ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE CARGAS NO LINEALES EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO

EDISON JAVIER IZA CHANGO

DIRECTOR: ING. MILTON TOAPANTA

Quito, Abril de 2001

DECLARACIÓN

Yo Edison Javier Iza Chango, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley, Reglamento de Propiedad Intelectual y por la normatividad institucional vigente.

Edison Javier Iza Chango

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Edison Javier Iza Chango, bajo mi supervisión.

Ing. Milton Toapanta
DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

El presente trabajo esta dedicado al esfuerzo de mis padres Aurelio y Elvia, a la colaboración de mis hermanas, Elizabeth, Tatiana y Catty, al apoyo de mi esposa Soledad y principalmente dedicado a Jhónathan y Andrés.

AGRADECIMIENTO

AL Ing. Milton Toapanta por su valiosa colaboración con el presente trabajo, y los compañeros del Laboratorio de S.E.P. del Departamento de Energía Eléctrica por su colaboración con las facilidades prestadas con el equipo Circuit Monitor 2350.

CONTENIDO

I. RESUMEN

II. PRESENTACIÓN

1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 1

1.1 OBJETIVO 1

1.2 ALCANCE 2

2 CAPÍTULO II: CONCEPTOS BÁSICOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 5

2.1 INTRODUCCIÓN 5

2.2 RELACIONES INSTANTÁNEAS 5

2.3 RELACIONES PROMEDIO 8

2.4 RELACIONES RMS 9

3 CAPÍTULO III: EL FACTOR DE POTENCIA DE LAS CARGAS ELÉCTRICAS 12

3.1 DEFINICIÓN DE CARGA ELÉCTRICA 12

3.1.1 INTRODUCCIÓN 12

3.1.2 DEFINICIÓN DE UNA CARGA LINEAL 12

3.1.3 DEFINICIÓN DE UNA CARGA NO LINEAL Y EL PROBLEMA DE LAS ARMÓNICAS. 13

3.1.3.1 Carga no lineal 14

3.1.3.2 Distorsión armónica 15

3.1.3.2.1 Definición de armónicas 16

3.1.3.2.2 Fuentes de armónicas 19

3.1.3.2.3 Efectos y problemas que generan las armónicas. 25

3.1.3.2.4 Medición del nivel armónico 28

3.1.3.2.5 Límites de distorsión armónica. 30

3.1.3.2.6 Soluciones al problema de las armónicas. 33

3.2 FACTOR DE POTENCIA 42

3.2.1 FACTOR DE POTENCIA DE CARGAS LINEALES CON ALIMENTACIÓN DE VOLTAJE SINUSOIDAL. 44
3.2.1.1 Análisis 44
3.2.1.2 Corrección del factor de potencia. 46
3.2.2 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA NO LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE SINUSOIDAL. 47
3.2.2.1 Análisis 48
3.2.2.1.1 El factor de potencia 48
3.2.2.1.2 Relaciones de potencia 50
3.2.2.2 Corrección del factor de potencia 54
3.2.3 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE NO SINUSOIDAL. 59
3.2.3.1 Análisis 59
3.2.3.1.1 Cálculo de las potencias 61
3.2.3.1.2 Cálculo del factor de potencia. 63
3.2.3.2 Corrección del factor de potencia 63
3.2.4 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA NO LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE NO SINUSOIDAL. 66
3.2.4.1 Análisis 66
3.2.4.1.1 Cálculo de las potencias 68
3.2.4.1.2 Cálculo del factor de potencia 69
3.2.4.2 Compensación del factor de potencia. 69
3.3 ANÁLISIS DE RESONANCIA 72
4 CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA A PROPONERSE PARA LA CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE CARGAS NO LINEALES. 76
4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO 76
4.2 NORMATIVIDAD A USARSE 77
4.3 MEDICIONES A REALIZAR 79
4.4 ANÁLISIS DEL PROBLEMA 80

4.5 ANÁLISIS DE LA COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA 80
4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO 82
5 CAPÍTULO V: EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA LA METODOLOGÍA PROPUESTA 85
5.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO 85
5.2 NORMATIVIDAD A APLICARSE 88
5.3 MEDICIONES 88
5.4 ANÁLISIS DEL CASO 92
5.4.1 VALIDACIÓN DE LOS DATOS MEDIDOS. 92
5.4.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS 92
5.4.3 OBTENCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA 95
5.4.4 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS 95
5.5 ANÁLISIS DE LA COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA 98
5.5.1 PRIMERA OPCIÓN 99
5.5.2 SEGUNDA OPCIÓN. 100
5.5.3 TERCERA OPCIÓN 101
5.6 ANÁLISIS ECONÓMICO. 103
6 CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 109
7 BIBLIOGRAFÍA 114
8 TABLAS Y GRÁFICAS
9 ANEXOS
ANEXO 1: Ejemplo de aplicación del análisis de una señal cuadrada con las series de Fourier I
ANEXO 2: Características técnicas del Circuit Monitor 2350 III
ANEXO 3: Análisis de la solución realizada por parte de la empresa Electroecuatoriana V

ANEXO 4: Tabla total de datos VI

NOTA: En el presente trabajo se usan dos formas para indicar las referencias bibliográficas:

- Los números que se encuentran entre paréntesis las referencias bibliográficas se encuentran al final.

- Los superíndices se encuentran en el pié de página.

I. RESUMEN

El trabajo presenta una metodología para determinar y analizar el problema del bajo factor de potencia, que se produce por la presencia de cargas no lineales en un sistema de distribución. Este análisis se realiza mediante un equipo denominado Circuit Monitor 2350, el mismo que determina el grado de distorsión armónica, el factor de potencia real, el factor de potencia de desplazamiento, voltajes, corrientes, etc. Con los parámetros antes mencionados se realiza la metodología para analizar y evaluar los efectos que se producen en las diferentes cargas eléctricas de un sistema de distribución. El trabajo realizado se basa en los reglamentos y regulaciones de la Calidad de Servicio de Suministro Eléctrico emitidos por el CONELEC.

A continuación se presenta un breve resumen de los capítulos que se desarrollan en la tesis:

En los dos primeros capítulos se presentan la introducción al tema y la definición de términos eléctricos cuyos conceptos son fundamentales para tener una concepción clara del problema que se va a analizar.

En el Capítulo 3 se definen las cargas eléctricas, los armónicos, las fuentes de armónicos, los efectos y soluciones ante la presencia de los armónicos, y al final se desarrollan los cuatro casos más representativos de las cargas eléctricas y fuentes de voltaje.

La metodología se realiza en el Capítulo 4, tomando en cuenta todas las fases del estudio, desde la descripción de problema hasta el análisis económico de la solución. En el Capítulo 5 se presenta la aplicación de la metodología desarrollada en el capítulo anterior.

En el Capítulo 6 se exponen las conclusiones y las recomendaciones que se han obtenido en el presente trabajo.

II. PRESENTACIÓN

Con el desarrollo de la electrónica de potencia en el diseño de artefactos eléctricos y electrónicos se han presentado problemas en los sistemas de distribución, así se han presentado aparatos quemados, fallas en los sistemas de protecciones, fallas en los sistemas de control, etc. Ante este creciente fenómeno los ingenieros eléctricos, y más técnicos han realizado investigaciones y estudios con el fin de dar una explicación clara de estos problemas, encontrando nuevos conceptos que permiten explicar estos acontecimientos, y encontrando el concepto de la calidad de servicio eléctrico. Este concepto permite limitar varios parámetros eléctricos que son perjudiciales en la red de distribución, y de esta manera obtener una red con una señal de voltaje aceptable. Para mantener estos parámetros de calidad se han visto incluidos de manera recíproca la Empresa de Distribución y el consumidor final.

Por lo tanto en los diferentes países concientes de la degradación de la calidad del servicio eléctrico, han creado organismos encargados de normar el sector eléctrico. Para el caso del Ecuador el organismo regulador es el CONELEC, el mismo que esta encargado de dictar los reglamentos y regulaciones que permitan mantener un equilibrio en el Sector Eléctrico Ecuatoriano. Entonces el presente trabajo expone una aplicación del Reglamento de Servicio de Suministro Eléctrico, donde se analiza el problema de bajo factor de potencia que en la actualidad tiende a ser afectado por la presencia de las cargas no lineales en los sistemas de distribución.

Para el presente trabajo se realiza una metodología que permite evaluar y analizar una carga eléctrica tanto en su factor de potencia, así como en su distorsión armónica que permite evaluar el grado de no linealidad de la carga, y al conjugarse los dos conceptos permite evaluar el grado de afectación de la característica no lineal en el valor del factor de potencia.

Además se plantean soluciones para atenuar la característica no lineal de la carga, es decir para la atenuación de las componentes armónicas que se pueden presentar en la carga. De igual manera se realiza un estudio breve de la

resonancia eléctrica, la misma que se puede producir al compensar la carga con capacitores en paralelo y cargas no lineales, ya que puede producirse la resonancia en alguna de las frecuencias armónicas presentes en la carga.

1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO

Dado que el crecimiento de los dispositivos de la electrónica de potencia ha influido notablemente en el aumento del nivel de armónicas en las redes eléctricas, este crecimiento se debe al desarrollo y perfeccionamiento de los semiconductores de potencia que ha motivado la utilización de aparatos como conversores estáticos, debido a su eficiencia y fiabilidad en el control de la energía, así como también de los hornos de arco, reguladores de velocidad de motores, etc. Y los problemas que producen en la red al inyectar armónicas en la misma han obligado a los organismos de control de energía eléctrica de los diferentes países (para el caso del Ecuador es el CONELEC) a emitir reglamentos sobre la calidad del suministro de la energía eléctrica en los sistemas de distribución, que han obligado a considerar metodologías para un estudio del mejoramiento de la calidad del servicio eléctrico y por lo tanto, al mejoramiento del factor de potencia de los diferentes subsistemas que conforman el sistema de distribución, por lo que el presente trabajo enmarca un estudio que apunta hacia el mejoramiento del factor de potencia de los consumidores de las Empresas Eléctricas, los mismos que tienen en sus instalaciones dispositivos que inyectan de una u otra manera armónicos en la red, produciendo una baja en la calidad del servicio eléctrico en los consumidores que se hallan junto a estos y afectando a todo el sistema al mismo tiempo.

Por lo tanto las empresas eléctricas del país tienen que empezar a trabajar sobre la calidad del servicio a sus usuarios, encontrando metodologías para evaluar dichos fenómenos y de esta manera optimizar sus sistemas de distribución, aunque al momento el organismo encargado del control del sistema eléctrico del Ecuador, El CONELEC todavía se halla en estudios de una regulación que enmarque los procedimientos y normativas que controlen la calidad de suministro eléctrico en el país.

El objetivo principal de este trabajo es el presentar unas directrices claras de cómo se puede evaluar el comportamiento de la carga eléctrica que es servida por el sistema de distribución. Entonces el usuario común es el que deseará evaluar el servicio que le brinda la Empresa de Distribución y de cuál es el comportamiento de su carga en la red para optimizar su funcionamiento, tanto técnicamente como económicamente. Por lo tanto se debe conocer qué límites se deben considerar para evaluar la calidad del servicio eléctrico a nivel del consumidor o usuario, de allí que es necesario encontrar el factor de potencia de su carga, el mismo que debe hallarse en un limite del 0.92. [1]

De esta manera se definen los tipos de cargas que se pueden considerar en un sistema de distribución tomando en cuenta su tipo de comportamiento en el medio donde funciona dicha carga, lineal o no lineal.

Se propone una metodología para la evaluación del factor de potencia de una carga eléctrica conectada a la red del sistema de distribución.

El otro gran objetivo es definir las posibles soluciones que se pueden dar a los problemas de la no linealidad de la carga que afecta directamente al factor de potencia, y que con el pasar del tiempo se vuelve más incidente en el comportamiento de la carga.

1.2 ALCANCE

Con el crecimiento acelerado del uso de equipos y artefactos en la industria, en la oficina, y en el hogar, que usan en su diseño elementos semiconductores, se abre la necesidad de tener el conocimiento de qué equipos pueden producir los efectos no deseados de inyección de armónicas en la red eléctrica. Entonces estos dispositivos o artefactos que usan de una u otra manera elementos semiconductores se los definirá en un capítulo posterior para su estudio. Pero hay que tomar en cuenta que este crecimiento si bien es rápido en los países

[1] Reglamento de Suministro Eléctrico emitido por el Conelec.

desarrollados, en el caso de nuestro país todavía no se puede comparar al crecimiento de estos dispositivos como el de los países industrializados, así para los Estados Unidos, se tiene un estudio de este crecimiento y de su posible incidencia se halla detallado en la referencia (9). Pero que de alguna u otra manera se puede decir que la producción de esta tecnología siempre tenderá a crecer, por lo tanto se debe empezar a concientizar al usuario final del comportamiento de estos artefactos y sobre los posibles problemas que pueden producir en la red y el planteo de posibles soluciones a este problema.

Además, de plantear soluciones al factor de potencia de cargas no lineales, se debe tomar en cuenta el estudio de los filtros para la atenuación de las armónicas, que permitan solucionar el problema de la no linealidad de la carga y debido a los cálculos rigurosos que se necesitan desarrollar para el diseño de los filtros, se plantea este tema para estudios posteriores.

Otro punto importante es el efecto de la resonancia que se puede producir en el sistema en estudio por la instalación de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia, ya que al actuar la reactancia capacitiva con la reactancia inductiva de la carga, estas reactancias pueden entrar en resonancia, para una determinada frecuencia, que en un punto cualquiera puede coincidir con la frecuencia de alguna armónica, y resultando de esta coincidencia problemas de sobrecorriente, los mismos que pueden causar daños graves tanto en los equipos como en las instalaciones del sistema.

El Capítulo 2 contiene una breve revisión de los conceptos importantes de relaciones instantáneas, relaciones promedio y relaciones RMS que se presentan en los parámetros de los circuitos eléctricos, los mismos que apuntan a recordar estos conceptos para abarcar de mejor manera los capítulos posteriores.

En el Capítulo 3 se presenta el análisis general del factor de potencia, considerando los posibles casos de cargas y fuentes de alimentación que se pueden producir en un sistema de distribución eléctrico, además se da un explicación detallada sobre las cargas lineales, analizando sus orígenes, los

problemas que crean, y las soluciones prácticas que se pueden dar al problema de la no linealidad de la carga.

Con respecto al contenido del Capítulo 4, aquí se plantea el método que se propone en este trabajo, para determinar el factor de potencia de las cargas de un sistema de distribución, y básicamente para las cargas que se hallen en un medio no lineal.

