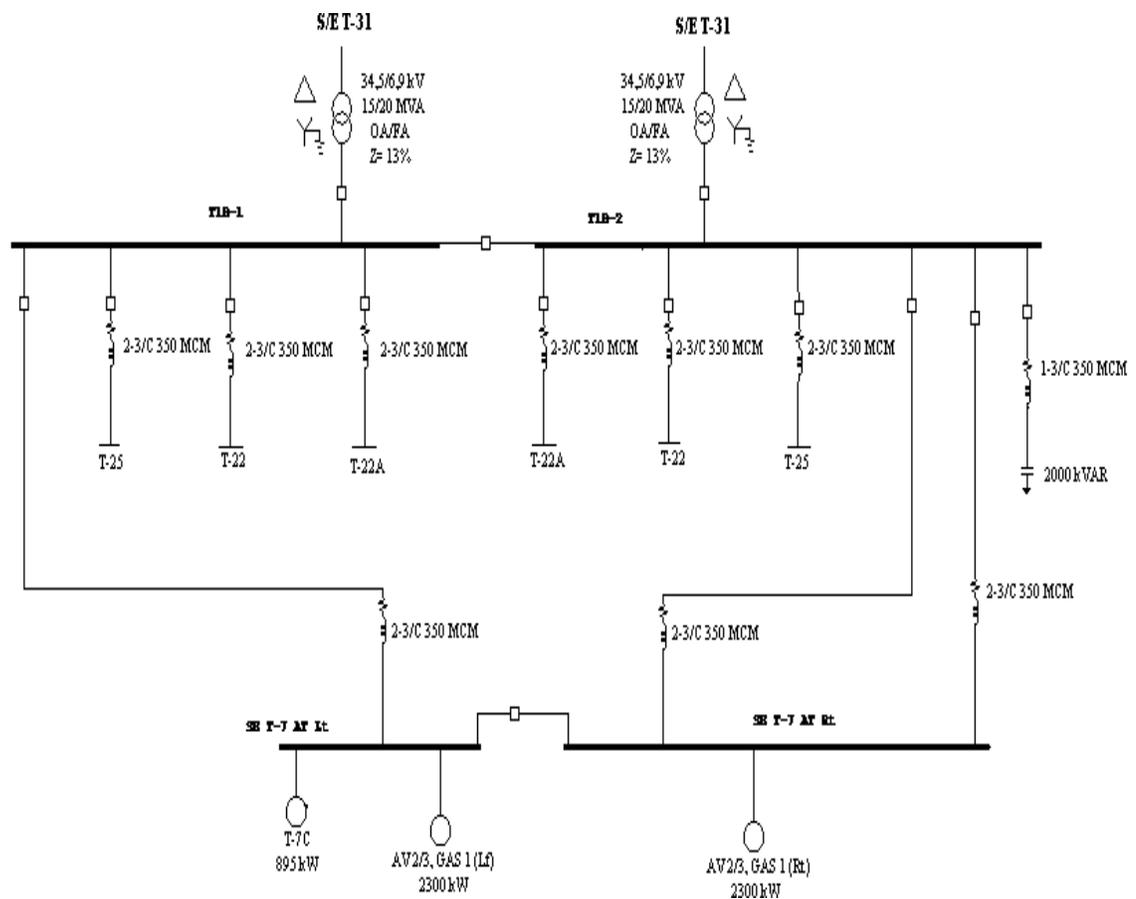


Figura 3.1.- Esquema unifilar S/E T-1B.

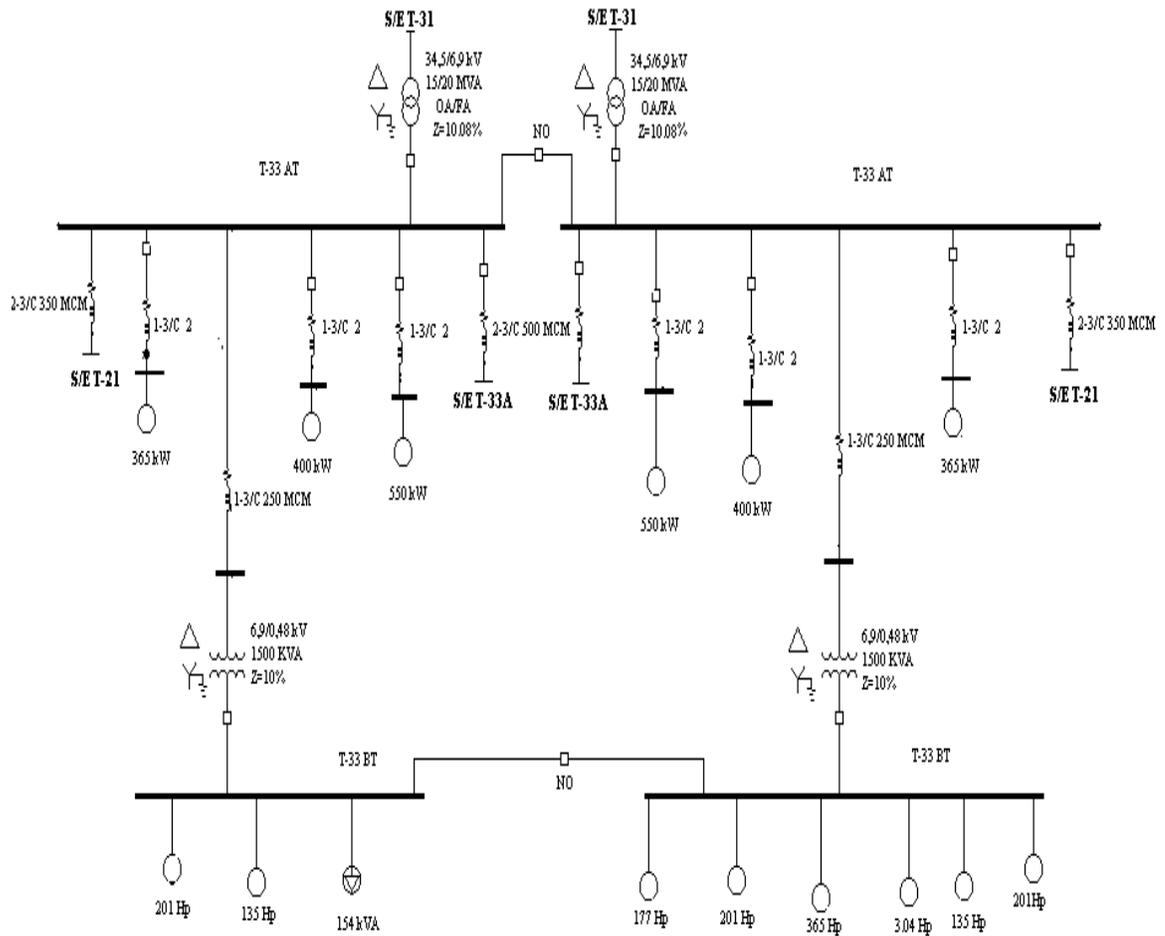


Figura 3.2.- Esquema unifilar S/E T-33.

Los datos de resistencia y de reactancia de los cables, así como las reactancias de los motores, son los valores típicos que se encuentran en la librería del programa computacional ETAP powerstation.

3.2.1. Estudio de flujo de carga S/E T-1B.

3.2.1.1. Casos de estudios.

➤ **Caso 1: Condición Normal de Operación.**

Para este caso se presentan las siguientes condiciones:

- 3 Generadores en servicio en AES-GENEVAPCA y los dos transformadores de interconexión a la S/E T-41 en servicio.
- 4 Generadores en servicio en RSI (S/E T-31).
- 2 Generadores operativos en STU (S/E T-26).
- Los dos circuitos de interconexión entre T-41 y T-31 en servicio.
- Los dos circuitos de alimentación, de cada subestación en estudio, en servicio.
- Los Tap's de los transformadores se mantienen con los valores actuales.

➤ **Caso 2: Condición de operación bajo contingencia.**

Para este caso se presentan las siguientes condiciones:

- 3 Generadores en servicio en AES-GENEVAPCA y los dos transformadores de interconexión a la S/E T-41 en servicio.
- 2 Generadores en servicio en RSI (S/E T-31).
- 2 Generadores operativos en STU (S/E T-26).
- Los dos circuitos de interconexión entre T-41 y T-31 en servicio.
- Subestación T-1B con un solo alimentador en servicio.

Para los dos casos las nuevas cargas a instalar y todas las modificaciones que serán realizadas por el proyecto FCC se incluyeron en los estudios.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

a) Condición de operación normal:

Tabla III-1: Tensión en barras de AT S/E T-1B, operación normal

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T1B-1	T-1B	6900	103.19
T-22 Lt	T-22	6900	102.70
T-22C Lt	T-22C	6900	102.64
T-22B Lt	T-22	6900	102.64
T-22A Lt	T-22A	6900	102.99
SE T-7 AT Lt	T-7	6900	102.90
T-25 Lt	T-25	6900	102.88

Tabla III-2: Tensión en barras de BT S/E T-1B, operación normal

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T-22 BT Lt	T-22	480	101.60
T-22A BT Lt	T-22A	480	103.43
T-22B BT Lf	T-22B	480	101.44
TRT DOCTOR	T-25B	480	101.72

Tabla III-3: Flujo de carga en operación normal Barra 1, S/E T-1B

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-1	6.9	103.19	-9.9	T-22 Lt	1.63	0.82	147.50	89.30
Condición de Operación Normal				T-25 Lt	1.81	0.78	159.80	91.80
				T-22A Lt	1.87	0.78	164.10	92.30
				SE T-7 AT Lt	1.60	0.66	140.40	92.60
				T1B-2	0.51	-0.82	78.00	-53.00
				Total	7.42	2.22	627.64	95.80
				MVA	7.74			

Tabla III-4: Flujo de carga en operación normal Barra 2, S/E T-1B

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-2	6.9	103.19	-9.9	Bus22	0.00	-2.13	172.70	0.00
Condición de Operación Normal				T-22A Rt	1.47	0.71	132.60	90.10
				T-22 Rt	1.63	0.82	147.50	89.30
				T-25 Rt	1.80	0.78	158.70	91.80
				SE T-7 AT Rt	1.60	0.66	140.40	92.60
				SE T-7 AT Rt	1.47	0.60	128.90	92.60
				T1B-1	-0.51	0.82	78.00	-53.00
				Total	7.46	2.25	631.82	95.75
				MVA	7.79			

b) Condición de operación bajo contingencia:

Tabla III-5: Tensión en Barras S/E T-1B, operación bajo contingencia
CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-1B CON UN SOLO ALIMENTADOR

ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T1B-1	T-1B	6900	97.11
T-22 Lt	T-22	6900	96.07
T-22C Lt	T-22	6900	96.01
T-22B Lt	T-22	6900	96.00
T-22A Lt	T-22A	6900	96.72
SE T-7 AT Lt	T-7	6900	96.21
T-25 Lt	T-25	6900	96.46
T-22 BT Lt	T-22	480	94.76*
T-22A BT Lt	T-22A	480	96.86
T-22B BT Lf	T-22B	480	94.59*
TRT DOCTOR	T-25B	480	95.24

* Valor de Tensión fuera del límite permitido

Tabla III-6: Flujo de carga en operación bajo contingencia, S/E T-1B

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-1	6.9	97.11	-14.9	T-22 Lt	3.24	1.64	313.00	89.20
Condición de Operación bajo contingencia				T-25 Lt	3.61	1.57	339.30	91.70
				T-22A Lt	3.34	1.50	315.70	91.30
				SE T-7 AT Lt	4.70	1.94	438.20	92.50
				Total	14.90	6.65	1405.77	91.31
				MVA	16.31			

A partir de estos resultados obtenidos se puede observar que, para el caso de contingencia, el transformador de la subestación T-1B quedaría cargado a un 112% de su capacidad nominal con la instalación de las nuevas cargas. También se puede ver que los voltajes de las barras de baja tensión de las subestaciones T-22 y T-22B quedan fuera del rango permitido por la norma, imposibilitando el mantenimiento de la subestación principal T-1B.

La alternativa planteada es la de trasladar los alimentadores de la subestación T-7C (dependiente de la T-1B) hacia la subestación T-33A (dependiente de la T-33) debido a la cercanía de estas dos subestaciones. El estudio de carga para esta alternativa se presenta en la siguiente subsección.

3.2.2. Estudio de flujo de carga S/E T-33.

3.2.2.1. Casos de estudios.

- Caso 1: Condición Normal de Operación.

Para este caso se presentan las siguientes condiciones:

- 3 Generadores en servicio en AES-GENEVAPCA y los dos transformadores de interconexión a la S/E T-41 en servicio.
- 4 Generadores en servicio en RSI (S/E T-31).

- 2 Generadores operativos en STU (S/E T-26).
- Los dos circuitos de interconexión entre T-41 y T-31 en servicio.
- Los dos circuitos de alimentación, de cada subestación en estudio, en servicio.
- Los Tap's de los transformadores se mantienen con los valores actuales.

➤ Caso 2: Condición de operación bajo contingencia.

Para este caso se presentan las siguientes condiciones:

- 3 Generadores en servicio en AES-GENEVAPCA y los dos transformadores de interconexión a la S/E T-41 en servicio.
- 2 Generadores en servicio en RSI (S/E T-31).
- 2 Generadores operativos en STU (S/E T-26).
- Los dos circuitos de interconexión entre T-41 y T-31 en servicio.

Para este caso adicionalmente se tiene que cumplir dos condiciones:

- ✓ Para cada corrida del programa de simulación y para cada subestación por separado, se modela en servicio un solo circuito de alimentación y/o transformador tanto en alta como en baja tensión con el fin de verificar si se cumple la premisa en la cual indica que un solo alimentador y transformador es capaz de entregar toda la carga conectada a la subestación.
- ✓ Igualmente para cada corrida y por separado, para cada subestación en estudio, se coloca en servicio el motor mayor de reserva con el fin de modelar la transferencia de carga entre el motor de operación continua y su reserva.

En el estudio se consideró la incorporación de la T-7C en la T-33A. Además, el proyecto de Redistribución del Sistema Eléctrico en 6,9 kV de la Refinería Cardón tiene previsto mudar la subestación T-21 a la subestación T-33, por lo tanto dicha subestación también fue incluida en el estudio de flujo de carga.

Los resultados de la simulación se pueden observar a continuación:

a) Condición de operación normal:

Tabla III-7: Tensión en Barras de AT con Tap actuales

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	96.17
69N802B T33 AT	T33	6900	96.48
69N806A T-33A AT	T33A	6900	96.16
69N806B T-33A AT	T33A	6900	96.47
69N807A T-33B AT	T33B	6900	96.15
69N807B T-33B AT	T33B	6900	96.46
T-7C AT Lt	T-7C	6900	96.02
T-7C AT Rt	T-7C	6900	96.40
T-21 Lt	T-21	6900	96.01
T-21 Rt	T-21	6900	96.32

Tabla III-8: Tensión en Barras de BT con Tap actuales

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N810A T33 BT	T33	480	95.02
69N810B T33 BT	T33	480	95.35
69N815A T-33A BT	T33A	480	100.65
69N815B T-33A BT	T33A	480	100.76
69N817A T-33B BT	T33B	480	95.64
69N817B T-33B BT	T33B	480	96.23
T7C BT Lf	T-7C	480	95.91
T7C BT Rt	T-7C	480	96.33

Tabla III-9: Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 1, S/E T-33

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N802A T33 AT	6.9	96.17	-8.40	73PM201A	0.12	0.05	11.10	91.90
Condición de Operación Normal				69N806A T-33A AT	1.73	0.80	165.70	90.70
				Bus312	0.33	0.17	32.00	88.90
				GM3	0.13	0.05	12.10	92.10
				GM1	0.18	0.07	16.70	92.20
				T21 Lt	2.53	1.29	247.30	89.10
				Total	5.02	2.43	484.94	89.94
				MVA	5.58			

Tabla III-10: Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 2, S/E T-33

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N802B T33 AT	6.9	96.48	-8.10	69N806B T-33A AT	1.07	0.50	102.60	90.70
Condición de Operación Normal				Bus311	0.35	0.16	33.20	91.00
				GM2	0.18	0.07	16.60	92.20
				GM4	0.13	0.05	12.10	92.10
				73PM201B	0.04	0.02	3.70	91.90
				T-21 Rt	2.51	1.28	244.40	89.10
				Total	4.28	2.08	412.56	89.93
				MVA	4.76			

Tabla III-11: Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 1, S/E T-33A

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N806A T-33A AT	6.9	96.16	-8.40	69N807A T-33B AT	0.77	0.33	72.90	91.80
Condición de Operación Normal				Bus326	0.17	0.09	16.60	87.10
				PM312B	0.04	0.02	3.80	92.10
				PM309A	0.06	0.03	5.70	91.80
				PM311A	0.17	0.07	16.20	92.20
				T-7C AT Lt	0.52	0.26	50.70	89.40
				Total	1.73	0.80	165.70	90.70
				MVA	1.91			

Tabla III-12: Flujo de carga operación normal con Tap actuales Barra 2, S/E T-33A

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N806B T-33A AT	6.9	96.47	-8.10	69N807B T-33B AT	0.36	0.16	34.40	91.90
Condición de Operación Normal				Bus322	0.24	0.13	23.90	88.40
				PM309B	0.02	0.01	1.90	91.80
				PM312A	0.12	0.05	11.40	92.10
				PM311B	0.06	0.02	5.40	92.20
				T-7C AT Rt	0.27	0.13	25.70	90.00
				Total	1.07	0.50	102.56	90.66
				MVA	1.18			

b) Condición de operación bajo contingencia:

Tabla III-13: Tensión en Barras S/E T-33 bajo contingencia con Tap actuales
CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	93.89*
69N802B T33 AT	T33	6900	93.89*
69N806A T-33A AT	T33A	6900	93.87*
69N806B T-33A AT	T33A	6900	93.88*
69N807A T-33B AT	T33B	6900	93.86*
69N807B T-33B AT	T33B	6900	93.87*
T-7C AT Lt	T-7C	6900	93.74*
T-7C AT Rt	T-7C	6900	93.81*
T-21 Lt	T-21	6900	93.72*
T-21 Rt	T-21	6900	93.72*
69N810A T33 BT	T33	480	91.09*
69N810B T33 BT	T33	480	91.09*
69N815A T-33A BT	T33A	480	98.24
69N815B T-33A BT	T33A	480	98.03
69N817A T-33B BT	T33B	480	93.34*
69N817B T-33B BT	T33B	480	93.64*
T7C BT Lf	T-7C	480	93.62*
T7C BT Rt	T-7C	480	93.74*

* Barra con tensión fuera del límite permitido por la norma

Tabla III-14: Tensión en Barras S/E T-33A bajo contingencia con Tap actuales
CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-33A CON UN SOLO ALIMENTADOR

ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	95.31
69N802B T33 AT	T33	6900	96.41
69N806A T-33A AT	T33A	6900	95.29
69N806B T-33A AT	T33A	6900	95.29
69N807A T-33B AT	T33B	6900	95.28
69N807B T-33B AT	T33B	6900	95.28
T-7C AT Lt	T-7C	6900	95.15
T-7C AT Rt	T-7C	6900	95.22
T-21 Lt	T-21	6900	95.15
T-21 Rt	T-21	6900	96.25
69N810A T33 BT	T33	480	94.15*
69N810B T33 BT	T33	480	95.28
69N815A T-33A BT	T33A	480	98.93
69N815B T-33A BT	T33A	480	98.93
69N817A T-33B BT	T33B	480	94.76*
69N817B T-33B BT	T33B	480	95.05
T7C BT Lf	T-7C	480	95.04
T7C BT Rt	T-7C	480	95.15

* Barra con tensión fuera del límite permitido por la norma

Tabla III-15: Tensión en Barras S/E T-33B bajo contingencia con Tap actuales

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-33B CON UN SOLO ALIMENTADOR			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	95.45
69N802B T33 AT	T33	6900	96.13
69N806A T-33A AT	T33A	6900	95.43
69N806B T-33A AT	T33A	6900	96.13
69N807A T-33B AT	T33B	6900	95.40
69N807B T-33B AT	T33B	6900	95.40
T-7C AT Lt	T-7C	6900	95.29
T-7C AT Rt	T-7C	6900	96.06
T-21 Lt	T-21	6900	95.28
T-21 Rt	T-21	6900	95.97
69N810A T33 BT	T33	480	94.29*
69N810B T33 BT	T33	480	95.00
69N815A T-33A BT	T33A	480	99.88
69N815B T-33A BT	T33A	480	100.40
69N817A T-33B BT	T33B	480	94.65*
69N817B T-33B BT	T33B	480	94.65*
T7C BT Lf	T-7C	480	95.18
T7C BT Rt	T-7C	480	95.99

* Barra con tensión fuera del límite permitido por la norma

Tabla III-16: Tensión en Barras S/E T-7C bajo contingencia con Tap actuales

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-7C CON UN SOLO ALIMENTADOR			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	95.62
69N802B T33 AT	T33	6900	96.13
69N806A T-33A AT	T33A	6900	95.60
69N806B T-33A AT	T33A	6900	96.12
69N807A T-33B AT	T33B	6900	95.59
69N807B T-33B AT	T33B	6900	96.11
T-7C AT Lt	T-7C	6900	95.40
T-7C AT Rt	T-7C	6900	95.40
T-21 Lt	T-21	6900	95.45
T-21 Rt	T-21	6900	95.96
69N810A T33 BT	T33	480	94.46*
69N810B T33 BT	T33	480	95.00
69N815A T-33A BT	T33A	480	100.06
69N815B T-33A BT	T33A	480	100.39
69N817A T-33B BT	T33B	480	95.08
69N817B T-33B BT	T33B	480	95.88
T7C BT Lf	T-7C	480	95.21
T7C BT Rt	T-7C	480	95.21

* Barra con tensión fuera del límite permitido por la norma

Tabla III-17: Tensión en Barras S/E T-21 bajo contingencia con Tap actuales

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-21 CON UN SOLO ALIMENTADOR			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	94.59*
69N802B T33 AT	T33	6900	96.96
69N806A T-33A AT	T33A	6900	94.58*
69N806B T-33A AT	T33A	6900	96.95
69N807A T-33B AT	T33B	6900	94.56*
69N807B T-33B AT	T33B	6900	96.95
T-7C AT Lt	T-7C	6900	94.44*
T-7C AT Rt	T-7C	6900	96.89
T-21 Lt	T-21	6900	94.25*
T-21 Rt	T-21	6900	94.25*
69N810A T33 BT	T33	480	93.43*
69N810B T33 BT	T33	480	95.84
69N815A T-33A BT	T33A	480	98.98
69N815B T-33A BT	T33A	480	101.28
69N817A T-33B BT	T33B	480	94.05*
69N817B T-33B BT	T33B	480	96.72
T7C BT Lf	T-7C	480	94.32*
T7C BT Rt	T-7C	480	96.82

* Barra con tensión fuera del límite permitido por la norma

Tabla III-18: Flujo de carga bajo contingencia S/E T-33 con Tap actuales

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N802A T33 AT	6.9	93.89	-11.40	73PM201A	0.12	0.05	11.10	91.90
Condición de Operación Bajo Contingencia				69N806A T-33A AT	1.72	0.80	165.70	90.70
				Bus312	0.79	0.41	32.00	88.90
				GM3	0.13	0.05	12.10	92.10
				GM1	0.18	0.07	16.70	92.20
				T21 Lt	2.53	1.28	247.30	89.10
				69N802B T33 AT	3.91	1.91	388.20	89.80
				Total	9.38	4.57	929.38	89.85
				MVA	10.43			

Tabla III-19: Flujo de carga bajo contingencia S/E T-33A con Tap actuales

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
69N806A T-33A AT	6.9	96.29	-10.00	69N807A T-33B AT	0.77	0.33	72.90	91.80
Condición de Operación Bajo Contingencia				Bus326	0.41	0.23	16.60	87.10
				PM312B	0.04	0.02	3.80	92.10
				PM309A	0.06	0.03	5.70	91.80
				PM311A	0.17	0.07	16.20	92.20
				T-7C AT Lt	0.52	0.26	50.70	89.40
				69N806B T-33A AT	0.83	0.37	79.50	91.30
				Total	2.80	1.31	270.45	90.62
				MVA	3.09			

Se puede observar que la gran mayoría de las barras, para el caso de contingencia, la tensión no cumple con los límites ya establecidos en los criterios de estudio.

Para corregir esto, se propone realizar modificaciones en las tomas de algunos de los transformadores. Los cambios propuestos se muestran en la Tabla III-20.

Tabla III-20: Tap actuales y recomendados de los Transformadores

ID TRANSFORMADOR	UBICACIÓN	TAP ACTUAL %	kV /	TAP RECOMENDADO kV / %
69N311A	T33	35,363 / 2,5		33,638 / -2,5
69N311B	T33	35,363 / 2,5		33,638 / -2,5
69N330A	T33	6,900 / 0		6,900 / 0
69N330B	T33	6,900 / 0		6,900 / 0
69N333A	T33A	6,270 / -5		6,600 / 0
69N333B	T33A	6,270 / -5		6,600 / 0
69N324A	T33B	6,900 / 0		6,900 / 0
69N324B	T33B	6,900 / 0		6,900 / 0
TR1	T-7C	**		6,300 / 0
TR2	T-7C	**		6,300 / 0
TRA1	T-21A	**		6270 / -5
TRA2	T-21A	**		6270 / -5
TR-1	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR-2	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR-3	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR-4	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR-5	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR-6	T-21E	6555 / -5		6900 / 0
TR1	T-21D	6600 / 0		6600 / 0
TR2	T-21D	6600 / 0		6600 / 0
T1	T-7G	6,600 / 0		6,600 / 0
T2	T-7G	6765 / 2,5		6,600 / 0
T3	T-7G	**		6,600 / 0
T4	T-7G	6,600 / 0		6,600 / 0
TR-P1	T-P1	**		6,430 / -2,5
(**) NO SE TIENE INFORMACIÓN				

A partir de las modificaciones propuestas, se realizó de nuevo las simulaciones obteniendo los siguientes resultados:

a) Condición de operación normal:

Tabla III-21: Tensión en Barras de AT con Tap recomendados

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	101.28
69N802B T33 AT	T33	6900	101.58
69N806A T-33A AT	T33A	6900	101.26
69N806B T-33A AT	T33A	6900	101.57
69N807A T-33B AT	T33B	6900	101.25
69N807B T-33B AT	T33B	6900	101.56
T-7C AT Lt	T-7C	6900	101.13
T-7C AT Rt	T-7C	6900	101.50
T-21 Lt	T-21	6900	101.12
T-21 Rt	T-21	6900	101.42

Tabla III-22: Tensión en Barras de BT con Tap recomendados

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N810A T33 BT	T33	480	100.17
69N810B T33 BT	T33	480	100.51
69N815A T-33A BT	T33A	480	100.70
69N815B T-33A BT	T33A	480	100.78
69N817A T-33B BT	T33B	480	100.76
69N817B T-33B BT	T33B	480	101.34
T7C BT Lf	T-7C	480	101.02
T7C BT Rt	T-7C	480	101.43

Los resultados para el caso de contingencia, en el cual la S/E T-33 queda con sólo un alimentador (peor caso), se observan a continuación:

b) Condición de operación bajo contingencia:

Tabla III-23: Tensión en Barras S/E T-33 bajo contingencia con Tap recomendados

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T33 CON UN SOLO ALIMENTADOR			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
69N802A T33 AT	T33	6900	99.08
69N802B T33 AT	T33	6900	99.08
69N806A T-33A AT	T33A	6900	99.06
69N806B T-33A AT	T33A	6900	99.07
69N807A T-33B AT	T33B	6900	99.05
69N807B T-33B AT	T33B	6900	99.06
T-7C AT Lt	T-7C	6900	98.93
T-7C AT Rt	T-7C	6900	99.00
T-21 Lt	T-21	6900	99.92
T-21 Rt	T-21	6900	98.92
69N810A T33 BT	T33	480	96.42
69N810B T33 BT	T33	480	96.42
69N815A T-33A BT	T33A	480	98.49
69N815B T-33A BT	T33A	480	98.28
69N817A T-33B BT	T33B	480	98.56
69N817B T-33B BT	T33B	480	98.84
T7C BT Lf	T-7C	480	98.82
T7C BT Rt	T-7C	480	98.93

Con los respectivos cambios propuestos, se puede observar que los valores de tensión en todas las barras, se mantienen dentro de los límites establecidos en los criterios de estudio basados en la norma.

Al realizar la transferencia de carga entre las subestaciones T-1B y T-33, se procede a realizar un nuevo estudio de flujo de carga a la subestación principal T-1B, manteniendo los criterios ya definidos con anterioridad. Esto nos proporciona los siguientes nuevos resultados:

a) Condición de operación normal:

Tabla III-24: Tensión en barras de AT (sin T-7C)

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T1B-1	T-1B	6900	103.40
T-22 Lt	T-22	6900	102.91
T-22C Lt	T-22C	6900	102.86
T-22B Lt	T-22	6900	102.86
T-22A Lt	T-22A	6900	103.21
SE T-7 AT Lt	T-7	6900	103.16
T-25 Lt	T-25	6900	103.10

Tabla III-25: Tensión en barras de BT (sin T-7C)

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T-22 BT Lt	T-22	480	101.83
T-22A BT Rt	T-22A	480	103.97
T-22B BT Lf	T-22B	480	101.66
TRT DOCTOR L	T-25B	480	101.93

Tabla III-26: Flujo de carga en operación normal Barra 1 S/E T-1B (sin T-7C)

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-1	6.9	103.40	-9.6	T-22 Lt	1.63	0.82	147.50	89.30
Condición de Operación Normal				T-25 Lt	1.81	0.78	159.80	91.80
				T-22A Lt	1.87	0.78	164.10	92.30
				SE T-7 AT Lt	1.35	0.55	117.60	92.60
				T1B-2	0.39	-0.87	77.20	-41.20
				Total	7.04	2.06	593.73	95.98
				MVA	7.34			

Tabla III-27: Flujo de carga en operación normal Barra 2 S/E T-1B (sin T-7C)

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-2	6.9	103.40	-9.6	Bus22	0.00	-2.13	172.70	0.00
Condición de Operación Normal				T-22A Rt	1.47	0.71	132.60	90.10
				T-22 Rt	1.63	0.82	147.50	89.30
				T-25 Rt	1.80	0.78	158.70	91.80
				SE T-7 AT Rt	1.35	0.55	117.60	92.60
				SE T-7 AT Rt	1.24	0.50	108.00	92.60
				T1B-1	-0.39	0.87	77.20	-41.20
				Total	7.10	2.09	598.65	95.91
				MVA	7.40			

b) Condición de operación bajo contingencia:

Tabla III-28: Tensión en barras de AT y BT (sin T-7C)

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA S/E T-1B CON UN SOLO ALIMENTADOR			
ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T1B-1	T-1B	6900	97.62
T-22 Lt	T-22	6900	96.59
T-22C Lt	T-22	6900	96.53
T-22B Lt	T-22	6900	96.53
T-22A Lt	T-22A	6900	97.24
SE T-7 AT Lt	T-7	6900	96.88
T-25 Lt	T-25	6900	96.98
T-22 BT Lt	T-22	480	95.30
T-22A BT Lt	T-22A	480	97.40
T-22B BT Lf	T-22B	480	95.13
TRT DOCTOR L	T-25B	480	95.76

Tabla III-29: Flujo de carga bajo contingencia S/E T-1B (sin T-7C)

Barra		Voltaje		Flujo de Carga				
ID.	kV	%Mag	Ang.	ID.	MW	Mvar	Amp.	% f.p
T1B-1	6.9	97.62	-14.4	T-22 Lt	3.24	1.64	313.00	89.20
Condición de Operación bajo contingencia				T-25 Lt	3.61	1.57	339.30	91.70
				T-22A Lt	3.34	1.50	315.70	91.30
				SE T-7 AT Lt	3.94	1.62	365.40	92.50
				Total	14.14	6.33	1327.62	91.26
				MVA	15.49			

Se puede observar ahora en este nuevo estudio, para el caso de contingencia, el transformador de la subestación T-1B quedaría cargado a un 103,27% de su capacidad nominal cuando se realice la transferencia de carga entre las subestaciones T-1B y T-33. También se observa que los nuevos voltajes en las barras de baja tensión de las subestaciones T-22 y T-22B están dentro del rango permitido por la norma, lo que implica ahora la posibilidad de realizar las maniobras respectivas para el mantenimiento de la subestación principal T-1B después del incremento de carga en las subestaciones T-22A, T-22B, T-22C y T-25B previsto por el proyecto de FCC.

CAPITULO IV

COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

4.1. Estudio de cortocircuito.

Las instalaciones se proyectan y ejecutan para distintas condiciones de diseño que deben soportar, podemos decir que son condiciones normales y condiciones de falla.

Para las condiciones normales (régimen permanente) las instalaciones eléctricas y sus equipos deben funcionar (teóricamente), por un tiempo (t) infinito. Este tiempo queda limitado sólo por el envejecimiento u obsolescencia.

Para las condiciones de falla las instalaciones y los equipos deben soportar las fallas que se pueden presentar, pero sólo por un tiempo limitado.

Este estudio se realizó a partir de las siguientes bases:

- Para el estudio de cortocircuito se consideró los escenarios de máxima y mínima generación. Las simulaciones del sistema se realizaron para diferentes estados de operación de la planta y en cada una se muestran los casos de fallas más desfavorables, con los niveles de corriente más elevados que se pudieran presentar. Cada condición de operación fue estudiada bajo una falla trifásica y una de línea a tierra en cada una de las barras principales.
- Con los escenarios anteriores se efectuó el cálculo de:

I_k'' sim: Valor rms de la corriente simétrica.

I_k'' asim: Valor rms de la corriente asimétrica.

IL-g: Valor rms de la corriente de falla de tierra.

4.1.1. Premisas para el cálculo de cortocircuito.

4.1.1.1. Máxima generación.

- 3 generadores en GENEVAPCA en servicio.
- 4 generadores en RSI en servicio (T-31).
- 2 generadores en STU en servicio (T-26).
- Un solo alimentador en servicio con el interruptor de enlace cerrado.
- El factor de voltaje c corresponde al cortocircuito máximo (ver tabla I-1)

4.1.1.2. Mínima generación.

- 3 generadores en GENEVAPCA en servicio.
- 2 generadores en RSI en servicio (T-31).
- 2 generadores en STU en servicio (T-26).
- Los dos alimentadores en servicio.
- El factor de voltaje c corresponde al cortocircuito mínimo (ver tabla I-1)

Para el estudio se utilizó la herramienta computacional ETAP, el cual es un programa que nos permite desarrollar estudios de flujo de carga, cortocircuito, arranque de motores, estabilidad transitoria, análisis de armónicos, coordinación de protecciones y capacidad amperimétrica de cables.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla IV-1: Corrientes simétricas.

ID BARRA	UBICACIÓN	Falla Trifásica [kA]		Falla Linea-Tierra [kA]	
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
69N806A	T-33A	20.10	16.95	14.07	11.90
69N806B	T-33A	20.10	15.96	14.07	11.01
T-7C AT Lt	T-7C	17.85	16.07	12.40	11.22
T-7C AT Rt	T-7C	17.85	11.70	12.40	7.96

Tabla IV-2: Corrientes asimétricas.

ID BARRA	UBICACIÓN	Falla Trifásica [kA]		Falla Linea-Tierra [kA]	
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
69N806A	T-33A	28.74	24.56	17.90	15.10
69N806B	T-33A	28.74	23.43	17.90	13.88
T-7C AT Lt	T-7C	24.20	21.79	15.20	13.76
T-7C AT Rt	T-7C	24.20	13.32	15.20	8.83

Las impedancias equivalentes de secuencia positiva, negativa y cero del sistema vistas desde los puntos de fallas (barras principales de las subestaciones T-33A y T-7C) que se obtuvieron de las simulaciones se pueden observar en las Tablas IV-3 y IV-4.

Tabla IV-3: Impedancias equivalentes de secuencias para máxima falla

Barra		Sec. positiva (ohm)			Sec. negativa (ohm)			Sec. cero (ohm)		
ID	kV	Resist.	React.	Imped.	Resist.	React.	Imped.	Resist.	React.	Imped.
69N806A	6.9	0.02243	0.21688	0.21804	0.01981	0.22985	0.23070	0.12957	0.47138	0.48887
69N806B	6.9	0.02243	0.21688	0.21804	0.01981	0.22985	0.23070	0.12957	0.47138	0.48887
T-7C AT Lt	6.9	0.03369	0.24313	0.24546	0.03121	0.25494	0.25685	0.16265	0.53716	0.56125
T-7C AT Rt	6.9	0.03369	0.24313	0.24546	0.03121	0.25494	0.25685	0.16265	0.53716	0.56125

Tabla IV-4: Impedancias equivalentes de secuencias para mínima falla

Barra		Sec. positiva (ohm)			Sec. negativa (ohm)			Sec. cero (ohm)		
ID	kV	Resist.	React.	Imped.	Resist.	React.	Imped.	Resist.	React.	Imped.
69N806A	6.9	0.02228	0.23392	0.23498	0.01972	0.24588	0.24667	0.14443	0.50752	0.52767
69N806B	6.9	0.02175	0.24864	0.24959	0.01921	0.25886	0.25957	0.16626	0.55819	0.58243
T-7C AT Lt	6.9	0.03397	0.24554	0.24788	0.03146	0.25755	0.25947	0.16265	0.53716	0.56125
T-7C AT Rt	6.9	0.09896	0.32592	0.34061	0.09642	0.33612	0.34968	0.29225	0.75899	0.81331

4.2. Estudio de coordinación de protecciones.

Al realizar la transferencia de carga (subestación T-7C hacia T-33A), el estudio de coordinación se limitó a la protección de los alimentadores entre estas dos subestaciones de 6,9 kV. Las características del sistema son las siguientes:

- La subestación T-33A consta de dos alimentadores de calibre 2-3/C 500 MCM que llegan a un switchgear de 6,9 kV con interruptores cuyos sensores son de 1200 A. El esquema de protección de los motores de media tensión conectados a este switchgear lo constituyen fusibles Siemens FM y relés 269+ Multilin.
- La subestación T-7C posee dos alimentadores de 3 cables de calibre 350 MCM y un tablero de 6,9 kV con interruptores cuyos sensores son de 1250 A. El esquema de protección de los motores de media tensión conectados a esta subestación lo constituyen fusibles Driescher y relés 269+ Multilin.

Para lograr una buena coordinación es necesario realizar un análisis de las curvas tiempo – corriente de las protecciones involucradas en el circuito.

En sistemas de protecciones en cascada, es de vital importancia que las curvas o las zonas de operación de las protecciones, no se traslapen o corten entre sí, de lo contrario se pierde la coordinación.

4.2.1. Esquema de protección.

Según los criterios para estudios de ajuste y coordinación de protecciones en la Refinería de Cardón, el esquema de protección es el siguiente:

La protección primaria consiste de relé diferencial de hilo piloto (87L) en cada extremo del alimentador. Cada extremo actúa sobre el interruptor correspondiente y además cada extremo envía señal de disparo transferido al otro extremo utilizando el mismo canal piloto.

El esquema 87L es del tipo de circulación de corriente con supervisión del hilo piloto.

La protección de respaldo consiste de relés de sobrecorriente temporizada de fase (51) y neutro (51N) en el extremo fuente del circuito y relés de sobrecorriente direccional (67) en el extremo carga. La dirección del 67 es hacia el extremo fuente. Cada relé actúa sobre el interruptor correspondiente del alimentador.

En otra variante de este esquema se eliminan el 67 y 87L, quedando entonces el relé de sobrecorriente como protección primaria. En este caso los relés se pueden ajustar como si fuera un circuito radial.

4.2.2. Criterios de ajuste.

Para el ajuste de los dispositivos de protección se tienen las siguientes opciones:

- Ajuste del 51.
 - ✓ Arranque mayor a la capacidad de corriente de los cables del alimentador
 - ✓ Arranque mayor al 125% de la corriente de carga máxima obtenida del flujo de carga.
 - ✓ Dial por coordinación con el 51 en el extremo carga para falla en barra.

- Ajuste del 51N.
 - ✓ Arranque y dial por coordinación con el 51N en el extremo carga para falla en barra.

4.2.3. Estudios previos.

Para el estudio de coordinación de protecciones se debe tener la siguiente información:

- Capacidad de corriente de los cables del alimentador.
- Cortocircuito (IEC).
- Máximo retardado simétrico en el extremo carga del alimentador.

Las curvas de tiempo – corriente que se obtuvieron se presentan en los anexos del presente trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

A partir de los estudios de flujo de carga elaborados durante la realización de este trabajo investigativo, se pudo observar que cuando se incrementa la carga en las subestaciones T-22A, T-22B, T-22C y T-25B, el transformador de la subestación principal T-1B queda cargado en un 112% de su capacidad nominal, cuando dicha subestación es alimentada a través de un solo transformador.

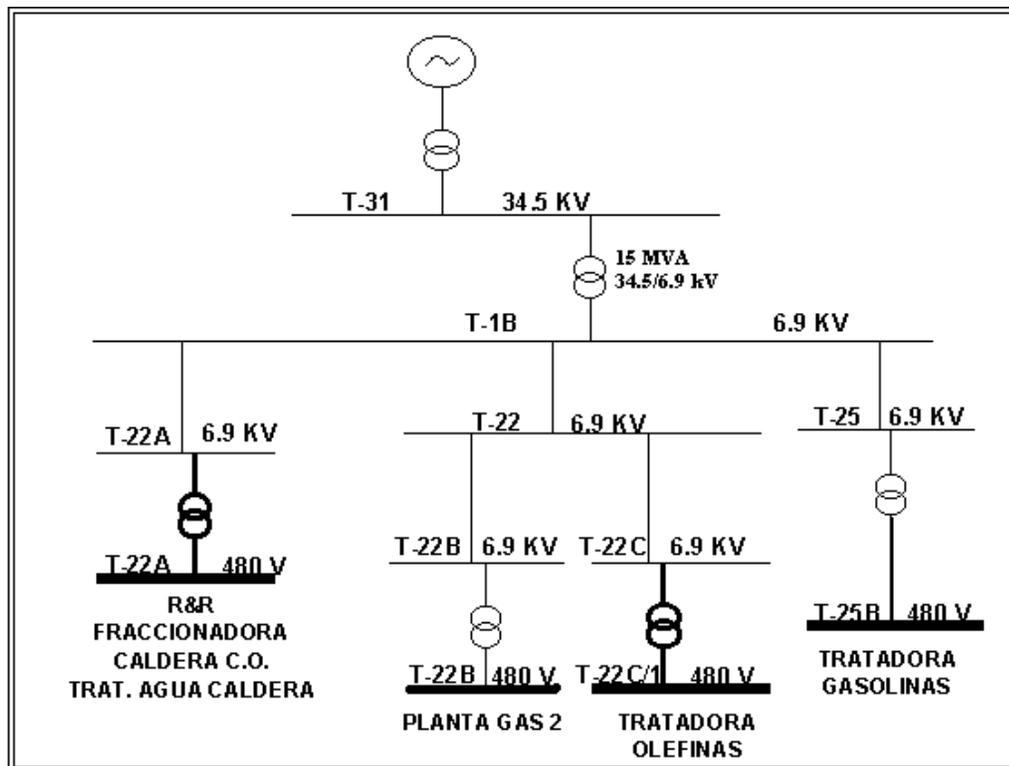


Figura 5.1.- Esquema unifilar T-1B.

Como consecuencia de esto, los perfiles de tensión obtenidos para esta configuración (un solo alimentador en servicio) en las barras de baja tensión de las subestaciones T-22B y T-22 respectivamente, no son los adecuados ya que estos se colocan por debajo del 95% establecido en los criterios de estudios con base en las

normas. Esto imposibilita el mantenimiento de la subestación principal T-1B para cuando se deja media barra fuera de servicio.

Tabla V-1: Perfiles de Tensión, caso de contingencia

ID BARRA	UBICACIÓN	VOLTAJE BASE [V]	TENSIÓN DE OPERACIÓN [%]
T1B-1	T-1B	6900	97.11
T-22 BT Lt	T-22	480	94.76
T-22B BT Lf	T-22B	480	94.59

Para corregir estos perfiles de tensión se tomó como alternativa el traslado de los alimentadores de la subestación T-7C (carga dependiente de la T-1B) hacia la subestación T-33A, debido a la cercanía entre estas dos subestaciones, realizando un nuevo estudio obteniendo valores de tensión dentro del rango establecido en los criterios de estudio.

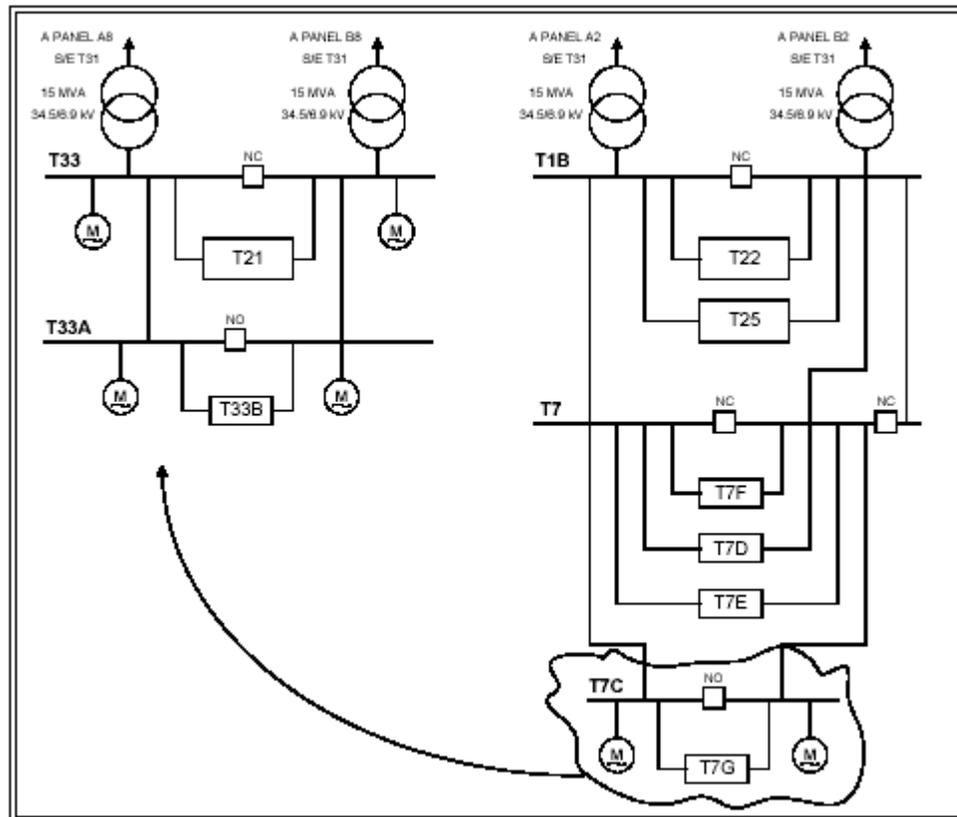


Figura 5.2.- Diagrama unifilar actual.

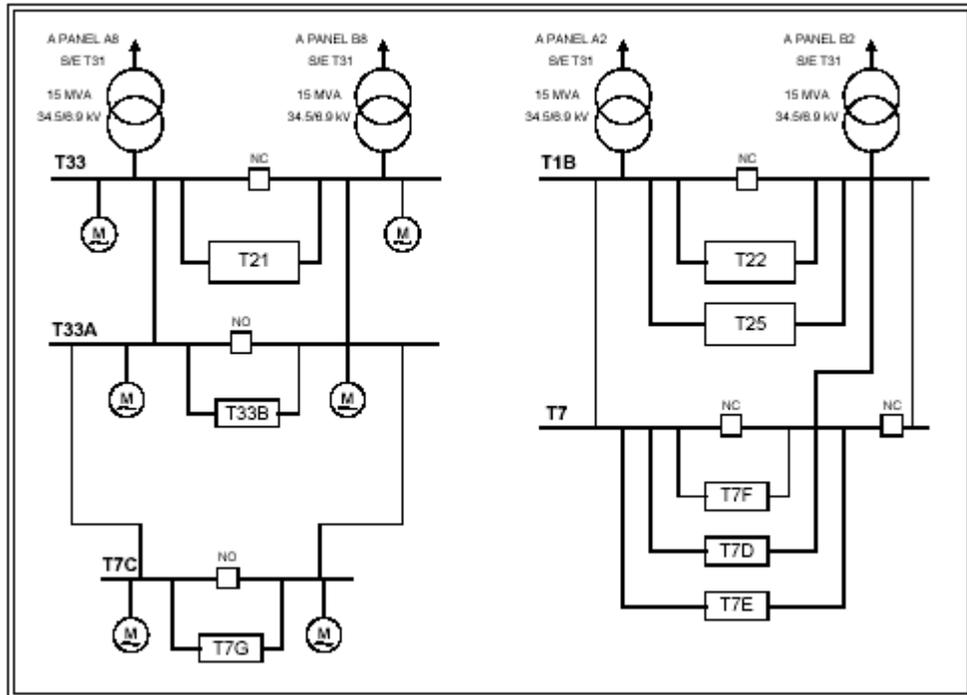


Figura 5.3.- Diagrama unifilar propuesto.

Por otra parte, los niveles de cortocircuito obtenidos del respectivo estudio se mantienen dentro del rango de los equipos. Estos niveles de cortocircuito fueron tomados para la coordinación de las protecciones de los alimentadores entre las subestaciones T-7C y T-33A.

En el estudio de coordinación de protecciones se verificó que no es necesario realizar cambios de ajustes en las protecciones aguas arriba de la subestación T-33A.

Los trabajos contemplados para la mudanza de los alimentadores de la subestación T-7C hacia la T-33A son los siguientes:

- Apertura y cierre de 170 metros de zanja existente entre la subestaciones T-33A y T-7C.
- Tender cable tripolar armado # 350 MCM, 15 kV, EPR, nuevo dentro de la zanja definida en el punto anterior.

- Adecuar las celdas disponibles del tablero de la subestación T-33A, esto es, comprar dos (2) relés para protección de los alimentadores y realizar el cableado respectivo. Los cubículos cuentan con interruptor.

RECOMENDACIONES

A partir de todos los estudios realizados se recomienda:

- No agregar más carga a la subestación T-1B después que se realicen los trabajos contemplados por el proyecto FCC, de requerir aumento de carga, se deberá realizar nuevos estudios a partir de nuevas alternativas.
- Se deberá realizar los respectivos cambios en las tomas de los transformadores, los cuales son mostrados en la Tabla III-20 del presente trabajo, para obtener así adecuados valores de tensión en todas las barras de las subestaciones pertenecientes del sistema T-33.
- Los ajustes de las protecciones de los alimentadores entre las subestaciones T-7C y la T-33A que se recomiendan son los que se muestran en las curvas de tiempo – corriente que se presentan en los anexos de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Cuaderno Técnico N° 158. Cálculos de corrientes de cortocircuito.-- Schneider Electric España, (2000).
2. Design and Engineer Practice DEP 33.64.10.10-Gen (1995). **Manual Electrical Engineering Guidelines.**—Shell.
3. Design and Engineer Practice DEP 33.66.05.31-Gen (1999). **Electrical Machines-Cage-Induction Types.**—Shell.
4. International Standard IEC (60909-0:2001). **Short-circuit currents in three-phase a.c systems – Part 0: Calculation of currents.**—First edition, Switzerland.
5. Manual de Ingeniería de Diseño N° 90619.1.050. **Análisis de carga.**-- PDVSA, 1993.
6. Norma N-201 (1993). **Obras Eléctricas.**—PDVSA.
7. Stevenson, William D. **Análisis de Sistemas de Potencia.** México: McGraw Hill, 2000.
8. THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (std 141 – 1993). **IEEE Recommended Practice For Electric Power Distribution For Industrial Plants.**

ANEXOS

ANEXO 1: ESTUDIOS DE CARGAS

TABLERO: T-2ZA (Carminica)
TENSION: 6.9 KV

REFNG	N° EQUIPO	DESCRIPCION	MT - ESC	NCS	RAQ	POTENCIA ABSORBIDA (kW)	CAPACIDAD MOTOR (kW)	FACT. CARGA (fpc)	EFC (fpc)	IP COSφ	CARGA CONSOLIDADA			OBSERVACIONES		
											CONTINUA kW	INTERMITENTE kVAR	STAND BY kVAR			
1	P-4A	REFLUXO INTERMEDIO				217,29	235,78	0,91	0,95	0,90	228,73	110,78				
2	P-4B	REFLUXO INTERMEDIO				217,29	235,78	0,91	0,95	0,90			228,73	110,78		
3	P-201A	REFLUXO INTERMEDIO				204,75	225,00	0,91	0,95	0,90	215,53	104,38				
4	P-201B	REFLUXO INTERMEDIO				204,75	225,00	0,91	0,95	0,90			215,53	104,38		
5	P-8A	BOMBA DE GASOLINA AP				300,30	300,00	0,91	0,95	0,90	316,11	53,10				
6	P-8B	BOMBA DE GASOLINA AP				300,30	300,00	0,91	0,95	0,90			316,11	53,10		
7	P-6	REFLUXO TOPE				230,87	253,71	0,91	0,95	0,90	243,03	17,70				
8	P-3B3					237,51	267,00	0,91	0,95	0,90	250,01	21,28				
9	P-10	BOMBA DE GASOLINA				373,47	413,41	0,91	0,95	0,90	350,15	130,40				
10	TR-1 Y TR-2	TABLERO BAJA TENSION									1525,13	787,81	110,63	35,88		
*TOTAL POTENCIA AFARENTE											3171,63	1565,28	110,63	35,88	1603,47	802,85
											3636,86	116,30	1847,08			

NOTA 1: Los valores de eficiencia y f.p fueron asumidos según PQ-005.00.001

NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-005.00.001

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	=	3204,84	kW
		1576,01	kVAR
		3571,39	kVA
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE + 10% STAND BY	=	3371,19	kW
		1656,30	kVAR
		3756,09	kVA



TABLEADO: T-228 B.T. (Pantia Gas II) (Hoja 1)

RNG.	Nº EQUIPO	DESCRIPCION	VT	ESES	RAG	POTENCIA ABSORBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACT. CARGA (P.F.)	EF. Q. (P.F.)	I _p (A)	CARGA CONTINUA			OBSERVACIONES		
											INTERFERENTE (KW)	STANC BY (KW)	IVAR			
1	2-7	GASOLINA DESPROPANIZADORA C-4				121.65	133.57	0.81	0.82	0.80	132.12	83.99		NOTA 1 Y 2		
2	2-11	GASOLINA LOS DESBUTANIZADORA				121.96	122.57	0.81	0.82	0.80	125.12	83.06		NOTA 1 Y 2		
3	2-2	ACEITE SOBRE				101.69	111.75	0.81	0.82	0.80	173.54	83.52		NOTA 1 Y 2		
4	2-0	REFLUJO DESPROPANIZADORA C-4				81.35	88.40	0.81	0.82	0.80	38.48	42.33		NOTA 1 Y 2		
5	2-002					10.90	12.33	0.80	0.81	0.80	17.13	5.25		NOTA 1 Y 2		
6	2-003					7.86	9.73	0.80	0.80	0.80	3.75	2.3		NOTA 1 Y 2		
7	2-004					10.80	12.33	0.80	0.81	0.80	17.12	5.25		NOTA 1 Y 2		
8	2-5	CASA DE BOMBAS - B5				18.44	22.35	0.87	0.87	0.80	22.35	2.06		NOTA 1 Y 2		
9	2-13A	REFLUJO DESPROPANIZADORA C-4				3.90	7.45	0.80	0.80	0.80	7.45	4.62		NOTA 1 Y 4		
10	2-92	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-1				45.37	52.15	0.87	0.82	0.80	49.32	21.00		NOTA 1 Y 4		
11	2-90	VEN. LADOR				14.90	18.53	0.80	0.87	0.80	17.15	0.32		NOTA 1 Y 4		
12	2-91	CASA DE BOMBAS - B5				45.32	52.15	0.87	0.82	0.80	52.34	25.59		NOTA 1 Y 2		
13	2-92A	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-2				67.80	74.53	0.81	0.82	0.80	73.06	31.69		NOTA 1 Y 2		
14	2-4	ENFRIAMIENTO				22.69	26.08	0.87	0.87	0.80	26.08	14.03		NOTA 1 Y 4		
15	2-22A	ENRIADOR				5.86	7.45	0.80	0.80	0.80	7.45	4.62		NOTA 1 Y 2		
16	2-10A	CASA DE BOMBAS - B5				48.02	55.89	0.87	0.82	0.80	52.84	25.59		NOTA 1 Y 2		
17	2-11A	REFLUJO INTERM. ABSORBEDORA C-1				22.69	26.08	0.87	0.87	0.80	26.08	14.03		NOTA 1 Y 4		
18	2-12A	ENRIADOR				6.84	11.19	0.80	0.80	0.80	11.19	5.93		NOTA 1 Y 2		
19	2-13A	ENRIADOR				5.86	7.45	0.80	0.80	0.80	7.45	4.62		NOTA 1 Y 2		
20	2-14A	CASA DE BOMBAS - B5				67.80	74.53	0.81	0.82	0.80	73.06	31.69		NOTA 1 Y 2		
21	2-15A	ENRIADOR				6.84	11.19	0.80	0.80	0.80	11.19	5.93		NOTA 1 Y 2		
22	2-16A	ENRIADOR				5.86	7.45	0.80	0.80	0.80	7.45	4.62		NOTA 1 Y 2		
23	2-17A	ENRIADOR				14.90	18.53	0.80	0.87	0.80	17.13	0.23		NOTA 1 Y 2		
24	2-18A	CASA DE BOMBAS - B5				2.98	3.72	0.80	0.80	0.80	3.75	2.31		NOTA 1 Y 2		
25	2-19A	CASA DE BOMBAS - B5				19.44	22.35	0.87	0.87	0.80	22.35	12.06		NOTA 1 Y 2		
26	2-20A	CASA DE BOMBAS - B5				8.05	7.45	0.80	0.80	0.80	7.45	4.62		NOTA 1 Y 2		
27	2-21A	CASA DE BOMBAS - B5				48.02	55.89	0.87	0.82	0.80	52.84	25.59		NOTA 1 Y 2		
28	2-22A	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-4				45.37	52.15	0.87	0.82	0.80	49.32	21.00		NOTA 1 Y 4		
29	2-23A	GASOLINA ABSORBEDORA C-1				14.90	18.53	0.80	0.87	0.80	17.13	0.23		NOTA 1 Y 2		
30	2-24A	ENFRIAMIENTO				19.44	22.35	0.87	0.87	0.80	22.35	12.06		NOTA 1 Y 2		
31	2-25A	CASA DE BOMBAS - B5				48.02	55.89	0.87	0.82	0.80	52.84	25.59		NOTA 1 Y 2		
32	2-26A	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-2				48.02	55.89	0.87	0.82	0.80	52.84	25.59		NOTA 1 Y 2		
33	2-27A	REFLUJO INTERM. ABSORBEDORA C-1				45.37	52.15	0.87	0.82	0.80	49.32	21.00		NOTA 1 Y 4		
34	2-28A	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-4				19.44	22.35	0.87	0.87	0.80	22.35	12.06		NOTA 1 Y 2		
35	2-29A	REFLUJO DESBUTANIZADORA C-4				131.26	133.57	0.87	0.82	0.80	132.12	83.99		NOTA 1 Y 2		
SUBTOTAL											835.28	429.86	0.00	0.00	322.20	311.20
POTENCIA APARTE											856.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NOTA 1: Los valores de eficiencia y potencia absorbida según NT-006 (03/00)
 NOTA 2: Factor de corrección según NT-035 (00/01)
 NOTA 3: Nuevas cargas - Proyecto FCC
 NOTA 4: Medición mayor capacidad - Proyecto FCC

TABLERO: T-22B BT (Planta Gas II) (Hoja 2)

TENSION: 480 V

REF#	N° EQUIPO	DESCRIPCION	VIT. ESF. MES	RHO	POTENCIA ABSORBEIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACT. CARGA (Def)	EFC. (Def)	F _c CORREG	CARGA CONSUMIDA			OBSERVACIONES	
										INTERMITENTE KW	CONTINUA KW	STANDBY KW		
36	P-2A	ACFTE PDBRE			101,69	111,75	0,91	0,92	0,90			110,54	50,58	NOTA 1 Y 2
37	P-7A	CARGA DESPROPANIZADORA C-4			134,26	136,57	0,91	0,92	0,90			135,08	66,22	NOTA 1 Y 2
38	P-11A	GASOLINA LCC. DESBRUTANIZADORA			124,26	136,57	0,91	0,92	0,90			135,09	66,22	NOTA 1 Y 2
39	P-402A				94,75	93,13	0,91	0,92	0,90	82,12	44,61			NOTA 1,2 Y 3
40	P-402B				94,75	93,13	0,91	0,92	0,90	82,12	44,61			NOTA 1,2 Y 3
41	P-401A				48,62	55,86	0,87	0,92	0,90	52,84	25,59			NOTA 1,2 Y 3
42	P-401B				48,62	55,86	0,87	0,92	0,90	52,84	25,59			NOTA 1,2 Y 3
43	P-404A	CHILLER PUMP			11,92	14,60	0,80	0,87	0,86	13,70	7,40			NOTA 1,2 Y 3
44	P-404B	CHILLER PUMP			11,92	14,60	0,80	0,87	0,86	13,70	7,40			NOTA 1,2 Y 3
45	P-403A	CHILLER PUMP			11,92	14,60	0,80	0,87	0,86	13,70	7,40			NOTA 1,2 Y 3
46	P-403B	CHILLER PUMP			11,92	14,60	0,80	0,87	0,86	13,70	7,40			NOTA 1,2 Y 3
47	Ta #2	CASETA DE ANALIZADORES			25,10			0,96	0,90			25,61	12,40	NOTA 1 Y 2
48		TABLERO DE ALUMBRADO			61,00			0,68	0,90			62,85	40,00	NOTA 1 Y 2
49		AVS SUBESTACION T-22B			85,00			0,98	0,90	16,71	17,30			NOTA 1 Y 2
TOTAL										1073,36	652,25	1175,27	590,58	
POTENCIA APARENTE										KW	KVAR	KW	KVAR	
										1196,06	120,29	1310,85	1310,85	
										KVA	KVA	KVA	KVA	

NOTA 1: Los valores de eficiencia y f.p. fueron asumidos según PD-C05.C0.001

NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-005.C0.001

NOTA 3: Nuevas cargas - Proyecto FCC

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	=	1105,84	KW	1484,5	A
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 35% INTERMITENTE + 10% STANDBY	=	547,98	KVAR	1484,5	A
		1234,17	KVA	0,90	f.p
		1223,37	KW		
		506,04	KVAR	1842,2	A
		1365,25	KVA	0,90	f.p

TABLERO: T-22C11 B.T
TENSION: 480 V

RENG.	EQUIPO	DESCRIPCION	VIT	ESES	F4Q	POTENCIA ASORIBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACT CARGA (KVA)	FIC (KVA)	TP (COSΦ)	CARGA CONTINUA			INTERMITENTE			STAND BY		OBSERVACIONES								
											KVA	KVAR	KW	KVA	KVAR	KW	KVA	KVAR		KW	KVAR						
1		TAB. PLANTA DEA									289.30	145.15	0.00	236.08	113.07	182.61	81.60		VER TAB. B1 T22C11 DEA								
2		TAB. PLANTA POLY									465.46	222.44	31.66	9.21	408.89	204.57			VER TAB. B1 T22C11 POLY								
TOTAL											755.76	367.59	31.66	9.21	408.89	204.57											
POTENCIA APARENTE											840.41		32.89														

NOTA 1: Los valores de eficiencia y p fueron asumidos según PD-005.00.001.
 NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-005.00.001
 NOTA 3: Nuevas cargas - Proyecto FCC

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 90% INTERMITENTE	=	765.23 KW	370.35 KVAR	1022.6 A
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 90% INTERMITENTE + 10% STAND BY	=	850.14 KVA	806.10 KW	0.90 f.p
		895.84 KVA	390.81 KVAR	1077.6 A
				0.90 f.p