En el Capítulo 5 se presenta un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta en el Capítulo 4, realizado en la Cámara de Transformación del edificio de la Facultad de Ingeniería Química, donde se evalúa al mismo tiempo al transformador de la facultad antes dicha y al transformador del Nuevo Edificio de Eléctrica.

Las conclusiones y recomendaciones se presentan en el Capítulo 6, y a continuación se hallan las tablas y gráficas que se han obtenido en el ejemplo de aplicación. Al final se encuentran los anexos respectivos que sirven de ayuda para el presente trabajo.

2 CAPÍTULO II: CONCEPTOS BÁSICOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

2.1 INTRODUCCIÓN

Para empezar se debe mencionar que las leyes eléctricas básicas son conocidas por todos y que solo se menciona las importantes como son las leyes de ohm, de Kirchhoff's, etc. De las cuales se debe tener un buen conocimiento. Además los conceptos de corriente, voltaje, impedancias, resistencia, reactancia, inductancias, son conceptos que se suponen son bien conocidos para el presente trabajo.

Por lo tanto los conceptos a analizarse están relacionados a las tres partes básicas de la representación de las magnitudes eléctricas como son valores instantáneos, promedio, y eficaces, en las que se basa el presente trabajo.

2.2 RELACIONES INSTANTÁNEAS

Algo importante que se debe tomar en cuenta es que el presente estudio se realizará con formas de onda deformadas, y sinusoidales, las mismas que son *periódicas en el tiempo.*

Entendiéndose como valor instantáneo al valor que se da a una función, en un tiempo t dado, en el cual se analiza. Por lo tanto para este caso se define el voltaje instantáneo e(wt) como:

$$e(wt) = E_m \operatorname{sen}(wt) \tag{2.1}$$

donde: Em es el valor máximo del voltaje instantáneo.
w es la frecuencia angular.
t tiempo.

y tomando en cuenta lo mismo para la corriente i(wt) se tiene:

$$i(wt) = I_m \operatorname{sen}(wt + \phi) \tag{2.2}$$

donde: Φ es el ángulo de desfase entre la señal de corriente y el voltaje

I_m es el valor máximo de corriente instantáneo.

w es la frecuencia angular.

t tiempo.

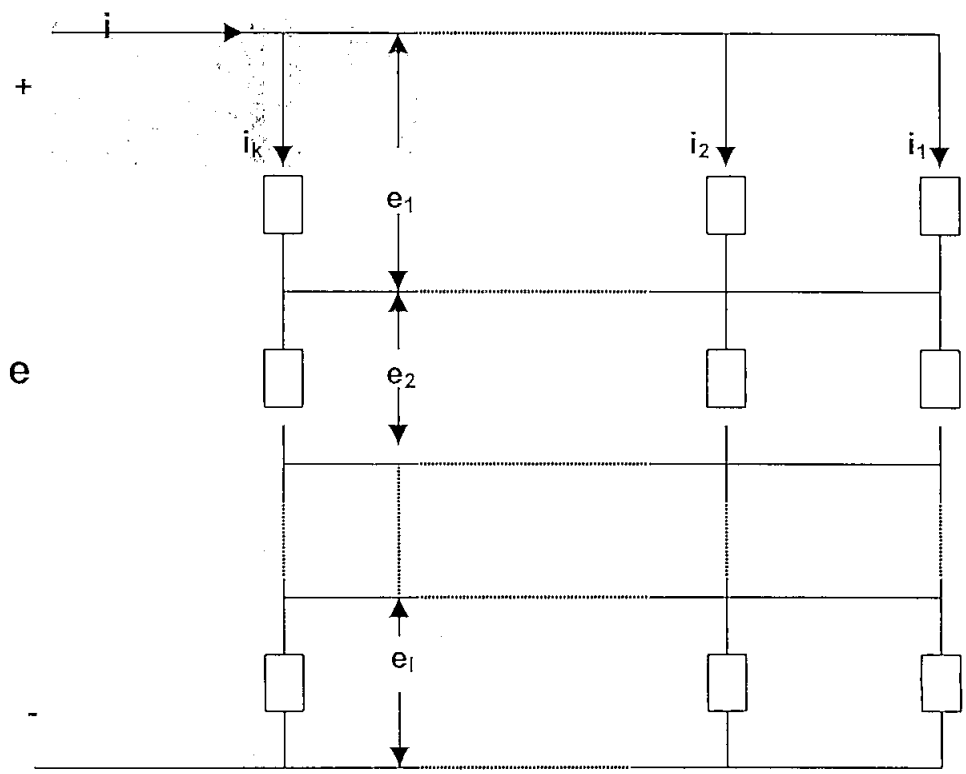


Figura 2.1: Diagrama generalizado de dos terminales

Aplicando las leyes de Kircchoff de voltaje y de corriente en el circuito de la figura 2.1, se definen al voltaje e y a la corriente i de manera general para el circuito de la figura antes mencionada.

$$e = \sum_{1}^{l} e_l \tag{2.3}$$

$$i = \sum_{1}^{k} i_k \tag{2.4}$$

En la figura 2.1 se encuentran las expresiones 2.3 y 2.4 que representan la suma de todos los voltajes de los elementos que se hallan en el circuito, y la suma total de todas las corrientes que se hallan en los ramales del circuito, en otras palabras abarcan todos los voltajes y corrientes que se pueden presentar en el circuito de la figura.

Entonces con las expresiones 2.3 y 2.4 se obtiene la potencia instantánea definida como el producto del voltaje instantáneo por la corriente instantánea del circuito total.

Por lo tanto se obtiene:

$$p = ei = \sum_{1}^{l} \sum_{1}^{k} (ei)_{lk} \tag{2.5}$$

Donde para las expresiones 2.3, 2.4 y 2.5 se tiene:

l el número total de ramas

k el número total de elementos

e el voltaje

i la corriente

La expresión 2.5 representa la potencia instantánea total del circuito de la figura 2.1.

Por lo tanto se dice que "En algún circuito eléctrico, en algún instante, el cambio instantáneo de la transferencia de la energía (voltamperios instantáneos o potencia instantánea) en los terminales de entrada del circuito es igual a la suma de los valores instantáneos de la transferencia de energía en todas las componentes del circuito".[2]

Las dimensiones de la potencia instantánea total son los voltamperios VA.

2.3 RELACIONES PROMEDIO

Para una función f(t) periódica en el tiempo, y en un intervalo de tiempo T, se define el valor promedio de la función como:

$$F_{AV} = \frac{1}{T}\int_0^T f(t)dt \tag{2.6}$$

De donde se obtiene el voltaje promedio para el intervalo:

$$E_{AV} = \frac{1}{T}\int_0^T e(t)dt \tag{2.7}$$

Y tomando en cuenta el circuito de la figura 2.1 se tiene:

$$E_{AV} = \sum_1^l E_{lAV} \tag{2.8}$$

[2] Regla 1 del libro Energy flow and power factor in Nonsinusoidal Circuits, pag. 07.

De igual manera se procede con la corriente:

$$I_{AV} = \frac{1}{T}\int_0^T i(t)dt \tag{2.9}$$

$$I_{AV} = \sum_1^k I_{kAV} \tag{2.10}$$

Para la potencia se tiene el producto de las ecuaciones (2.7) y (2.9)

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T e(t) * i(t)dt \tag{2.11}$$

Y de las ecuaciones (2.5) y (2.11) se tiene para el circuito de la figura 2.1 de manera generalizada:

$$P = \sum_1^l \sum_1^k P_{kl} \tag{2.12}$$

De la ecuación (2.12) se puede concluir que " En cualquier circuito eléctrico la potencia total promedio es igual a la suma de las potencias promedio de todos sus componentes".

Por lo tanto se debe tomar en cuenta que de manera general la potencia promedio total de un circuito cualquiera no es igual al producto de las corrientes promedio I_{AV} y voltajes promedio E_{AV}, sino que es igual al resultado de la ecuación (2.12).

2.4 RELACIONES RMS

El término RMS no es más que el significado del valor medio de la raíz cuadrada de una función, y que para la terminología eléctrica es el valor eficaz que tienen

una onda ya sea de voltaje, corriente, etc que puede entregar al sistema, y que viene a ser la cantidad de energía real o potencia activa que se usa en un circuito dado para que funcione.

En general para una función f(t), en un intervalo de tiempo T dado se tiene el valor F rms:

$$F = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T f^2(t)dt} \tag{2.13}$$

Por lo tanto para una función sinusoidal de tiempo y con una frecuencia angular w que tiene un valor F1 rms, se tiene de manera general la expresión:

$$f(t) = \sqrt{2}F_1 sen(wt + \alpha) \tag{2.14}$$

Para una función de voltaje e(wt) el valor eficaz rms de voltaje es igual a E1.

En el caso de las cargas no lineales, estas producen señales periódicas en el tiempo, pero que no tienen la forma sinusoidal, entonces se tiene un valor H de una señal que contiene n armónicas y que se representa por la sumatoria de las componentes rms de las n componentes armónicas, cuya expresión se define con los valores cuadráticos de las componentes.

$$H^2 = \sum_1^n H_n^2 \tag{2.15}$$

En general se pueden dar otros casos de representación de valores eficaces en el estudio de cargas no lineales con voltaje sinusoidal o no sinusoidal, sobre esto se puede encontrar un estudio más profundo en las referencias (1) y (2).

La potencia se representa con el producto de los valores eficaces de voltaje y corriente, y cuya expresión se halla a continuación:

$$S = E^{*}I \tag{2.16}$$

Pero en la expresión (2.16) se debe tener cuidado ya que se ha demostrado que los voltamperios no son iguales a la suma aritmética de los voltamperios de las componentes de cualquier circuito[3], excepto para el caso de que se tenga circuitos puramente resistivos o puramente reactivos en el circuito. Lo anteriormente citado se debe tener muy en cuenta para el caso de circuitos con cargas no lineales.

En cambio la suma *fasorial* de las componentes de potencia del circuito si es igual a la potencia total del circuito en forma de *fasor*.

[3] Energy flow and power factor in Nonsinusoidal Circuits. Pag 16 y 17.

3 CAPÍTULO III: EL FACTOR DE POTENCIA DE LAS CARGAS ELÉCTRICAS

3.1 DEFINICIÓN DE CARGA ELÉCTRICA

3.1.1 INTRODUCCIÓN

Si bien las cargas en un sistema eléctrico anteriormente se las consideraba como lineales, con la renovación de la tecnología en todos los campos, las cargas en un sistema de distribución tienen características lineales y no lineales, este proceso ha sido desarrollado con las necesidades del control y el mejoramiento de la eficiencia de la energía eléctrica, por lo tanto el desarrollo de los semiconductores ha sido una fuente de contaminación eléctrica con un alto nivel de inyección de armónicas en los sistemas de distribución. Si bien estos elementos permiten mayor eficiencia y control en el manejo de grandes potencias, de allí que se ha producido una introducción masiva en la industria de artefactos tanto de uso residencial como de uso domestico. A continuación se definen los dos tipos de cargas que se pueden hallar en un sistema eléctrico.

3.1.2 DEFINICIÓN DE UNA CARGA LINEAL

Las cargas lineales son básicamente cargas, que al ser alimentadas por un voltaje sinusoidal su respuesta de corriente es también una señal de forma sinusoidal, la misma que puede estar o no en fase con la señal de voltaje de alimentación y de esto dependerá de que la carga sea puramente resistiva, o que se trate de una carga que tenga una reactancia pura o que este junto a una carga resistiva, de donde que el desfasaje que existirá entre la corriente y el voltaje será constante.

Por lo tanto las señales que se den en este tipo de carga son puramente sinusoidales.

Como ejemplo de este tipo de carga se tienen: las resistencias, inductancias no saturadas y capacitancias puras, o por la combinación de las mismas. Estos tipos de cargas se pueden hallar en los hornos y cocinas eléctricas que tienen características puramente resistivas, bombillas de luz, etc.

De manera general se podría dar el nombre de varios artefactos que anteriormente se los consideraba como cargas lineales, pero dada la introducción de la electrónica en el diseño de estos artefactos en la práctica se debe decir que ya todas las cargas en un sistema de distribución tienen algo de la característica no lineal, aunque a primera vista se asemejen a cargas lineales puras.

3.1.3 DEFINICIÓN DE UNA CARGA NO LINEAL Y EL PROBLEMA DE LAS ARMÓNICAS.

Con el avance de la electrónica de potencia y de la modernización de los artefactos de uso común, se fue introduciendo en los sistemas de distribución elementos que fueron distorsionando las señales de corriente que se obtenían en las subestaciones de distribución, por lo que los ingenieros eléctricos se encontraron ante la necesidad de hallar el significado físico y eléctrico a estas distorsiones de ondas que se obtenían en dichas observaciones, de donde, con algunos estudios se logra encontrar un nuevo elemento que actúa en el sistema eléctrico de distribución, el mismo que era el causante de esta distorsión a la que le llamaron *carga no lineal*, por el hecho de que eran producidos por artefactos diseñados y constituidos por elementos con características no lineales, como son los diodos, SCR's, tiristores, elementos rectificadores, IGBTs[4], FETs, MOSFETs, etc. Así un gráfico que resume el crecimiento de estas aplicaciones se presenta en la figura 3.1, donde se representa el crecimiento de los equipos eléctricos y electrónicos que usan elementos no lineales en sus diseños, y como en el futuro aparecen nuevas aplicaciones que se desarrollan con esta tecnología.

[4] IGBTs: Son transistores de tres capas con la característica de que el terminal de compuerta puede ser aislado y actuar solo con dos capas, se usan para aplicaciones de gran potencia y baja disipación de calor.

3.1.3.1 Carga no lineal

Son las cargas cuya relación de voltaje – corriente no es constante, es decir, que la forma de corriente es totalmente distinta de la forma de voltaje de alimentación, pero que siempre será periódica en el tiempo.

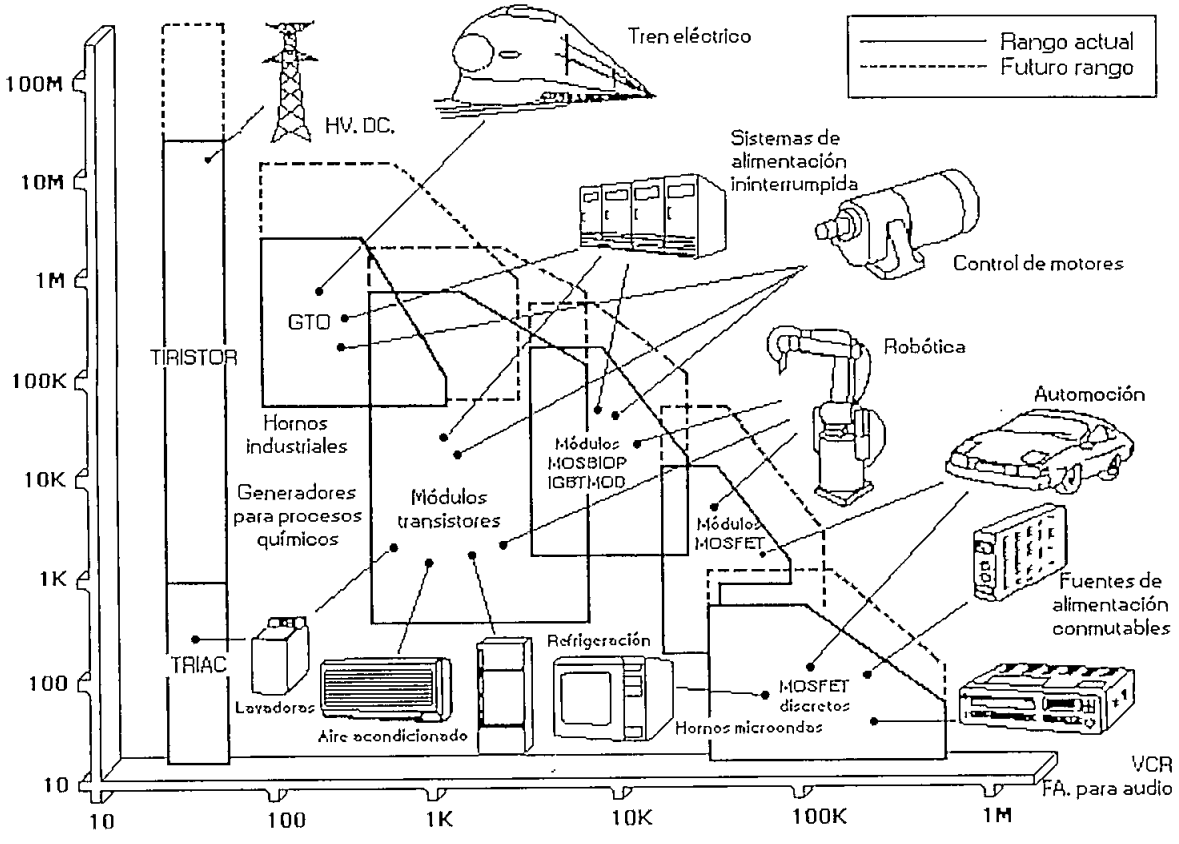
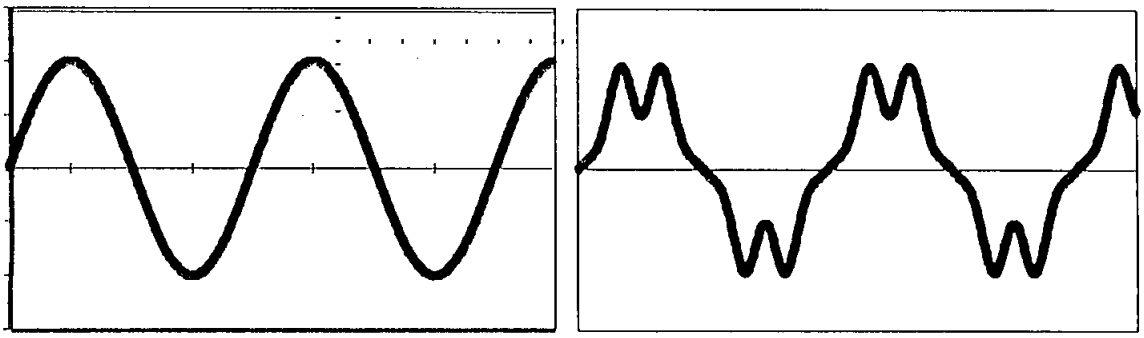


Figura 3.1: Crecimiento de las cargas no lineales.

En otras palabras si se alimenta una carga con voltaje sinusoidal, la corriente de respuesta tendrá una forma de onda sinusoidal distorsionada. La distorsión de la forma de onda será analizada en un ítem posterior.

A continuación en la figura 3.2 se puede apreciar una señal sinusoidal pura (a) y una señal distorsionada (b) pero que mantiene su periodicidad en el tiempo.

Por lo tanto, una carga no lineal es un generador de armónicas y las diferentes frecuencias armónicas provocan un aumento de la impedancia del sistema, cuyo efecto se encarga de acentuar la distorsión armónica total de la carga.



(a) (b)

Figura 3.2: Señal sinusoidal y señal distorsionada

3.1.3.2 Distorsión armónica

Para realizar la evaluación de la calidad de las señales de voltaje de alimentación y de las respuestas de la corriente de la carga se introduce el concepto de distorsión armónica, la misma que evalúa la desviación que tiene la onda con respecto a la forma ideal sinusoidal. Antes de analizar el concepto de la distorsión armónica se revisan algunos conceptos que son necesarios para comprender este tema.

3.1.3.2.1 Definición de armónicas

Las *Armónicas* son disturbios de la red eléctrica producidas por frecuencias que son múltiplos de la fundamental que se superponen a esta ultima, ocasionando una distorsión en la forma de onda sinusoidal, resultando así una forma de onda sinusoidal distorsionada, la frecuencia fundamental para el caso del sistema eléctrico ecuatoriano es de 60 Hz.

Las armónicas también pueden tener valores inferiores a la de la frecuencia fundamental, a las que se les denomina subarmónicas o armónicas menores, estas pueden producir efectos de parpadeo luminoso denominado *flicker* que tienen un rango de 0.1 a 25 Hz.

Por la tanto estos tipos de ondas son difíciles de representar por una ecuación matemática de allí que se utiliza una herramienta matemática denominada series de Fourier, la misma que puede representar una señal periódica cualquiera como la suma de funciones sinusoidales.

Un ejemplo del análisis matemático de las series de Fourier se muestra en el Anexo 1. A continuación se muestra la representación del voltaje en series de Fourier:

$$e(wt) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos nwt + bn \operatorname{sen} wt) \tag{3.1}$$

Donde si se considera la función e(wt) con una periodicidad de 2π se tiene:

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e(wt)dwt \tag{3.2}$$

$$a_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} e(wt)\cos nwdwt \tag{3.3}$$

$$b_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} e(wt)\,\mathrm{sen}\, nwdwt \tag{3.4}$$

Donde: a_0 es la componente continua de la función.

a_n es la parte de la función que abarca las componentes cosenoidales

b_n es la parte de la función que abarca las componentes sinusoidales

Para n=1,2,3,.....

Pero también la función e(wt) se la puede representar de la forma:

$$e(wt) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (c_n\,\mathrm{sen}(\,nwt\, + \psi_n)) \tag{3.5}$$

Donde:

$$c_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2} \tag{3.6}$$

$$\psi_n = tan^{-1}(\frac{a_n}{b_n}) \tag{3.7}$$

La expresión c_n representa la suma cuadrática de las componentes a_n y b_n de la función e(wt).

La expresión Ψ_n representa el ángulo que existe entre las componentes a_n y b_n.

Además se puede representar alas componentes a_n y b_n en función de las expresiones 3.6 y 3.7:

$$a_n = c_n\,\mathrm{sen}\,\psi_n \tag{3.8}$$

$$b_n = c_n \cos\psi_n \tag{3.9}$$

Entonces se utilizará esta formulación para el estudio de la presencia de armónicas en una señal dada, un ejemplo de estas componentes de armónicas se tiene en la figura 3.3.

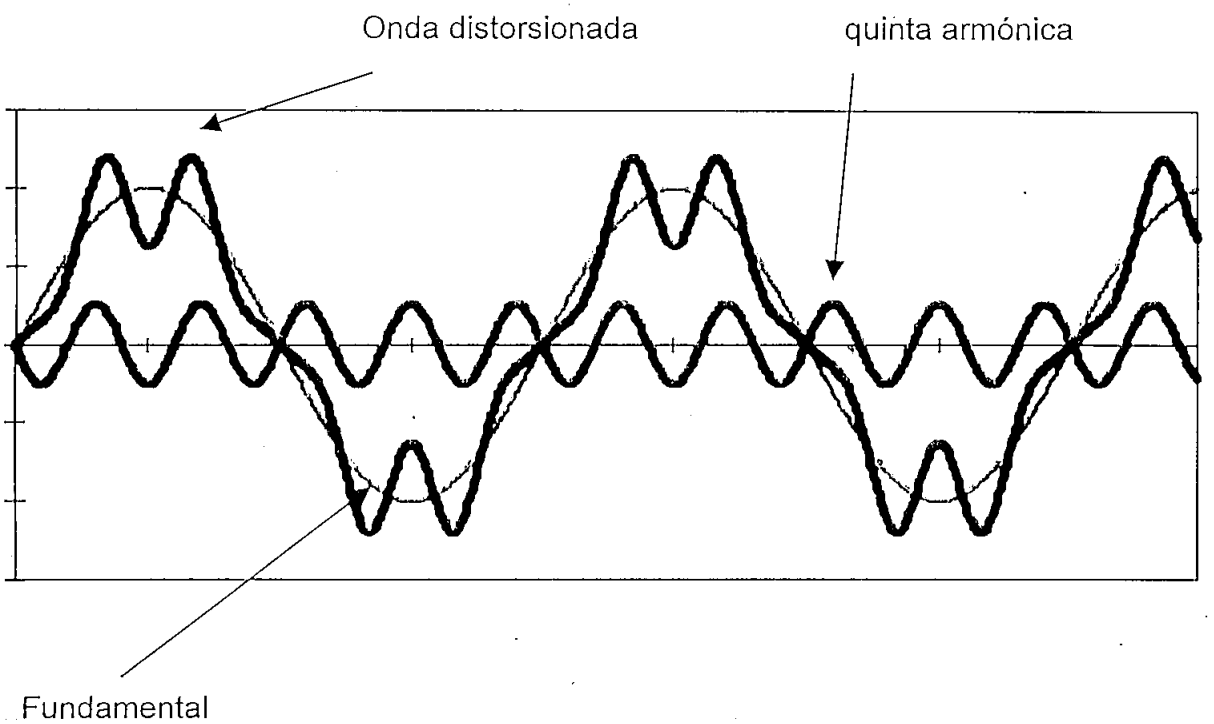


Figura 3.3: Componente de quinta armónica de una señal distorsionada.

Como se puede observar en la figura 3.3 se van sumando ondas de mayor frecuencia, en el caso de la figura la 5ta, las cuales aunque tienen una menor contribución a la onda total, al final forman la onda distorsionada en estudio.

El método de separar la señal distorsionada en sus componentes con el análisis de Fourier es el más utilizado en el diseño de convertidores estáticos de potencia, por que se puede analizar ciertamente el comportamiento de estos equipos.

3.1.3.2.2 Fuentes de armónicas

Estas fuentes se caracterizan por la propiedad de inyectar armónicas al sistema de distribución, por lo tanto crean distorsiones tanto de voltaje como de corriente en las formas de onda tanto en la carga como en el resto del sistema.

Se las puede clasificar de varias maneras, ya sea por la forma de onda distorsionada que tienen los equipos, por el tipo de distribución en la red de estos equipos, por el tipo de elemento no lineal que esta constituyendo el equipo o por el grado de aplicación que se puede tener en un sistema de distribución.

Así se puede hallar una clasificación general que tiene los siguientes grupos:

- Dispositivos saturables: Son elementos que al ser sobrecargados tienen la tendencia de producir armónicas que se inyectan al sistema. Entre estos se tiene a los transformadores que deben ser bien dimensionados para que pueda soportar la saturación, hornos de inducción, motores, que básicamente al ser saturados magnéticamente tienden a producir armónicas, las mismas que se inyecta a la fuente.

- Dispositivos de arco: Entre estos elementos se pueden hallar básicamente a los hornos eléctricos de arco, soldadoras eléctricas de arco, y a las lamparas fluorescentes y de descarga, estos últimos que usan balastos para su funcionamiento, los mismos que han sufrido cambios con el correr del tiempo, ya que existen balastos que tienen el objetivo de reducir la cantidad de las armónicas que se producen en la lámpara y de esta manera aumentar el factor de potencia, y por ende obtener un sistema más eficiente.

- Dispositivos con elementos no lineales: en este grupo se debe diferenciar los dispositivos con aplicaciones de gran potencia, y los dispositivos de baja potencia:

- Entre los dispositivos o artefactos de gran potencia están los rectificadores de potencia, convertidores de frecuencia o cicloconversores, controladores electrónicos de velocidad, etc. Un ejemplo de un conversor de frecuencia se muestra en la figura 3.4, y la forma de una onda de corriente de un rectificador de 12 pulsos se muestra en la figura 3.5 donde se observa claramente como la onda ya no tiene la forma sinusoidal.

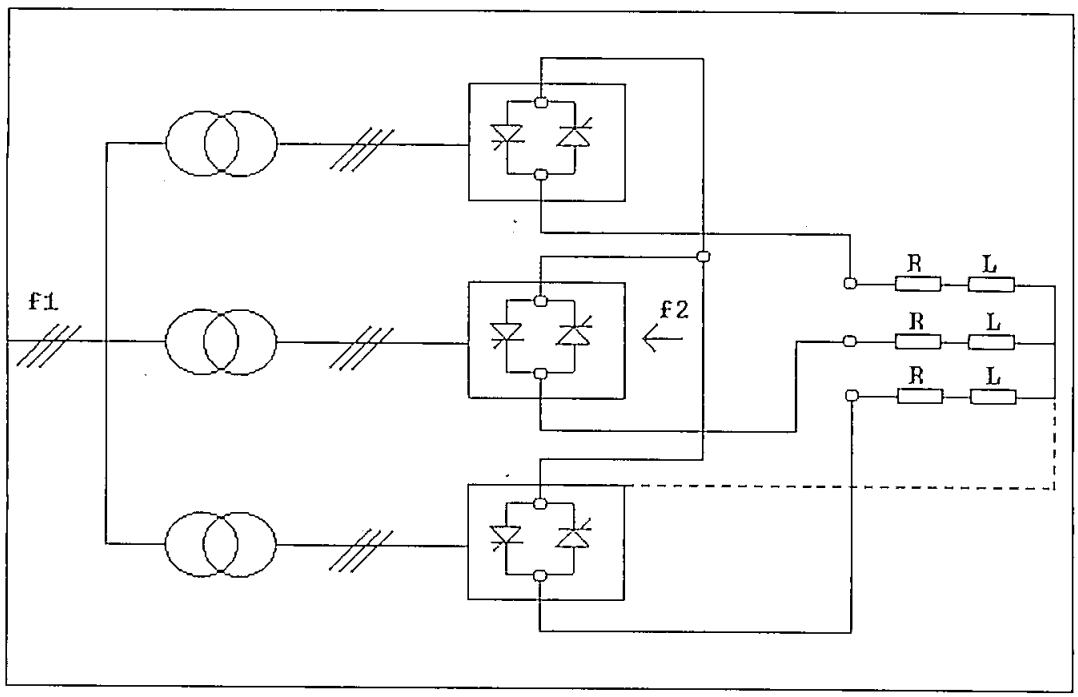


Figura 3.4: Diagrama de un rectificador común de 12 pulsos.