TABLEO: "26B (LCC-MOUK)
TENDIDY. 480 V

SERVO	N° FOLIOS	DESCRIPCION	VF	FAZ	KVA	RAZ	PUNCIÓN ALBERGIA (LVA)	DEPESADO MOTOR (KW)	FACT. CARGA (COS)	EJIC (COS)	CARGA CONTINUA			RESERVA KVA
											W	KVAR	KVA	
1	0-33A						8,93	88,50	0,91	0,87	0,50	27,41	47,15	
2	37-2-302B						7,45	0,50	0,90	0,90	0,21			3,28
3	37-2-202A						3,45	0,50	0,90	0,85	0,58	0,35		0,72
4	37-2-301A						5,30	0,75	0,93	0,93	0,25	0,58		
5	37-2-202A						2,80	0,75	0,90	0,80	0,25	0,75		0,48
6	37-2-201C						2,80	0,72	0,90	0,80	0,25	0,76		0,48
7	37-2-301A						2,80	0,72	0,90	0,80	0,25	0,75		0,48
8	37-K-301A						25,27	29,82	0,92	0,87	0,21	71,63	50,11	
9	37-2-202B						5,37	7,45	0,93	0,93	0,21			7,48
10	37-P-202A						3,60	5,71	0,90	0,80	0,21	0,75	0,48	
11	P-0						5,97	7,45	0,80	0,81	0,21	7,48	4,82	
12	P-1T						11,94	14,92	0,80	0,81	0,21	7,48	4,82	
13	37-P-202A						8,95	11,12	0,80	0,81	0,21	10,28	5,36	
14	37-P-202B						8,95	11,12	0,80	0,81	0,21	10,28	5,36	
15	37-2-102B						11,94	14,92	0,80	0,81	0,21	13,72	7,4	
16	37-2-302A						8,97	7,45	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
17	37-P-210A						5,97	7,45	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
18	37-K-2019						4,92	15,82	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
19	37-P-2013						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
20	37-P-2049						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
21	37-P-2019						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
22	37-P-3012						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
23	37-P-3013						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
24	37-P-302A						0,60	3,75	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
25	0-35A						0,45	0,50	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
26	0-35A						0,45	0,50	0,80	0,80	0,21	5,55	7,48	4,32
27	37-2-203						39,61	98,50	0,91	0,92	0,21	107,43	47,17	
28	0-35A						1,54	14,92	0,80	0,81	0,21	5,55	7,48	4,32
29	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
30	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
31	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
32	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
33	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
34	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
35	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
36	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
37	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
38	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
39	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
40	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
41	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
42	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
43	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
44	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
45	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
46	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
47	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
48	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
49	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
50	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
51	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
52	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
53	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
54	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
55	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
56	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
57	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
58	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
59	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
60	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
61	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
62	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
63	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
64	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
65	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
66	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
67	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
68	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
69	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
70	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
71	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
72	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
73	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
74	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
75	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
76	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
77	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
78	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
79	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
80	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
81	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
82	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
83	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
84	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
85	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
86	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
87	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
88	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
89	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
90	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
91	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
92	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
93	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
94	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
95	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
96	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
97	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
98	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
99	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
100	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
101	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
102	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
103	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	
104	37-2-203						4,32	40,60	0,87	0,82	0,21	107,43	47,17	

TABLERO: T33 AT Bloque E-2
TENSION: 69 KV

REMG.	N° EQUIPO	DESCRIPCION	VT	ESE	NES	RAQ	POTENCIA ABSORBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACT. CARGA (cosφ)	EFIC. (cosφ)	fp	CARGA CONSUMIDA				OBSERVACIONES	
												COMUNJA KW	INTERMITENTE KVAR	STAND BY KW			
1	73-PM201B	MOTOR BOMBA		X			332,15	365,00	0,91	0,96	0,90				349,63	169,33	NOTA 1 Y 2
2	GM-1	MOTOR BOMBA DE MEZCLA		X			500,50	550,00	0,91	0,94	0,87						NOTA 1 Y 2
3	GM-2	MOTOR BOMBA DE MEZCLA		X			500,50	550,00	0,91	0,94	0,87						NOTA 1 Y 2
4	GM-3	MOTOR BOMBA DE MEZCLA		X			364,00	400,00	0,91	0,94	0,87						NOTA 1 Y 2
5	GM-4	MOTOR BOMBA DE MEZCLA		X			364,00	400,00	0,91	0,94	0,87						NOTA 1 Y 2
6	73-PM201A	MOTOR BOMBA		X			332,15	365,00	0,91	0,96	0,90						NOTA 1 Y 2
7	TR-1 y TR-2	CCM Baja Tension T33															VER TAB. ET
8	T33-A.A.T	Tablero de A.T. barra A y B															VER TAB. AT T33-A
TOTAL												1206,46 KW	6444,70 KVAR	3601,22 KW	1422,26 KVAR		
POTENCIA APARENTE												1367,16 KW	7363,86 KVAR	2964,65 KVA			

NOTA 1: Los valores de eficiencia y fp fueron asumidos según PD-006.00.001

NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-006.00.001

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	=	3139,89 KW	
		1724,21 KVAR	296,7 A
		3682,15 KVA	0,88 f.p
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE + 10% STAND BY	=	3400,01 KW	
		1866,44 KVAR	324,5 A
		3878,61 KVA	0,88 f.p

TABLERO: T33-B AT Bloque D-6

TENSION: 6.9 KV

RENG.	N° EQUIPO	DESCRIPCION	EQUIPO	MIT	ESE	NES	RAQ	POTENCIA ABSORBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KVA)	FACT. CARGA (DEC)	ETIC. (DEC)	fp COS@	CARGA CONSUMIDA				OBSERVACIONES	
													INTERMITENTE KW	KVAR	CONTINUA KW	KVAR		
1	GAM251	MOTOR BOMBA DE CARGA			X			364,00	400,00	0,91	0,94	0,87	387,23	219,46			NOTA 1 Y 2	
2	GAM252	MOTOR BOMBA DE MORGAS			X			232,06	256,00	0,91	0,94	0,87	246,86	139,50			NOTA 1 Y 2	
3	64PM101A	MOTOR BOMBA NAFTHA		X				341,26	375,00	0,91	0,94	0,87	363,03	205,74			NOTA 1 Y 2	
4	GAM253	MOTOR BOMBA DE MORGAS			X			227,50	250,00	0,91	0,94	0,87	242,02	137,16			NOTA 1 Y 2	
5	72FM611C	MOTOR BOMBA DE CARGA		X				486,86	536,00	0,91	0,94	0,87	517,53	283,52			NOTA 1 Y 2	
6	64PM101B	MOTOR BOMBA NAFTHA		X				341,26	375,00	0,91	0,94	0,87			353,03	206,74	NOTA 1 Y 2	
7	TR-1 y TR-2	CCM Baja Tension T33-B											59,42	29,77	674,55	389,32	180,89	103,71
TOTAL													421,45	235,51	2069,59	1179,36	543,92	309,45
POTENCIA APARENTE													482,79	2381,17	625,79			
KVA																		

NOTA 1: Los valores de eficiencia y fp fueron asumidos según PD-005.00.001

NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-006.00.001

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	=	1042,03	KW	
		589,32	KVAR	100,2 A
		1197,13	KVA	0,87 f.p
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE + 10% STAND BY	=	1096,42	KW	
		620,26	KVAR	105,4 A
		1259,71	KVA	0,87 f.p



TABLEDO: T-7C.1 (Datos de Bombas E6)
TENSION: 6,9 kV

RENG.	N° EQUIPO	DESCRIPCION	EQUIPO	VIT	ESE	NES	RAC	POTENCIA ABSORBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACTOR CARGA (%del)	EFIC. (%del)	COSΦ	CARGA CONTINUA				OBSERVACIONES		
													IN	IN	IN	IN			
													KW	KVAR	KVA	KW	KVAR	KVA	
1	P-406				X			339,62	373,10	0,91	0,94	0,87				361,19	234,70	435,89	NOTA 1 Y 2
2	72-P-101B				X			319,75	350,71	0,91	0,94	0,87				339,62	192,42	402,04	NOTA 1 Y 2
3	72-P-101A				X			319,15	352,71	0,91	0,94	0,87				339,62	192,42	402,04	NOTA 1 Y 2
4	P-405			X				339,62	373,10	0,91	0,94	0,87				361,19	204,70	435,89	NOTA 1 Y 2
5	MG-4																		ELIMINADO
6	MG-2																		ELIMINADO
7	MG-1																		ELIMINADO
8	MG-3																		ELIMINADO
9	72PM309-A																		ELIMINADO
10	TR1 y TR2	Tablero de Baja Tension																	ELIMINADO
11	T7-G A.T	Tablero de Alta Tension T7-G																	ELIMINADO
NOTA 1: Los valores de potencia y p fueran asumidos según PD-005 CO.001													5,10	2,47	172,80	104,16	188,71	86,47	VER TAB. AT
NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-005 CO.001													526,97	290,27	31,68	15,28	2,41	1,30	VER TAB. AT
TOTAL													634,07	262,74	805,20	516,57	882,84	494,89	
POTENCIA APARENTE													KW	KVAR	KVA	KW	KVAR	KVA	
													595,20	1042,22	1020,82	1020,82			
															KVA				

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	605,63 KW	417,71 KVAR	75,9 A
CARGA PICC: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE + 10% STAND BY	907,48 KVA	894,91 KW	0,89 f.p
	467,20 KVAR	1006,53 KVA	84,5 A
			0,89 f.p



TABLERO: T-21 (Casa de Bombas 03)

TENSION: 6.9 KV

RENG.	N° EQUIPO	DESCRIPCION	EQUIPO				CARGA CONSUMIDA						OBSERVACIONES
			POTENCIA ABSORBIDA (KW)	CAPACIDAD MOTOR (KW)	FACT. COR. (cosφ)	EFIC. (η)	CONTINUA (KW)	INTERMITENTE (KW)	STAND BY (KW)	NOTA 1 Y 2			
1	GA-40		169,76	169,55	0,91	0,94	180,80	162,95					NOTA 1 Y 2
2	GA-39												FUERA DE SERVICIO
3	GA-38												FUERA DE SERVICIO
4	GA-41		169,76	169,55	0,81	0,84							NOTA 1 Y 2
5	T-21A	TAB. AT DE T-21A					504,26	245,81	3323,72	1857,90	1513,59	751,89	VER TAB. AT T-21A
6	T-21B	TAB. AT DE T-21B					0,00	0,00	1939,03	1098,90	530,50	300,65	VER TAB. AT T-21B
7	T-21D	TAB. BT DE T-21D					1405,92	752,60	393,46	236,44	0,00	0,00	VER TAB. BT T-21D
8	T-21E	TAB. AT DE T-21E					1314,38	744,89	0,00	0,00	0,00	0,00	VER TAB. AT T-21E
TOTAL							3405,97	1876,45	5661,22	3198,24	2224,89	1154,89	
TOTAL							KW	KVAR	KW	KVAR	KW	KVAR	
TOTAL							3583,16	6501,18			2506,59		
TOTAL							KVA	KVA			KVA		
TOTAL													

NOTA 1: Los valores de potencia y pf fueron asumidos según PD-005.00.001

NOTA 2: Factor de carga asumido según PD-005.00.001

CARGA NORMAL: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE	=	5104,30 KW	
		2834,33 KVAR	489 A
CARGA PICO: 100% CONTINUA + 30% INTERMITENTE + 10% STAND BY	*	5836,46 KVA	0,87 f.p
		5326,80 KW	
		2949,81 KVAR	510 A
		6088,03 KVA	0,87 f.p

ANEXO 2: RESULTADOS DEL FLUJO DE CARGA

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

Study Case: LF

Page: 22
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFVR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	PF
SE T-7 AT Rt	6.900	102.901	-9.9	0	0	1.959	0.797	SE T-7 AT Rt	-1.108	-0.453	97.3	92.5	
								T1B-2	-1.599	-0.652	140.4	92.6	
								T1B-2	-1.468	-0.599	128.9	92.6	
								SE T-7 AT Lt	1.108	0.453	97.3	92.5	
SUB 10-1	0.480	101.203	-4.8	0	0	0.410	0.254	N10-1P	-0.410	-0.254	572.8	85.0	
SUB 10-2	0.480	101.301	-4.7	0	0	0.205	0.127	N10-2P	-0.205	-0.127	286.7	85.0	
Sub-6	4.160	100.623	-6.5	0	0	2.152	1.333	N6P	-2.152	-1.333	349.1	85.0	
Sub-7	4.160	100.176	-6.5	0	0	2.132	1.322	N7P	-2.132	-1.322	347.6	85.0	
Sub-15	13.800	101.341	-7.0	0	0	5.536	3.903	N15P	-5.536	-3.903	279.6	81.7	2.500
Sub-36	4.160	100.489	-6.1	0	0	1.717	1.064	N36P	-1.717	-1.064	278.9	85.0	
T1A-1	6.900	96.323	-16.8	0	0	0.000	-1.856	T-6A CD 4 LT	2.502	1.066	236.3	92.0	
								Bus492	1.777	0.741	167.3	92.3	
								T1A-1-P	-20.963	-8.065	1951.1	93.3	
								Bus167	3.555	1.839	347.7	88.8	
								Bus172	3.044	1.480	294.0	89.9	
								Bus177	1.880	0.901	181.1	90.2	
								T1A-2	8.205	3.894	788.9	90.3	
T1A-1-P	34.500	100.182	-6.5	0	0	-0.005	0.000	T31-1-A	-21.005	-12.777	410.7	85.4	
								T1A-1	21.010	12.778	410.8	85.4	-5.000
T1A-2	6.900	96.323	-16.8	0	0	0	0	Bus491	0.256	0.110	24.2	91.9	
								Bus21	3.066	1.493	296.3	89.9	
								Bus170	3.006	1.393	287.8	90.7	
								Bus176	1.878	0.898	180.8	90.2	
								T1A-1	-8.205	-3.894	788.9	90.3	
T1A-2-P	34.500	100.419	-6.5	0	0	0	0	T31-1-B	0.000	0.000	0.0	0.0	
T1B-1	6.900	103.187	-9.9	0	0	0	0	T-22 Lt	1.625	0.817	147.5	89.3	
								T-25 Lt	1.809	0.783	159.8	91.8	
								T-22A Lt	1.868	0.779	164.1	92.3	
								SE T-7 AT Lt	1.603	0.656	140.4	92.6	
								T1B-1-P	-7.414	-2.218	627.6	95.8	
								T1B-2	0.510	-0.816	78.0	-53.0	
T1B-1-P	34.500	100.281	-6.5	0	0	0	0	T31-1-A	-7.440	-2.705	132.1	94.0	
								T1B-1	7.440	2.705	132.1	94.0	-5.000
T1B-2	6.900	103.187	-9.9	0	0	0	0	Bus22	0.001	-2.130	172.7	0.0	
								T-22A Rt	1.473	0.710	132.6	90.1	
								T-22 Rt	1.625	0.817	147.5	89.3	
								T-25 Rt	1.796	0.777	158.7	91.8	
								SE T-7 AT Rt	1.603	0.656	140.4	92.6	
								SE T-7 AT Rt	1.472	0.602	128.9	92.6	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN
 CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pl	% Exp
								T1B-2-P	-7.459	-2.248	631.7	95.7	
								T1B-1	-0.510	0.816	78.0	-53.0	
T1B-2-P	34.500	100.308	-6.5	0	0	0	0	T31-1-B	-7.486	-2.741	133.0	93.9	
								T1B-2	7.486	2.741	133.0	93.9	-5.000
T5C TR1	6.900	94.888	-18.1	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	0.0	
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0	
T5C TR 2	6.900	94.848	-18.1	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.652	-0.330	64.5	89.2	
								Bus16	0.653	0.330	64.6	89.3	
T5D TR1	6.900	94.704	-18.2	0	0	-0.001	0.000	T-5D CD-1 Rt	-0.766	-0.399	76.3	88.7	
								Bus25	0.767	0.399	76.4	88.7	
T5D TR2	6.900	94.800	-18.1	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.037	-0.018	3.7	89.7	
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7	
T5 TR 1	6.600	99.244	-18.1	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	15.9	90.7	
								Bus31	0.164	0.076	15.9	90.7	
T5 TR 2	6.600	99.245	-18.1	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.8	89.4	
								Bus33	0.069	0.035	6.8	89.5	
T7C BT Lf	0.480	100.649	-8.7	0	0	0.049	0.024	Bus597	-0.049	-0.024	65.0	89.8	
T7C BT Rt	0.480	100.704	-8.7	0	0	0.029	0.015	Bus603	-0.029	-0.015	38.6	89.2	
T21A AT Lf	6.900	100.643	-8.6	0	0	0	0	T21 Lt	-0.779	-0.336	70.5	91.8	
								Bus23	0.121	0.057	11.1	90.4	
								FO1	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO2	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO3	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO4	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Lf	0.178	0.076	16.1	92.0	
T21A AT Rt	6.900	101.092	-8.1	0	0	0	0	T-21 Rt	-1.020	-0.438	91.9	91.9	
								Bus26	0.108	0.051	9.9	90.3	
								FO5	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO6	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO7	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO8	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Rt	0.432	0.183	38.9	92.1	
T21A BT Lf	0.480	100.988	-9.0	0	0	0.032	0.016	T21C BT Lf	0.089	0.040	116.1	91.0	
								Bus23	-0.120	-0.056	158.2	90.6	
T21A BT Rt	0.480	101.499	-8.5	0	0	0.017	0.009	T21C BT Rt	0.091	0.041	118.0	90.9	
								Bus26	-0.107	-0.050	140.6	90.5	
T21-B Lt	6.900	100.823	-8.6	0	0	0.407	0.174	T21 Lt	-0.407	-0.174	36.8	92.0	
T21-B Rt	6.900	101.328	-8.1	0	0	0.300	0.128	T-21 Rt	-0.300	-0.128	27.0	92.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

Study Case: LF

Page: 34
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFMR	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pt	% Cap
T-7G Lt	6.900	100.564	-8.6	0	0	0	0	Bus18	0.111	0.057	10.3	89.1	
								T-7C AT Lt	-0.259	-0.133	24.2	88.9	
								Bus613	0.127	0.066	11.9	88.6	
								Bus614	0.022	0.011	2.0	89.9	
T-7G Rt	6.900	100.659	-8.6	0	0	0	0	T-7C AT Rt	-0.149	-0.077	13.9	88.8	
								Bus611	0.022	0.011	2.1	89.9	
								Bus612	0.127	0.066	11.9	88.6	
T-7G TP480A	0.480	99.884	-9.1	0	0	0.126	0.065	Bus616	-0.126	-0.065	170.9	89.0	
T-7G TP480B	0.480	99.967	-9.1	0	0	0.126	0.065	Bus617	-0.126	-0.065	170.8	89.0	
T-21 CaBoD3L	0.440	97.773	-18.9	0	0	0.042	0.020	T-5 BT Lt	-0.163	-0.073	239.2	91.2	
								Bus gbl	0.120	0.053	176.5	91.6	
T-21 CaBoD3R	0.440	98.599	-18.4	0	0	0.069	0.034	T-5 BT Rt	-0.069	-0.034	102.2	89.7	
								T-21 Rt	6.900	101.330	-8.1	0	0
T-22A BT Lt	0.480	103.431	-11.7	0	0	0.749	0.326	T21A AT Rt	1.022	0.440	91.9	91.8	
								GA38	0.000	0.000	0.0	0.0	
								GA41	0.020	0.009	1.8	91.8	
								T21-D R	0.770	0.455	73.9	86.1	
								T21-E Rt	0.613	0.354	58.5	86.6	
								69N802B T33 AT	-2.726	-1.386	252.5	89.1	
								Bus473	-0.749	-0.326	950.2	91.7	
								Bus474	-0.645	-0.280	815.7	91.7	
T-22A Lt	6.900	102.989	-9.9	0	0	0	0	Bus205	0.257	0.110	22.7	91.9	
								Bus204	0.242	0.104	21.4	91.9	
								Bus203	0.354	0.151	31.3	92.0	
								Bus255	0.649	0.303	58.2	90.6	
								T1B-1	-1.864	-0.777	164.1	92.3	
								T-22A Rt	0.362	0.108	30.7	95.8	
								Bus14	0.281	0.120	24.8	91.9	
T-22A Rt	6.900	102.989	-9.9	0	0	0	0	Bus195	0.035	0.015	3.1	92.0	
								Bus196	0.273	0.117	24.1	91.9	
								Bus197	0.026	0.011	2.3	91.9	
								Bus198	0.024	0.010	2.1	91.9	
								Bus199	0.440	0.186	38.8	92.1	
								Bus256	0.754	0.357	67.8	90.4	
								T1B-2	-1.471	-0.708	132.6	90.1	
								T-22A Lt	-0.362	-0.108	30.7	95.8	
								Bus521	0.012	0.006	16.7	88.7	
								Bus354	0.145	0.063	188.0	91.7	
Bus355	0.145	0.063	188.0	91.7									
T-22B BT Lf	0.480	101.438	-11.6	0	0	0.449	0.203	Bus521	0.012	0.006	16.7	88.7	
								Bus354	0.145	0.063	188.0	91.7	
								Bus355	0.145	0.063	188.0	91.7	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

ELAP
 0.00
 Study Case: LF

Page: 35
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			AFMR	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pl	% Lq
								Bus356	0.132	0.058	170.9	91.5	
								Bus352	-0.599	-0.271	779.7	91.1	
								T-22B BT Rt	-0.286	-0.124	368.9	91.8	
T-22B BT Rt	0.480	101.438	-11.6	0	0	0.287	0.136	Bus522	0.012	0.006	16.6	89.2	
								Bus426	0.016	0.007	20.3	91.7	
								Bus353	-0.601	-0.273	782.8	91.0	
								T-22B BT Lf	0.286	0.124	368.9	91.8	
T-22B Lt	6.900	102.638	-9.9	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.605	-0.297	54.9	89.8	
								Bus353	0.605	0.297	54.9	89.8	
T-22B Rt	6.900	102.624	-10.0	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.603	-0.294	54.7	89.9	
								Bus352	0.603	0.294	54.7	89.9	
T-22 BT	0.480	101.602	-11.6	0	0	0.488	0.211	Bus15	-0.488	-0.211	629.7	91.8	
T-22C Lt	6.900	102.640	-10.0	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.491	-0.229	44.2	90.6	
								Bus15	0.491	0.229	44.2	90.6	-5.000
T-22C Rt	6.900	102.643	-10.0	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.469	-0.224	42.4	90.3	
								Bus12	0.469	0.224	42.4	90.3	-5.000
T-22F AT LT	6.900	102.420	-9.9	0	0	0.460	0.253	T-22 Lt	-0.460	-0.253	42.9	87.6	
T-22F AT RT	6.900	102.420	-9.9	0	0	0.460	0.253	T-22 Rt	-0.460	-0.253	42.9	87.6	
T-22 Lt	6.900	102.697	-9.9	0	0	0	0	SA CO CENT L	0.072	0.035	6.6	90.0	
								T1B-1	-1.619	-0.811	147.5	89.4	
								T-22B Lt	0.605	0.297	54.9	89.8	
								T-22C Lt	0.491	0.229	44.2	90.6	
								T-22F AT LT	0.461	0.254	42.9	87.6	
								T-22 Rt	-0.012	-0.004	1.0	95.3	
T-22 Rt	6.900	102.697	-9.9	0	0	0	0	SA CO CENT R	0.072	0.035	6.6	90.0	
								T-22C Rt	0.469	0.224	42.4	90.3	
								T1B-2	-1.619	-0.811	147.5	89.4	
								T-22B Rt	0.603	0.295	54.7	89.9	
								T-22F AT RT	0.461	0.254	42.9	87.6	
								T-22 Lt	0.012	0.004	1.0	95.3	
T-25A AT Lt	6.900	102.608	-10.0	0	0	0.048	0.020	Bus123	0.020	0.009	1.8	92.1	
								Bus118	0.383	0.166	34.0	91.7	
								T-25 Lt	-1.652	-0.703	146.4	92.0	
								Bus584	0.386	0.166	34.3	91.9	
								Bus586	0.751	0.315	66.4	92.2	
								Bus587	0.038	0.016	3.4	92.1	
								Bus588	0.026	0.011	2.3	91.8	
T-25A AT Rt	6.900	102.663	-10.0	0	0	0	0	Bus124	0.205	0.088	18.2	91.8	
								T-25 Rt	-1.328	-0.564	117.6	92.1	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

ETAP
 SUDAC
 Study Case: LF

Page: 22
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFVR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pf	% Tap
SE T-7 AT Rt	6.900	103.163	-9.7	0	0	1.959	0.797	SE T-7 AT Rt	-0.616	-0.251	54.0	92.6	
								T1B-2	-1.343	-0.546	117.6	92.6	
								T1B-2	-1.233	-0.502	108.0	92.6	
								SE T-7 AT Lt	0.616	0.251	54.0	92.6	
SUB 10-1	0.480	101.207	-4.8	0	0	0.410	0.254	N10-1P	-0.410	-0.254	572.9	85.0	
SUB 10-2	0.480	101.306	-4.7	0	0	0.205	0.127	N10-2P	-0.205	-0.127	286.7	85.0	
Sub-6	4.160	100.628	-6.4	0	0	2.152	1.334	N6P	-2.152	-1.334	349.1	85.0	
Sub-7	4.160	100.181	-6.5	0	0	2.133	1.322	N7P	-2.133	-1.322	347.6	85.0	
Sub-15	13.800	101.349	-6.9	0	0	5.537	3.903	N15P	-5.537	-3.903	279.6	81.7	2.500
Sub-36	4.160	100.493	-6.0	0	0	1.717	1.064	N36P	-1.717	-1.064	278.9	85.0	
T1A-1	6.900	96.365	-16.7	0	0	0.000	-1.857	T-6A CD 4 LT	2.502	1.066	236.2	92.0	
								Bus492	1.777	0.741	167.2	92.3	
								T1A-1-P	-20.961	-8.062	1950.1	93.3	
								Bus167	3.554	1.838	347.4	88.8	
								Bus172	3.044	1.480	293.9	89.9	
								Bus177	1.880	0.901	181.0	90.2	
								T1A-2	8.205	3.893	788.6	90.3	
T1A-1-P	34.500	100.215	-6.5	0	0	0	0	T31-1-A	-21.008	-12.769	410.5	85.5	
								T1A-1	21.008	12.769	410.5	85.5	-5.000
T1A-2	6.900	96.365	-16.7	0	0	0	0	Bus491	0.256	0.110	24.2	91.9	
								Bus21	3.066	1.493	296.1	89.9	
								Bus170	3.006	1.393	287.6	90.7	
								Bus176	1.878	0.898	180.7	90.2	
								T1A-1	-8.205	-3.893	788.6	90.3	
T1A-2-P	34.500	100.451	-6.4	0	0	0	0	T31-1-B	0.000	0.000	0.0	0.0	
T1B-1	6.900	103.402	-9.6	0	0	0	0	T-22 Lt	1.626	0.817	147.2	89.3	
								T-25 Lt	1.809	0.783	159.5	91.8	
								T-22A Lt	1.868	0.779	163.8	92.3	
								SE T-7 AT Lt	1.345	0.549	117.6	92.6	
								T1B-1-P	-7.040	-2.059	593.6	96.0	
								T1B-2	0.393	-0.869	77.2	-41.2	
T1B-1-P	34.500	100.322	-6.5	0	0	0	0	T31-1-A	-7.064	-2.494	125.0	94.3	
								T1B-1	7.064	2.494	125.0	94.3	-5.000
T1B-2	6.900	103.402	-9.6	0	0	0	0	Bus22	0.000	-2.139	173.1	0.0	
								T-22A Rt	1.473	0.710	132.3	90.1	
								T-22 Rt	1.626	0.817	147.2	89.4	
								T-25 Rt	1.796	0.777	158.3	91.8	
								SE T-7 AT Rt	1.345	0.549	117.6	92.6	
								SE T-7 AT Rt	1.235	0.504	108.0	92.6	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

LFAP

Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				AFMR
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	
								T1B-2-P	-7.083	-2.087	597.5	95.9	
								T1B-1	-0.393	0.869	77.2	-41.2	
T1B-2-P	34.500	100.347	-6.4	0	0	0	0	T31-1-B	-7.107	-2.528	125.8	94.2	
								T1B-2	7.107	2.528	125.8	94.2	-5.000
T5C TR1	6.900	94.931	-18.0	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0	
T5C TR 2	6.900	94.891	-18.0	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.653	-0.330	64.5	89.3	
								Bus16	0.653	0.330	64.5	89.3	
T5D TR1	6.900	94.747	-18.1	0	0	0	0	T-5D CD-1 Rt	-0.766	-0.399	76.3	88.7	
								Bus25	0.767	0.399	76.3	88.7	
T5D TR2	6.900	94.843	-18.1	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.038	-0.018	3.7	89.7	
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7	
T5 TR 1	6.600	99.289	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	15.9	90.7	
								Bus31	0.164	0.076	15.9	90.7	
T5 TR 2	6.600	99.290	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.8	89.4	
								Bus33	0.069	0.035	6.8	89.5	
T7C BT Lf	0.480	100.682	-8.6	0	0	0.049	0.024	Bus597	-0.049	-0.024	65.0	89.8	
T7C BT Rt	0.480	100.738	-8.6	0	0	0.029	0.015	Bus603	-0.029	-0.015	38.5	89.2	
T21A AT Lf	6.900	100.676	-8.6	0	0	0	0	T21 Lt	-0.779	-0.336	70.5	91.8	
								Bus23	0.121	0.057	11.1	90.4	
								FO1	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO2	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO3	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO4	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Lf	0.178	0.076	16.1	92.0	
T21A AT Rt	6.900	101.126	-8.1	0	0	0	0	T-21 Rt	-1.020	-0.438	91.8	91.9	
								Bus26	0.108	0.051	9.9	90.3	
								FO5	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO6	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO7	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO8	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Rt	0.432	0.183	38.9	92.1	
T21A BT Lf	0.480	101.021	-8.9	0	0	0.032	0.016	T21C BT Lf	0.089	0.040	116.0	91.0	
								Bus23	-0.120	-0.056	158.2	90.6	
T21A BT Rt	0.480	101.533	-8.4	0	0	0.017	0.009	T21C BT Rt	0.091	0.041	117.9	90.9	
								Bus26	-0.107	-0.050	140.5	90.5	
T21-B Lt	6.900	100.856	-8.5	0	0	0.407	0.174	T21 Lt	-0.407	-0.174	36.8	92.0	
T21-B Rt	6.900	101.361	-8.0	0	0	0.300	0.128	T-21 Rt	-0.300	-0.128	26.9	92.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-TIB

LFVP
 TIB
 Study Case: LF

Page: 34
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFVR	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pf	Flow
T-7G Lt	6.900	100.597	-8.5	0	0	0	0	Bus18	0.111	0.057	10.3	89.1	
								T-7C AT Lt	-0.259	-0.133	24.2	88.9	
								Bus613	0.127	0.066	11.9	88.6	
								Bus614	0.022	0.011	2.0	89.9	
T-7G Rt	6.900	100.693	-8.5	0	0	0	0	T-7C AT Rt	-0.149	-0.077	13.9	88.8	
								Bus611	0.022	0.011	2.1	89.9	
								Bus612	0.127	0.066	11.9	88.6	
T-7G TP480A	0.480	99.918	-9.0	0	0	0.126	0.065	Bus616	-0.126	-0.065	170.9	89.0	
T-7G TP480B	0.480	100.000	-9.0	0	0	0.126	0.065	Bus617	-0.126	-0.065	170.8	89.0	
T-21 CaBoD3L	0.440	97.819	-18.8	0	0	0.042	0.020	T-5 BT Lt	-0.163	-0.073	239.0	91.2	
								Bus gb1	0.121	0.053	176.5	91.6	
T-21 CaBoD3R	0.440	98.644	-18.3	0	0	0.069	0.034	T-5 BT Rt	-0.069	-0.034	102.2	89.7	
								T-21-B Rt	0.300	0.128	26.9	92.0	
T-21 Rt	6.900	101.363	-8.0	0	0	0	0	T21A AT Rt	1.022	0.440	91.8	91.8	
								GA38	0.000	0.000	0.0	0.0	
								GA41	0.020	0.009	1.8	91.8	
								T21-D R	0.770	0.456	73.9	86.1	
								T21-E Rt	0.613	0.354	58.4	86.6	
								69N802B T33 AT	-2.726	-1.387	252.4	89.1	
								Bus473	-0.749	-0.326	948.2	91.7	
T-22A BT Lt	0.480	103.658	-11.5	0	0	0.749	0.326	Bus474	-0.646	-0.280	814.0	91.7	
T-22A BT Rt	0.480	103.972	-11.2	0	0	0.646	0.280	Bus205	0.257	0.110	22.7	91.9	
T-22A Lt	6.900	103.205	-9.6	0	0	0	0	Bus204	0.242	0.104	21.4	91.9	
								Bus203	0.354	0.151	31.2	92.0	
								Bus255	0.649	0.303	58.1	90.6	
								TIB-1	-1.865	-0.776	163.8	92.3	
								T-22A Rt	0.362	0.108	30.6	95.8	
								Bus14	0.281	0.120	24.7	91.9	
								Bus195	0.035	0.015	3.1	92.0	
T-22A Rt	6.900	103.205	-9.6	0	0	0	0	Bus196	0.273	0.117	24.1	91.9	
								Bus197	0.026	0.011	2.3	91.9	
								Bus198	0.024	0.010	2.1	91.9	
								Bus199	0.440	0.186	38.7	92.1	
								Bus256	0.754	0.357	67.7	90.4	
								TIB-2	-1.471	-0.708	132.3	90.1	
								T-22A Lt	-0.362	-0.108	30.6	95.8	
T-22B BT Lf	0.480	101.661	-11.3	0	0	0.449	0.203	Bus521	0.013	0.007	16.7	88.7	
								Bus354	0.145	0.063	187.5	91.7	
								Bus355	0.145	0.063	187.5	91.7	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Region: PARAGUANA
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