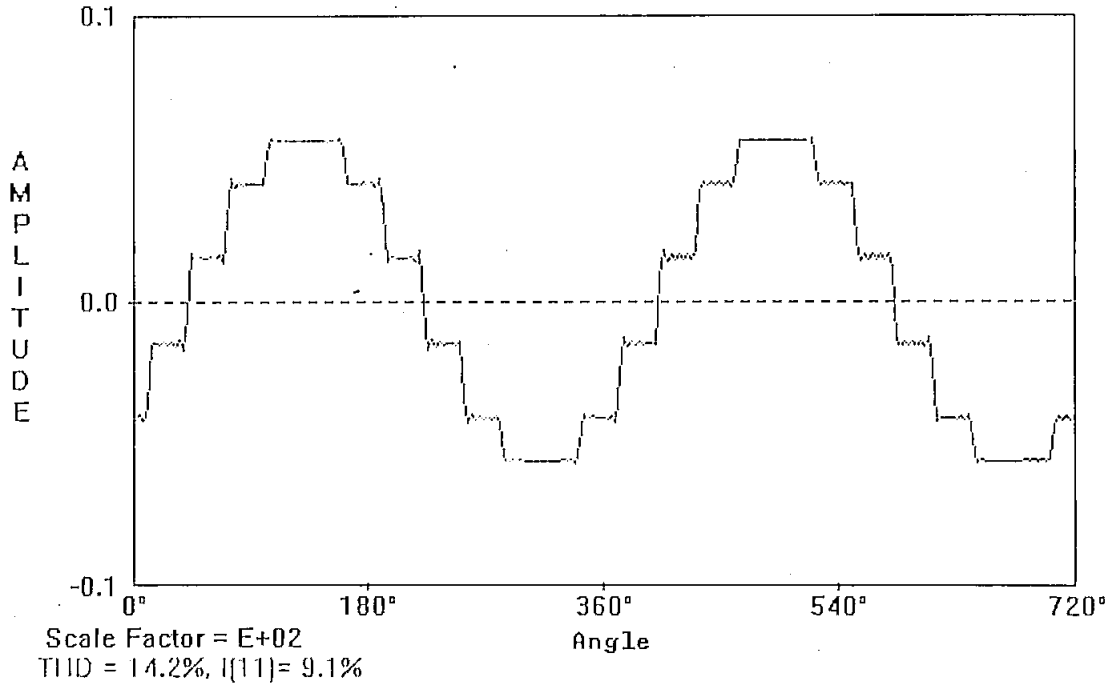


Figura 3.5: Forma de onda de la corriente de un rectificador de 12 pulsos

- Entre los dispositivos de baja potencia: se encuentran casi todos los equipos de oficina y del hogar como son computadoras, copiadoras, televisores, impresoras, reguladores de voltaje, UPS, cargadores de baterías, radios, etc. En general son dispositivos que son de uso general en la casa y en la oficina.

Otra clasificación se la puede hacer por la distribución de las cargas no lineales en los diferentes sectores donde se usan las mismas. Entonces se tienen los sectores residencial, comercial, e industrial, y en cada sector la influencia será de distinta manera ya que aquí depende básicamente de la potencia de las aplicaciones que tenga el usuario.

Para el análisis del comportamiento de la carga no lineal y del factor de potencia de la misma, para casos generales serán analizados de una manera más completa en el punto 3.2.

En la figura 3.6.a se muestra el ejemplo de la respuesta de la forma de onda de la corriente de un ASD, que es un conversor de frecuencia. En este gráfico se puede observar la distorsión de la señal de corriente con respecto a la forma de onda sinusoidal del voltaje de alimentación, lo que demuestra como este tipo de artefactos tienen un comportamiento no lineal. En la figura 3.6.b se observa la forma de onda de la señal de corriente de un computador personal, donde se puede apreciar la distorsión de la señal, la misma que es común en este tipo de artefactos. A continuación se muestran otras figuras donde se muestran casos particulares de cargas no lineales. Para más ejemplos de formas de onda de artefactos con características no lineales, se pueden encontrar en las referencias (7), (8), (9), (13), (15) y (16).

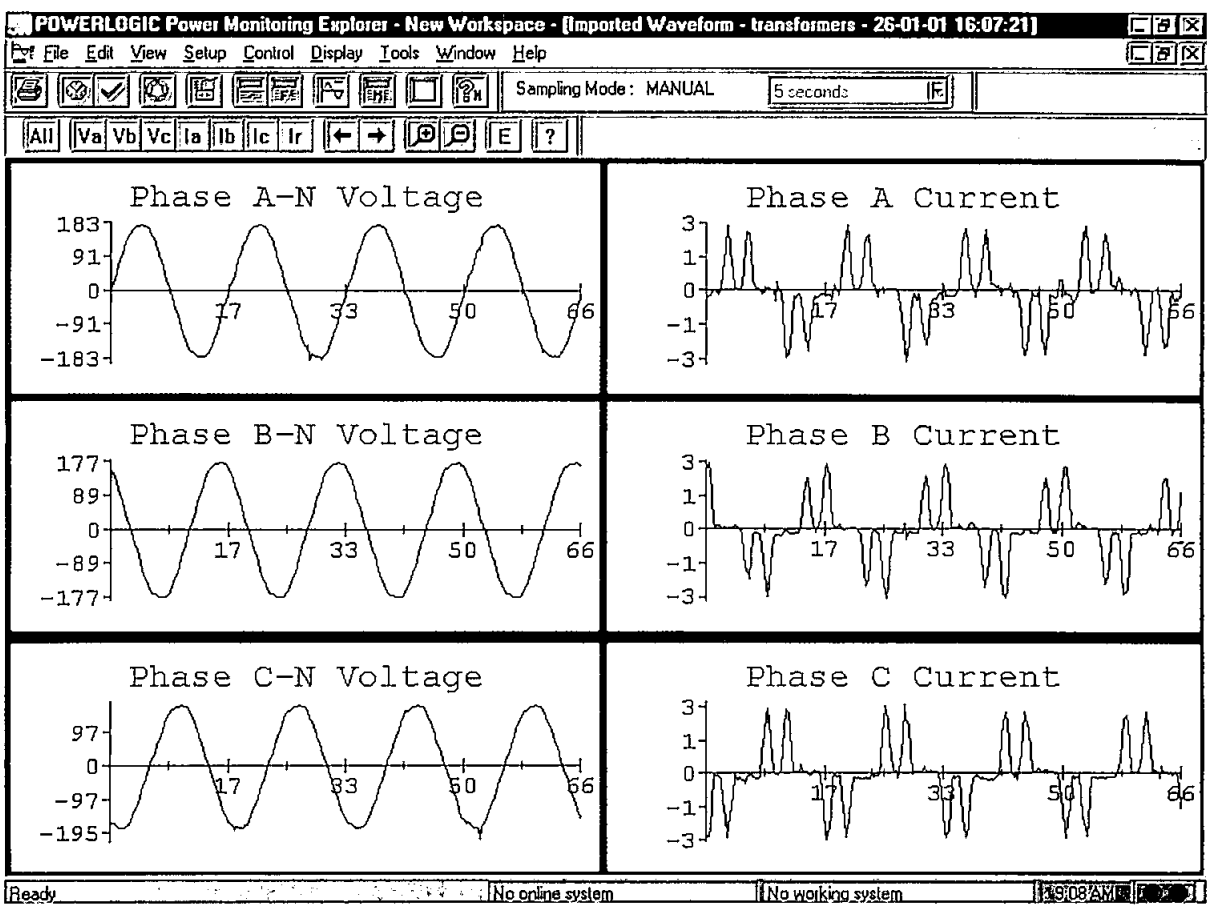


Figura 3.6.a: Respuesta de corriente de un conversor de frecuencia.

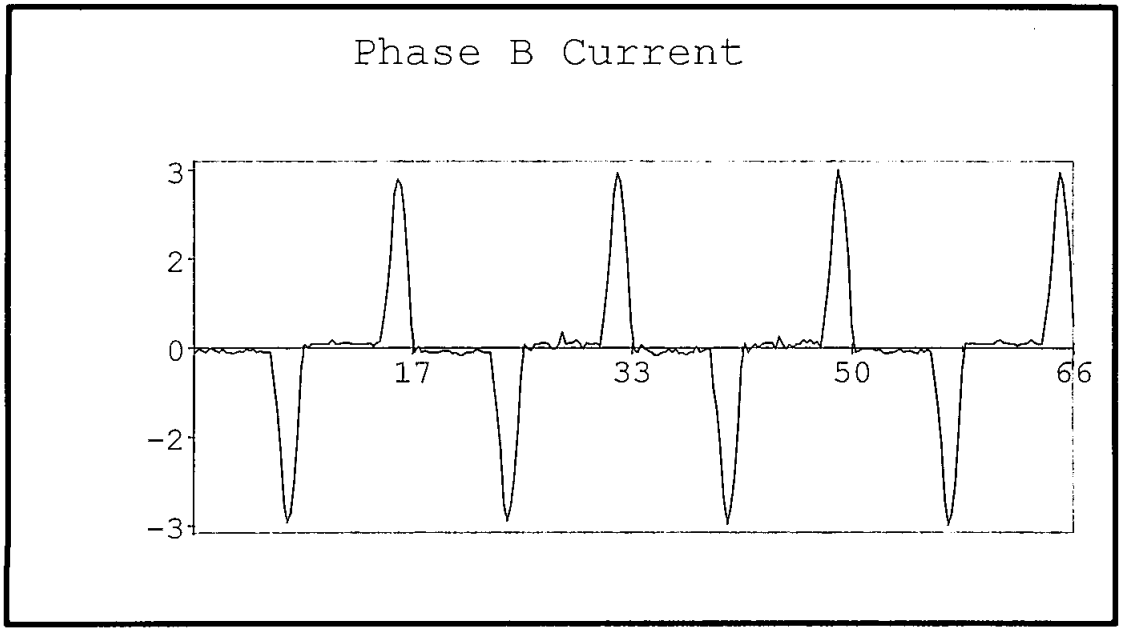


Figura 3.6.b: Señal de respuesta de la corriente de un computador personal.

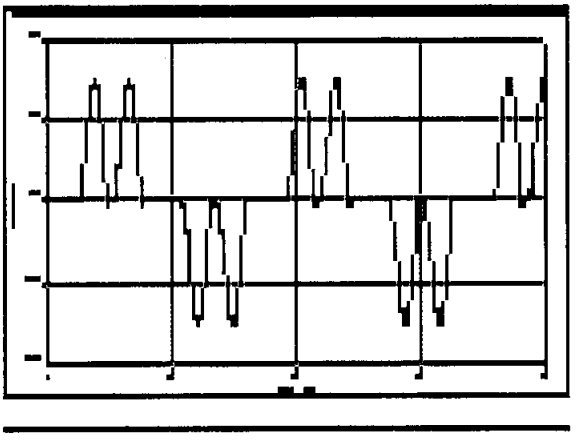


Figura 3.7. Conversor de 6 pulsos capacitivo sin ninguna componente inductiva.

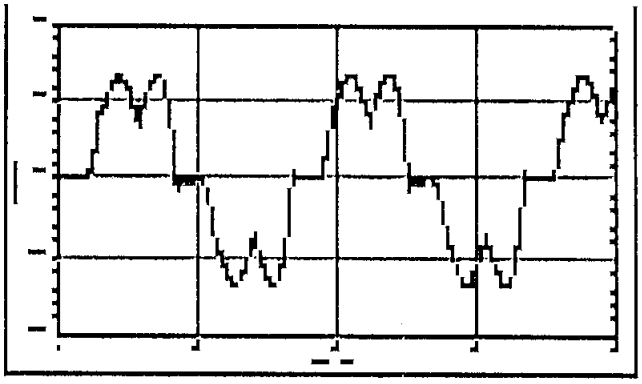


Figura 3.8. Señal de corriente de un conversor de 6 pulsos capacitivo con una pequeña componente inductiva

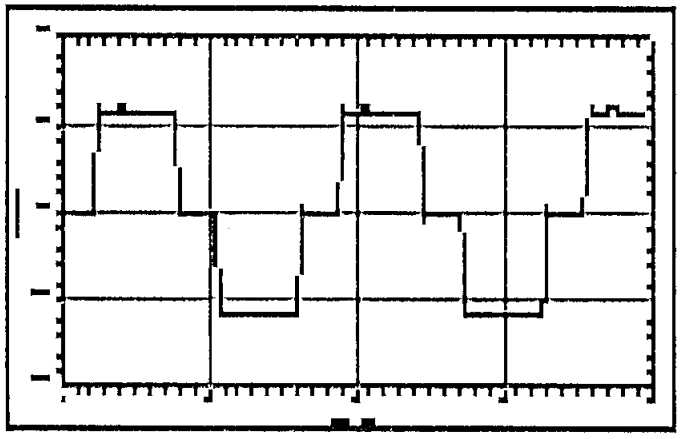


Figura 3.9. Señal de corriente de un conversor de 6 pulsos capacitivo con una inductancia representativa.

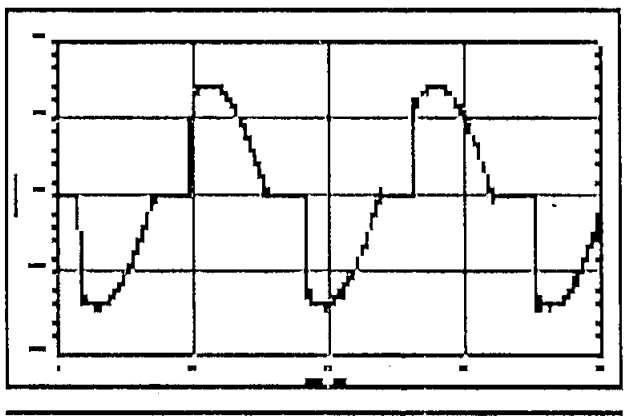


Figura 3.10. Señal de corriente de un regulador de voltaje AC.

3.1.3.2.3 Efectos y problemas que generan las armónicas.

Dado el nuevo marco regulatorio del sector eléctrico, la calidad de voltaje que se debe entregar al consumidor final debe ser lo más eficientemente posible por lo que el problema de las armónicas se refleja en la instalación del consumidor, y en la fuente de alimentación, esto conlleva a la afectación de las cargas ubicadas aguas arriba y aguas abajo contribuyendo de esta manera a la degradación de la calidad del voltaje. Esta pérdida de calidad conlleva varios problemas como son:

- Fallas de aislamiento de los conductores y de los elementos que constituyen la carga eléctrica del consumidor.

- El aumento de pérdidas en el sistema, debido a corrientes armónicas excesivas.

- Deterioro de la capacidad dieléctrica en materiales aislantes por sobrevoltaje.

- Mal funcionamiento de equipos de protección, control y medida.

- Envejecimiento prematuro de los equipos.

Si bien estos problemas traen sus consecuencias con el incremento del tiempo no se puede predecir exactamente el instante de la falla ya que no se los puede evaluar y ver en que grado afectaron directamente a la falla, pero se puede encontrar los efectos que producen la presencia de armónicos en un sistema y de allí lograr contrarrestar sus efectos de la mejor manera posible y de esta forma lograr dar mas vida útil al equipo y sacar mayor provecho de las instalaciones.

Entre los efectos que causan los armónicos se tienen:

- Deterioro del factor de potencia.
- Calentamiento excesivo de transformadores, condensadores.
- Incendio de reactores por sobrecorriente.
- Falla de interruptores por el efecto di/dt.
- Destrucción de cables por sobrevoltajes.
- Calentamiento en conductores, sobre todo el neutro.
- Oscilaciones mecánicas en motores y en generadores, producidos por microtorques que se producen por la presencia de componentes armónicas en el rotor.
- Interferencias con los sistemas de comunicación.
- Operación incorrecta de relés de protección
- Errores de medición de energía activa y reactiva.

Uno de los efectos más representativos es el calentamiento en el conductor del neutro, que se produce cuando en el sistema trifásico de 4 hilos se dan desbalances representativos en las tres fases, produciendo de esta manera una corriente en el neutro, con un valor de corriente representativo, el mismo que puede tener un mayor valor que cualquiera de las fases, de esta manera se produce un recalentamiento del neutro. El neutro es más sensible a la sobrecorriente ya que no tiene protección, y en la mayoría de sistemas el neutro tiene un calibre más pequeño que el de las fases, por lo que al conducir corrientes

superiores a su capacidad puede presentar problemas, y puede llegar a fundirse. Este problema se puede solucionar aumentando el calibre del conductor del neutro, o sea instalando un conductor que tenga una calibre cuyo valor sea al menos igual al de la fase o el doble. Otra posible solución es la instalación de un conductor neutro para cada fase posibilitando de esta manera el retorno de la corriente armónica hacia la fuente.

Para el caso de los transformadores se puede producir un sobre calentamiento de los mismos, de donde se han desarrollado estudios que han definido un factor **k** que relaciona la capacidad de un transformador para servir cargas no lineales, sin exceder los límites de temperatura nominales, para que su rendimiento sea el mismo con cualquier carga. Con este factor **k** se puede dimensionar al transformador que puede atender una carga con un alto nivel de característica no lineal. Cave mencionar que este factor no ayuda a reducir el nivel armónico del sistema. Este efecto de calentamiento se traduce a las pérdidas de Eddy que se dan en los bobinados del transformador y estas pérdidas aumentan en proporción al cuadrado de la corriente de la carga y el cuadrado de la frecuencia. Un análisis más detallado se lo puede encontrar en las referencias (10) y (16).

Un ejemplo de este problema se lo puede ver en la figura 3.11 que se muestra a continuación:

En la figura 3.11 se puede apreciar como dos transformadores de la misma capacidad en MVA tienen un calentamiento similar en los bobinados, al servir una carga lineal con una capacidad, y una carga no lineal con otra capacidad. Como se observa, la variación de los valores es representativo, la carga lineal es de 100 kVA y en la carga no lineal es de 75 kVA, observándose una diferencia de un 25 %, por lo tanto la capacidad de transferencia disminuye.

Por lo tanto se debe tener en cuenta el crecimiento rápido de las cargas no lineales que inyectan armónicas a un sistema eléctrico, ya que se ha encontrado que para la elevación de solo 10 grados centígrados de la temperatura máxima del aislamiento de un conductor, este se reduce a la mitad de su vida útil. Y para

el aumento del 10 % de la tensión máxima del dieléctrico de un condensador, este reduce su vida útil a la mitad. Entonces se debe buscar un dimensionamiento efectivo del transformador para poder enfrentar estos problemas en el futuro.

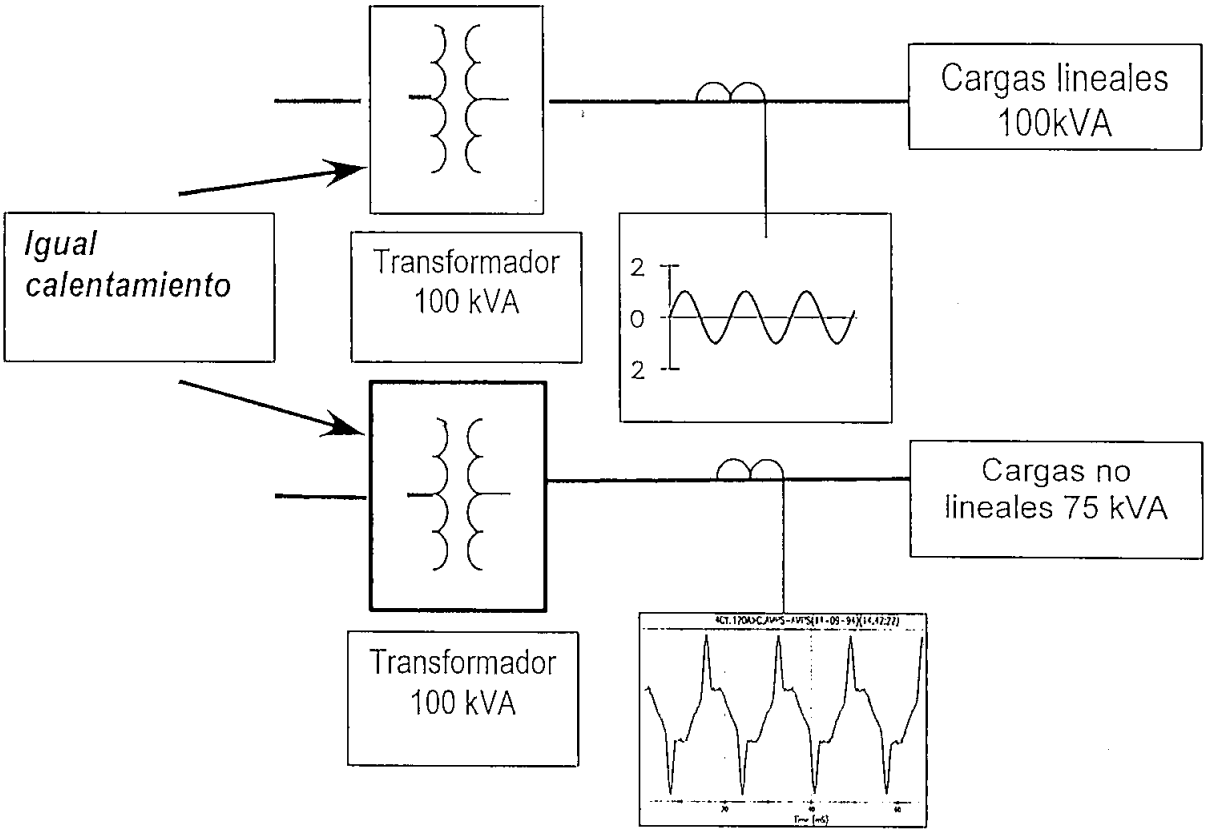


Figura 3.11: Calentamiento de un transformador producida por la presencia de armónicas

3.1.3.2.4 Medición del nivel armónico

La representación de la distorsión armónica se la realiza con el THD que es la cantidad de distorsión armónica total (DAT), ya sea de voltaje o de corriente, esta representa la cantidad de distorsión que contiene en una señal de voltaje o de corriente respecto a la forma sinusoidal.

A continuación se muestran las ecuaciones con las que se calcula las distorsiones de corriente y de voltaje:

Para la distorsión armónica de la corriente se tiene:

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n} I_n^2}}{I_1} * 100 \qquad (3.9)$$

donde:

THDi : es la distorsión total de corriente (%)

In: es la componente armónica de corriente de orden n

I1: es la componente fundamental de corriente

n: es la enésima armónica

Para la distorsión armónica del voltaje se tiene:

$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n} V_n^2}}{V_1} * 100 \qquad (3.10)$$

donde:

THDv : es la distorsión total de voltaje (%)

Vn: es la componente armónica de voltaje de orden n

V1: es la componente fundamental de voltaje

n: es la enésima armónica

De las ecuaciones 3.9 y 3.10 el valor de la enésima armónica depende de que tanta exactitud se desea realizar el cálculo, en el caso de nuestro país ha propuesto que se considere el cálculo hasta la armónica 40. Esta evaluación considera la distorsión armónica total de voltaje, que se entrega al consumidor

final y también de la contaminación que puede entregar el consumidor final al sistema. Entonces a partir de estas fórmulas se puede hallar la distorsión armónica tanto de voltaje como de corriente, lo que se debe conocer es el valor de las armónicas para cada caso y los componentes, tanto fundamental como de los "**n**" componentes armónicos que se considere.

Mas adelante se analizará la distorsión armónica de varias cargas no lineales que de manera general se pueden presentar en la realidad.

3.1.3.2.5 Límites de distorsión armónica.

Con el nuevo marco regulatorio del sector eléctrico ecuatoriano se debe hallar una limitación al contenido de la distorsión armónica de los sistemas de distribución y de los usuarios finales, con el fin de mantener un nivel de la calidad de voltaje aceptable. Por lo tanto esta limitación necesita controlar la distorsión de corriente y de voltaje de un sistema eléctrico, asegurando de esta manera una operación más eficiente de los diferentes componentes. Además se debe asegurar que los usuarios puedan disponer de una fuente de alimentación de calidad aceptable, con el fin de alcanzar estándares de calidad del suministro del servicio eléctrico. Una mejor referencia se puede encontrar en el proyecto de Regulación de Calidad de Servicio Eléctrico de Distribución que esta propuesto por el Conelec, en el cual se consideran tablas con los límites del DAT-V y DAT-I.

Las normas que se toman en cuenta para la regulación de los armónicos son las siguientes: NORMA IEEE Std 519 del año 1992, para los límites, y NORMA IEC 61000-4-7 para las mediciones, registrando la Distorsión Armónica de Voltaje y Corriente conjuntamente con la Distorsión Armónica Individual, así como de la corriente de carga, por un tiempo no menor de siete días con intervalos de diez minutos de medición, las cuales básicamente rigen para la mayoría de países industrializados en el mundo, pero la norma que se viene tomando como base para los países que se hallan regulando los sistemas eléctricos internos, es la norma IEEE Std 519 del año 1992 en lo que respecta a los límites. Estas normas se las puede resumir en la tabla 3.1 y 3.2, la una de voltaje y la otra de corriente.

Estas tablas han sido tomadas de la Propuesta de Regulación de la Calidad de Distribución que esta propuesto por el Conelec, la misma que se halla en estado revisión. Este proyecto se halla en la página web del Conelec, referencia (4).

Las Tolerancias para la Distorsión Armónica de Voltaje serán:

Tabla 3.1: Límites de distorsión armónica de voltaje.

ORDEN DE LA ARMÓNICA (n)	DISTORSIÓN ARMONICA INDIVIDUAL DE VOLTAJE, DAIV [%]	
	BAJO Y MEDIO VOLTAJE V≤40 kV	ALTO VOLTAJE V >40 kV
IMPARES NO MULTIPLOS DE 3		
5	6.0	2.0
7	5.0	2.0
11	3.5	1.5
13	3.0	1.5
17	2.0	1.0
19	1.5	1.0
23	1.5	0.7
25	1.5	0.7
> 25	0.2 + 1.3*25/n	0.1 + 0.6*25/n
IMPARES MULTIPLOS DE 3		
3	5.0	2.0
9	1.5	1.0
15	0.3	0.3
21	0.2	0.2
> 21	0.2	0.2
PARES		
2	2.0	2.0
4	1.0	1.0
6	0.5	0.5
8	0.5	0.4
10	0.5	0.4
12	0.2	0.2
> 12	0.2	0.2
DISTORSION ARMONICA TOTAL DE VOLTAJE, DATV, EN %	8	3

Norma IEEE Std 519 del año 1992 para la distorsión del voltaje.

Tolerancias para la Distorsión Armónica de la Corriente de Carga.[5]

La distorsión armónica de Voltaje producida por una fuente de corriente armónica dependerá de la Potencia del Consumidor, del nivel de Voltaje al cual se encuentra conectado, y del orden de la armónica, por lo que en La Tabla adjunta se establecen los límites de corrientes armónicas individuales para distintos niveles de Voltaje, potencia máxima demandada y orden de armónica.

Tabla 3.2: Límites de distorsión armónica de corriente.

ORDEN DE LA ARMÓNICA (n)	P ≤ 10 kW V≤ 0,6kV	P >10Kw 0,6kV<V≤40kV	P>50kW v>40kV
	INTENSIDAD ARMONICA MAXIMA (AMP)	DISTORSION ARMONICA INDIVIDUAL DE CORRIENTE DAII, EN %	
IMPARES NO MULTIPLOS DE 3			
5	2.28	12.0	6.0
7	1.54	8.5	5.1
11	0.66	4.3	2.9
13	0.42	3.0	2.2
17	0.26	2.7	1.8
19	0.24	1.9	1.7
23	0.20	1.6	1.1
25	0.18	1.6	1.1
> 25	4.5/n	0.2 + 0.8*25/n	0.4
IMPARES MULTIPLOS DE 3			
3	4.60	16.6	7.5
9	0.80	2.2	2.2
15	0.30	0.6	0.8
21	0.21	0.4	0.4
> 21	4.5/n	0.3	0.4
PARES			
2	2.16	10.0	10.0
4	0.86	2.5	3.8
6	0.60	1.0	1.5
8	0.46	0.8	0.5
10	0.37	0.8	0.5
12	0.31	0.4	0.5
> 12	3.68/n	0.3	0.5

[5] Propuesta de la Regulación de la Calidad de Distribución, CONELEC.