Study Case: LF

Page: 35
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XEMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								Bus356	0.132	0.058	170.5	91.5	
								Bus352	-0.599	-0.271	778.0	91.1	
								T-22B BT Rt	-0.285	-0.124	368.0	91.8	
T-22B BT Rt	0.480	101.661	-11.3	0	0	0.287	0.136	Bus522	0.013	0.006	16.6	89.2	
								Bus426	0.016	0.007	20.3	91.7	
								Bus353	-0.601	-0.273	781.1	91.0	
								T-22B BT Lf	0.285	0.124	368.0	91.8	
T-22B Lt	6.900	102.855	-9.7	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.605	-0.296	54.8	89.8	
								Bus353	0.605	0.296	54.8	89.8	
T-22B Rt	6.900	102.841	-9.7	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.603	-0.294	54.6	89.9	
								Bus352	0.603	0.294	54.6	89.9	
T-22 BT	0.480	101.825	-11.4	0	0	0.488	0.211	Bus15	-0.488	-0.211	628.4	91.8	
T-22C Lt	6.900	102.857	-9.7	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.491	-0.229	44.1	90.6	
								Bus15	0.491	0.229	44.1	90.6	-5.000
T-22C Rt	6.900	102.859	-9.7	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.469	-0.224	42.3	90.3	
								Bus12	0.469	0.224	42.3	90.3	-5.000
T-22F AT LT	6.900	102.637	-9.7	0	0	0.460	0.253	T-22 Lt	-0.460	-0.253	42.8	87.6	
T-22F AT RT	6.900	102.637	-9.7	0	0	0.460	0.253	T-22 Rt	-0.460	-0.253	42.8	87.6	
T-22 Lt	6.900	102.913	-9.7	0	0	0	0	SA CO CENT L.	0.072	0.035	6.5	90.0	
								T1B-1	-1.619	-0.811	147.2	89.4	
								T-22B Lt	0.605	0.297	54.8	89.8	
								T-22C Lt	0.491	0.229	44.1	90.6	
								T-22F AT LT	0.462	0.254	42.8	87.6	
								T-22 Rt	-0.012	-0.004	1.0	95.4	
T-22 Rt	6.900	102.913	-9.7	0	0	0	0	SA CO CENT R.	0.072	0.035	6.5	90.0	
								T-22C Rt	0.469	0.224	42.3	90.3	
								T1B-2	-1.619	-0.811	147.2	89.4	
								T-22B Rt	0.603	0.294	54.6	89.9	
								T-22F AT RT	0.462	0.254	42.8	87.6	
								T-22 Lt	0.012	0.004	1.0	95.4	
T-25A AT Lt	6.900	102.825	-9.7	0	0	0.048	0.020	Bus123	0.020	0.009	1.8	92.1	
								Bus118	0.383	0.166	34.0	91.7	
								T-25 Lt	-1.652	-0.703	146.1	92.0	
								Bus584	0.386	0.166	34.2	91.9	
								Bus586	0.751	0.315	66.2	92.2	
								Bus587	0.038	0.016	3.4	92.1	
								Bus588	0.026	0.011	2.3	91.8	
T-25A AT Rt	6.900	102.880	-9.7	0	0	0	0	Bus124	0.205	0.088	18.1	91.8	
								T-25 Rt	-1.328	-0.564	117.4	92.1	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

ETAP
 4.2.3
 Study Case: LF

Page: 21
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN IALL

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				NEMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pf	% Tap	
SAE-2 B	6.900	101.443	-8.2	0	0	1.342	0.937	SAE-2 A	1.342	0.959	27.7	81.4	-2.500	
								SAE-2 B P	-1.342	-0.937	135.0	82.0		
SAE-2 B P	34.500	99.682	-7.6	0	0	0	0	SAE-2 A	0.000	0.000	0.0	94.3		
								T26-B	-1.342	-0.959	27.7	81.4		
Serv IPP 1	4.160	104.458	-3.9	0	0	2.182	1.352	SAE-2 B	1.342	0.959	27.7	81.4	-2.500	
								nde	-2.182	-1.352	341.1	85.0		
Serv IPP 2	4.160	104.458	-3.9	0	0	2.182	1.352	nbc	-2.182	-1.352	341.1	85.0		
SE T-4 Lt	6.900	93.568	-19.7	0	0	0	0	T-4C LT	0.241	0.104	23.5	91.8		
								T-2 AT LT	0.285	0.124	27.8	91.7		
								T-4B AT LT	0.243	0.105	23.6	91.8		
								T-4F AT LT	0.711	0.334	70.3	90.5		
								T-4G AT L	0.923	0.475	92.8	88.9		
								Bus167	-3.536	-1.712	351.4	90.0		
								T-4A AT LT	0.903	0.455	90.4	89.3		
								Bus131	0.229	0.116	23.0	89.3		
								T-2 AT RT	0.110	0.051	10.7	90.8		
								T-4C RT	0.805	0.392	79.7	89.9		
								T-4F AT RT	0.413	0.191	40.5	90.7		
								T-4B AT RT	0.419	0.191	40.9	91.0		
								T-4A AT RT	1.274	0.561	123.8	91.5		
								T-4G AT R	0.000	0.000	0.0	0.0		
SE T-5 Lt	6.900	93.988	-19.5	0	0	0	0	Bus21	-3.058	-1.405	299.3	90.9		
								Bus130	0.037	0.018	3.7	89.7		
								T-5B RV3 Lt	0.471	0.199	45.5	92.1		
								T-5C CD-3 Lt	1.163	0.545	114.4	90.5		
								T5 TR 2	0.069	0.035	6.9	89.5		
								Bus172	-3.033	-1.391	297.1	90.9		
								T-5D CD-1 Lt	1.229	0.524	119.0	92.0		
SE T-5 Rt	6.900	93.988	-19.5	0	0	0	0	SE T-5 Rt	0.100	0.088	11.8	75.1		
								T-5B RV3 Rt	0.241	0.104	23.3	91.9		
								T5 TR 1	0.164	0.076	16.1	90.7		
								T-5D CD-1 Rt	2.031	0.933	199.0	90.9		
								Bus170	-2.994	-1.305	290.7	91.7		
								T-5C CD-3 Rt	0.657	0.280	63.5	92.0		
								SE T-5 Lt	-0.100	-0.088	11.8	75.1		
SE T-7 AT Lt	6.900	96.214	-15.1	0	0	2.707	1.105	TIB-1	-4.666	-1.902	438.2	92.6		
								SE T-7 AT Rt	1.959	0.797	183.9	92.6		
SE T-7 AT Rt	6.900	96.214	-15.1	0	0	1.959	0.797	SE T-7 AT Lt	-1.959	-0.797	183.9	92.6		
SUB 10-1	0.480	101.106	-5.4	0	0	0.409	0.253	N10-1P	-0.409	-0.253	572.3	85.0		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Execution: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

ENP
 S.A.
 Study Case: LF

Page: 22
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN IALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load			ID	Load Flow			NEMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW		Mvar	Amp	% Pf	% Cap	
SUB 10-2	0.480	101.204	-5.3	0	0	0.205	0.127	N10-2P	-0.205	-0.127	286.4	85.0		
Sub-6	4.160	100.528	-7.0	0	0	2.147	1.331	N6P	-2.147	-1.331	348.8	85.0		
Sub-7	4.160	100.081	-7.1	0	0	2.128	1.319	N7P	-2.128	-1.319	347.2	85.0		
Sub-15	13.800	101.171	-7.5	0	0	5.517	3.890	N15P	-5.517	-3.890	279.1	81.7	2.500	
Sub-36	4.160	100.393	-6.6	0	0	1.713	1.062	N36P	-1.713	-1.062	278.7	85.0		
T1A-1	6.900	95.396	-18.1	0	0	0.000	-1.820	T-6A CD 4 LT	2.502	1.066	238.6	92.0		
								Bus492	1.777	0.741	168.9	92.3		
								T1A-1-P	-20.964	-8.118	1971.8	93.3		
								Bus167	3.554	1.844	351.2	88.8		
								Bus172	3.043	1.483	296.9	89.9		
								Bus177	1.880	0.903	182.9	90.1		
								T1A-2	8.207	3.900	797.0	90.3		
T1A-1-P	34.500	99.459	-7.7	0	0	0.007	0.000	T31-1-A	-21.019	-12.930	415.2	85.2		
								T1A-1	21.012	12.930	415.1	85.2	-5.000	
T1A-2	6.900	95.396	-18.1	0	0	0	0	Bus491	0.256	0.110	24.4	91.9		
								Bus21	3.065	1.496	299.2	89.9		
								Bus170	3.006	1.395	290.7	90.7		
								Bus176	1.878	0.900	182.6	90.2		
								T1A-1	-8.207	-3.900	797.0	90.3		
T1A-2-P	34.500	99.701	-7.6	0	0	0	0	T31-1-B	0.000	0.000	0.0	0.0		
T1B-1	6.900	97.106	-14.9	0	0	-0.002	0.000	T-22 Lt	3.240	1.644	313.0	89.2		
								T-25 Lt	3.611	1.569	339.3	91.7		
								T-22A Lt	3.344	1.499	315.7	91.3		
								SE T-7 AT Lt	4.702	1.938	438.2	92.5		
								T1B-1-P	-14.895	-6.650	1405.6	91.3		
T1B-1-P	34.500	99.324	-7.8	0	0	0.002	0.000	T31-1-A	-15.028	-9.092	295.9	85.6		
								T1B-1	15.026	9.092	295.9	85.6	-5.000	
T1B-2-P	34.500	99.701	-7.6	0	0	0	0	T31-1-B	0.000	0.000	0.0	0.0		
T5C TR1	6.900	93.945	-19.5	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0		
T5C TR 2	6.900	93.904	-19.5	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.654	-0.331	65.3	89.2		
								Bus16	0.653	0.331	65.2	89.2		
T5D TR1	6.900	93.759	-19.5	0	0	0.001	0.000	T-5D CD-1 Rt	-0.768	-0.400	77.3	88.7		
								Bus25	0.767	0.400	77.2	88.7		
T5D TR2	6.900	93.856	-19.5	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.038	-0.018	3.7	89.8		
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7		
T5 TR 1	6.600	98.259	-19.5	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	16.1	90.7		
								Bus31	0.164	0.076	16.1	90.7		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

Study Case: LF

Page: 34
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN IALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			N/MR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pr	% Cap
								T21-E Rt	0.611	0.353	58.7	86.6	
								69N802B T33 AT	-2.722	-1.385	254.3	89.1	
T-22A BT Lt	0.480	96.856	-17.0	0	0	0.747	0.324	Bus473	-0.747	-0.324	1010.8	91.7	
T-22A BT Rt	0.480	97.193	-16.7	0	0	0.643	0.279	Bus474	-0.643	-0.279	867.8	91.7	
T-22A Lt	6.900	96.723	-14.9	0	0	0	0	Bus205	0.257	0.110	24.2	91.9	
								Bus204	0.242	0.104	22.8	91.9	
								Bus203	0.355	0.151	33.3	92.0	
								Bus255	0.648	0.305	62.0	90.5	
								T1B-1	-3.332	-1.489	315.7	91.3	
								T-22A Rt	1.830	0.819	173.4	91.3	
T-22A Rt	6.900	96.723	-14.9	0	0	0	0	Bus14	0.281	0.120	26.4	92.0	
								Bus195	0.035	0.015	3.3	92.0	
								Bus196	0.273	0.117	25.7	91.9	
								Bus197	0.026	0.011	2.4	91.9	
								Bus198	0.024	0.010	2.3	91.9	
								Bus199	0.440	0.186	41.3	92.1	
								Bus256	0.753	0.360	72.2	90.2	
								T-22A Lt	-1.830	-0.819	173.4	91.3	
T-22B BT Lt	0.480	94.592	-16.9	0	0	0.449	0.203	Bus521	0.011	0.006	15.6	88.7	
								Bus354	0.145	0.063	201.7	91.7	
								Bus355	0.145	0.063	201.7	91.7	
								Bus356	0.132	0.058	183.4	91.5	
								Bus352	-0.597	-0.270	833.7	91.1	
								T-22B BT Rt	-0.286	-0.124	395.7	91.8	
T-22B BT Rt	0.480	94.592	-16.9	0	0	0.287	0.136	Bus522	0.011	0.006	15.5	89.2	
								Bus426	0.016	0.007	21.8	91.7	
								Bus353	-0.599	-0.272	837.1	91.0	
								T-22B BT Lt	0.286	0.124	395.7	91.8	
T-22B Lt	6.900	96.002	-15.0	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.604	-0.299	58.8	89.6	
								Bus353	0.605	0.299	58.8	89.6	
T-22B Rt	6.900	95.987	-15.0	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.602	-0.297	58.5	89.7	
								Bus352	0.603	0.297	58.6	89.7	
T-22 BT	0.480	94.761	-17.0	0	0	0.488	0.211	Bus15	-0.488	-0.211	675.2	91.8	
T-22C Lt	6.900	96.005	-15.0	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.492	-0.232	47.4	90.4	
								Bus15	0.492	0.232	47.4	90.4	-5.000
T-22C Rt	6.900	96.007	-15.0	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.468	-0.225	45.3	90.1	
								Bus12	0.468	0.225	45.3	90.1	-5.000
T-22F AT LT	6.900	95.776	-15.0	0	0	0.448	0.246	T-22 Lt	-0.448	-0.246	44.7	87.6	
T-22F AT RT	6.900	95.776	-15.0	0	0	0.448	0.246	T-22 Rt	-0.448	-0.246	44.7	87.6	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

EEAP
 10-73

Study Case: LF

Page: 35
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN IALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA CON S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NEMR	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pl	% Tap
T-22 Lt	6.900	96.065	-15.0	0	0	0	0	SA CO CENT L.	0.072	0.035	6.9	90.0	
								T1B-1	-3.209	-1.618	313.0	89.3	
								T-22B Lt	0.605	0.299	58.8	89.6	
								T-22C Lt	0.492	0.232	47.4	90.4	
								T-22F AT LT	0.450	0.247	44.7	87.6	
T-22 Rt	6.900	96.065	-15.0	0	0	0	0	SA CO CENT R	0.072	0.035	6.9	90.0	
								T-22C Rt	0.469	0.225	45.3	90.1	
								T-22B Rt	0.603	0.297	58.5	89.7	
								T-22F AT RT	0.450	0.247	44.7	87.6	
								T-22 Lt	-1.592	-0.804	155.3	89.3	
T-25A AT Lt	6.900	96.168	-15.0	0	0	0.047	0.020	Bus123	0.020	0.009	1.9	92.1	
								Bus118	0.383	0.166	36.3	91.7	
								T-25 Lt	-1.652	-0.703	156.2	92.0	
								Bus584	0.386	0.166	36.6	91.9	
								Bus586	0.751	0.315	70.9	92.2	
								Bus587	0.038	0.016	3.6	92.1	
								Bus588	0.026	0.011	2.4	91.8	
T-25A AT Rt	6.900	96.226	-15.0	0	0	-0.001	0.000	Bus124	0.205	0.088	19.4	91.8	
								T-25 Rt	-1.328	-0.564	125.5	92.0	
								Bus578	0.387	0.167	36.6	91.8	
								Bus579	0.075	0.031	7.1	92.4	
								Bus581	0.038	0.016	3.6	92.1	
								Bus582	0.026	0.011	2.4	91.9	
								Bus580	0.599	0.250	56.5	92.3	
T-25C LT	0.480	96.901	-15.1	0	0	0.026	0.011	Bus588	-0.026	-0.011	34.9	91.9	
T-25 C Rt	0.480	96.960	-15.1	0	0	0.026	0.011	Bus582	-0.026	-0.011	34.8	91.9	
T-25 Lt	6.900	96.462	-15.0	0	0	0	0	T1B-1	-3.591	-1.551	339.3	91.8	
								Bus551	0.128	0.054	12.0	92.2	
								Bus560	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus574	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus572	0.157	0.077	15.2	89.9	
								T-25A AT Lt	1.656	0.707	156.2	92.0	
								T-25 Rt	1.649	0.714	155.9	91.8	
T-25 Rt	6.900	96.462	-15.0	0	0	0	0	Bus475	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus545	0.129	0.055	12.1	91.9	
								Bus496	0.000	0.000	0.0	100.0	
								T-25A AT Rt	1.331	0.567	125.5	92.0	
								Bus529	0.190	0.092	18.3	89.9	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

STAP
 11/11/2006
 Study Case: LF

Page: 21
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN 1ALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NEMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PL	% Tap
SAE-2 B	6.900	101.494	-8.1	0	0	1.342	0.937	SAE-2 A	1.342	0.959	27.7	81.4	-2.500
								SAE-2 B P	-1.342	-0.937	134.9	82.0	
SAE-2 B P	34.500	99.731	-7.5	0	0	0	0	SAE-2 A	0.000	0.000	0.0	94.2	
								T26-B	-1.342	-0.959	27.7	81.4	
Serv IPP 1	4.160	104.472	-3.8	0	0	2.183	1.353	SAE-2 B	1.342	0.959	27.7	81.4	-2.500
								nde	-2.183	-1.353	341.2	85.0	
Serv IPP 2	4.160	104.472	-3.8	0	0	2.183	1.353	nbc	-2.183	-1.353	341.2	85.0	
SE T-4 Lt	6.900	93.633	-19.6	0	0	0	0	T-4C LT	0.241	0.104	23.4	91.8	
								T-2 AT LT	0.285	0.124	27.8	91.7	
								T-4B AT LT	0.243	0.105	23.6	91.8	
								T-4F AT LT	0.711	0.333	70.2	90.5	
								T-4G AT L	0.923	0.475	92.8	88.9	
								Bus167	-3.536	-1.712	351.1	90.0	
								T-4A AT LT	0.903	0.455	90.4	89.3	
								Bus131	0.229	0.116	23.0	89.3	
								T-2 AT RT	0.110	0.051	10.7	90.8	
								T-4C RT	0.805	0.392	79.6	89.9	
								T-4F AT RT	0.413	0.191	40.5	90.7	
								T-4B AT RT	0.419	0.191	40.9	91.0	
								T-4A AT RT	1.274	0.561	123.7	91.5	
								T-4G AT R	0.000	0.000	0.0	0.0	
SE T-4 Rt	6.900	94.165	-19.3	0	0	0	0	Bus21	-3.058	-1.405	299.0	90.9	
								Bus130	0.037	0.018	3.7	89.7	
								T-2 AT RT	0.110	0.051	10.7	90.8	
								T-4C RT	0.805	0.392	79.6	89.9	
								T-4F AT RT	0.413	0.191	40.5	90.7	
								T-4B AT RT	0.419	0.191	40.9	91.0	
								T-4A AT RT	1.274	0.561	123.7	91.5	
SE T-5 Lt	6.900	94.052	-19.4	0	0	0	0	T-5B RV3 Lt	0.471	0.199	45.5	92.1	
								T-5C CD-3 Lt	1.163	0.545	114.3	90.5	
								T5 TR 2	0.069	0.035	6.9	89.5	
								Bus172	-3.033	-1.391	296.8	90.9	
								T-5D CD-1 Lt	1.230	0.524	118.9	92.0	
								SE T-5 Rt	0.100	0.088	11.8	75.1	
								T-5B RV3 Rt	0.241	0.104	23.3	91.9	
SE T-5 Rt	6.900	94.052	-19.4	0	0	0	0	T5 TR 1	0.164	0.076	16.1	90.7	
								T-5D CD-1 Rt	2.031	0.933	198.9	90.9	
								Bus170	-2.993	-1.305	290.5	91.7	
								T-5C CD-3 Rt	0.657	0.280	63.5	92.0	
								SE T-5 Lt	-0.100	-0.088	11.8	75.1	
								T-5B RV3 Lt	0.471	0.199	45.5	92.1	
								T-5C CD-3 Lt	1.163	0.545	114.3	90.5	
SE T-7 AT Lt	6.900	96.881	-14.6	0	0	1.959	0.797	T1B-1	-3.919	-1.594	365.4	92.6	
								SE T-7 AT Rt	1.959	0.797	182.7	92.6	
SE T-7 AT Rt	6.900	96.881	-14.6	0	0	1.959	0.797	SE T-7 AT Lt	-1.959	-0.797	182.7	92.6	
SUB 10-1	0.480	101.113	-5.3	0	0	0.409	0.253	N10-1P	-0.409	-0.253	572.3	85.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

EIAP
 LF

Study Case: LF

Page: 22
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN IALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load			ID	Load Flow				NEMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW		Mvar	Amp	% Pt	% Loss		
SUB 10-2	0.480	101.211	-5.3	0	0	0.205	0.127	N10-2P		-0.205	-0.127	286.4	85.0		
Sub-6	4.160	100.535	-7.0	0	0	2.148	1.331	N6P		-2.148	-1.331	348.8	85.0		
Sub-7	4.160	100.088	-7.0	0	0	2.129	1.319	N7P		-2.129	-1.319	347.3	85.0		
Sub-15	13.800	101.183	-7.5	0	0	5.518	3.891	N15P		-5.518	-3.891	279.2	81.7	2.500	
Sub-36	4.160	100.400	-6.6	0	0	1.714	1.062	N36P		-1.714	-1.062	278.7	85.0		
T1A-1	6.900	95.459	-18.0	0	0	0.000	-1.822	T-6A CD 4 LT		2.502	1.066	238.4	92.0		
								Bus492		1.777	0.741	168.8	92.3		
								T1A-1-P		-20.965	-8.115	1970.5	93.3		
								Bus167		3.555	1.844	351.0	88.8		
								Bus172		3.044	1.483	296.8	89.9		
								Bus177		1.880	0.903	182.8	90.1		
								T1A-2		8.207	3.900	796.5	90.3		
T1A-1-P	34.500	99.509	-7.6	0	0	0.003	0.000	T31-1-A		-21.016	-12.921	414.9	85.2		
								T1A-1		21.013	12.921	414.8	85.2	-5.000	
T1A-2	6.900	95.459	-18.0	0	0	0	0	Bus491		0.256	0.110	24.4	91.9		
								Bus21		3.066	1.495	299.0	89.9		
								Bus170		3.006	1.395	290.5	90.7		
								Bus176		1.878	0.900	182.5	90.2		
								T1A-1		-8.207	-3.900	796.5	90.3		
T1A-2-P	34.500	99.750	-7.5	0	0	0	0	T31-1-B		0.000	0.000	0.0	0.0		
T1B-1	6.900	97.624	-14.4	0	0	0	0	T-22 Lt		3.241	1.644	311.5	89.2		
								T-25 Lt		3.612	1.569	337.5	91.7		
								T-22A Lt		3.344	1.498	314.0	91.3		
								SE T-7 AT Lt		3.944	1.619	365.4	92.5		
								T1B-1-P		-14.139	-6.330	1327.8	91.3		
T1B-1-P	34.500	99.396	-7.7	0	0	0.001	0.000	T31-1-A		-14.258	-8.509	279.6	85.9		
								T1B-1		14.256	8.509	279.5	85.9	-5.000	
T1B-2-P	34.500	99.750	-7.5	0	0	0	0	T31-1-B		0.000	0.000	0.0	0.0		
T5C TR1	6.900	94.009	-19.4	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt		0.000	0.000	0.0	100.0		
								Bus17		0.000	0.000	0.0	0.0		
T5C TR 2	6.900	93.968	-19.4	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt		-0.654	-0.331	65.2	89.2		
								Bus16		0.653	0.331	65.2	89.2		
T5D TR1	6.900	93.823	-19.4	0	0	0	0	T-5D CD-1 Rt		-0.767	-0.400	77.2	88.7		
								Bus25		0.767	0.400	77.1	88.7		
T5D TR2	6.900	93.920	-19.4	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt		-0.038	-0.018	3.7	89.7		
								Bus24		0.038	0.018	3.7	89.7		
T5 TR 1	6.600	98.325	-19.4	0	0	0	0	SE T-5 Rt		-0.164	-0.076	16.1	90.7		
								Bus31		0.164	0.076	16.1	90.7		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

ETAP
 W
 Study Case: LF

Page: 34
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: MIN GEN 1ALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pl	% Ang
								T21-E Rt	0.611	0.353	58.7	86.6	
								69N802B T33 AT	-2.722	-1.385	254.2	89.1	
T-22A BT Lt	0.480	97.403	-16.5	0	0	0.747	0.325	Bus473	-0.747	-0.325	1005.5	91.7	
T-22A BT Rt	0.480	97.739	-16.2	0	0	0.644	0.279	Bus474	-0.644	-0.279	863.2	91.7	
T-22A Lt	6.900	97.244	-14.4	0	0	0	0	Bus205	0.257	0.110	24.1	91.9	
								Bus204	0.242	0.104	22.7	91.9	
								Bus203	0.355	0.151	33.1	92.0	
								Bus255	0.648	0.305	61.6	90.5	
								T1B-1	-3.332	-1.489	314.0	91.3	
								T-22A Rt	1.830	0.819	172.5	91.3	
T-22A Rt	6.900	97.244	-14.4	0	0	0	0	Bus14	0.281	0.120	26.3	91.9	
								Bus195	0.035	0.015	3.3	92.0	
								Bus196	0.273	0.117	25.6	91.9	
								Bus197	0.026	0.011	2.4	91.9	
								Bus198	0.024	0.010	2.3	91.9	
								Bus199	0.440	0.186	41.1	92.1	
								Bus256	0.753	0.360	71.8	90.2	
								T-22A Lt	-1.830	-0.819	172.5	91.3	
T-22B BT Lf	0.480	95.133	-16.4	0	0	0.449	0.203	Bus521	0.011	0.006	15.7	88.7	
								Bus354	0.145	0.063	200.5	91.7	
								Bus355	0.145	0.063	200.5	91.7	
								Bus356	0.132	0.058	182.3	91.5	
								Bus352	-0.598	-0.270	829.2	91.1	
								T-22B BT Rt	-0.286	-0.124	393.3	91.8	
T-22B BT Rt	0.480	95.133	-16.4	0	0	0.287	0.136	Bus522	0.011	0.006	15.6	89.2	
								Bus426	0.016	0.007	21.7	91.7	
								Bus353	-0.599	-0.272	832.5	91.0	
								T-22B BT Lf	0.286	0.124	393.3	91.8	
T-22B Lt	6.900	96.526	-14.5	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.604	-0.299	58.4	89.6	
								Bus353	0.604	0.299	58.4	89.6	
T-22B Rt	6.900	96.512	-14.5	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.602	-0.297	58.2	89.7	
								Bus352	0.602	0.297	58.2	89.7	
T-22 BT	0.480	95.302	-16.5	0	0	0.488	0.211	Bus15	-0.488	-0.211	671.4	91.8	
T-22C Lt	6.900	96.529	-14.5	0	0	0	0	T-22 Lt	-0.492	-0.232	47.1	90.5	
								Bus15	0.492	0.232	47.1	90.5	-5.000
T-22C Rt	6.900	96.531	-14.5	0	0	0	0	T-22 Rt	-0.468	-0.225	45.0	90.1	
								Bus12	0.468	0.225	45.0	90.1	-5.000
T-22F AT LT	6.900	96.301	-14.5	0	0	0.449	0.247	T-22 Lt	-0.449	-0.247	44.5	87.6	
T-22F AT RT	6.900	96.301	-14.5	0	0	0.449	0.247	T-22 Rt	-0.449	-0.247	44.5	87.6	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T1B

FIAP
 T-7C
 Study Case: LF

Page: 35
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: MIN GEN TALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

CASO 2: CONDICIÓN DE OPERACIÓN BAJO CONTINGENCIA SIN S/E T-7C

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR		
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pf	% Tap	
T-22 Lt	6.900	96.589	-14.5	0	0	0	0	SA CO CENT L.	0.072	0.035	6.9	90.0		
								T1B-1	-3.211	-1.618	311.5	89.3		
								T-22B Lt	0.605	0.299	58.4	89.6		
								T-22C Lt	0.492	0.232	47.1	90.4		
								T-22F AT LT	0.450	0.248	44.5	87.6		
T-22 Rt	6.900	96.589	-14.5	0	0	0	0	SA CO CENT R	0.072	0.035	6.9	90.0		
								T-22C Rt	0.469	0.225	45.0	90.1		
								T-22B Rt	0.603	0.297	58.2	89.7		
								T-22F AT RT	0.450	0.248	44.5	87.6		
T-25A AT Lt	6.900	96.692	-14.5	0	0	0.047	0.020	Bus123	0.020	0.009	1.9	92.1		
								Bus118	0.383	0.166	36.1	91.7		
								T-25 Lt	-1.652	-0.703	155.4	92.0		
								Bus584	0.386	0.166	36.4	91.9		
								Bus586	0.751	0.315	70.5	92.2		
								Bus587	0.038	0.016	3.6	92.1		
								Bus588	0.026	0.011	2.4	91.8		
T-25A AT Rt	6.900	96.749	-14.5	0	0	0	0	Bus124	0.205	0.088	19.3	91.8		
								T-25 Rt	-1.328	-0.564	124.8	92.0		
								Bus578	0.387	0.167	36.4	91.8		
								Bus579	0.075	0.031	7.0	92.3		
								Bus581	0.038	0.016	3.6	92.1		
								Bus582	0.026	0.011	2.4	91.9		
								Bus580	0.599	0.250	56.1	92.3		
T-25C LT	0.480	97.430	-14.6	0	0	0.026	0.011	Bus588	-0.026	-0.011	34.7	91.9		
T-25 C Rt	0.480	97.488	-14.6	0	0	0.026	0.011	Bus582	-0.026	-0.011	34.6	91.9		
T-25 Lt	6.900	96.984	-14.5	0	0	0	0	T1B-1	-3.591	-1.551	337.5	91.8		
								Bus551	0.128	0.054	12.0	92.2		
								Bus560	0.000	0.000	0.0	100.0		
								Bus574	0.000	0.000	0.0	100.0		
								Bus572	0.157	0.077	15.1	89.9		
								T-25A AT Lt	1.656	0.707	155.4	92.0		
								T-25 Rt	1.650	0.714	155.1	91.8		
T-25 Rt	6.900	96.984	-14.5	0	0	0	0	Bus475	0.000	0.000	0.0	100.0		
								Bus545	0.129	0.055	12.1	91.9		
								Bus496	0.000	0.000	0.0	100.0		
								T-25A AT Rt	1.331	0.566	124.8	92.0		
								Bus529	0.190	0.093	18.2	89.9		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Efilename: LF-T33

LF-TAP
 Study Case: LF

Page: 1
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSFORMADORES CON TAP ACTUAL.

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			VFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
12PM501A	0.440	87.505	-21.7	0	0	0.131	0.057	69N818A	-0.131	-0.057	213.7	91.6	
12V521	6.900	95.350	-17.5	0	0	0	0	T-6 AT LT	0.000	0.000	0.0	0.0	
12V522	6.900	95.350	-17.5	0	0	0	0	T-6 AT RT	0.000	0.000	0.0	0.0	
13PM204A	0.440	97.375	-18.9	0	0	0.047	0.022	TRAT KERO L	-0.047	-0.022	69.8	90.4	
69N802A T33 AT	6.900	96.172	-8.4	0	0	0	0	73PM201A	0.118	0.050	11.1	91.9	
								69N806A T-33A AT	1.728	0.802	165.7	90.7	
								Bus312	0.327	0.168	32.0	88.9	
								GM3	0.129	0.054	12.1	92.1	
								GM1	0.177	0.074	16.7	92.2	
								T21 Lt	2.534	1.288	247.3	89.1	
								T33-1-P	-5.011	-2.437	484.8	89.9	
69N802B T33 AT	6.900	96.479	-8.1	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	1.073	0.499	102.6	90.7	
								Bus311	0.348	0.159	33.2	91.0	
								GM2	0.177	0.074	16.6	92.2	
								GM4	0.129	0.054	12.1	92.1	
								73PM201B	0.039	0.017	3.7	91.9	
								T-21 Rt	2.512	1.277	244.4	89.1	
								T33-2-P	-4.277	-2.080	412.5	89.9	
69N803 BUSA	6.900	100.068	-9.6	0	0	0	0	T43BHV BUSL	7.498	3.190	681.4	92.0	
								Bus57	0.609	0.302	56.8	89.6	
								PM303A	0.230	0.100	21.0	91.8	
								KM501A	1.284	0.555	117.0	91.8	
								T43-1	-4.811	-2.073	438.0	91.8	
								69N803 BUSB	-4.811	-2.073	438.0	91.8	
69N803 BUSB	6.900	100.068	-9.6	0	0	0	0	Bus58	0.729	0.368	68.3	89.2	
								KM501B	1.294	0.530	116.9	92.5	
								PM302B	0.242	0.104	22.0	91.9	
								PM303B	0.200	0.087	18.2	91.8	
								T43-2	-7.276	-3.162	663.4	91.7	
								69N803 BUSA	4.811	2.073	438.0	91.8	
69N806A T-33A AT	6.900	96.157	-8.4	0	0	0	0	69N802A T33 AT	-1.727	-0.802	165.7	90.7	
								69N807A T-33B AT	0.769	0.332	72.9	91.8	
								Bus326	0.166	0.094	16.6	87.1	
								PM312B	0.040	0.017	3.8	92.1	
								PM309A	0.060	0.026	5.7	91.8	
								PM311A	0.172	0.072	16.2	92.2	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

EIAP
 S.A.
 Study Case: LF

Page: 2
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSFORMADORES CON TAP ACTUAL.

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			NEMR									
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap								
69N806B T-33A AT	6.900	96.470	-8.1	0	0	0	0	T-7C AT Lt	0.520	0.261	50.7	89.4									
								69N802B T33 AT	-1.073	-0.499	102.6	90.7									
								69N807B T-33B AT	0.364	0.157	34.4	91.9									
								Bus322	0.244	0.129	23.9	88.4									
								PM309B	0.020	0.009	1.9	91.8									
								PM312A	0.121	0.051	11.4	92.1									
								PM311B	0.057	0.024	5.4	92.2									
69N807A T-33B AT	6.900	96.145	-8.4	0	0	0	0	T-7C AT Rt	0.266	0.129	25.7	90.0									
								69N806A T-33A AT	-0.769	-0.332	72.9	91.8									
								Bus333	0.155	0.072	14.9	90.7									
								GAM252	0.082	0.035	7.8	91.9									
								PM101A	0.402	0.170	38.0	92.1									
								GAM251	0.129	0.054	12.2	92.1									
								69N807B T-33B AT	-0.364	-0.157	34.4	91.9									
69N807B T-33B AT	6.900	96.464	-8.1	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.364	-0.157	34.4	91.9									
								Bus332	0.072	0.033	6.9	90.8									
								PM311C	0.172	0.072	16.2	92.2									
								PM101B	0.040	0.017	3.8	92.1									
								GAM253	0.081	0.035	7.6	91.9									
								69N810A T33 BT	0.480	95.021	-9.4	0	0	0.326	0.160	Bus312	-0.326	-0.160	459.4	89.7	
								69N810B T33 BT	0.480	95.354	-9.1	0	0	0.347	0.151	Bus311	-0.347	-0.151	477.1	91.7	
69N811 BUS A	0.480	98.423	-11.6	0	0	0.609	0.276	NITRO PLANT2	0.000	0.000	0.0	0.0									
								Bus57	-0.609	-0.276	817.0	91.1									
69N811 BUS B	0.480	98.072	-12.0	0	0	0.728	0.332	NITRO PLANT1	0.000	0.000	0.0	0.0									
								Bus58	-0.728	-0.332	981.4	91.0									
69N815A T-33A BT	0.480	100.650	-8.8	0	0	0.166	0.092	Bus326	-0.166	-0.092	226.6	87.5									
69N815B T-33A BT	0.480	100.764	-8.7	0	0	0.243	0.126	Bus322	-0.243	-0.126	326.9	88.9									
69N817A T-33B BT	0.480	95.637	-8.9	0	0	0.155	0.071	Bus333	-0.155	-0.071	214.5	91.0									
69N817B T-33B BT	0.480	96.233	-8.3	0	0	0.072	0.033	Bus332	-0.072	-0.033	98.5	91.0									
69N818A	0.440	87.893	-21.6	0	0	0.210	0.097	T-6 BT LT	-0.341	-0.155	558.9	91.1									
								12PM501A	0.131	0.058	213.7	91.5									
69N818B	0.440	99.361	-17.8	0	0	0	0	T-6 BT RT	0.000	0.000	0.0	0.0									
72P101A	6.900	96.015	-8.4	0	0	0.113	0.048	T-7C AT Lt	-0.113	-0.048	10.7	92.1									
72P101B	6.900	96.399	-8.1	0	0	0.038	0.016	T-7C AT Rt	-0.038	-0.016	3.5	92.1									
73PM201A	6.900	96.170	-8.4	0	0	0.118	0.050	69N802A T33 AT	-0.118	-0.050	11.1	91.9									
73PM201B	6.900	96.478	-8.1	0	0	0.039	0.017	69N802B T33 AT	-0.039	-0.017	3.7	91.9									
AB	115.000	101.934	-2.9	0	0	0	0	Bus1 SUB-IPP	5.455	10.573	58.6	45.9	-2.500								
								LINE 1	-2.727	-5.286	29.3	45.9									
								BC	-2.727	-5.286	29.3	45.9									

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

LTAP
 LTAP

Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSFORMADORES CON TAP ACTUAL

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				NEMK	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
								SE T-7 AT Rt	1.440	0.589	126.1	92.6		
								T1B-2-P	-7.409	-2.233	627.1	95.7		
								T1B-1	-0.857	0.714	90.4	-76.8		
T1B-2-P	34.500	100.346	-6.4	0	0	0	0	T31-1-B	-7.435	-2.719	132.0	93.9		
								T1B-2	7.435	2.719	132.0	93.9		-5.000
T5C TR1	6.900	94.937	-18.0	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0		
T5C TR 2	6.900	94.897	-18.0	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.653	-0.330	64.5	89.3		
								Bus16	0.653	0.330	64.5	89.3		
T5D TR1	6.900	94.754	-18.1	0	0	0	0	T-5D CD-1 Rt	-0.767	-0.399	76.3	88.7		
								Bus25	0.767	0.399	76.3	88.7		
T5D TR2	6.900	94.850	-18.0	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.038	-0.018	3.7	89.7		
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7		
T5 TR 1	6.600	99.296	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	15.9	90.7		
								Bus31	0.164	0.076	15.9	90.7		
T5 TR 2	6.600	99.297	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.8	89.5		
								Bus33	0.069	0.035	6.8	89.5		
T7C BT Lf	0.480	95.906	-8.5	0	0	0.039	0.019	Bus597	-0.039	-0.019	54.6	89.8		
T7C BT Rt	0.480	96.331	-8.1	0	0	0.023	0.012	Bus603	-0.023	-0.012	32.2	89.2		
T21A AT Lf	6.900	95.823	-8.5	0	0	0	0	T21 Lt	-0.753	-0.324	71.6	91.9		
								Bus23	0.095	0.045	9.1	90.4		
								FO1	0.120	0.051	11.4	92.1		
								FO2	0.120	0.051	11.4	92.1		
								FO3	0.120	0.051	11.4	92.1		
								FO4	0.120	0.051	11.4	92.1		
								T21C AT Lf	0.178	0.076	16.9	92.0		
T21A AT Rt	6.900	96.072	-8.2	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.998	-0.427	94.6	91.9		
								Bus26	0.086	0.041	8.3	90.3		
								FO5	0.120	0.051	11.3	92.1		
								FO6	0.120	0.051	11.3	92.1		
								FO7	0.120	0.051	11.3	92.1		
								FO8	0.120	0.051	11.3	92.1		
								T21C AT Rt	0.432	0.183	40.9	92.1		
T21A BT Lf	0.480	96.220	-8.8	0	0	0.024	0.012	T21C BT Lf	0.070	0.032	96.6	91.0		
								Bus23	-0.095	-0.044	130.4	90.7		
T21A BT Rt	0.480	96.513	-8.5	0	0	0.013	0.007	T21C BT Rt	0.072	0.033	98.9	91.0		
								Bus26	-0.086	-0.040	117.9	90.5		
T21-B Lt	6.900	96.006	-8.4	0	0	0.326	0.139	T21 Lt	-0.326	-0.139	30.9	92.0		
T21-B Rt	6.900	96.315	-8.1	0	0	0.240	0.102	T-21 Rt	-0.240	-0.102	22.7	92.0		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 5.0.3C
 Study Case: LF

Page: 24
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSFORMADORES CON TAP ACTUAL

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
T21C AT Lf	6.900	95.783	-8.5	0	0	0	0	T21A AT Lf	-0.178	-0.076	16.9	92.0	
								Bus59	0.100	0.042	9.4	92.0	
								Bus53	0.039	0.017	3.7	92.1	
								Bus52	0.039	0.017	3.7	92.1	
								Bus51	0.000	0.000	0.0	100.0	
T21C AT Rt	6.900	95.976	-8.2	0	0	0	0	T21A AT Rt	-0.432	-0.183	40.9	92.1	
								Bus65	0.039	0.017	3.7	92.1	
								Bus62	0.393	0.166	37.2	92.1	
								Bus61	0.000	0.000	0.0	100.0	
T21C BT Lf	0.480	93.943	-9.3	0	0	0.069	0.031	T21A BT Lf	-0.069	-0.031	96.6	91.4	
T21C BT Rt	0.480	94.182	-9.0	0	0	0.071	0.031	T21A BT Rt	-0.071	-0.031	98.9	91.4	
T21-D L	6.900	95.945	-8.4	0	0	0	0	T21 Lt	-0.762	-0.452	77.2	86.0	
								Envasadora Lf	0.762	0.452	77.2	86.0	
T21-D R	6.900	96.254	-8.1	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.762	-0.452	77.0	86.0	
								Envasadora Rt	0.762	0.452	77.0	86.0	
T21-E Lt	6.900	95.964	-8.4	0	0	0.246	0.139	T21 Lt	-0.487	-0.281	49.0	86.7	
								TAB-A Left	0.042	0.024	4.2	86.8	-5.000
								TAB-B Left	0.188	0.110	19.0	86.2	-5.000
								TAB-sotano L	0.012	0.007	1.2	86.8	-5.000
T21-E Rt	6.900	96.273	-8.1	0	0	0.245	0.139	T-21 Rt	-0.485	-0.279	48.7	86.7	
								TAB-A Right	0.041	0.024	4.1	86.8	-5.000
								TAB-B Right	0.187	0.110	18.9	86.2	-5.000
								TAB-sotano R	0.012	0.007	1.2	86.8	-5.000
T21 Lt	6.900	96.008	-8.4	0	0	0	0	T21A AT Lf	0.754	0.325	71.6	91.8	
								T21-B Lt	0.326	0.139	30.9	92.0	
								GA40	0.201	0.087	19.1	91.8	
								GA39	0.000	0.000	0.0	100.0	
								T21-D L	0.762	0.452	77.2	86.0	
								T21-E Lt	0.488	0.281	49.0	86.7	
								69N802A T33 AT	-2.530	-1.284	247.3	89.2	
T25 BT Lf	0.480	102.485	-10.2	0	0	0.128	0.052	Bus551	-0.128	-0.052	162.1	92.6	
T25 BT Rt	0.480	102.475	-10.2	0	0	0.128	0.054	Bus545	-0.128	-0.054	163.5	92.2	
T26-A	34.500	100.454	-6.4	0	0	0	0	SAE-2 A P	1.342	0.959	27.5	81.4	
								T27-1 P	5.903	3.995	118.7	82.8	
								T28-1 P	1.472	0.619	26.6	92.2	
								T29-1 P	0.065	0.029	1.2	91.4	
								NA1	0.237	0.066	4.1	96.3	
								NG7CABLE	-7.959	-2.522	139.1	95.3	2.500
								NG8	-8.979	-7.601	196.0	76.3	2.500

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

UDAM
 5.0.3C

Study Case: LF

Page: 33
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSFORMADORES CON TAP ACTUAL

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				AFERIR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% Pf	% Tap	
								12V522	0.000	0.000	0.0	0.0		
								T-6 AT I.T	-0.115	-0.039	10.7	94.7		
T-6B BT LT	0.440	96.856	-19.8	0	0	0.552	0.250	T-6B BT XG-8	0.156	0.068	231.2	91.7		
								Bus112	-0.709	-0.318	1052.4	91.2		
T-6B BT RT	0.440	95.103	-17.7	0	0	0	0	Bus111	-0.037	-0.018	57.6	89.9		
								conexi cd1/2	0.037	0.018	57.6	89.9		
T-6B BT XG-8	0.440	96.059	-19.7	0	0	0.155	0.068	T-6B BT LT	-0.155	-0.068	231.2	91.7		
T-6B I.T	6.900	95.251	-17.6	0	0	0	0	T-6 AT I.T	-1.058	-0.457	101.3	91.8		
								Bus111	0.038	0.018	3.7	89.8		
								GA-12 T-6B	0.483	0.208	46.2	91.9		
								GA-10 T-6B	0.269	0.116	25.7	91.9		
								GA-2 T-6B	0.269	0.116	25.7	91.9		
T-6B RT	6.900	95.187	-17.6	0	0	0	0	GA-1 T-6B	0.686	0.286	65.3	92.3		
								T-6 AT RT	-1.837	-0.827	177.1	91.2		
								Bus112	0.715	0.355	70.2	89.6		
								GA-11 T-6B	0.436	0.186	41.7	92.0		
T-6 BT LT	0.440	98.059	-18.8	0	0	0	0	SA CONT BA L	0.055	0.026	80.8	90.3		
								Bus117	-0.695	-0.345	1037.7	89.6		
								C/B C-4 LT	0.104	0.049	153.2	90.5		
								TRAT KERO L	0.165	0.080	244.9	90.1		
								69N818A	0.372	0.191	558.9	89.0		
T-6 BT RT	0.440	99.361	-17.8	0	0	0	0	Bus125	-0.146	-0.070	213.6	90.2		
								SA CONT BA R	0.056	0.027	82.7	90.2		
								C/B C-4 RT	0.089	0.043	130.9	90.2		
								TRAT KERO R	0.000	0.000	0.0	0.0		
								69N818B	0.000	0.000	0.0	0.0		
T-7C AT Lt	6.900	96.023	-8.4	0	0	0	0	69N806A T-33A AT	-0.520	-0.260	50.7	89.4		
								Bus597	0.039	0.019	3.8	89.8		
								72P101A	0.113	0.048	10.7	92.1		
								P405	0.100	0.057	10.0	87.0		
								T-7G Lt	0.268	0.137	26.2	89.1		
T-7C AT Rt	6.900	96.402	-8.1	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.266	-0.129	25.7	90.0		
								Bus603	0.023	0.012	2.2	89.1		
								P406	0.040	0.017	3.8	92.1		
								72P101B	0.038	0.016	3.5	92.1		
								T-7G Rt	0.166	0.085	16.1	89.0		
T-7G 208A	0.208	95.106	-8.9	0	0	0.065	0.032	Bus615	-0.065	-0.032	211.2	90.0		
T-7G 208B	0.208	95.530	-8.6	0	0	0.066	0.032	Bus618	-0.066	-0.032	214.3	90.0		
T-7G Lt	6.900	95.780	-8.4	0	0	0	0	Bus18	0.102	0.052	10.0	89.0		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 50.3C
 Study Case: LF

Page: 1
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
12PM501A	0.440	87.492	-21.7	0	0	0.131	0.057	69N818A	-0.131	-0.057	213.9	91.6		
12V521	6.900	95.344	-17.6	0	0	0	0	T-6 AT LT	0.000	0.000	0.0	0.0		
12V522	6.900	95.344	-17.6	0	0	0	0	T-6 AT RT	0.000	0.000	0.0	0.0		
13PM204A	0.440	97.369	-18.9	0	0	0.047	0.022	TRAT KERO L	-0.047	-0.022	69.6	90.3		
69N802A T33 AT	6.900	101.279	-8.2	0	0	0	0	73PM201A	0.118	0.050	10.6	91.9		
								69N806A T-33A AT	1.748	0.812	159.2	90.7		
								Bus312	0.332	0.171	30.8	88.9		
								GM3	0.128	0.054	11.5	92.1		
								GM1	0.177	0.074	15.8	92.2		
								T21 Lt	2.548	1.294	236.1	89.2		
69N802B T33 AT	6.900	101.576	-7.9	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	1.083	0.504	98.4	90.7		
								Bus311	0.348	0.158	31.5	91.0		
								GM2	0.177	0.074	15.8	92.2		
								GM4	0.129	0.054	11.5	92.1		
								73PM201B	0.039	0.017	3.5	91.9		
								T-21 Rt	2.525	1.282	233.2	89.2		
69N803 BUSA	6.900	100.068	-9.7	0	0	0	0	T43BHV BUSL	7.499	3.190	681.4	92.0		
								Bus57	0.609	0.302	56.8	89.6		
								PM303A	0.230	0.100	21.0	91.8		
								KM501A	1.284	0.555	117.0	91.8		
								T43-1	-4.811	-2.073	438.0	91.8		
								69N803 BUSB	-4.811	-2.073	438.0	91.8		
69N803 BUSB	6.900	100.068	-9.7	0	0	0	0	Bus58	0.728	0.369	68.3	89.2		
								KM501B	1.294	0.530	116.9	92.5		
								PM302B	0.242	0.104	22.0	91.9		
								PM303B	0.200	0.087	18.2	91.8		
								T43-2	-7.275	-3.162	663.3	91.7		
								69N803 BUSA	4.811	2.073	438.0	91.8		
69N806A T-33A AT	6.900	101.264	-8.2	0	0	0	0	69N802A T33 AT	-1.748	-0.812	159.2	90.7		
								69N807A T-33B AT	0.771	0.333	69.4	91.8		
								Bus326	0.166	0.094	15.8	87.1		
								PM312B	0.040	0.017	3.6	92.1		
								PM309A	0.060	0.026	5.4	91.8		
								PM311A	0.172	0.072	15.4	92.2		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 5.0.3C

Study Case: LF

Page: 2
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR		
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
69N806B T-33A AT	6.900	101.567	-7.9	0	0	0	0	T-7C AT Lt	0.538	0.270	49.8	89.4		
								69N802B T33 AT	-1.083	-0.504	98.4	90.7		
								69N807B T-33B AT	0.364	0.157	32.7	91.9		
								Bus322	0.244	0.129	22.7	88.4		
								PM309B	0.020	0.009	1.8	91.8		
								PM312A	0.121	0.051	10.8	92.1		
								PM311B	0.057	0.024	5.1	92.2		
69N807A T-33B AT	6.900	101.252	-8.2	0	0	0	0	T-7C AT Rt	0.277	0.134	25.3	89.9		
								69N806A T-33A AT	-0.771	-0.333	69.4	91.8		
								Bus333	0.158	0.073	14.4	90.7		
								GAM252	0.082	0.035	7.4	91.9		
								PM101A	0.402	0.170	36.1	92.1		
								GAM251	0.129	0.054	11.5	92.1		
								69N807B T-33B AT	-0.364	-0.157	32.7	91.9		
69N807B T-33B AT	6.900	101.561	-7.9	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.364	-0.157	32.7	91.9		
								Bus332	0.072	0.033	6.5	90.8		
								PM311C	0.172	0.072	15.3	92.2		
								PM101B	0.040	0.017	3.6	92.1		
69N810A T33 BT	0.480	100.167	-9.1	0	0	0.331	0.164	Bus312	-0.331	-0.164	443.2	89.6		
								69N810B T33 BT	-0.347	-0.151	452.7	91.7		
								69N811 BUS A	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus57	-0.609	-0.276	817.0	91.1		
69N811 BUS B	0.480	98.071	-12.0	0	0	0.728	0.332	NITRO PLANT1	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus58	-0.728	-0.332	981.5	91.0		
69N815A T-33A BT	0.480	100.697	-8.7	0	0	0.166	0.092	Bus326	-0.166	-0.092	226.6	87.5		
69N815B T-33A BT	0.480	100.784	-8.5	0	0	0.243	0.126	Bus322	-0.243	-0.126	326.8	88.9		
69N817A T-33B BT	0.480	100.763	-8.7	0	0	0.458	0.072	Bus333	-0.158	-0.072	206.7	91.0		
69N817B T-33B BT	0.480	101.342	-8.1	0	0	0.072	0.033	Bus332	-0.072	-0.033	93.5	91.0		
69N818A	0.440	87.881	-21.7	0	0	0.210	0.097	T-6 BT LT	-0.341	-0.155	559.2	91.1		
								12PM501A	0.131	0.058	213.9	91.5		
69N818B	0.440	99.355	-17.8	0	0	0	0	T-6 BT RT	0.000	0.000	0.0	0.0		
72P101A	6.900	101.125	-8.3	0	0	0.113	0.048	T-7C AT Lt	-0.113	-0.048	10.1	92.1		
72P101B	6.900	101.497	-7.9	0	0	0.038	0.016	T-7C AT Rt	-0.038	-0.016	3.4	92.1		
73PM201A	6.900	101.277	-8.2	0	0	0.118	0.050	69N802A T33 AT	-0.118	-0.050	10.6	91.9		
73PM201B	6.900	101.575	-7.9	0	0	0.039	0.017	69N802B T33 AT	-0.039	-0.017	3.5	91.9		
AB	115.000	101.934	-2.9	0	0	0	0	Bus1 SUB-IPP	5.455	10.572	58.6	45.9	-2.500	
								LINE 1	-2.727	-5.286	29.3	45.9		
								BC	-2.727	-5.286	29.3	45.9		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 503C
 Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMALI

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								SE T-7 AT Rt	1.440	0.589	126.1	92.6	
								T1B-2-P	-7.409	-2.233	627.2	95.7	
								T1B-1	-0.858	0.714	90.5	-76.9	
T1B-2-P	34.500	100.345	-6.4	0	0	0	0	T31-1-B	-7.435	-2.719	132.0	93.9	
								T1B-2	7.436	2.719	132.0	93.9	-5.000
T5C TR1	6.900	94.932	-18.0	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0	
T5C TR 2	6.900	94.891	-18.0	0	0	-0.002	0.000	T-5C CD-3 Lt	-0.651	-0.330	64.4	89.2	
								Bus16	0.654	0.330	64.6	89.3	
T5D TR1	6.900	94.748	-18.1	0	0	-0.003	0.000	T-5D CD-1 Rt	-0.764	-0.399	76.1	88.6	
								Bus25	0.767	0.399	76.3	88.7	
T5D TR2	6.900	94.844	-18.0	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.037	-0.018	3.7	89.7	
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7	
T5 TR 1	6.600	99.290	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	15.9	90.6	
								Bus31	0.164	0.076	15.9	90.7	
T5 TR 2	6.600	99.290	-18.0	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.8	89.4	
								Bus33	0.069	0.035	6.8	89.5	
T7C BT Lf	0.480	101.021	-8.3	0	0	0.039	0.019	Bus597	-0.039	-0.019	51.8	89.9	
T7C BT Rt	0.480	101.433	-8.0	0	0	0.023	0.012	Bus603	-0.023	-0.012	30.6	89.2	
T21A AT Lf	6.900	100.946	-8.3	0	0	0	0	T21 Lt	-0.754	-0.324	68.1	91.9	
								Bus23	0.096	0.045	8.8	90.5	
								FO1	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO2	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO3	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO4	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Lf	0.178	0.076	16.0	92.0	
T21A AT Rt	6.900	101.189	-8.0	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.998	-0.427	89.8	91.9	
								Bus26	0.086	0.041	7.8	90.4	
								FO5	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO6	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO7	0.120	0.051	10.8	92.1	
								FO8	0.120	0.051	10.8	92.1	
								T21C AT Rt	0.432	0.183	38.8	92.1	
T21A BT Lf	0.480	101.405	-8.6	0	0	0.025	0.013	T21C BT Lf	0.071	0.032	92.0	91.1	
								Bus23	-0.096	-0.045	125.7	90.7	
T21A BT Rt	0.480	101.696	-8.3	0	0	0.013	0.007	T21C BT Rt	0.072	0.033	93.7	91.0	
								Bus26	-0.086	-0.040	111.7	90.6	
T21-B Lt	6.900	101.120	-8.3	0	0	0.326	0.139	T21 Lt	-0.326	-0.139	29.3	92.0	
T21-B Rt	6.900	101.419	-8.0	0	0	0.240	0.102	T-21 Rt	-0.240	-0.102	21.5	92.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

LFAP
 0.030

Study Case: LF

Page: 24
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				NFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
T21C AT Lf	6.900	100.908	-8.3	0	0	0	0	T21A AT Lf	-0.178	-0.076	16.0	92.0		
								Bus59	0.100	0.042	9.0	92.0		
								Bus53	0.039	0.017	3.5	92.1		
								Bus52	0.039	0.017	3.5	92.1		
								Bus51	0.000	0.000	0.0	100.0		
T21C AT Rt	6.900	101.097	-8.0	0	0	0	0	T21A AT Rt	-0.432	-0.183	38.8	92.1		
								Bus65	0.039	0.017	3.5	92.1		
								Bus62	0.393	0.166	35.3	92.1		
								Bus61	0.000	0.000	0.0	100.0		
T21C BT Lf	0.480	99.236	-9.1	0	0	0.069	0.031	T21A BT Lf	-0.069	-0.031	92.0	91.4		
T21C BT Rt	0.480	99.489	-8.7	0	0	0.071	0.031	T21A BT Rt	-0.071	-0.031	93.7	91.4		
T21-D L	6.900	101.062	-8.3	0	0	0	0	T21 Lt	-0.770	-0.455	74.0	86.1		
								Envasadora Lf	0.770	0.455	74.0	86.1		
T21-D R	6.900	101.361	-8.0	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.770	-0.455	73.8	86.1		
								Envasadora Rt	0.770	0.455	73.9	86.1		
T21-E Lt	6.900	101.080	-8.3	0	0	0.251	0.142	T21 Lt	-0.493	-0.284	47.0	86.7		
								TAB-A Left	0.042	0.024	4.0	86.8		
								TAB-B Left	0.188	0.110	18.0	86.2		
								TAB-sotano L	0.012	0.007	1.1	86.8		
T21-E Rt	6.900	101.379	-8.0	0	0	0.250	0.142	T-21 Rt	-0.490	-0.282	46.7	86.7		
								TAB-A Right	0.041	0.024	3.9	86.8		
								TAB-B Right	0.187	0.110	17.9	86.2		
								TAB-sotano R	0.012	0.007	1.1	86.8		
T21 Lt	6.900	101.122	-8.3	0	0	0	0	T21A AT Lf	0.756	0.326	68.1	91.8		
								T21-B Lt	0.326	0.139	29.3	92.0		
								GA40	0.201	0.087	18.1	91.8		
								GA39	0.000	0.000	0.0	100.0		
								T21-D L	0.770	0.455	74.0	86.1		
								T21-E Lt	0.493	0.284	47.0	86.7		
								69N802A T33 AT	-2.545	-1.291	236.1	89.2		
T25 BT Lf	0.480	102.485	-10.2	0	0	0.128	0.052	Bus551	-0.128	-0.052	162.2	92.6		
T25 BT Rt	0.480	102.474	-10.2	0	0	0.129	0.054	Bus545	-0.129	-0.054	163.6	92.2		
T26-A	34.500	100.453	-6.4	0	0	0	0	SAE-2 A P	1.342	0.959	27.5	81.4		
								T27-1 P	5.902	3.995	118.7	82.8		
								T28-1 P	1.472	0.619	26.6	92.2		
								T29-1 P	0.065	0.029	1.2	91.4		
								NA1	0.235	0.067	4.1	96.1		
								NG7CABLE	-7.959	-2.523	139.1	95.3	2.500	
								NG8	-8.979	-7.603	196.0	76.3	2.500	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

2.1 AP
 5.0.3C

Study Case: LF

Page: 33
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMALI

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACION
 TRANSF CON TAP RECOMENDADOS

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR		
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
								12V522	0.000	0.000	0.0	0.0		
								T-6 AT LT	-0.117	-0.039	10.8	94.8		
T-6B BT LT	0.440	96.849	-19.8	0	0	0.553	0.250	T-6B BT XG-8	0.156	0.068	230.7	91.6		
								Bus112	-0.709	-0.319	1053.0	91.2		
T-6B BT RT	0.440	95.097	-17.7	0	0	0	0	Bus111	-0.038	-0.018	57.6	89.9		
								conexi cd1/2	0.037	0.018	57.5	89.8		
T-6B BT XG-8	0.440	96.053	-19.7	0	0	0.155	0.068	T-6B BT LT	-0.155	-0.068	230.7	91.6		
T-6B LT	6.900	95.245	-17.6	0	0	0.002	0.000	T-6 AT LT	-1.058	-0.457	101.3	91.8		
								Bus111	0.037	0.018	3.7	89.7		
								GA-12 T-6B	0.482	0.208	46.1	91.8		
								GA-10 T-6B	0.268	0.116	25.7	91.8		
								GA-2 T-6B	0.268	0.116	25.7	91.8		
T-6B RT	6.900	95.181	-17.6	0	0	0.003	0.000	GA-1 T-6B	0.685	0.286	65.3	92.3		
								T-6 AT RT	-1.836	-0.827	177.1	91.2		
								Bus112	0.713	0.355	70.0	89.5		
								GA-11 T-6B	0.436	0.186	41.6	92.0		
T-6 BT LT	0.440	98.052	-18.8	0	0	0	0	SA CONT BA L	0.055	0.026	80.8	90.3		
								Bus117	-0.695	-0.345	1037.9	89.6		
								C/B C-4 LT	0.104	0.049	153.2	90.5		
								TRAT KERO L	0.165	0.080	244.9	90.1		
								69N818A	0.372	0.191	559.2	89.0		
T-6 BT RT	0.440	99.355	-17.8	0	0	0	0	Bus125	-0.146	-0.070	213.7	90.2		
								SA CONT BA R	0.056	0.027	82.7	90.2		
								C/B C-4 RT	0.089	0.043	130.9	90.2		
								TRAT KERO R	0.000	0.000	0.0	0.0		
								69N818B	0.000	0.000	0.0	0.0		
T-7C AT Lt	6.900	101.132	-8.3	0	0	0	0	69N806A T-33A AT	-0.538	-0.269	49.8	89.4		
								Bus597	0.039	0.019	3.6	89.8		
								72P101A	0.113	0.048	10.1	92.1		
								P405	0.100	0.057	9.5	87.0		
								T-7G Lt	0.286	0.146	26.6	89.1		
T-7C AT Rt	6.900	101.500	-7.9	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.276	-0.134	25.3	90.0		
								Bus603	0.023	0.012	2.1	89.2		
								P406	0.040	0.017	3.6	92.1		
								72P101B	0.038	0.016	3.4	92.1		
								T-7G Rt	0.176	0.090	16.3	89.1		
T-7G 208A	0.208	100.176	-8.7	0	0	0.072	0.035	Bus615	-0.072	-0.035	222.4	90.0		
T-7G 208B	0.208	100.588	-8.4	0	0	0.074	0.036	Bus618	-0.074	-0.036	225.6	90.0		
T-7G Lt	6.900	100.885	-8.2	0	0	0	0	Bus18	0.111	0.057	10.4	89.1		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 5.0.3C