DISTORSION ARMONICA TOTAL DE CORRIENTE DATI, EN %	--	20	12

Norma IEEE Std 519 del año 1992 para la distorsión de la corriente

En la tabla 3.1 se tiene que el **DAI-V** es el valor de la distorsión armónica individual de cada componente armónico en voltaje, y al final se muestra el valor de distorsión armónica total **DAT-V** de voltaje. Lo mismo ocurre para la tabla 3.2.

En las tablas 3.1 y 3.2 se observa que se toma en cuenta hasta el armónico 40, debido a que los valores superiores a n = 40 no son representativos para las distorsiones armónicas totales.

3.1.3.2.6 Soluciones al problema de las armónicas.

De las soluciones mencionadas anteriormente, el sobrecalentamiento de los transformadores, y el problema de la sobrecarga del neutro, se debe añadir las soluciones para contrarestar la presencia de las cargas no lineales y la del mejoramiento del factor de potencia mediante el uso de capacitores, por que hay que tomar en cuenta el costo de los equipos que sirven para solucionar los problemas antes planteados y de los dispositivos que se añaden para el mejoramiento del factor de potencia, de allí que se pueden encontrar alternativas que también hay que analizarlas para tener una proyección de todas las soluciones que se le puede dar a este problema.

Entre las soluciones más importantes para eliminar la presencia de componentes armónicas en la carga se tienen:

- **Los filtros de armónicas:**

  El uso de filtros de armónicas en sistemas eléctricos tiene dos objetivos: el principal es prevenir la entrada de corrientes y voltajes armónicos desde agentes contaminantes al resto del sistema; y proveer al sistema toda o parte de la potencia reactiva que éste necesita.

Los filtros de armónicas pueden ser, según el propósito particular que se persigue, de dos tipos:

- Filtros Series
- Filtros Shunt

Los **Filtros Series** , figura 3.12 impiden el paso de una frecuencia particular (armónica), desde el contaminante hacia alguna componente de la planta o parte del sistema de potencia, mediante la presencia de una gran impedancia serie a la frecuencia especificada. Estos constan de un inductor y un capacitor en paralelo que se posicionan en serie a la parte de la red que se desea proteger.

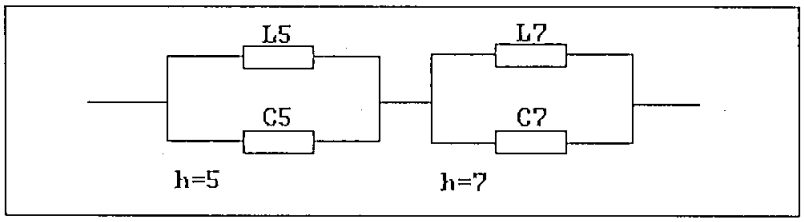


Figura 3.12:Filtro serie.

Los **Filtros Shunt** por su parte proveen un paso alternativo de muy baja impedancia para las frecuencias armónicas, y consisten en una rama resonante serie compuesta por elementos RLC en conexión paralela con el sistema de alimentación.

A continuación se presentan ciertas desventajas del filtro serie respecto del filtro shunt.

- El filtro serie debe ser capaz de soportar toda la corriente que proviene del sistema de alimentación y debe ser aislado en todas sus partes por la diferencia entre el voltaje total y tierra. El filtro shunt puede ser "aterrizado" y lleva sólo la corriente armónica a la que fue sintonizado más la corriente fundamental, que es mucho menor que la que circula

por el circuito principal. Por esta razón, el filtro shunt es mucho más barato que uno serie de igual efectividad.

- Los filtros series, aunque pueden evitar la entrada de armónicas a cierta parte de la red, no pueden impedir el paso de armónicas a la fuente de alimentación, porque la producción de armónicas por componentes contaminantes de la planta (como convertidores estáticos), son inherentes al funcionamiento de estos equipos.

- Finalmente, los filtros shunt tienen otra ventaja frente a los filtros series; y es que para frecuencia fundamental, los primeros proporcionan potencia reactiva al sistema, mientras los segundos consumen potencia reactiva.

Estas condiciones hacen del filtro tipo shunt, el único utilizado en los sistemas industriales en el lado AC de los convertidores estáticos.

Filtros shunt pasivos:

Las configuraciones de filtros más utilizados corresponden a "Filtros Sintonizados Simples" y los "Pasa Altos". Existe una gran variedad de configuraciones de filtros, pero persiguen las mismas características del módulo de la impedancia versus frecuencia, que los dos tipos de filtros ya mencionados; por lo que se analizarán en detalle sólo estos.

❖ Filtro sintonizado simple:

El filtro sintonizado simple es utilizado para eliminar una armónica determinada; éste es uno de los más simples y consiste en un banco de condensadores conectado en serie con un inductor. La configuración de este filtro y su característica de impedancia se muestran en la figura 3.13 siguiente.

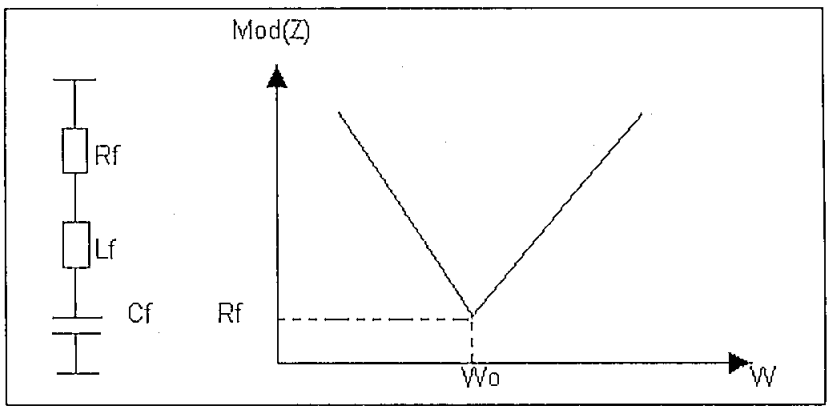


Figura 3.13: Filtro sintonizado simple.

La impedancia de la configuración del filtro sintonizado simple mostrada es:

$$\boxed{Z = R_F + j\left(w L_F - \frac{1}{w C_F}\right)} \tag{3.11}$$

Este filtro se sintoniza a la frecuencia de la armónica que se desea eliminar, lo que significa que para esta frecuencia, las reactancias de la inductancia y del condensador se hacen iguales y por lo tanto se anulan, entonces la impedancia que presentará el filtro para esta frecuencia es mínima (valor igual a la resistencia), y absorberá la mayor parte de la corriente armónica contaminante.

El factor de calidad del filtro, es el que determina la calidad de la característica de impedancia, y hace que ésta sea más o menos estrecha o abrupta.

Ventajas

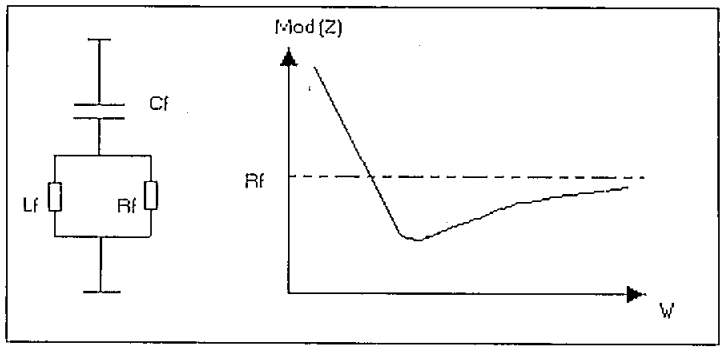
- Proporciona una máxima atenuación para una armónica individual.
- A frecuencia fundamental puede proporcionar la potencia reactiva requerida en la red.
- Tiene bajas pérdidas, las cuales están asociadas a la resistencia del inductor y la resistencia del filtro.

Desventajas

- Vulnerable a la desintonización debido a tolerancias de elementos con la temperatura y/o variaciones de frecuencia fundamental .
- Interactúan con la red originando una resonancia paralela al igual que un banco de condensadores.

- Filtro pasa altos:

El filtro pasa altos de uso más frecuente, dentro de los filtros de característica amortiguada, es el de segundo orden. Estos son utilizados para eliminar un amplio rango de frecuencias, y se emplean cuando las armónicas no tienen frecuencia fija, lo que sucede comúnmente en los cicloconversores. La configuración típica y la respuesta común de este filtro se muestra en la figura 3.14.



3.14: Filtro pasa altos

Entonces la impedancia de este tipo de filtro esta dada por:

$$Z = \frac{1}{jwC_F} + \left(\frac{1}{R_F} + \frac{1}{jwL_F} \right)^{-1} \tag{3.12}$$

Este filtro, al igual que el sintonizado simple, se sintoniza a alguna frecuencia específica; pero debido a que posee una característica amortiguada producto de la resistencia en paralelo con la inductancia, presenta una baja impedancia para la frecuencia de sintonía y superiores a ésta. En otras palabras, absorbe corrientes armónicas -si existen- de frecuencias desde la de sintonía en adelante. Para frecuencias menores a la sintonía, el filtro presenta impedancias altas. El factor de calidad de este filtro es bajo (0.5-5), y al igual que el sintonizado simple, controla la característica de la impedancia.

Ventajas

- Atenúan un amplio espectro de armónicas de acuerdo a la elección del valor de la resistencia, sin la necesidad de subdivisión en ramas paralelas.
- Es muy robusto frente a desintonización comparado con el filtro sintonizado simple.

Desventajas

- Origina una frecuencia de resonancia paralela al interactuar con la red.
- Las pérdidas en la resistencia y en el inductor son generalmente altas.
- Para alcanzar un nivel similar de filtrado (de una armónica específica), que el sintonizado simple, el filtro pasa altos necesita ser diseñado para una mayor potencia reactiva.

La acción de escoger el filtro más adecuado para una determinada opción, se debe tener en cuenta que si el filtro es más o menos sintonizado a la frecuencia armónica a eliminar, el filtro será más complicado de diseñar, y por lo tanto los costos del diseño aumentan, por lo que se debe tener en cuenta la opción de diseñar filtros que no necesariamente estén completamente sintonizados, sino que estén cercanos a la sintonización lo que permite bajar el costo de dichos diseños, para mayor explicación ver referencias (19, 20, 21 y 22).

Más adelante se analiza el problema de la resonancia, que se puede presentar en circuitos que se hallan compensados con capacitores para mejorar el factor de potencia, y que se iguala la reactancia del capacitor con la reactancia inductiva de la carga en alguna frecuencia armónica, de donde se observará que a veces no es tan viable la posibilidad de mejorar el factor de potencia, con la adición de banco de compensadores.

Una buena referencia del diseño de filtros shunt para la eliminación de componentes armónicas se la puede encontrar en la referencia (12).

Los otros filtros que se pueden encontrar son los filtros activos. Estos filtros están conformados por elementos R, L, C, elementos semiconductores y con fuentes de voltaje D.C. los mismos que se diseñan para cada frecuencia armónica que se desee eliminar o atenuar. Esta solución al problema armónico se basa en la inyección de armónicas en el sistema eléctrico, si bien estos equipos resultan un poco costosos, con el pasar del tiempo estos equipos se irán perfeccionando y de esta manera abaratando los costos. Estos equipos se basan en el estudio que realizan de manera instantánea de los componentes armónicos que ingresan por cada una de las fases y genera una señal de igual forma de la corriente de la carga sin tener en cuenta la componente fundamental, y de esta manera se reinyecta esta señal en sentido contrario a través de Su puerto de alimentación, consiguiendo de esta manera anular los armónicos que provienen de la carga en el punto de toma de energía, lo que permite restringir el paso de armónicos al resto del sistema que se halla aguas arriba y de esta manera se logra mejorar la calidad del voltaje.

- **Cancelación de armónicas**

Este método se basa en la multiplicación de fases, por ejemplo se puede obtener un rectificador de 12 pulsos conectando 2 rectificadores de 6 pulsos alimentados mediante un transformador con dos secundarios o a través de dos transformadores, en ambos casos, la conexión de la alimentación del rectificador debe ser uno en estrella y el otro en delta. Esto produce un desfasaje de 30 ° en los voltajes de alimentación, la importancia de esta modificación se traduce en que se inyectan corrientes de armónicas 5° y 7° de signo contrario lo que permite su eliminación mutua. Por lo tanto se puede concluir que si se tienen diferentes grupos de conexiones de transformadores desfasados 30 y 0 grados es posible la reducción de quintas y séptimas armónicas, dejando la incógnita de que armónicas se podrían eliminar si se probara la combinación de otros ángulos de

desfasaje, una referencia de lo planteado anteriormente se lo puede encontrar en la referencia (12) y (16).

❖ **Otras soluciones**

- Bobina serie: Otra posibilidad es la de instalar bobinas serie para atenuar la presencia de armónicos generadas por determinadas cargas o equipos. Estos inductores se los instala en la línea de alimentación a la cual esta conectada la carga, como se muestra en la figura 3.15. Un ejemplo natural de esto se puede encontrar en un sistema de potencia donde se tienen las líneas de transmisión, las mismas que representan reactancias inductivas y capacitivas conectadas en serie, y que actúan como filtros serie.

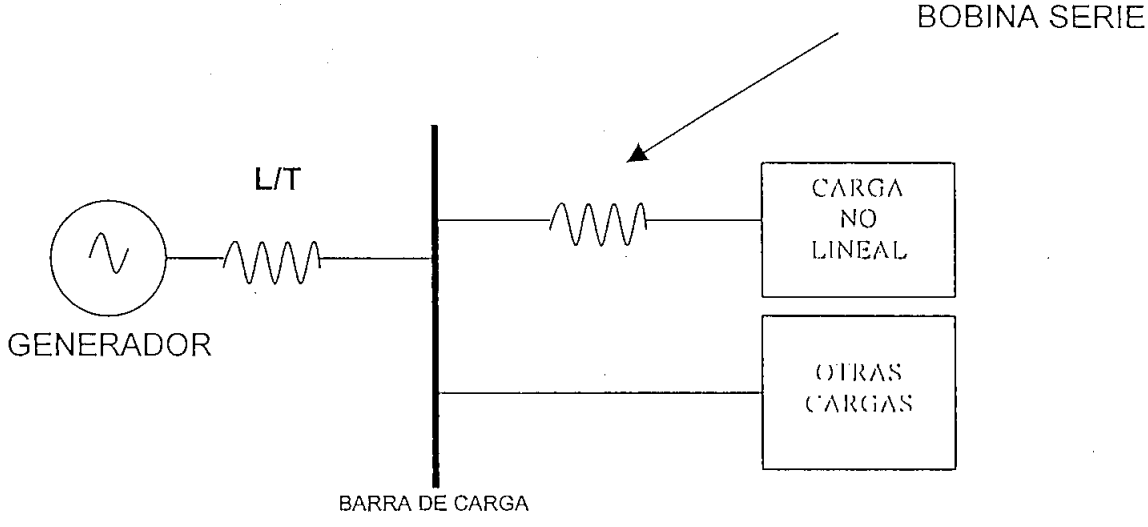


Figura 3.14: Inductor en serie para la atenuación de armónicos.