Study Case: LF

Page: 1
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP ACTUAL

S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

LOAD FLOW REPORT

Bus		Voltage			Generation		Load		Load Flow				XFMR	
ID	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
12PM501A	0.440	86.720	-23.0	0	0	0.131	0.057	69N818A	-0.131	-0.057	215.7	91.6		
12V521	6.900	94.706	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT LT	0.000	0.000	0.0	0.0		
12V522	6.900	94.706	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT RT	0.000	0.000	0.0	0.0		
13PM204A	0.440	96.682	-20.2	0	0	0.047	0.022	TRAT KERO L	-0.047	-0.022	70.3	90.4		
69N802A T33 AT	6.900	93.889	-11.4	0	0	0	0	73PM201A	0.118	0.050	11.4	91.9		
								69N806A T-33A AT	1.716	0.796	168.6	90.7		
								Bus312	0.792	0.406	79.3	89.0		
								GM3	0.129	0.054	12.4	92.1		
								GM1	0.177	0.074	17.1	92.2		
								T21 Lt	2.525	1.284	252.5	89.1		
								T33-1-P	-9.369	-4.579	929.4	89.8		
								69N802B T33 AT	3.913	1.913	388.2	89.8		
69N802B T33 AT	6.900	93.889	-11.4	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	1.066	0.495	104.7	90.7		
								Bus311	0.000	0.000	0.0	100.0		
								GM2	0.177	0.074	17.1	92.2		
								GM4	0.129	0.054	12.4	92.1		
								73PM201B	0.039	0.017	3.8	91.9		
								T-21 Rt	2.503	1.273	250.2	89.1		
								69N802A T33 AT	-3.913	-1.913	388.2	89.8		
69N803 BUSA	6.900	99.553	-10.8	0	0	0	0	T43BHV BUSL	7.499	3.191	684.9	92.0		
								Bus57	0.609	0.302	57.1	89.6		
								PM303A	0.230	0.100	21.1	91.8		
								KM501A	1.284	0.555	117.6	91.8		
								T43-1	-4.811	-2.074	440.3	91.8		
								69N803 BUSB	-4.811	-2.074	440.3	91.8		
69N803 BUSB	6.900	99.553	-10.8	0	0	0	0	Bus58	0.729	0.369	68.6	89.2		
								KM501B	1.294	0.530	117.6	92.5		
								PM302B	0.242	0.104	22.1	91.9		
								PM303B	0.200	0.087	18.3	91.8		
								T43-2	-7.276	-3.163	666.9	91.7		
								69N803 BUSA	4.811	2.074	440.3	91.8		
69N806A T-33A AT	6.900	93.873	-11.4	0	0	0	0	69N802A T33 AT	-1.716	-0.796	168.6	90.7		
								69N807A T-33B AT	0.768	0.332	74.6	91.8		
								Bus326	0.164	0.092	16.8	87.2		
								PM312B	0.040	0.017	3.9	92.1		
								PM309A	0.060	0.026	5.8	91.8		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 50.30
 Study Case: LF

Page: 2
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP ACTUAL S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR		
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
69N806B T-33A AT	6.900	93.879	-11.4	0	0	0	0	PM311A	0.172	0.072	16.6	92.2		
								T-7C AT Lt	0.513	0.257	51.1	89.4		
								69N802B T33 AT	-1.066	-0.495	104.7	90.7		
								69N807B T-33B AT	0.364	0.157	35.4	91.9		
								Bus322	0.241	0.128	24.3	88.4		
								PM309B	0.020	0.009	1.9	91.8		
								PM312A	0.121	0.051	11.7	92.1		
								PM311B	0.057	0.024	5.5	92.2		
69N807A T-33B AT	6.900	93.860	-11.4	0	0	0	0	T-7C AT Rt	0.262	0.127	25.9	90.0		
								69N806A T-33A AT	-0.768	-0.332	74.6	91.8		
								Bus333	0.154	0.072	15.2	90.6		
								GAM252	0.082	0.035	8.0	91.9		
								PM101A	0.402	0.170	39.0	92.1		
								GAM251	0.129	0.054	12.5	92.1		
								69N806B T-33A AT	-0.364	-0.157	35.4	91.9		
								Bus332	0.072	0.033	7.0	90.8		
69N807B T-33B AT	6.900	93.873	-11.4	0	0	0	0	PM311C	0.172	0.072	16.6	92.2		
								PM101B	0.040	0.017	3.9	92.1		
								GAM253	0.081	0.035	7.8	91.9		
								69N810A T33 BT	-0.785	-0.359	1140.0	90.9		
								69N810B T33 BT	0.463	0.201	667.0	91.7		
								69N810A T33 BT	-0.463	-0.201	667.0	91.7		
								NITRO PLANT2	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus57	-0.609	-0.276	821.3	91.1		
69N811 BUS B	0.480	97.545	-13.1	0	0	0.728	0.332	NITRO PLANT1	0.000	0.000	0.0	0.0		
								Bus58	-0.728	-0.332	986.7	91.0		
								69N815A T-33A BT	0.164	0.090	228.8	87.5		
								Bus326	-0.164	-0.090	228.8	87.5		
								69N815B T-33A BT	0.241	0.124	332.2	88.9		
								Bus322	-0.241	-0.124	332.2	88.9		
								69N817A T-33B BT	0.154	0.070	218.3	91.0		
								Bus333	-0.154	-0.070	218.3	91.0		
69N817B T-33B BT	0.480	93.636	-11.6	0	0	0.072	0.033	Bus332	-0.072	-0.033	101.2	91.0		
								T-6 BT LT	-0.341	-0.155	564.0	91.1		
								12PM501A	0.131	0.058	215.7	91.5		
								T-6 BT RT	0.000	0.000	0.0	0.0		
								72P101A	0.113	0.048	10.9	92.1		
								T-7C AT Lt	-0.113	-0.048	10.9	92.1		
								72P101B	0.038	0.016	3.6	92.1		
								T-7C AT Rt	-0.038	-0.016	3.6	92.1		
73PM201A	6.900	93.886	-11.4	0	0	0.118	0.050	69N802A T33 AT	-0.118	-0.050	11.4	91.9		
								69N802B T33 AT	-0.039	-0.017	3.8	91.9		
73PM201B	6.900	93.888	-11.4	0	0	0.039	0.017	69N802B T33 AT	-0.039	-0.017	3.8	91.9		
AB	115.000	101.811	-3.4	0	0	0	0	Bus1 SUB-IPP	5.446	10.381	57.8	46.5	-2.500	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 50.30

Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP ACTUAL

S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								T1B-1	-0.857	0.704	90.3	-77.3	
T1B-2-P	34.500	99.853	-7.5	0	0	0	0	T31-1-B	-7.434	-2.737	132.8	93.8	
								T1B-2	7.434	2.737	132.8	93.8	-5.000
T5C TR1	6.900	94.290	-19.3	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0	
T5C TR 2	6.900	94.250	-19.3	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.653	-0.330	65.0	89.2	
								Bus16	0.653	0.330	65.0	89.2	
T5D TR1	6.900	94.105	-19.3	0	0	0	0	T-5D CD-1 Rt	-0.767	-0.400	76.9	88.7	
								Bus25	0.767	0.400	76.9	88.7	
T5D TR2	6.900	94.202	-19.3	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.038	-0.018	3.7	89.7	
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7	
T5 TR 1	6.600	98.619	-19.3	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	16.0	90.7	
								Bus31	0.164	0.076	16.0	90.7	
T5 TR 2	6.600	98.620	-19.3	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.9	89.4	
								Bus33	0.069	0.035	6.9	89.4	
T7C BT Lf	0.480	93.618	-11.5	0	0	0.039	0.019	Bus597	-0.039	-0.019	55.9	89.8	
T7C BT Rt	0.480	93.738	-11.5	0	0	0.023	0.012	Bus603	-0.023	-0.012	33.1	89.2	
T21A AT Lf	6.900	93.532	-11.5	0	0	0	0	T21 Lt	-0.752	-0.324	73.3	91.9	
								Bus23	0.094	0.045	9.3	90.4	
								FO1	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO2	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO3	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO4	0.120	0.051	11.7	92.1	
								T21C AT Lf	0.178	0.076	17.3	92.0	
T21A AT Rt	6.900	93.471	-11.5	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.998	-0.428	97.2	91.9	
								Bus26	0.086	0.041	8.5	90.3	
								FO5	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO6	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO7	0.120	0.051	11.7	92.1	
								FO8	0.120	0.051	11.7	92.1	
								T21C AT Rt	0.432	0.183	42.0	92.1	
T21A BT Lf	0.480	93.901	-11.8	0	0	0.024	0.012	T21C BT Lf	0.070	0.032	98.9	91.0	
								Bus23	-0.094	-0.044	132.7	90.6	
T21A BT Rt	0.480	93.877	-11.8	0	0	0.013	0.007	T21C BT Rt	0.072	0.033	101.8	91.0	
								Bus26	-0.086	-0.040	121.3	90.5	
T21-B Lt	6.900	93.719	-11.4	0	0	0.326	0.139	T21 Lt	-0.326	-0.139	31.6	92.0	
T21-B Rt	6.900	93.721	-11.4	0	0	0.240	0.102	T-21 Rt	-0.240	-0.102	23.3	92.0	
T21C AT Lf	6.900	93.491	-11.5	0	0	0	0	T21A AT Lf	-0.178	-0.076	17.3	92.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 S.O.C

Study Case: LF

Page: 24
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP ACTUAL

S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus		Voltage			Generation		Load		Load Flow					XFMR	
ID	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap		
								Bus59	0.100	0.042	9.7	92.0			
								Bus53	0.039	0.017	3.8	92.1			
								Bus52	0.039	0.017	3.8	92.1			
								Bus51	0.000	0.000	0.0	0.0			
T21C AT Rt	6.900	93.372	-11.5	0	0	0	0	T21A AT Rt	-0.432	-0.183	42.0	92.1			
								Bus65	0.039	0.017	3.8	92.1			
								Bus62	0.393	0.166	38.2	92.1			
								Bus61	0.000	0.000	0.0	0.0			
T21C BT Lf	0.480	91.569	-12.4	0	0	0.069	0.031	T21A BT Lf	-0.069	-0.031	98.9	91.4			
T21C BT Rt	0.480	91.478	-12.4	0	0	0.071	0.031	T21A BT Rt	-0.071	-0.031	101.8	91.4			
T21-D L	6.900	93.657	-11.5	0	0	0	0	T21 Lt	-0.758	-0.451	78.8	85.9			
								Envasadora Lf	0.758	0.451	78.8	85.9			
T21-D R	6.900	93.658	-11.5	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.758	-0.451	78.8	85.9			
								Envasadora Rt	0.758	0.451	78.8	85.9			
T21-E Lt	6.900	93.676	-11.5	0	0	0.244	0.138	T21 Lt	-0.483	-0.278	49.7	86.7			
								TAB-A Left	0.042	0.024	4.3	86.8	-5.000		
								TAB-B Left	0.186	0.110	19.3	86.1	-5.000		
								TAB-sotano L	0.011	0.007	1.2	86.8	-5.000		
T21-E Rt	6.900	93.678	-11.5	0	0	0.242	0.137	T-21 Rt	-0.480	-0.276	49.5	86.7			
								TAB-A Right	0.041	0.023	4.2	86.8	-5.000		
								TAB-B Right	0.185	0.109	19.2	86.2	-5.000		
								TAB-sotano R	0.011	0.007	1.2	86.8	-5.000		
T21 Lt	6.900	93.721	-11.4	0	0	0	0	T21A AT Lf	0.753	0.325	73.3	91.8			
								T21-B Lt	0.326	0.139	31.6	92.0			
								GA40	0.201	0.087	19.5	91.8			
								GA39	0.000	0.000	0.0	100.0			
								T21-D L	0.759	0.451	78.8	85.9			
								T21-E Lt	0.483	0.278	49.7	86.6			
								69N802A T33 AT	-2.521	-1.280	252.5	89.2			
T25 BT Lf	0.480	101.939	-11.4	0	0	0.128	0.052	Bus551	-0.128	-0.052	163.0	92.6			
T25 BT Rt	0.480	101.927	-11.4	0	0	0.128	0.054	Bus545	-0.128	-0.054	164.4	92.2			
T26-A	34.500	99.962	-7.5	0	0	0	0	SAE-2 A P	1.342	0.959	27.6	81.4			
								T27-1 P	5.903	3.999	119.4	82.8			
								T28-1 P	1.472	0.619	26.7	92.2			
								T29-1 P	0.065	0.029	1.2	91.4			
								NA1	0.524	1.327	23.9	36.7			
								NG7CABLE	-7.957	-3.034	142.6	93.4	2.500		
								NG8	-8.976	-8.852	211.0	71.2	2.500		
								T26-B	7.626	4.952	152.2	83.9			

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 S.O.S.C

Study Case: LF

Page: 33
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP ACTUAL

S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								Bus112	-0.709	-0.318	1060.0	91.2	
T-6B BT RT	0.440	94.457	-18.9	0	0	0	0	Bus111	-0.037	-0.018	58.0	89.9	
								conexi cd1/2	0.037	0.018	58.0	89.9	
T-6B BT XG-8	0.440	95.358	-21.0	0	0	0.155	0.068	T-6B BT LT	-0.155	-0.068	232.9	91.7	
T-6B LT	6.900	94.606	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT LT	-1.058	-0.457	102.0	91.8	
								Bus111	0.038	0.018	3.7	89.8	
								GA-12 T-6B	0.483	0.208	46.5	91.9	
								GA-10 T-6B	0.269	0.116	25.9	91.9	
								GA-2 T-6B	0.269	0.116	25.9	91.9	
T-6B RT	6.900	94.542	-18.8	0	0	0	0	GA-1 T-6B	0.686	0.286	65.8	92.3	
								T-6 AT RT	-1.837	-0.828	178.3	91.2	
								Bus112	0.715	0.355	70.7	89.5	
								GA-11 T-6B	0.436	0.186	42.0	92.0	
T-6 BT LT	0.440	97.371	-20.1	0	0	0	0	SA CONT BA L	0.055	0.026	81.4	90.3	
								Bus117	-0.695	-0.346	1046.1	89.5	
								C/B C-4 LT	0.104	0.049	154.3	90.5	
								TRAT KERO L	0.165	0.080	246.6	90.1	
								69N818A	0.372	0.192	564.0	88.9	
T-6 BT RT	0.440	98.685	-19.1	0	0	0	0	Bus125	-0.146	-0.070	215.1	90.2	
								SA CONT BA R	0.056	0.027	83.3	90.2	
								C/B C-4 RT	0.089	0.043	131.8	90.2	
								TRAT KERO R	0.000	0.000	0.0	0.0	
								69N818B	0.000	0.000	0.0	0.0	
T-7C AT Lt	6.900	93.738	-11.4	0	0	0	0	69N806A T-33A AT	-0.512	-0.257	51.1	89.4	
								Bus597	0.039	0.019	3.9	89.8	
								72P101A	0.113	0.048	10.9	92.1	
								P405	0.100	0.057	10.2	87.0	
								T-7G Lt	0.260	0.133	26.1	89.1	
T-7C AT Rt	6.900	93.811	-11.4	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.262	-0.127	25.9	90.0	
								Bus603	0.023	0.012	2.3	89.1	
								P406	0.040	0.017	3.9	92.1	
								72P101B	0.038	0.016	3.6	92.1	
								T-7G Rt	0.161	0.082	16.1	89.0	
T-7G 208A	0.208	92.838	-11.9	0	0	0.062	0.030	Bus615	-0.062	-0.030	206.2	90.0	
T-7G 208B	0.208	92.958	-11.9	0	0	0.063	0.030	Bus618	-0.063	-0.030	208.5	90.0	
T-7G Lt	6.900	93.496	-11.4	0	0	0	0	Bus18	0.099	0.050	9.9	89.0	
								T-7C AT Lt	-0.259	-0.133	26.1	89.0	
								Bus613	0.099	0.051	9.9	88.6	
								Bus614	0.062	0.031	6.2	89.6	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 3.0.3C

Study Case: LF

Page: 1
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MINIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap	
12PM501A	0.440	86.727	-23.0	0	0	0.131	0.057	69N818A	-0.131	-0.057	215.6	91.6		
12V521	6.900	94.711	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT LT	0.000	0.000	0.0	0.0		
12V522	6.900	94.711	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT RT	0.000	0.000	0.0	0.0		
13PM204A	0.440	96.688	-20.2	0	0	0.047	0.022	TRAT KERO L	-0.047	-0.022	70.3	90.4		
69N802A T33 AT	6.900	99.079	-11.1	0	0	0	0	73PM201A	0.118	0.050	10.8	91.9		
								69N806A T-33A AT	1.737	0.806	161.7	90.7		
								Bus312	0.796	0.405	75.5	89.1		
								GM3	0.129	0.054	11.8	92.1		
								GM1	0.177	0.074	16.2	92.2		
								T21 Lt	2.539	1.290	240.5	89.2		
								T33-1-P	-9.431	-4.603	886.3	89.9		
69N802B T33 AT	6.900	99.079	-11.1	0	0	0	0	69N802B T33 AT	3.936	1.923	369.9	89.8		
								69N806B T-33A AT	1.076	0.500	100.2	90.7		
								Bus311	0.000	0.000	0.0	0.0		
								GM2	0.177	0.074	16.2	92.2		
								GM4	0.129	0.054	11.8	92.1		
								73PM201B	0.039	0.017	3.6	91.9		
								T-21 Rt	2.515	1.278	238.3	89.2		
69N803 BUSA	6.900	99.557	-10.8	0	0	0	0	69N802A T33 AT	-3.936	-1.923	369.9	89.8		
								T43BHV BUSL	7.498	3.191	684.9	92.0		
								Bus57	0.609	0.302	57.1	89.6		
								PM303A	0.230	0.100	21.1	91.8		
								KM501A	1.284	0.555	117.6	91.8		
								T43-1	-4.811	-2.074	440.3	91.8		
								69N803 BUSB	-4.811	-2.074	440.3	91.8		
69N803 BUSB	6.900	99.557	-10.8	0	0	0	0	Bus58	0.729	0.369	68.6	89.2		
								KM501B	1.294	0.530	117.5	92.5		
								PM302B	0.242	0.104	22.1	91.9		
								PM303B	0.200	0.087	18.3	91.8		
								T43-2	-7.276	-3.163	666.8	91.7		
								69N803 BUSA	4.811	2.074	440.3	91.8		
								69N802A T33 AT	-1.737	-0.806	161.7	90.7		
69N806A T-33A AT	6.900	99.064	-11.1	0	0	0	0	69N807A T-33B AT	0.770	0.333	70.9	91.8		
								Bus326	0.164	0.092	15.9	87.1		
								PM312B	0.040	0.017	3.7	92.1		
								PM309A	0.060	0.026	5.5	91.8		

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 3.0.30

Study Case: LF

Page: 2
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MINIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								PM311A	0.172	0.072	15.7	92.2	
								T-7C AT Lt	0.530	0.266	50.1	89.4	
69N806B T-33A AT	6.900	99.070	-11.1	0	0	0	0	69N802B T33 AT	-1.076	-0.500	100.2	90.7	
								69N807B T-33B AT	0.364	0.157	33.5	91.9	
								Bus322	0.241	0.128	23.1	88.4	
								PM309B	0.020	0.009	1.8	91.8	
								PM312A	0.121	0.051	11.1	92.1	
								PM311B	0.057	0.024	5.2	92.2	
								T-7C AT Rt	0.272	0.132	25.5	90.0	
69N807A T-33B AT	6.900	99.052	-11.1	0	0	0	0	69N806A T-33A AT	-0.770	-0.333	70.9	91.8	
								Bus333	0.157	0.073	14.6	90.7	
								GAM252	0.082	0.035	7.6	91.9	
								PM101A	0.402	0.170	36.9	92.1	
								GAM251	0.129	0.054	11.8	92.1	
69N807B T-33B AT	6.900	99.064	-11.1	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.364	-0.157	33.5	91.9	
								Bus332	0.072	0.033	6.7	90.8	
								PM311C	0.172	0.072	15.7	92.2	
								PM101B	0.040	0.017	3.7	92.1	
								GAM253	0.081	0.035	7.4	91.9	
69N810A T33 BT	0.480	96.424	-13.4	0	0	0.327	0.161	Bus312	-0.790	-0.363	1084.6	90.9	
								69N810B T33 BT	0.463	0.201	630.1	91.7	
69N810B T33 BT	0.480	96.424	-13.4	0	0	0.463	0.201	69N810A T33 BT	-0.463	-0.201	630.1	91.7	
69N811 BUS A	0.480	97.902	-12.8	0	0	0.609	0.276	NITRO PLANT2	0.000	0.000	0.0	0.0	
								Bus57	-0.609	-0.276	821.3	91.1	
69N811 BUS B	0.480	97.548	-13.1	0	0	0.728	0.332	NITRO PLANT1	0.000	0.000	0.0	0.0	
								Bus58	-0.728	-0.332	986.6	91.0	
69N815A T-33A BT	0.480	98.492	-11.5	0	0	0.164	0.091	Bus326	-0.164	-0.091	228.5	87.5	
69N815B T-33A BT	0.480	98.276	-11.7	0	0	0.241	0.124	Bus322	-0.241	-0.124	331.6	88.9	
69N817A T-33B BT	0.480	98.555	-11.5	0	0	0.157	0.071	Bus333	-0.157	-0.071	210.0	91.0	
69N817B T-33B BT	0.480	98.840	-11.3	0	0	0.072	0.033	Bus332	-0.072	-0.033	95.9	91.0	
69N818A	0.440	87.119	-23.0	0	0	0.210	0.097	T-6 BT LT	-0.341	-0.155	563.9	91.1	
								12PM501A	0.131	0.058	215.6	91.5	
69N818B	0.440	98.690	-19.1	0	0	0	0	T-6 BT RT	0.000	0.000	0.0	0.0	
72P101A	6.900	98.923	-11.1	0	0	0.113	0.048	T-7C AT Lt	-0.113	-0.048	10.4	92.1	
72P101B	6.900	99.000	-11.1	0	0	0.038	0.016	T-7C AT Rt	-0.038	-0.016	3.5	92.1	
73PM201A	6.900	99.077	-11.0	0	0	0.118	0.050	69N802A T33 AT	-0.118	-0.050	10.8	91.9	
73PM201B	6.900	99.078	-11.0	0	0	0.039	0.017	69N802B T33 AT	-0.039	-0.017	3.6	91.9	
AB	115.000	101.811	-3.4	0	0	0	0	Bus1 SUB-IPP	5.446	10.382	57.8	46.5	-2.500

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 20.30

Study Case: LF

Page: 23
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MINIMA GENERACION

TRANSE. CON TAP RECOMENDADOS S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								T1B-1	-0.857	0.704	90.3	-77.3	
T1B-2-P	34.500	99.856	-7.5	0	0	0	0	T31-1-B	-7.434	-2.737	132.8	93.8	
								T1B-2	7.434	2.737	132.8	93.8	-5.000
T5C TR1	6.900	94.295	-19.3	0	0	0	0	T-5C CD-3 Rt	0.000	0.000	0.0	100.0	
								Bus17	0.000	0.000	0.0	0.0	
T5C TR 2	6.900	94.255	-19.3	0	0	0	0	T-5C CD-3 Lt	-0.654	-0.330	65.0	89.2	
								Bus16	0.653	0.330	65.0	89.2	
T5D TR1	6.900	94.110	-19.3	0	0	0	0	T-5D CD-1 Rt	-0.767	-0.400	76.9	88.7	
								Bus25	0.767	0.400	76.9	88.7	
T5D TR2	6.900	94.207	-19.3	0	0	0	0	T-5D CD-1 Lt	-0.038	-0.018	3.7	89.7	
								Bus24	0.038	0.018	3.7	89.7	
T5 TR 1	6.600	98.625	-19.3	0	0	0	0	SE T-5 Rt	-0.164	-0.076	16.1	90.7	
								Bus31	0.164	0.076	16.0	90.7	
T5 TR 2	6.600	98.626	-19.3	0	0	0	0	SE T-5 Lt	-0.069	-0.035	6.9	89.5	
								Bus33	0.069	0.035	6.9	89.4	
T7C BT Lf	0.480	98.818	-11.2	0	0	0.039	0.019	Bus597	-0.039	-0.019	53.0	89.8	
T7C BT Rt	0.480	98.934	-11.1	0	0	0.023	0.012	Bus603	-0.023	-0.012	31.4	89.2	
T21A AT Lf	6.900	98.740	-11.1	0	0	0	0	T21 Lt	-0.754	-0.324	69.5	91.9	
								Bus23	0.096	0.045	9.0	90.5	
								FO1	0.120	0.051	11.0	92.1	
								FO2	0.120	0.051	11.0	92.1	
								FO3	0.120	0.051	11.0	92.1	
								FO4	0.120	0.051	11.0	92.1	
								T21C AT Lf	0.178	0.076	16.4	92.0	
T21A AT Rt	6.900	98.683	-11.1	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.998	-0.427	92.1	91.9	
								Bus26	0.086	0.041	8.0	90.4	
								FO5	0.120	0.051	11.1	92.1	
								FO6	0.120	0.051	11.1	92.1	
								FO7	0.120	0.051	11.1	92.1	
								FO8	0.120	0.051	11.1	92.1	
								T21C AT Rt	0.432	0.183	39.8	92.1	
T21A BT Lf	0.480	99.172	-11.4	0	0	0.025	0.012	T21C BT Lf	0.071	0.032	93.9	91.0	
								Bus23	-0.095	-0.044	127.7	90.7	
T21A BT Rt	0.480	99.158	-11.4	0	0	0.013	0.007	T21C BT Rt	0.072	0.033	96.1	91.0	
								Bus26	-0.086	-0.040	114.6	90.6	
T21-B Lt	6.900	98.917	-11.1	0	0	0.326	0.139	T21 Lt	-0.326	-0.139	30.0	92.0	
T21-B Rt	6.900	98.919	-11.1	0	0	0.240	0.102	T-21 Rt	-0.240	-0.102	22.1	92.0	
T21C AT Lf	6.900	98.701	-11.1	0	0	0	0	T21A AT Lf	-0.178	-0.076	16.4	92.0	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 5.0.30

Study Case: LF

Page: 24
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MINIMA GENERACION
 TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								Bus59	0.100	0.042	9.2	92.0	
								Bus53	0.039	0.017	3.6	92.1	
								Bus52	0.039	0.017	3.6	92.1	
								Bus51	0.000	0.000	0.0	0.0	
T21C AT Rt	6.900	98.589	-11.2	0	0	0	0	T21A AT Rt	-0.432	-0.183	39.8	92.1	
								Bus65	0.039	0.017	3.6	92.1	
								Bus62	0.393	0.166	36.2	92.1	
								Bus61	0.000	0.000	0.0	0.0	
T21C BT Lf	0.480	96.958	-11.9	0	0	0.069	0.031	T21A BT Lf	-0.069	-0.031	93.9	91.4	
T21C BT Rt	0.480	96.892	-11.9	0	0	0.071	0.031	T21A BT Rt	-0.071	-0.031	96.1	91.4	
T21-D L	6.900	98.858	-11.1	0	0	0	0	T21 Lt	-0.766	-0.454	75.4	86.0	
								Envasadora Lf	0.766	0.454	75.4	86.0	
T21-D R	6.900	98.859	-11.1	0	0	0	0	T-21 Rt	-0.766	-0.454	75.4	86.0	
								Envasadora Rt	0.766	0.454	75.4	86.0	
T21-E Lt	6.900	98.876	-11.1	0	0	0.249	0.141	T21 Lt	-0.488	-0.281	47.6	86.7	
								TAB-A Left	0.042	0.024	4.1	86.8	
								TAB-B Left	0.186	0.110	18.3	86.2	
								TAB-sotano L	0.012	0.007	1.1	86.8	
T21-E Rt	6.900	98.878	-11.1	0	0	0.247	0.140	T-21 Rt	-0.485	-0.279	47.4	86.7	
								TAB-A Right	0.041	0.023	4.0	86.8	
								TAB-B Right	0.185	0.109	18.2	86.2	
								TAB-sotano R	0.012	0.007	1.1	86.8	
T21 Lt	6.900	98.919	-11.1	0	0	0	0	T21A AT Lf	0.755	0.325	69.5	91.8	
								T21-B Lt	0.326	0.139	30.0	92.0	
								GA40	0.201	0.087	18.5	91.8	
								GA39	0.000	0.000	0.0	100.0	
								T21-D L	0.767	0.454	75.4	86.0	
								T21-E Lt	0.488	0.281	47.6	86.7	
								69N802A T33 AT	-2.536	-1.286	240.5	89.2	
T25 BT Lf	0.480	101.942	-11.4	0	0	0.128	0.052	Bus551	-0.128	-0.052	163.0	92.6	
T25 BT Rt	0.480	101.931	-11.4	0	0	0.128	0.054	Bus545	-0.128	-0.054	164.4	92.2	
T26-A	34.500	99.966	-7.5	0	0	0	0	SAE-2 A P	1.342	0.959	27.6	81.4	
								T27-1 P	5.903	3.999	119.4	82.8	
								T28-1 P	1.472	0.619	26.7	92.2	
								T29-1 P	0.065	0.029	1.2	91.4	
								NA1	0.527	1.321	23.8	37.0	
								NG7CABLE	-7.957	-3.030	142.5	93.5	2.500
								NG8	-8.976	-8.844	210.9	71.2	2.500
								T26-B	7.624	4.948	152.1	83.9	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: LF-T33

ETAP
 5.0.3C

Study Case: LF

Page: 33
 Date: 21-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: T33-CONT

CONFIGURACIÓN MINIMA GENERACION

TRANSF. CON TAP RECOMENDADOS S/E T-33 CON UN SOLO ALIMENTADOR

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	% PF	% Tap
								Bus112	-0.708	-0.318	1059.8	91.2	
T-6B BT RT	0.440	94.463	-18.9	0	0	0	0	Bus111	-0.037	-0.018	57.9	89.9	
								conexi cd1/2	0.037	0.018	58.0	89.9	
T-6B BT XG-8	0.440	95.364	-21.0	0	0	0.155	0.068	T-6B BT LT	-0.155	-0.068	233.0	91.7	
T-6B LT	6.900	94.612	-18.8	0	0	0	0	T-6 AT LT	-1.058	-0.457	101.9	91.8	
								Bus111	0.038	0.018	3.7	89.8	
								GA-12 T-6B	0.483	0.208	46.5	91.9	
								GA-10 T-6B	0.269	0.116	25.9	91.9	
								GA-2 T-6B	0.269	0.116	25.9	91.9	
T-6B RT	6.900	94.547	-18.8	0	0	0	0	GA-1 T-6B	0.686	0.286	65.8	92.3	
								T-6 AT RT	-1.837	-0.828	178.3	91.2	
								Bus112	0.715	0.355	70.7	89.6	
								GA-11 T-6B	0.437	0.186	42.0	92.0	
T-6 BT LT	0.440	97.377	-20.1	0	0	0	0	SA CONT BA L	0.055	0.026	81.4	90.3	
								Bus117	-0.695	-0.346	1046.1	89.5	
								C/B C-4 LT	0.104	0.049	154.3	90.5	
								TRAT KERO L	0.165	0.080	246.6	90.1	
								69N818A	0.372	0.191	563.9	88.9	
T-6 BT RT	0.440	98.690	-19.1	0	0	0	0	Bus125	-0.146	-0.070	215.1	90.2	
								SA CONT BA R	0.056	0.027	83.2	90.2	
								C/B C-4 RT	0.089	0.043	131.8	90.2	
								TRAT KERO R	0.000	0.000	0.0	0.0	
								69N818B	0.000	0.000	0.0	0.0	
T-7C AT Lt	6.900	98.931	-11.1	0	0	0	0	69N806A T-33A AT	-0.530	-0.265	50.1	89.4	
								Bus597	0.039	0.019	3.7	89.8	
								72P101A	0.113	0.048	10.4	92.1	
								P405	0.100	0.057	9.7	87.0	
								T-7G Lt	0.278	0.142	26.4	89.1	
T-7C AT Rt	6.900	99.003	-11.1	0	0	0	0	69N806B T-33A AT	-0.272	-0.132	25.5	90.0	
								Bus603	0.023	0.012	2.2	89.1	
								P406	0.040	0.017	3.7	92.1	
								72P101B	0.038	0.016	3.5	92.1	
								T-7G Rt	0.171	0.087	16.2	89.1	
T-7G 208A	0.208	97.992	-11.5	0	0	0.069	0.033	Bus615	-0.069	-0.033	217.6	90.0	
T-7G 208B	0.208	98.110	-11.5	0	0	0.070	0.034	Bus618	-0.070	-0.034	220.0	90.0	
T-7G Lt	6.900	98.686	-11.1	0	0	0	0	Bus18	0.107	0.055	10.2	89.1	
								T-7C AT Lt	-0.277	-0.142	26.4	89.1	
								Bus613	0.101	0.052	9.6	88.7	
								Bus614	0.069	0.034	6.6	89.6	

ANEXO 3: RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: 69N806A T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.10 (Maximum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault				Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"				
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	Ib	R1	X1	R0	X0
69N806A T-33A AT	Total	0.00	20.098	0.00	112.45	122.80	14.074	14.074	3.91E+000	3.78E+001	2.26E+001	8.22E+001
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	1.54	16.607	1.66	112.35	122.24	11.537	11.098	3.73E+000	4.59E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	0.17	0.932	0.23	112.46	122.68	0.713	0.926	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	0.03	0.176	0.01	112.45	122.80	0.079	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	0.08	0.130	0.14	112.50	122.72	0.112	0.167	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	0.23	0.371	0.41	112.60	122.56	0.321	0.480	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
69N807B T-33B AT	69N806B T-33A AT	0.13	0.709	0.17	112.45	122.71	0.540	0.705	2.25E+002	1.05E+003	2.60E+002	1.68E+003
Bus322	69N806B T-33A AT	0.06	0.315	0.03	112.45	122.81	0.141	0.000	5.93E+002	2.35E+003		
PM309B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
PM312A	69N806B T-33A AT	0.16	0.261	0.29	112.55	122.63	0.226	0.337	5.56E+002	2.87E+003	5.66E+002	3.51E+003
PM311B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
T-7C AT Rt	69N806B T-33A AT	0.36	0.141	0.17	112.47	122.88	0.067	0.000	1.01E+003	5.31E+003		
T-7C AT Lt	T-33A AT.	0.19	0.479	0.19	112.43	122.74	0.343	0.385	2.73E+002	1.57E+003	4.49E+002	3.08E+003
73PM201A	69N802A T33 AT	1.58	0.252	1.73	112.38	122.19	0.217	0.324	6.23E+002	2.93E+003	6.26E+002	3.59E+003
Bus312	69N802A T33 AT	1.59	0.188	1.69	112.35	122.25	0.084	0.000	1.07E+003	3.86E+003		
GM3	69N802A T33 AT	1.69	0.275	1.90	112.46	122.07	0.237	0.354	5.13E+002	2.70E+003	5.23E+002	3.30E+003
GM1	69N802A T33 AT	1.74	0.377	2.00	112.50	122.00	0.325	0.486	3.44E+002	1.97E+003	3.54E+002	2.40E+003
T21 Lt	69N802A T33 AT	3.55	3.117	8.48	112.01	116.88	4.688	9.878	5.77E+001	2.35E+002	3.36E+001	1.15E+002
T33-1-P	69N802A T33 AT	88.72	12.470	94.33	97.65	94.39	6.004	0.227	1.18E+000	6.05E+001	5.21E+003	5.50E+001
Bus333	69N807A T-33B AT	0.21	0.216	0.25	112.46	122.69	0.095	0.000	1.05E+003	3.37E+003		
GAM252	69N807A T-33B AT	0.27	0.178	0.40	112.53	122.57	0.154	0.230	8.33E+002	4.20E+003	8.43E+002	5.14E+003
PM101A	69N807A T-33B AT	0.32	0.261	0.49	112.56	122.52	0.225	0.337	5.13E+002	2.88E+003	5.23E+002	3.51E+003
GAM251	69N807A T-33B AT	0.33	0.278	0.51	112.57	122.51	0.240	0.359	4.73E+002	2.70E+003	4.83E+002	3.29E+003
69N815A T-33A BT	Bus326	8.96	0.176	72.61	67.89	101.48	0.079	0.000	1.25E+003	4.15E+003		
72PM309A	PM309A	100.00	0.130	100.00	100.00	100.00	0.112	0.167	1.34E+003	5.71E+003	1.34E+003	7.03E+003
72PM311A	PM311A	100.00	0.371	100.00	100.00	100.00	0.321	0.480	3.52E+002	2.03E+003	3.52E+002	2.47E+003
Bus332	69N807B T-33B AT	0.16	0.165	0.19	112.46	122.71	0.070	0.000	1.39E+003	4.42E+003		
PM311C	69N807B T-33B AT	0.34	0.371	0.56	112.61	122.48	0.321	0.479	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
PM101B	69N807B T-33B AT	0.13	0.000	0.17	112.45	122.71	0.000	0.000				

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 3.0.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

(Cont.)