- Sobredimensionamiento de equipos: Esta posibilidad tal vez algo costosa es la de sobredimensionar la sección de los cables, pletinas, interruptores, transformadores y demás elementos de la instalación para reducir el efecto de los armónicos en el sistema, para prevenir el sobrecalentamiento que se puede producir en las componentes antes nombradas, y también se puede

realizar el diseño de acometidas independientes y directas desde la fuente de alimentación a cargas sensibles para poder aislar de mejor manera su funcionamiento.

3.2 FACTOR DE POTENCIA

El factor de potencia de un sistema eléctrico es un parámetro en el cual se basa la calidad de una instalación, y es un indicativo de la eficiencia con que se está utilizando la energía eléctrica para producir un trabajo útil, cuyo valor óptimo es la unidad.

El cálculo del factor de potencia esta definida como la relación de la potencia activa sobre la potencia aparente del sistema en estudio, pero hay que mencionar que esta definición del factor de potencia es nueva ya que anteriormente se consideraba que el factor de potencia era igual al coseno del ángulo de desfasaje de la impedancia de la carga, pero se ha demostrado que esta definición es válida solo cuando se tiene en la carga elementos lineales, es decir capacitores, reactores o resistencias, mencionando que cuando se tiene solo cargas resistivas el valor del factor de potencia es uno. Por lo tanto la nueva definición del factor de potencia toma en cuenta a las cargas no lineales, que producen otra potencia denominada de distorsión, la que toma en cuenta la presencia de los componentes armónicos en la carga, cuyo efecto será analizado más adelante.

A continuación se muestran los casos que se pueden presentar en un sistema eléctrico que usa cualquier tipo de carga, y/o tienen una determinada señal de voltaje de alimentación, de esta manera se observa:

- Cargas lineales alimentadas con voltajes sinusoidales.
- Cargas no lineales alimentadas con voltajes sinusoidales.
- Cargas lineales alimentadas con voltajes no sinusoidales.
- Cargas no lineales alimentadas con voltajes no sinusoidales.
- Cargas mixtas.

Ya que el factor de potencia es la representación de cómo es usada eficientemente la potencia activa en un sistema, se ha visto la necesidad de acercar de alguna manera el factor de potencia al valor de 1, por tal razón se realiza la compensación de este factor de potencia con la inyección de reactivos en el sistema, y esta inyección de reactivos se la realiza mediante bancos de capacitores, compensadores sincrónicos, etc. Pero esta generación de potencia reactiva que se la entrega al consumidor final produce perdidas de potencia activa en el transporte de la energía eléctrica, por tal razón la empresa encargada del suministro de energía eléctrica, tiene que analizar donde se producen estos fenómenos y por lo tanto dar soluciones para mejorar la calidad del producto que se entrega al consumidor.

Pero también se presenta el caso de que el consumidor sea el culpable del bajo factor de potencia, por lo tanto según el nuevo marco regulatorio del sector eléctrico, el distribuidor tiene la potestad de realizar mediciones del factor de potencia en las instalaciones del consumidor en un intervalo de tiempo definido de mínimo 7 días con un lapso de medición de 15 minutos para evaluar el factor de potencia, y esta regulación define además que el valor mínimo aceptado del factor de potencia es de 0.92 ya sea en atraso y no debiéndose bajar de este valor en más del 5% del periodo evaluado. Además se da potestad al distribuidor para exigir al consumidor que realice la correspondiente corrección del factor de potencia de sus instalaciones, o caso contrario de puede proceder a suspender el suministro de Energía Eléctrica. Para mayor información se puede tomar en cuenta la referencia (4).

Además se debe considerar que en un futuro el distribuidor podrá multar a los consumidores que tengan un factor de potencia bajo, y más el cobro que se realiza actualmente por el consumo de reactivos, hace que las facturas de consumo eléctrico tengan un valor económico representativo para el consumidor. Con el mejoramiento del factor de potencia de las instalaciones eléctricas, se obtienen beneficios económicos y también beneficios para los equipos que se ven menos afectadas por el bajo factor de potencia, y por lo tanto tienen mayor

eficiencia en su funcionamiento, además que aumenta la vida útil de las instalaciones y equipos.

3.2.1 FACTOR DE POTENCIA DE CARGAS LINEALES CON ALIMENTACION DE VOLTAJE SINUSOIDAL.

Este caso no se presenta totalmente en la realidad, debido a que todas las cargas tienen una componente no lineal, ya que las cargas lineales puras casi han desaparecido, de allí que este caso se lo analiza para sistemas que sean puramente lineales, o en sistemas donde si bien tengan un comportamiento no lineal, este no sobrepase un límite para el cual se le considere como una carga lineal.

Entre estas cargas se pueden encontrar sistemas como motores que no tengan reguladores de velocidad y que no se encuentren saturados magnéticamente, en suma cargas que se representen con resistencias, capacitancias, e inductancias puras, ó ya sea que se hallen en serie o en paralelo.

3.2.1.1 Análisis

Como se ha dicho anteriormente el factor de potencia de las cargas eléctricas en general se la define como potencia activa P sobre la potencia aparente S de la carga en estudio, entonces se define primero la potencia aparente total S del circuito, que se puede hallar mediante varias fórmulas, tomando en cuenta las diferentes combinaciones que se pueden dar entre los elementos pasivos (R, L, C), y considerando una alimentación de voltaje de tipo sinusoidal.

El cálculo de la potencia activa se la puede hallar de manera general como:

$$P = EI_s \cos\phi \qquad 3.13$$

Donde: E es el valor del voltaje eficaz

I_S es el valor de la corriente eficaz que envía la fuente a la carga.

ϕ es el ángulo de desfasaje entre la señal de voltaje y de la corriente.

Para un elemento se podría tomar en cuenta la ecuación (3.13) pero de manera general para un circuito más complejo se puede encontrar la potencia activa total del circuito como la sumatoria de todas las componentes de potencia activa individuales. De igual manera se puede definir a la potencia reactiva del circuito, que al igual que la anterior, se tiene para la potencia reactiva total como la sumatoria de las potencias reactivas individuales de los elementos que conforman el circuito.

Entonces la potencia aparente o total del circuito se la define como se muestra en la ecuación (3.14):

$$S_s^2 = \left(\sum_1^k P_k\right)^2 + \left(\sum_1^k Q_k\right)^2 \qquad 3.14$$

De la ecuación (3.14) se puede obtener ya el factor de potencia, pero se debe considerar también que la potencia total S_S del circuito se la define como el producto del voltaje eficaz E de la fuente por la corriente I_S de entrada en la fuente y considerando que la potencia activa de entrada P_S es igual a la potencia activa de la carga P_L de donde se tiene que el factor de potencia de este tipo de cargas lineales se tiene:

$$FP_S = \frac{P_S}{S_S} = \frac{P_S}{EI_S} \qquad 3.15$$

3.2.1.2 Corrección del factor de potencia.

Para la corrección del factor de potencia de estos circuitos la mejor opción se la realiza mediante la conexión de un capacitor en paralelo al circuito, en los terminales de la entrada y realizando el respectivo equivalente de impedancia y considerando las ecuaciones (3.13) y (3.15) se puede encontrar las representaciones de la P_S, de E y de I_S, de donde se obtendrá una ecuación del factor de potencia que estará en función de la capacitancia C conectada para la compensación del factor de potencia, por lo tanto derivando esta expresión con respecto a C e igualando a cero se puede hallar el valor de la capacitancia para un máximo valor del factor de potencia, por lo que se logra compensar el factor de potencia.

La otra opción de poner capacitores en serie para la compensación de l factor de potencia no es aconsejable ya que esto puede producir variaciones de energía en frecuencias mayores a la fundamental y por lo tanto producir problemas para el sistema.

Existen varias opciones para la corrección del factor de potencia mediante la instalación de los capacitores paralelos, ya que se los puede poner bancos de capacitores de valor fijo, banco de capacitores automáticos los mismos que varían conforme varia la demanda, pero se debe tener mucha atención cuando se realiza el mejoramiento del factor de potencia en sistemas industriales donde se tiene un alto contenido de motores, ya que se debe tener en cuenta los tiempos de funcionamiento de estos equipos.

Una desventaja de los bancos automáticos de capacitores es que produce transitorios por las maniobras de conexión y desconexión de los bancos que si son grandes pueden causar daños a equipos electrónicos de potencia, y además del costo en el mantenimiento de estos equipos.

Una buena opción para sistemas que tiene motores, donde se desea mejorar el factor de potencia es el colocar capacitores sin controles automáticos o sin equipos adicionales de control, y se pueden tener dos opciones:

- Colocar directamente los capacitores del valor en kVAR de la mitad de los hp del motor entre el arrancador y el motor.

- Colocar directamente entre la protección y el arrancador capacitores de valor en kVAR del número de los hp del motor.

Pero se debe tener en cuenta que si se colocan capacitores de menores capacidades de los que se mencionan en las en los dos puntos anteriores se requiere protecciones de sobrecorriente para los capacitores.

Otros métodos para efectuar el cálculo del mejoramiento del factor de potencia se encuentran en las referencias (3,19,20 y 21).

3.2.2 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA NO LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE SINUSOIDAL.

Este caso es el más representativo en la realidad ya que al tener un alto crecimiento de las cargas con característica no lineales, y dado que los voltajes de alimentación que entregan los generadores a los distribuidores tienen sus formas de onda muy sinusoidales, por lo que se debe tomar en cuenta mucho a este caso. En este tipo de cargas ya se tiene la presencia de armónicas en la carga, por lo que prima aquí es el análisis de las componentes armónicas de la carga.

Para este caso las cargas no lineales más comunes de hallar son los rectificadores, conversores de frecuencia, reguladores de velocidad de motores eléctricos, cargadores de baterías, U.P.S., etc. Para los rectificadores y conversores las componentes armónicas que se presentan están dados por la expresión:

$$h = n * p \pm 1 \qquad 3.16$$

Donde:

h es el orden del armónico que se presenta

n es un número entero positivo

p el número de pulsos del rectificador o conversor en estudio.

Los armónicos más representativos en las cargas no lineales son las frecuencias armónicas impares, que son las que generalmente crean problemas en el sistema ya que estas son las que más contribuyen en la deformación de la onda sinusoidal. Con respecto a las armónicas pares, estas no son representativas, por lo que no se les toma muy en cuenta, y los límites de distorsión son bajos con respecto a los límites de las componentes impares.

3.2.2.1 Análisis

3.2.2.1.1 El factor de potencia

La potencia activa que entra a este tipo de carga existe solo en su componente fundamental, es decir solo la componente fundamental de corriente de la carga es la que se relaciona con el voltaje de la alimentación, por lo que la potencia activa no se ve afectada por la presencia de la característica no lineal, pero como existen más componentes armónicas en la respuesta de corriente de la carga esta si tiene influencia en el valor de la potencia S total entonces para el valor del factor de potencia se tiene:

$$FP_S = \frac{I_{S1}\cos\psi_{S1}}{I_S} = \frac{I_{S1}\cos\psi_{S1}}{\sqrt{\sum_{1}^{n} I_{Sn}^2}} \qquad 3.17$$

donde :

ψ_{S1} : es el ángulo de fase entre la componente fundamental de la corriente de fuente y la componente fundamental de voltaje de la fuente.

I_{S1} : componente fundamental de corriente de la fuente.

I_S : corriente total de fuente.

I_{Sn} : componente e-nésima de la corriente de fuente.

En la ecuación 3.17 se observan dos componentes claramente marcadas los mismos que son el cos ψ_{S1} que representa la interacción entre la fundamental de corriente y el voltaje, en otras palabras representaría el factor de potencia si se tuviera una carga lineal, a este componente se le denomina *factor de desplazamiento*. Y la otra parte es la relación de la componente fundamental de corriente con la corriente total, esta relación representa la medida de la distorsión de la corriente causada por la no linealidad de la impedancia de carga por lo que a esta relación se le denomina *factor de distorsión.*

Entonces el factor de potencia queda definido de la siguiente manera:

Factor de potencia = (factor de desplazamiento)(factor de distorsión)* 3.18

en donde se tiene:

$$factor \cdot de \cdot desplazamiento = \cos\psi_{S1} \qquad 3.19$$

$$factor \cdot de \cdot distorsion = \frac{I_{S1}}{\sqrt{\sum_{1}^{n} I_{Sn}^{2}}} \qquad 3.20$$

Se entiende claramente que $I_S > I_{S1}$ debido a que se hallan presentes componentes de corriente armónicas, de allí que el factor de distorsión es menor que la unidad, cuyo valor afecta directamente al factor de potencia, para que sea menor que la unidad, este factor será igual a 1 sólo cuando se tenga cargas resistivas en la carga.

3.2.2.1.2 Relaciones de potencia

Anteriormente al nacimiento de las cargas no lineales, en los sistema eléctricos se conocían solo las potencias activa y reactiva, pero se ha confirmado la existencia de otra potencia que si bien no tiene un sentido físico esta existe para la explicación matemática y lógica de lo que realmente sucede en una carga no lineal, estos voltamperios se denominan de distorsión "D". Entonces se puede definir a la potencia total S como:

$$S^2 = P^2 + Q^2 + D^2 = E^2I^2 \qquad 3.21$$

Donde la componente D esta definida por:

$$D_S^2 = E^2 \sum_{2}^{n} I_{Sn}^2 \qquad 3.22$$

Y también se la puede definir en términos del factor de distorsión:

$$D_S^2 = E^2 I_S^2 \left[1 - (I_{S1} / I_S)^2\right] \qquad 3.23$$

Un análisis más manejable de estos parámetros se lo realiza mediante las series de Fourier de donde se puede definir a las potencias de la siguiente manera:

Como:

$$I_1 = \frac{c_1}{\sqrt{2}} \qquad 3.24$$

$$\cos\psi = \frac{b_1}{c_1} = \frac{b_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} \qquad 3.25$$

Entonces:

$$P = EI_1 \cos\psi_1 = E_m b_1 / 2 \qquad 3.26$$

$$Q = EI_1 \operatorname{sen}\psi_1 = E_m a_1 / 2 \qquad 3.27$$

$$D = \frac{E_m \sqrt{c_2^2 + c_3^2 + \ldots + c_n^2}}{2} \qquad 3.28$$

Entonces para evaluar el factor de potencia de las cargas no lineales, por ejemplo en un sistema que no se le pueda cuantificar de manera individual a cada carga, la opción es analizar la respuesta de corriente de todo el sistema para separarla en sus componentes armónicos y de esta manera analizar el factor de potencia que se puede obtener de este sistema.