Fault at bus: 69N806A T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.10 (Maximum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
GAM253	69N807B T-33B AT	0.23	0.175	0.35	112.52	122.60	0.151	0.225	8.54E+002	4.28E+003	8.64E+002	5.24E+003
69N815B T-33A BT	Bus322	15.94	0.315	74.27	70.08	101.64	0.141	0.000	5.92E+002	2.35E+003		
72PM312A	PM312A	100.00	0.261	100.00	100.00	100.00	0.226	0.337	5.51E+002	2.87E+003	5.51E+002	3.51E+003
Bus603	T-7C AT Rt	0.36	0.018	0.17	112.47	122.88	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.39	0.124	0.66	112.39	123.13	0.060	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
Bus597	T-7C AT Lt	0.19	0.031	0.20	112.43	122.74	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.46	0.151	0.80	112.34	123.04	0.072	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.298	104.55	104.55	104.55	0.258	0.385	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003
		<u>3-Phase</u>		<u>L-G</u>			<u>L-L</u>		<u>L-L-G</u>			
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :		20.098		14.074			16.915		18.681			
Peak Current (kA), Method C :		50.204		35.158			42.253		46.666			
Breaking Current (kA, rms, symm) :		14.074		16.915			18.681					
Steady State Current (kA, rms) :		11.878		14.074			16.915		18.681			

Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 † Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

E-LAP
 3.0.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 3
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSA CORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Fault at bus: 69N806B T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.10 (Maximum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
69N806B T-33A AT	Total	0.00	20.098	0.00	112.45	122.80	14.074	14.074	3.91E+000	3.78E+001	2.26E+001	8.22E+001
69N807B T-33B AT	69N806B T-33A AT	0.13	0.709	0.17	112.45	122.71	0.540	0.705	2.25E+002	1.05E+003	2.60E+002	1.68E+003
Bus322	69N806B T-33A AT	0.06	0.315	0.03	112.45	122.81	0.141	0.000	5.93E+002	2.35E+003		
PM309B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
PM312A	69N806B T-33A AT	0.16	0.261	0.29	112.55	122.63	0.226	0.337	5.56E+002	2.87E+003	5.66E+002	3.51E+003
PM311B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
T-7C AT Rt	69N806B T-33A AT	0.36	0.141	0.17	112.47	122.88	0.067	0.000	1.01E+003	5.31E+003		
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	1.54	16.607	1.66	112.35	122.24	11.537	11.098	3.73E+000	4.59E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	0.17	0.932	0.23	112.46	122.68	0.713	0.926	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	0.03	0.176	0.01	112.45	122.80	0.079	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.45	122.80	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	0.08	0.130	0.14	112.50	122.72	0.112	0.167	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	0.23	0.371	0.41	112.60	122.56	0.321	0.480	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
T-7C AT Lt	T-33A AT.	0.19	0.479	0.19	112.43	122.74	0.343	0.385	2.73E+002	1.57E+003	4.49E+002	3.08E+003
Bus332	69N807B T-33B AT	0.16	0.165	0.19	112.46	122.71	0.070	0.000	1.39E+003	4.42E+003		
PM311C	69N807B T-33B AT	0.34	0.371	0.56	112.61	122.48	0.321	0.479	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
PM101B	69N807B T-33B AT	0.13	0.000	0.17	112.45	122.71	0.000	0.000				
GAM253	69N807B T-33B AT	0.23	0.175	0.35	112.52	122.60	0.151	0.225	8.54E+002	4.28E+003	8.64E+002	5.24E+003
69N815B T-33A BT	Bus322	15.94	0.315	74.27	70.08	101.64	0.141	0.000	5.92E+002	2.35E+003		
72PM312A	PM312A	100.00	0.261	100.00	100.00	100.00	0.226	0.337	5.51E+002	2.87E+003	5.51E+002	3.51E+003
Bus603	T-7C AT Rt	0.36	0.018	0.17	112.47	122.88	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.39	0.124	0.66	112.39	123.13	0.060	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
73PM201A	69N802A T33 AT	1.58	0.252	1.73	112.38	122.19	0.217	0.324	6.23E+002	2.93E+003	6.26E+002	3.59E+003
Bus312	69N802A T33 AT	1.59	0.188	1.69	112.35	122.25	0.084	0.000	1.07E+003	3.86E+003		
GM3	69N802A T33 AT	1.69	0.275	1.90	112.46	122.07	0.237	0.354	5.13E+002	2.70E+003	5.23E+002	3.30E+003
GM1	69N802A T33 AT	1.74	0.377	2.00	112.50	122.00	0.325	0.486	3.44E+002	1.97E+003	3.54E+002	2.40E+003
T21 Lt	69N802A T33 AT	3.55	3.117	8.48	112.01	116.88	4.688	9.878	5.77E+001	2.35E+002	3.36E+001	1.15E+002
T33-1-P	69N802A T33 AT	88.72	12.470	94.33	97.65	94.39	6.004	0.227	1.18E+000	6.05E+001	5.21E+003	5.50E+001
Bus333	69N807A T-33B AT	0.21	0.216	0.25	112.46	122.69	0.095	0.000	1.05E+003	3.37E+003		
GAM252	69N807A T-33B AT	0.27	0.178	0.40	112.53	122.57	0.154	0.230	8.33E+002	4.20E+003	8.43E+002	5.14E+003
PM101A	69N807A T-33B AT	0.32	0.261	0.49	112.56	122.52	0.225	0.337	5.13E+002	2.88E+003	5.23E+002	3.51E+003
GAM251	69N807A T-33B AT	0.33	0.278	0.51	112.57	122.51	0.240	0.359	4.73E+002	2.70E+003	4.83E+002	3.29E+003

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

E.I.A.P.
 S.O.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 4
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

(Cont.)

Fault at bus: 69N806B T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage Factor = 1.10 (Maximum HV)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
69N815A T-33A BT	Bus326	8.96	0.176	72.61	67.89	101.48	0.079	0.000	1.25E+003	4.15E+003		
72PM309A	PM309A	100.00	0.130	100.00	100.00	100.00	0.112	0.167	1.34E+003	5.71E+003	1.34E+003	7.03E+003
72PM311A	PM311A	100.00	0.371	100.00	100.00	100.00	0.321	0.480	3.52E+002	2.03E+003	3.52E+002	2.47E+003
Bus597	T-7C AT Lt	0.19	0.031	0.20	112.43	122.74	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.46	0.151	0.80	112.34	123.04	0.072	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.298	104.55	104.55	104.55	0.258	0.385	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003
Initial Symmetrical Current (kA, rms)		3-Phase		L-G			L-L		L-L-G			
Peak Current (kA), Method C		20.098		14.074			16.915		18.681			
Breaking Current (kA, rms, symm)		50.204		35.158			42.253		46.666			
Steady State Current (kA, rms)		14.074		16.915			18.681		18.681			
		11.878		14.074			16.915		18.681			

= Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 = Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: 69N806A T-33A AT

Nominal kV = 6 900

Voltage c Factor = 1 00 (Minimum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	Ib	R1	X1	R0	X0
69N806A T-33A AT	Total	0.00	16.953	0.00	112.08	123.24	11.895	11.895	3.88E+000	4.08E+001	2.52E+001	8.85E+001
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	1.54	15.069	1.66	111.99	122.67	10.472	10.124	3.75E+000	4.59E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	0.17	0.847	0.23	112.09	123.12	0.648	0.845	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	0.03	0.160	0.01	112.09	123.24	0.071	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.08	123.24	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	0.08	0.118	0.14	112.13	123.15	0.102	0.153	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	0.23	0.337	0.41	112.24	123.00	0.292	0.438	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
T-7C AT Lt	T-33A AT.	0.19	0.436	0.19	112.07	123.18	0.312	0.352	2.73E+002	1.57E+003	4.49E+002	3.08E+003
73PM201A	69N802A T33 AT	1.58	0.229	1.73	112.02	122.62	0.197	0.295	6.23E+002	2.93E+003	6.26E+002	3.59E+003
Bus312	69N802A T33 AT	1.59	0.171	1.68	112.00	122.68	0.076	0.000	1.07E+003	3.86E+003		
GM3	69N802A T33 AT	1.68	0.250	1.90	112.10	122.50	0.215	0.323	5.13E+002	2.70E+003	5.23E+002	3.30E+003
GM1	69N802A T33 AT	1.74	0.343	2.00	112.15	122.44	0.296	0.443	3.44E+002	1.97E+003	3.54E+002	2.40E+003
T21 Lt	69N802A T33 AT	3.55	2.834	8.50	111.67	117.28	4.268	9.011	5.77E+001	2.35E+002	3.36E+001	1.15E+002
T33-1-P	69N802A T33 AT	88.50	11.307	94.23	97.63	94.33	5.433	0.207	1.20E+000	6.06E+001	5.21E+003	5.50E+001
Bus333	69N807A T-33B AT	0.21	0.197	0.25	112.10	123.13	0.086	0.000	1.05E+003	3.37E+003		
GAM252	69N807A T-33B AT	0.27	0.162	0.40	112.16	123.01	0.140	0.209	8.33E+002	4.20E+003	8.43E+002	5.14E+003
PM101A	69N807A T-33B AT	0.32	0.237	0.49	112.20	122.95	0.205	0.308	5.13E+002	2.88E+003	5.23E+002	3.51E+003
GAM251	69N807A T-33B AT	0.33	0.253	0.51	112.21	122.94	0.218	0.328	4.73E+002	2.70E+003	4.83E+002	3.29E+003
69N815A T-33A BT	Bus326	8.96	0.160	72.84	67.70	101.30	0.071	0.000	1.25E+003	4.15E+003		
72PM309A	PM309A	100.00	0.118	100.00	100.00	100.00	0.102	0.153	1.34E+003	5.71E+003	1.34E+003	7.03E+003
72PM311A	PM311A	100.00	0.337	100.00	100.00	100.00	0.292	0.438	3.52E+002	2.03E+003	3.52E+002	2.47E+003
Bus597	T-7C AT Lt	0.19	0.028	0.20	112.07	123.18	0.012	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.46	0.137	0.80	111.98	123.48	0.066	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.271	104.55	104.55	104.55	0.234	0.352	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

(Cont.)

Fault at bus: 69N806A T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.00 (Minimum I0)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
		3-Phase		L-G			L-L		L-L-G			
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	:	16.953		11.895			14.326		15.848			
Peak Current (kA), Method C	:	42.760		30.000			36.134		39.972			
Breaking Current (kA, rms, symm)	:	11.895		14.326			15.848		15.848			
Steady State Current (kA, rms)	:	10.712		11.895			14.326		15.848			

⊕ Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 ⊖ Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 3
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Fault at bus: 69N806B T-33A AT

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
69N806B T-33A AT	Total	0.00	15.961	0.00	112.62	124.63	11.008	11.008	3.79E+000	4.33E+001	2.90E+001	9.73E+001
69N802B T33 AT	69N806B T-33A AT	1.50	14.675	1.62	112.53	124.06	10.132	10.047	3.60E+000	4.72E+001	3.31E+001	1.06E+002
69N807B T-33B AT	69N806B T-33A AT	0.13	0.645	0.18	112.63	124.54	0.489	0.657	2.25E+002	1.05E+003	2.60E+002	1.68E+003
Bus322	69N806B T-33A AT	0.06	0.287	0.03	112.63	124.64	0.125	0.000	5.93E+002	2.35E+003		
PM309B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.62	124.63	0.000	0.000				
PM312A	69N806B T-33A AT	0.16	0.237	0.29	112.73	124.46	0.205	0.314	5.56E+002	2.87E+003	5.66E+002	3.51E+003
PM311B	69N806B T-33A AT	0.00	0.000	0.00	112.62	124.63	0.000	0.000				
T-7C AT Rt	69N806B T-33A AT	0.36	0.129	0.17	112.64	124.71	0.060	0.000	1.01E+003	5.31E+003		
Bus311	69N802B T33 AT	1.58	0.276	1.66	112.53	124.07	0.119	0.000	5.38E+002	2.42E+003		
GM2	69N802B T33 AT	1.70	0.343	1.96	112.68	123.81	0.296	0.453	3.44E+002	1.97E+003	3.54E+002	2.40E+003
GM4	69N802B T33 AT	1.65	0.250	1.87	112.64	123.88	0.215	0.330	5.13E+002	2.70E+003	5.23E+002	3.30E+003
73PM201B	69N802B T33 AT	1.50	0.000	1.62	112.53	124.06	0.000	0.000				
T-21 Rt	69N802B T33 AT	3.20	2.406	8.44	112.12	118.45	4.122	9.209	7.14E+001	2.76E+002	3.36E+001	1.15E+002
T33-2-P	69N802B T33 AT	88.41	11.462	94.25	97.61	94.39	5.390	0.211	1.19E+000	5.98E+001	5.21E+003	5.42E+001
Bus332	69N807B T-33B AT	0.16	0.150	0.19	112.63	124.54	0.062	0.000	1.39E+003	4.42E+003		
PM311C	69N807B T-33B AT	0.34	0.337	0.56	112.78	124.30	0.291	0.447	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
PM101B	69N807B T-33B AT	0.13	0.000	0.18	112.63	124.54	0.000	0.000				
GAM253	69N807B T-33B AT	0.23	0.159	0.35	112.70	124.42	0.137	0.210	8.54E+002	4.28E+003	8.64E+002	5.24E+003
69N815B T-33A BT	Bus322	15.94	0.287	75.19	70.20	101.25	0.125	0.000	5.92E+002	2.35E+003		
72PM312A	PM312A	100.00	0.237	100.00	100.00	100.00	0.205	0.314	5.51E+002	2.87E+003	5.51E+002	3.51E+003
Bus603	T-7C AT Rt	0.36	0.016	0.17	112.64	124.71	0.007	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.39	0.113	0.65	112.58	124.95	0.053	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
Initial Symmetrical Current (kA, rms)		3-Phase		L-G		L-L		L-L-G				
Peak Current (kA), Method C		15.961		11.008		13.552		14.966				
Breaking Current (kA, rms, symm)		40.652		28.038		34.516		38.117				
Steady State Current (kA, rms)		11.008		13.552		14.966						
		10.841		11.008		13.552		14.966				

Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: T-7C AT Lt

Nominal kV = 6 900

Voltage c Factor = 1.10 (Maximum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault				Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"				
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
T-7C AT Lt	Total	0.00	17.853	0.00	113.24	122.91	12.403	12.403	5.87E+000	4.24E+001	2.84E+001	9.36E+001
T-33A AT	T-7C AT Lt	6.84	17.231	6.51	112.15	121.51	11.994	12.016	6.03E+000	4.39E+001	2.97E+001	9.65E+001
Bus597	T-7C AT Lt	0.00	0.031	0.00	113.24	122.91	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.30	0.151	0.61	113.15	123.21	0.072	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.298	104.55	104.55	104.55	0.258	0.391	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003
Bus603	T-7C AT Rt	0.00	0.018	0.00	113.24	122.91	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.07	0.124	0.51	113.16	123.16	0.059	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	8.29	15.721	8.08	112.05	120.98	10.844	10.536	3.73E+000	4.58E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	7.00	0.882	6.73	112.15	121.40	0.670	0.879	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	6.87	0.167	6.53	112.15	121.52	0.074	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	6.84	0.000	6.51	112.15	121.51	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	6.91	0.123	6.62	112.19	121.43	0.105	0.159	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	7.04	0.351	6.80	112.29	121.29	0.302	0.456	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
T7C BT Lf	Bus597	1.44	0.031	71.30	65.80	101.08	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Eqv1	Bus8	100.00	0.151	100.00	100.00	100.00	0.072	0.000	7.46E+002	4.98E+003		
T7C BT Rt	Bus603	0.84	0.018	71.12	65.64	101.07	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Eqv2	Bus1	100.00	0.124	100.00	100.00	100.00	0.059	0.000	9.07E+002	6.05E+003		
Initial Symmetrical Current (kA, rms)		3-Phase		L-G		L-L		L-L-G				
Peak Current (kA), Method C		17.853		12.403		15.111		16.584				
Breaking Current (kA, rms, symm)		42.729		29.685		36.167		39.691				
Steady State Current (kA, rms)		12.403		15.111		16.584		16.584				
		11.480		12.403		15.111		16.584				

Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 Indicates a zero sequence fault current contribution (I3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Fault at bus: T-7C AT Rt

Nominal kV = 6.900

Voltage c Factor = 1.10 (Maximum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
T-7C AT Rt	Total	0.00	17.853	0.00	113.24	122.91	12.403	12.403	5.87E+000	4.24E+001	2.84E+001	9.36E+001
Bus603	T-7C AT Rt	0.00	0.018	0.00	113.24	122.91	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.07	0.124	0.51	113.16	123.16	0.059	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
T-33A AT	T-7C AT Lt	6.84	17.231	6.51	112.15	121.51	11.994	12.016	6.03E+000	4.39E+001	2.97E+001	9.65E+001
Bus597	T-7C AT Lt	0.00	0.031	0.00	113.24	122.91	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.30	0.151	0.61	113.15	123.21	0.072	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.298	104.55	104.55	104.55	0.258	0.391	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003
T7C BT Rt	Bus603	0.84	0.018	71.12	65.64	101.07	0.008	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Eqv2	Bus1	100.00	0.124	100.00	100.00	100.00	0.059	0.000	9.07E+002	6.05E+003		
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	8.29	15.721	8.08	112.05	120.98	10.844	10.536	3.73E+000	4.58E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	7.00	0.882	6.73	112.15	121.40	0.670	0.879	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	6.87	0.167	6.53	112.15	121.52	0.074	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	6.84	0.000	6.51	112.15	121.51	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	6.91	0.123	6.62	112.19	121.43	0.105	0.159	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	7.04	0.351	6.80	112.29	121.29	0.302	0.456	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
T7C BT Lf	Bus597	1.44	0.031	71.30	65.80	101.08	0.013	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Eqv1	Bus8	100.00	0.151	100.00	100.00	100.00	0.072	0.000	7.46E+002	4.98E+003		
		<u>3-Phase</u>		<u>L-G</u>			<u>L-L</u>		<u>L-L-G</u>			
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :		17.853		12.403			15.111		16.584			
Peak Current (kA), Method C :		42.729		29.685			36.167		39.691			
Breaking Current (kA, rms, symm) :		12.403		15.111			16.584					
Steady State Current (kA, rms) :		11.480		12.403			15.111		16.584			

= Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 E.O.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: T-7C AT Lt

Nominal kV = 6 900

Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault				Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"				
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	I10	R1	X1	R0	X0
T-7C AT Lt	Total	0.00	16.071	0.00	112.97	122.69	11.222	11.222	5.92E+000	4.28E+001	2.84E+001	9.36E+001
T-33A AT	T-7C AT Lt	6.83	15.635	6.51	111.89	121.31	10.911	10.873	6.05E+000	4.40E+001	2.97E+001	9.65E+001
Bus597	T-7C AT Lt	0.00	0.028	0.00	112.97	122.69	0.012	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Bus8	T-7C AT Lt	1.30	0.137	0.62	112.88	122.99	0.065	0.000	8.09E+002	5.00E+003		
P-405	T-7C AT Lt	104.55	0.271	104.55	104.55	104.55	0.234	0.354	4.46E+002	2.52E+003	4.46E+002	3.07E+003
69N802A T33 AT	69N806A T-33A AT	8.27	14.262	8.07	111.80	120.78	9.864	9.533	3.75E+000	4.59E+001	3.19E+001	1.03E+002
69N807A T-33B AT	69N806A T-33A AT	6.99	0.802	6.72	111.90	121.20	0.610	0.796	1.70E+002	8.02E+002	1.97E+002	1.28E+003
Bus326	69N806A T-33A AT	6.86	0.151	6.52	111.90	121.31	0.067	0.000	1.25E+003	4.16E+003		
PM312B	69N806A T-33A AT	6.83	0.000	6.51	111.89	121.31	0.000	0.000				
PM309A	69N806A T-33A AT	6.90	0.112	6.61	111.94	121.23	0.096	0.144	1.35E+003	5.71E+003	1.36E+003	7.04E+003
PM311A	69N806A T-33A AT	7.03	0.319	6.79	112.04	121.08	0.275	0.412	3.56E+002	2.03E+003	3.66E+002	2.47E+003
T7C BT Lf	Bus597	1.44	0.028	71.17	65.65	101.10	0.012	0.000	4.59E+003	2.44E+004		
Eqv1	Bus8	100.00	0.137	100.00	100.00	100.00	0.065	0.000	7.46E+002	4.98E+003		
		<u>3-Phase</u>		<u>L-G</u>			<u>L-L</u>		<u>L-L-G</u>			
Initial Symmetrical Current (kA, rms)		16.071		11.222			13.601		14.943			
Peak Current (kA), Method C		38.476		26.866			32.561		35.773			
Breaking Current (kA, rms, symm)		11.222		13.601			14.943					
Steady State Current (kA, rms)		10.356		11.222			13.601		14.943			

Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 # Indicates a zero sequence fault current contribution (I10) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Fault at bus: T-7C AT Rt

Nominal kV = 6 900

Voltage c Factor = 1.00 (Minimum I_D)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Symm. rms	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
				Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
T-7C AT Rt	Total	0.00	11.696	0.00	116.64	121.49	7.955	7.955	1.73E+001	5.68E+001	5.09E+001	1.32E+002
69N806B T-33A AT	T-7C AT Rt	32.33	11.568	30.25	111.03	115.49	7.897	7.955	1.75E+001	5.74E+001	5.09E+001	1.32E+002
Bus603	T-7C AT Rt	0.00	0.016	0.00	116.64	121.49	0.007	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Bus1	T-7C AT Rt	1.07	0.113	0.49	116.56	121.72	0.052	0.000	9.70E+002	6.07E+003		
69N802B T33 AT	69N806B T-33A AT	33.42	10.721	31.42	110.94	115.09	7.307	7.260	3.60E+000	4.72E+001	3.31E+001	1.06E+002
69N807B T-33B AT	69N806B T-33A AT	32.43	0.471	30.37	111.04	115.42	0.353	0.475	2.25E+002	1.05E+003	2.60E+002	1.68E+003
Bus322	69N806B T-33A AT	32.38	0.209	30.27	111.04	115.50	0.090	0.000	5.93E+002	2.35E+003		
PM309B	69N806B T-33A AT	32.33	0.000	30.25	111.03	115.49	0.000	0.000				
PM312A	69N806B T-33A AT	32.44	0.173	30.40	111.11	115.36	0.148	0.227	5.56E+002	2.87E+003	5.66E+002	3.51E+003
PM311B	69N806B T-33A AT	32.33	0.000	30.25	111.03	115.49	0.000	0.000				
T7C BT Rt	Bus603	0.84	0.016	70.31	67.60	100.62	0.007	0.000	1.55E+004	3.98E+004		
Eqv2	Bus1	100.00	0.113	100.00	100.00	100.00	0.052	0.000	9.07E+002	6.05E+003		
		<u>3-Phase</u>		<u>L-G</u>			<u>L-L</u>		<u>L-L-G</u>			
Initial Symmetrical Current (kA, rms)		11.696		7.955			9.996		10.690			
Peak Current (kA), Method C		23.705		16.123			20.260		21.666			
Breaking Current (kA, rms, symm)		7.955		9.996			10.690					
Steady State Current (kA, rms)		8.763		7.955			9.996		10.690			

Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer
 Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

EFAP
 50.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I" k	ip	Ik	I" k	ip	Ib	Ik	I" k	ip	Ib	Ik	I" k	ip	Ib	Ik
69N806A T-33A AT	6.900	20.098	50.204	11.878	14.074	35.158	14.074	14.074	16.915	42.253	16.915	16.915	18.681	46.666	18.681	18.681
69N806B T-33A AT	6.900	20.098	50.204	11.878	14.074	35.158	14.074	14.074	16.915	42.253	16.915	16.915	18.681	46.666	18.681	18.681

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG Fault currents in the buses of the non-faulted line currents.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Sequence Impedance Summary Report

Bus ID	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
69N806A T-33A AT	6.900	0.02243	0.21688	0.21804	0.01981	0.22985	0.23070	0.12957	0.47138	0.48887	0.00000	0.00000	
69N806B T-33A AT	6.900	0.02243	0.21688	0.21804	0.01981	0.22985	0.23070	0.12957	0.47138	0.48887	0.00000	0.00000	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
Location: PARAGUANA
Contract:
Engineer: BR. RAFAEL MONTES
Filename: PROTECCIONES

EEAP
50.30

Study Case: SM

Page: 1
Date: 23-02-2006
SN: PDVSACORP
Revision: Base
Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase & L-G Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault (kA)		L-G Fault (kA)	
		Symm.	Asymm.	Symm.	Asymm.
69N806A T-33A AT	6.900	20.098	28.735	14.074	17.898

All fault currents are in rms kA.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 S.O.S.C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault				Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I" k	ip	Ik	I" k	ip	Ib	Ik	I" k	ip	Ib	Ik	I" k	ip	Ib	Ik	
69N806A T-33A AT	6.900	16.953	42.760	10.712	11.895	30.000	11.895	11.895	14.326	36.134	14.326	14.326	15.848	39.972	15.848	15.848	
69N806B T-33A AT	6.900	15.961	40.652	10.841	11.008	28.038	11.008	11.008	13.552	34.516	13.552	13.552	14.966	38.117	14.966	14.966	

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the sum of the two faulted line currents.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Sequence Impedance Summary Report

Bus ID	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
69N806A T-33A AT	6.900	0.02228	0.23392	0.23498	0.01972	0.24588	0.24667	0.14443	0.50752	0.52767	0.00000	0.00000	
69N806B T-33A AT	6.900	0.02175	0.24864	0.24959	0.01921	0.25886	0.25957	0.16626	0.55819	0.58243	0.00000	0.00000	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
Location: PARAGUANA
Contract:
Engineer: BR. RAFAEL MONTES
Filename: PROTECCIONES

ETAP
5.0.3C

Study Case: SM

Page: 1
Date: 23-02-2006
SN: PDVSACORP
Revision: Base
Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase & LG Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault (kA)		L-G Fault (kA)	
		Symm.	Asymm.	Symm.	Asymm.
69N806A T-33A AT	6.900	16.953	24.564	11.895	15.095
69N806B T-33A AT	6.900	15.961	23.427	11.008	13.878

All fault currents are in rms kA.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 S.O.3C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus ID	KV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
T-7C AT Lt	6.900	17.853	42.729	11.480	12.403	29.685	12.403	12.403	15.111	36.167	15.111	15.111	16.584	39.691	16.584	16.584
T-7C AT Rt	6.900	17.853	42.729	11.480	12.403	29.685	12.403	12.403	15.111	36.167	15.111	15.111	16.584	39.691	16.584	16.584

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG Fault current is the largest of the four faulted line currents.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 50.3C

Study Case: SM

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Sequence Impedance Summary Report

Bus ID	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
T-7C AT Lt	6.900	0.03369	0.24313	0.24546	0.03121	0.25494	0.25685	0.16265	0.53716	0.56125	0.00000	0.00000	0.00000

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
Location: PARAGUANA
Contract:
Engineer: BR. RAFAEL MONTES
Filename: PROTECCIONES

ETAP
50.3C

Study Case: SM

Page: 1
Date: 23-02-2006
SN: PDVSACORP
Revision: Base
Config.: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase & LG Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault (kA)		L-G Fault (kA)	
		Symm.	Asymm.	Symm.	Asymm.
T-7C AT Lt	6.900	17.853	24.200	12.403	15.203

All fault currents are in rms kA.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

EFAP
 S.O.S.C

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 1
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus ID	KV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
T-7C AT Lt	6.900	16.071	38.476	10.356	11.222	26.866	11.222	11.222	13.601	32.561	13.601	13.601	14.943	35.773	14.943	14.943
T-7C AT Rt	6.900	11.696	23.705	8.763	7.955	16.123	7.955	7.955	9.996	20.260	9.996	9.996	10.690	21.666	10.690	10.690

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault currents in this report are the sum of the two faulted line currents.

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.30

Study Case: SC2 MAX IEC

Page: 2
 Date: 23-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Revision: Base
 Config: NORMALI

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

Sequence Impedance Summary Report

Bus ID	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
T-7C AT Lt	6.900	0.03397	0.24554	0.24788	0.03146	0.25755	0.25947	0.16265	0.53716	0.56125	0.00000	0.00000	
T-7C AT Rt	6.900	0.09896	0.32592	0.34061	0.09642	0.33612	0.34968	0.29225	0.75899	0.81331	0.00000	0.00000	

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
Location: PARAGUANA
Contract:
Engineer: BR. RAFAEL MONTES
Filename: PROTECCIONES

ETAP
5.0.3C

Study Case: SM

Page: 1
Date: 23-02-2006
SN: PDVSACORP
Revision: Base
Config: NORMAL1

CONFIGURACIÓN MÍNIMA GENERACIÓN

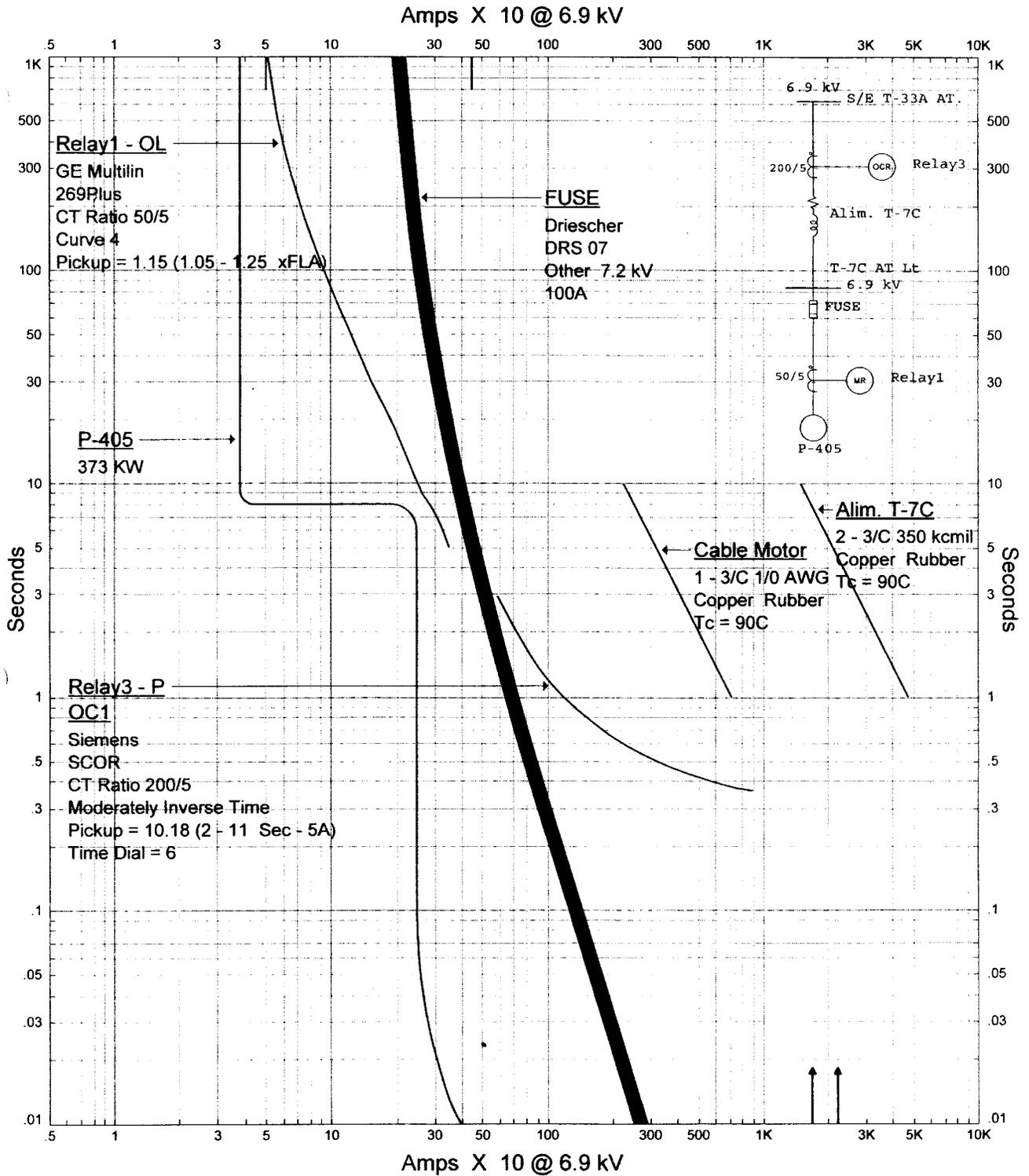
Short-Circuit Summary Report

3-Phase & LG Fault Currents

Bus ID	kV	3-Phase Fault (kA)		L-G Fault (kA)	
		Symm.	Asymm.	Symm.	Asymm.
T-7C AT Lt	6.900	16.071	21.791	11.222	13.764
T-7C AT Rt	6.900	11.696	13.319	7.955	8.828

All fault currents are in rms kA.

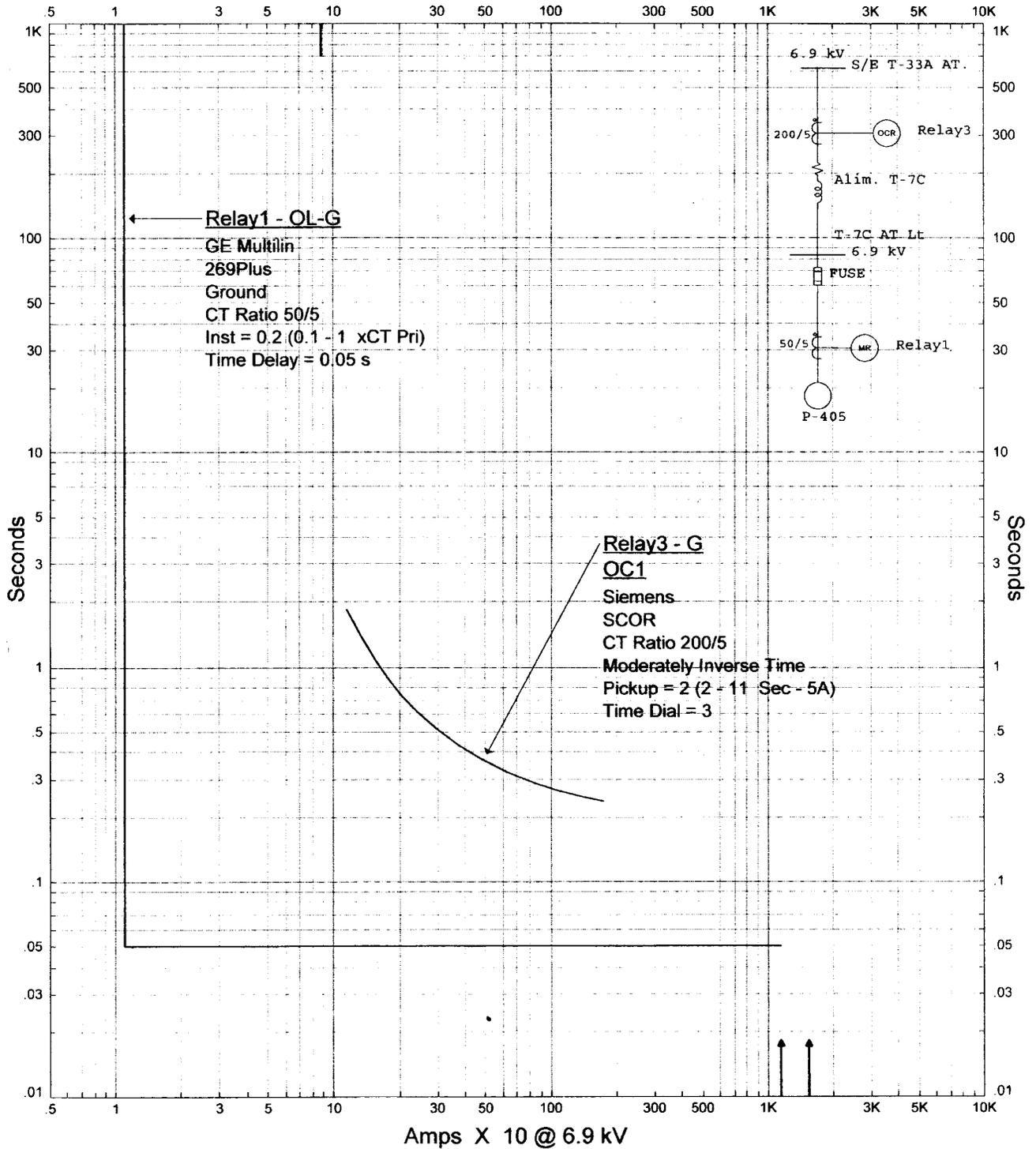
ANEXO 4: CURVAS DE AJUSTES



ETAP STAR 5.0.3C

	Alimentador T-33A / T-7C	
Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A	Date: 28-02-2006	
Location: PARAGUANA	SN: PDVSACORP	
Engineer: BR. RAFAEL MONTES	Fault: Phase	
CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN		

Amps X 10 @ 6.9 kV



Amps X 10 @ 6.9 kV

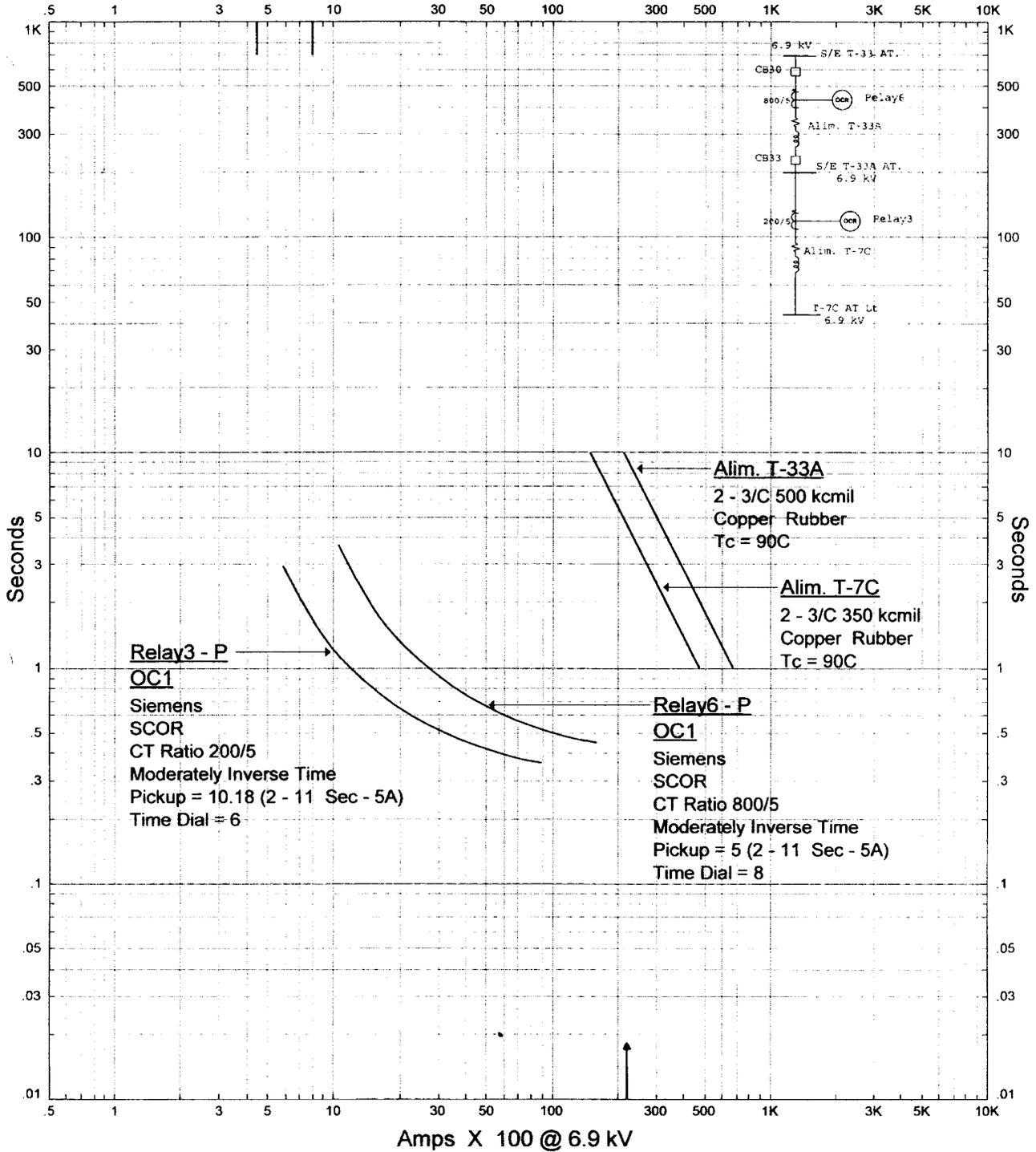
ETAP STAR 5.0.3C

Alimentador T-33A / T-7C

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Date: 28-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Fault: Ground

Amps X 100 @ 6.9 kV



Amps X 100 @ 6.9 kV

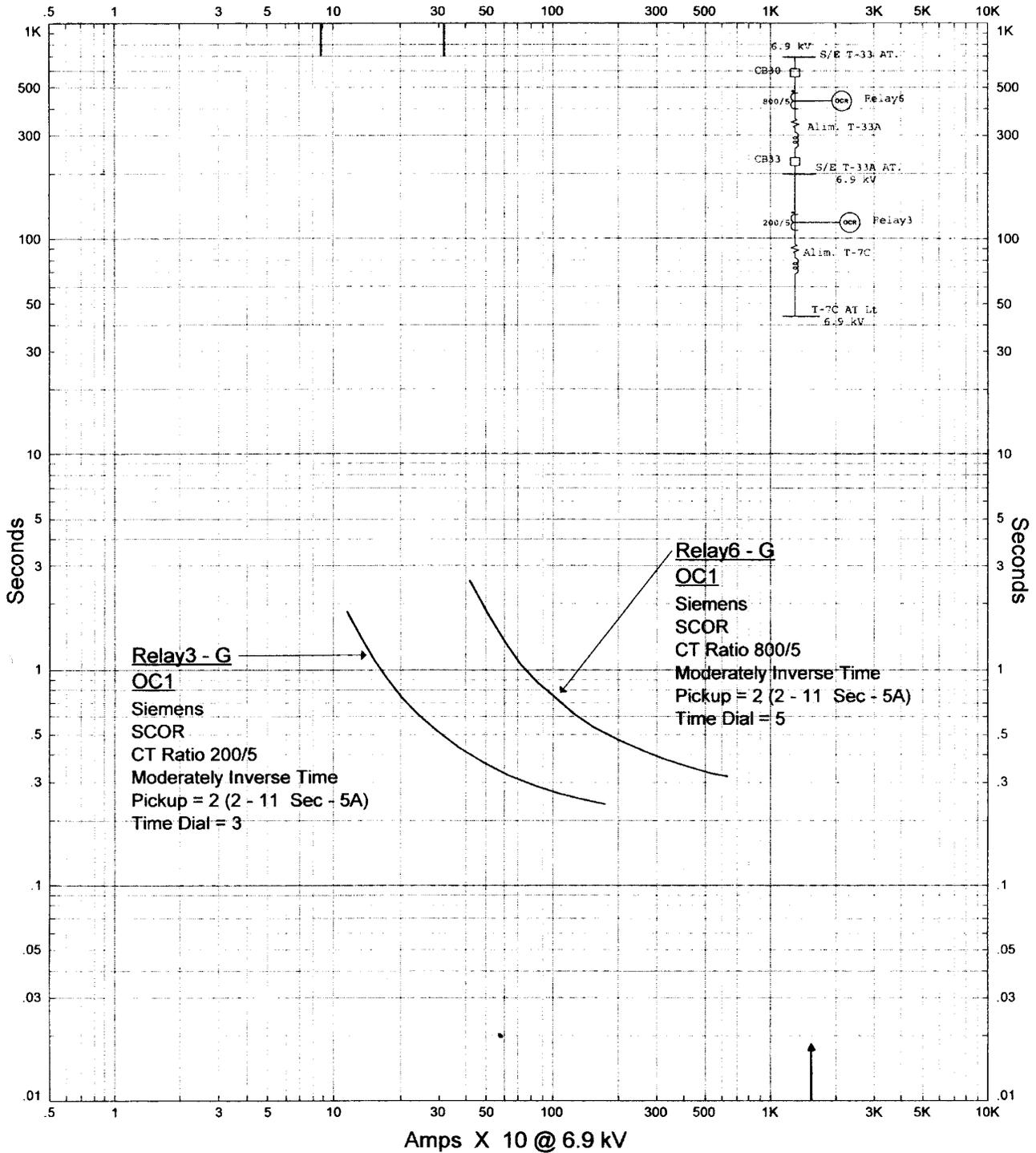
ETAP STAR 5.0.3C

Alimentador T-33 / T33A

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Date: 28-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Fault: Phase

Amps X 10 @ 6.9 kV



ETAP STAR 5.0.3C

Alimentador T-33 / T33A

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

Date: 28-02-2006
 SN: PDVSACORP
 Fault: Ground

Project: MUDANZA ALIMENT. T-7C A T-33A
 Location: PARAGUANA
 Contract:
 Engineer: BR. RAFAEL MONTES
 Filename: PROTECCIONES

ETAP
 5.0.3C

Page: 1
 Date: 28-02-2006
 Revision: Base

Protective Device Settings

CONFIGURACIÓN MÁXIMA GENERACIÓN

CASO 1: CONDICIÓN DE OPERACIÓN NORMAL

OCR: Relay3

MFR:	Siemens	Tag #:		CT	Base kV	If (kA)	
Model:	SCOR			Phase:	200/5	7.574	20.13 3 ph, Sym. (Calc.)
				GND:	200/5	7.574	14.09 LG, Sym. (Calc.)

OC Level: OC1

	Range	Setting
Phase IOC	Moderately Inverse Time	
	Pickup (Tap) 2 - 11 Sec - 5A	10.180
	Time Dial	6.000
Ground IOC	Moderately Inverse Time	
	Pickup (Tap) 2 - 11 Sec - 5A	2.000
	Time Dial	3.000

OCR: Relay3

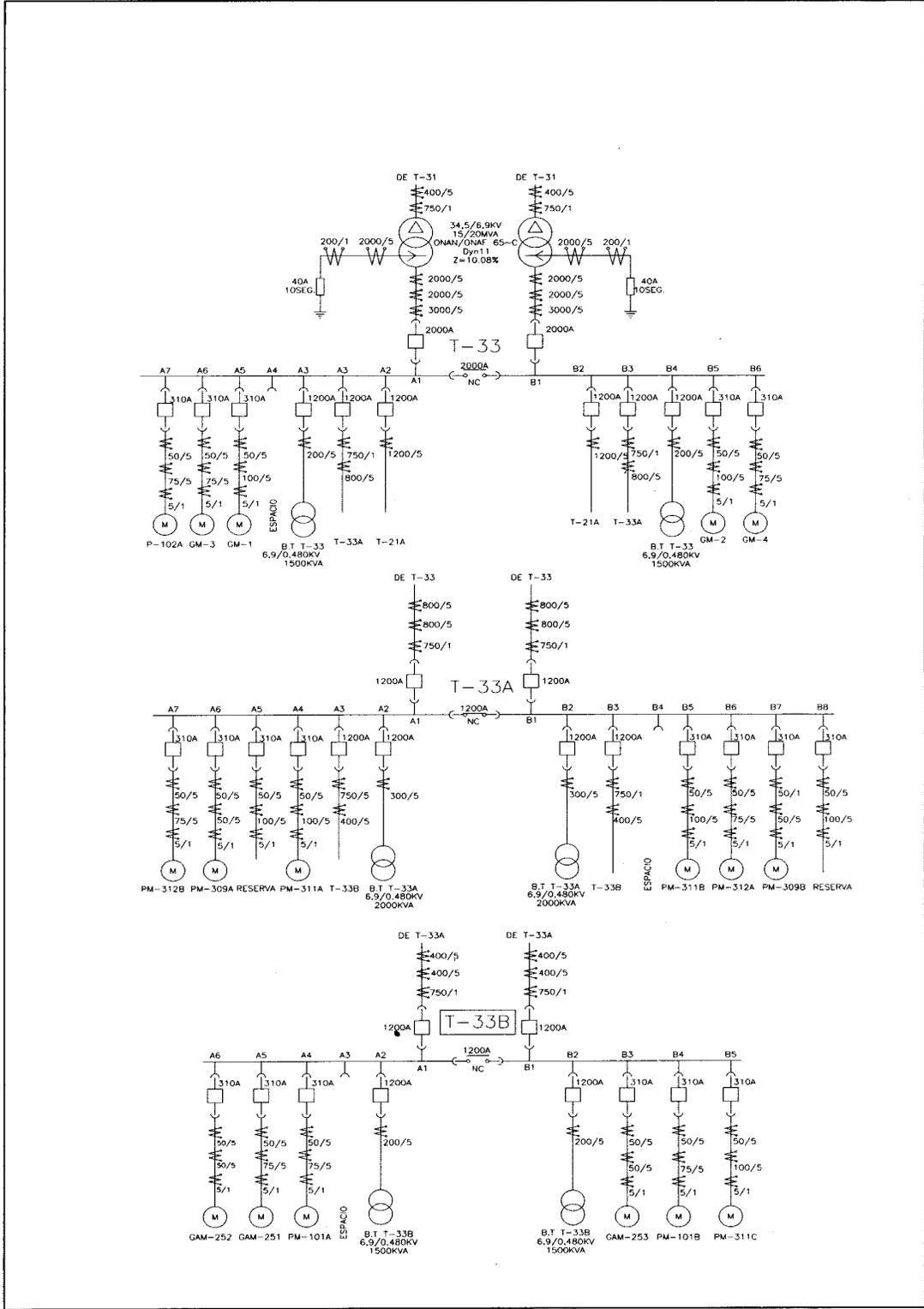
MFR:	GE Multilin	Tag #:		CT	Base kV	If (kA)	
Model:	269Plus			Phase:	50/5	7.574	15.34 3 ph, Sym. (Calc.)
				GND:	50/5	7.574	10.49 LG, Sym. (Calc.)

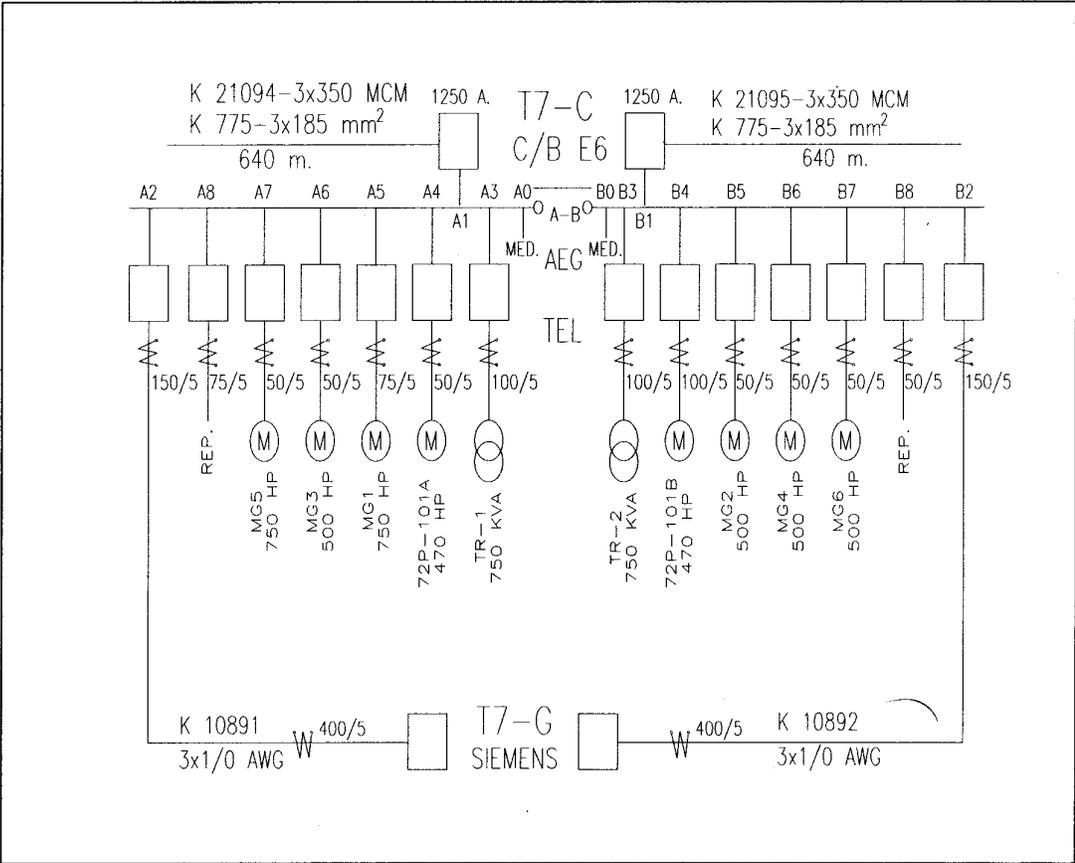
	Range	Setting
Thermal	Curve 4	
	Trip 1.05 - 1.25 xFLA	1.150
Ground	Trip 0.1 - 1 xCT Pri	0.200
	Delay	0.050

Fuse: FUSE

MFR:	Driescher	Tag #:		3-Phase kA:	15.34	Sym. (Calc.)
Model:	DRS 07	kV:	7.200	LG kA:	10.49	Sym. (Calc.)
Speed:	Other	Int. kA:	63.000	Base kV:	7.574	(Calc.)
Size:	100A	Cont. Amp:	100.000			

ANEXO 5: DIAGRAMAS UNIFILARES



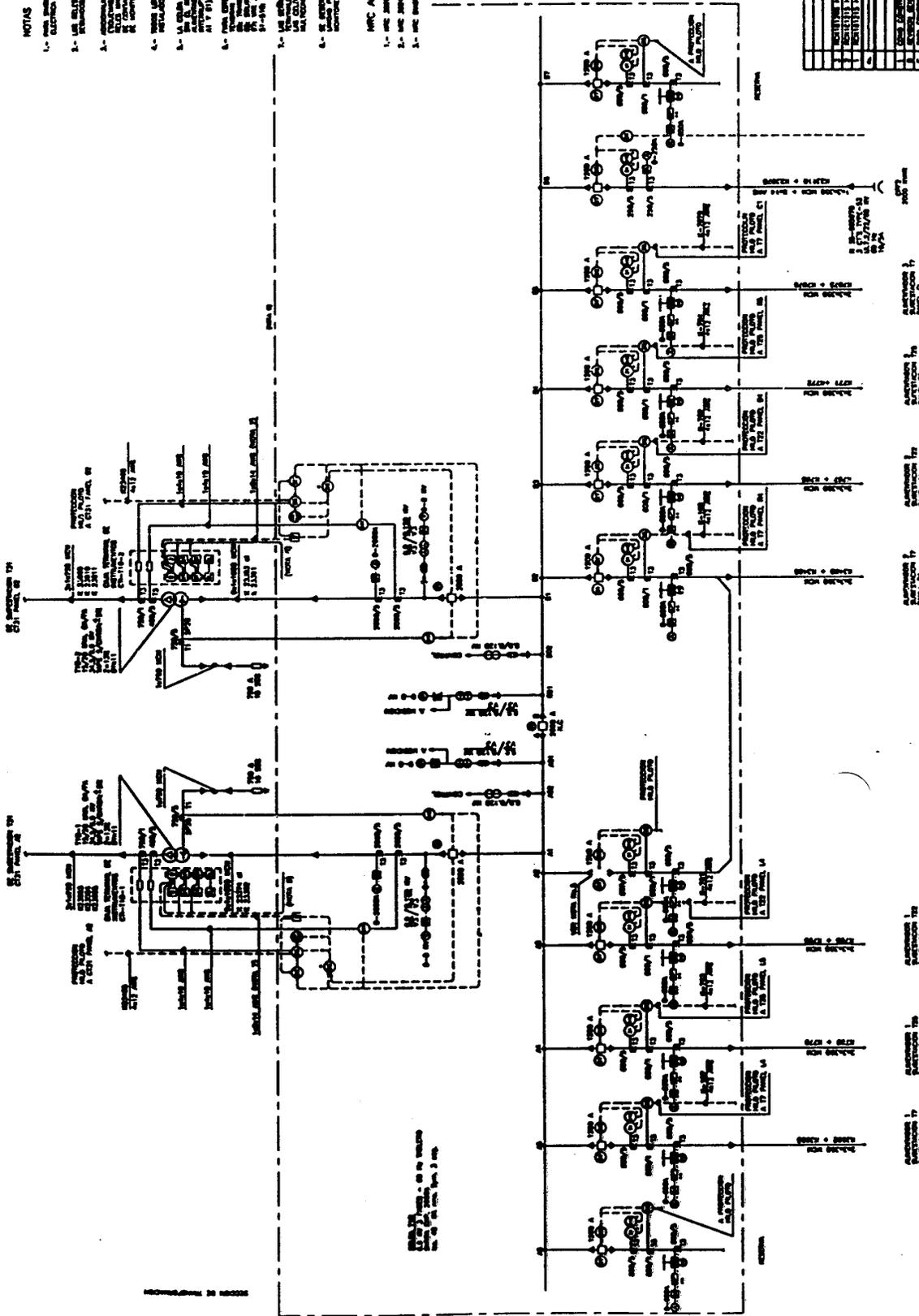


NOTAS

- 1.- PARA ENTENDERSE, PASEN LOS DISEÑOS DE ELECTRICA AL REV. 11/10/58 (VER 17).
- 2.- LAS CABLES Y LOS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 3.- ENTENDERSE A LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 4.- PARA LAS INTERFERENCIAS DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 5.- LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 6.- PARA LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 7.- LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.
- 8.- LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01. LAS CABLES EXISTENTES DEBEN SER DE 17/01.

MTC APLICABLES

- 1.- MTC 2000 PARA INTERFERENCIAS DE A.L.
- 2.- MTC 2000 PARA LAS INTERFERENCIAS DE A.L.
- 3.- MTC 2000 PARA LAS INTERFERENCIAS DE A.L.



SUBESTACION 17
 SUBESTACION 18
 SUBESTACION 19
 SUBESTACION 20
 SUBESTACION 21
 SUBESTACION 22
 SUBESTACION 23
 SUBESTACION 24
 SUBESTACION 25
 SUBESTACION 26
 SUBESTACION 27
 SUBESTACION 28
 SUBESTACION 29
 SUBESTACION 30
 SUBESTACION 31
 SUBESTACION 32
 SUBESTACION 33
 SUBESTACION 34
 SUBESTACION 35
 SUBESTACION 36
 SUBESTACION 37
 SUBESTACION 38
 SUBESTACION 39
 SUBESTACION 40
 SUBESTACION 41
 SUBESTACION 42
 SUBESTACION 43
 SUBESTACION 44
 SUBESTACION 45
 SUBESTACION 46
 SUBESTACION 47
 SUBESTACION 48
 SUBESTACION 49
 SUBESTACION 50
 SUBESTACION 51
 SUBESTACION 52
 SUBESTACION 53
 SUBESTACION 54
 SUBESTACION 55
 SUBESTACION 56
 SUBESTACION 57
 SUBESTACION 58
 SUBESTACION 59
 SUBESTACION 60
 SUBESTACION 61
 SUBESTACION 62
 SUBESTACION 63
 SUBESTACION 64
 SUBESTACION 65
 SUBESTACION 66
 SUBESTACION 67
 SUBESTACION 68
 SUBESTACION 69
 SUBESTACION 70
 SUBESTACION 71
 SUBESTACION 72
 SUBESTACION 73
 SUBESTACION 74
 SUBESTACION 75
 SUBESTACION 76
 SUBESTACION 77
 SUBESTACION 78
 SUBESTACION 79
 SUBESTACION 80
 SUBESTACION 81
 SUBESTACION 82
 SUBESTACION 83
 SUBESTACION 84
 SUBESTACION 85
 SUBESTACION 86
 SUBESTACION 87
 SUBESTACION 88
 SUBESTACION 89
 SUBESTACION 90
 SUBESTACION 91
 SUBESTACION 92
 SUBESTACION 93
 SUBESTACION 94
 SUBESTACION 95
 SUBESTACION 96
 SUBESTACION 97
 SUBESTACION 98
 SUBESTACION 99
 SUBESTACION 100

ELECTRODIO		781-20-EU-008	
NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100