Por lo tanto se puede encontrar la respuesta de corriente de un sistema conformado por cargas no lineales, tomando en cuenta que el voltaje de alimentación es sinusoidal, se puede proceder a calcular las potencias, tanto P,Q y D, usando las ecuaciones (3.22) a (3.28).

Algo que se debe tener presente es que tanto el cálculo de P y de Q implican el cálculo de estas potencias con los voltajes y corrientes que tengan la misma

frecuencia, es decir que solo existirán los productos entre componentes fundamentales, ya que el voltaje al considerarse puramente sinusoidal, el mismo solo tendrá la componente fundamental de la señal de voltaje. Entonces para el cálculo de la potencia de distorsión D se usa el resto de componentes armónicas de la corriente para el respectivo cálculo.

Por otro lado, cuando se tienen cargas individuales como es el caso de computadoras, televisores, reguladores de velocidad, cargadores de baterías, etc, estas cargas pueden ser evaluadas obteniendo la corriente con todos sus componentes armónicos para la evaluación del factor de potencia. Para obtener estas componentes se puede realizar mediciones con equipos electrónicos que permiten obtener los diferentes componentes armónicos de las señales de voltaje y corriente, que al relacionarlos se puede encontrar el valor del factor de potencia.

Una curva típica de una computadora personal fue mostrada en el figura 3.6 y el espectro de amónicas se lo muestra en la figura 3.16, donde se puede observar las componentes armónicas tanto de corriente como de voltaje.

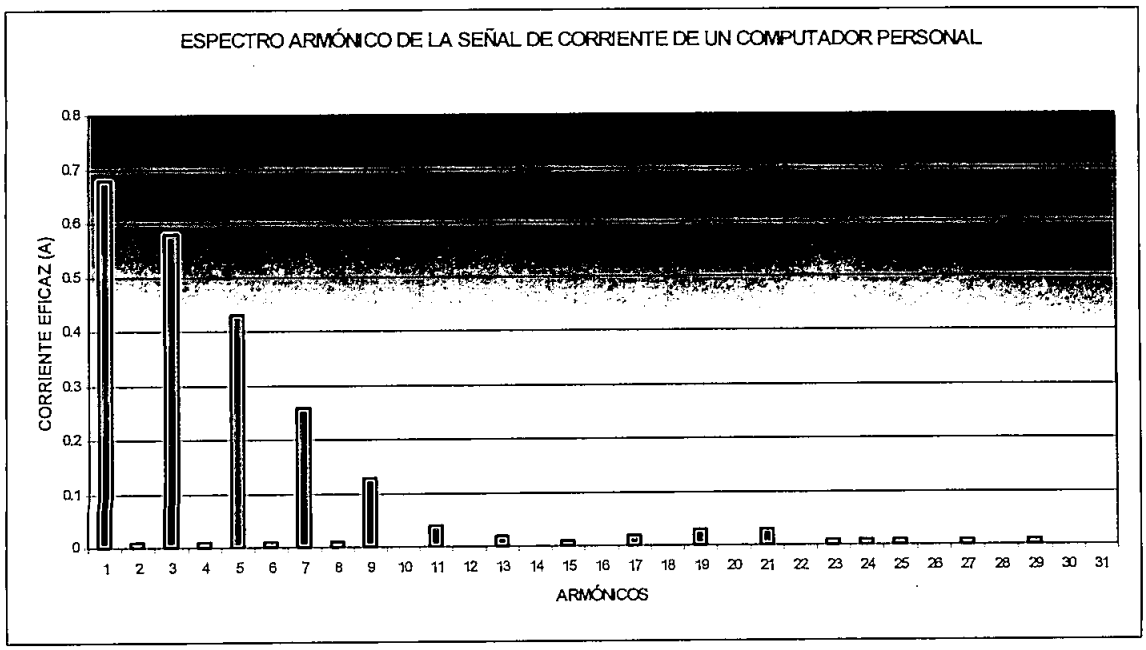


Figura 3.16: Espectro armónico de la corriente de una computadora personal.

Para el caso de rectificadores monofásicos de media onda y onda completa, rectificadores trifásicos controlados, semiconcotrolados y no controlados, conversores, etc.

El factor de potencia puede ser evaluado de una manera exacta ya que estos dispositivos tienen un comportamiento que se puede predecir analíticamente. En las referencias (1), (2), (7), (8), (13) y (15), se pueden encontrar los valores del factor de potencia, de los circuitos rectificadores con sus valores correspondientes de factor de distorsión, factor de desplazamiento, factor de potencia total, valores de potencias tanto P, Q y D, y de las componentes armónicas a y b.

En la tabla 3.3 se muestran valores típicos de factores de potencia, factor de distorsión y THD de corriente para cargas no lineales.[6]

ELEMENTO	DFP	FPT	THD-i (%)
U.P.S.	0.639	0.598	36.8
Regulador electrónico de velocidad, ASD.	0.662	0.454	96.6
Fotocopiadora	0.0897	0.104	90
Computador personal	1	0.758	84.9
Lámpara electrónica compacta	0.97	0.591	124.9
Lámpara fluorescente	0.956	0.950	10.4
Torno-suelda eléctrica	0.999	0.971	22.8
Refrigeradora	0.793	0.785	17.2
Televisor	0.995	0.873	52.1
Licuadora	0.664	0.661	9.6
Convertidor AC/DC	0.938	0.929	13.8
Trafo subestación	0.874	0.872	9
Ventilador	0.999	0.999	1.8
Horno microondas	0.998	0.982	18.2

[6] SISTEMA DE DISTRIBUCION BAJO UN ENTORNO NO LINEAL, Salazar Paredes José, XVIII Jornadas en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Aspiradora doméstica	0.951	0.921	26
Equipo de sonido	0.811	0.735	45.8

Tabla 3.3: Datos de factores de potencia y de desplazamiento, y de distorsión armónica de aparatos eléctricos más comunes.

3.2.2.2 Corrección del factor de potencia

Para este caso se pueden tener algunas opciones para la compensación del factor de potencia, a continuación se analizan los dos casos más representativos. Así conectando una impedancia que tenga características que le permita eliminar la parte armónica de la carga y a la vez reduzca la parte reactiva de la carga, de esta manera se podría mejorar el factor de potencia. Otra opción puede ser la de conectar un capacitor en paralelo con la carga para el mejoramiento del factor de potencia, pero se debe realizar un análisis sobre la posibilidad del efecto de resonancia que se puede presentar en este caso.

- Para el caso de la impedancia esta tendría la característica de que inyecte armónicos negativos a la carga para de esta manera contrarrestar los armónicos de la carga, estos básicamente vienen a ser un grupo de filtros, uno para cada tipo de armónica, además se debe tener en cuenta que esta impedancia debe tener un valor bajo para permitir el paso de las componentes armónicas para la eliminación de las mismas.

  Como se había dicho anteriormente el estudio de estos filtros es complicado, aunque con el pasar de los años se ha desarrollado una tecnología capaz de diseñar este tipo de filtros, los mismos que ya pueden ser automáticos y que se los puede calibrar de tal manera que permiten la eliminación de las armónicas sea más efectiva.

Un estudio del diseño y aplicaciones más detallados de estos filtros se los puede hallar en las referencias (12), (14) y (17). A continuación se muestra la figura (3.17), donde se observa el diagrama de un sistema de distribución con la presencia de cargas no lineales, un sistema de filtros y el resto de la red.

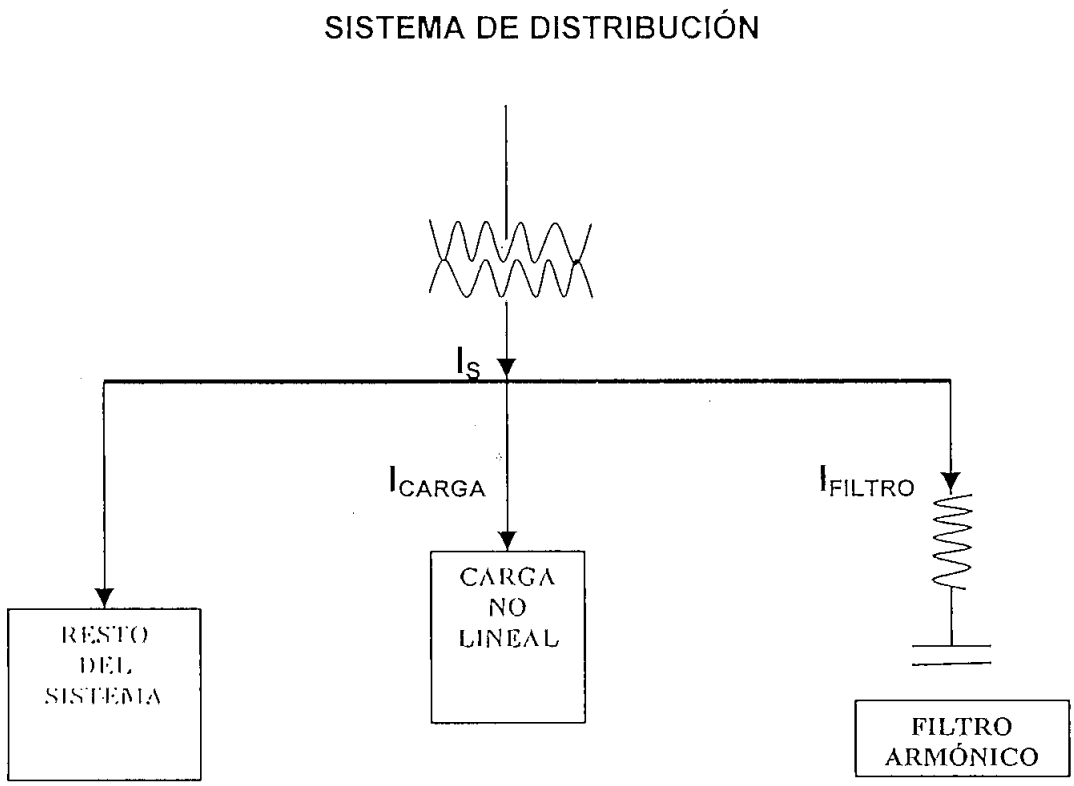


Figura 3.17: Esquema de un sistema de distribución con la presencia de una carga no lineal y un filtro armónico.

- Para compensar el factor de potencia mediante un capacitor en paralelo con la carga no lineal, se debe tener en cuenta que para neutralizar la potencia reactiva de la carga es posible solo por que el voltaje de la alimentación es sinusoidal, si bien el factor de potencia es mas bajo de lo normal por la presencia de los armónicos en la carga, al combinarse la señal fundamental del voltaje con las componentes armónicas de la carga se produce la potencia de distorsión D, esta no contribuye con el almacenamiento de la energía

reactiva en la carga, pero esta empuja a bajar el factor de potencia del sistema por lo que no permite la compensación optima del factor de potencia con la conexión de un capacitor en paralelo con la carga.

Por lo tanto al realizar el cálculo del capacitor se encuentra primero las potencias P, Q y D tanto para la alimentación como para la carga, tomando en cuenta la presencia del capacitor se procede a encontrar la expresión del factor de potencia, de donde se puede derivar con respecto al capacitor, e igualando a cero se encuentra el valor del capacitor C_S que inyectará la potencia reactiva necesaria para hallar el máximo valor del factor de potencia para el caso en estudio.

Para este análisis se considera el circuito del gráfico 3.18 donde se tiene conectada la carga no lineal en paralelo con el capacitor. Se puede observar las corrientes que existen en el circuito, las mismas que sirven para el cálculo del factor de potencia.

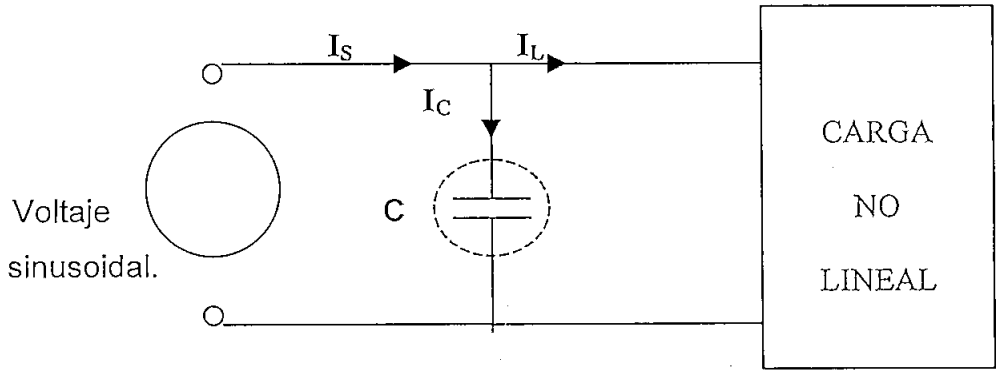


Figura 3.18: Circuito con la carga no lineal en paralelo con el capacitor.

Para el circuito de la figura 3.18 se tienen las siguientes consideraciones:
Para la potencia activa del circuito se tiene:

$$P_L = P_S = EI_{L1}\cos\psi_{L1} = EI_{S1}\cos\psi_{S1} \qquad 3.29$$

Para la potencia activa y de distorsión del capacitor:

$$P_C = D_C = 0 \qquad 3.30$$

$$Q_C = E^2 wC \qquad 3.31$$

Las potencias de distorsión tanto de la carga como en la fuente será:

$$D_S = D_L \qquad 3.32$$

A continuación se encuentran las corrientes, tanto de fuente, de la carga y del capacitor y se encuentra el factor de potencia:

$$FP_S = \frac{I_{L1}\cos\psi_{L1}}{\sqrt{E^2 w^2 C^2 + I_{L1}^2 - 2EI_{L1}wC\,\mathrm{sen}\,\psi_{L1} + \sum_{2}^{n} I_{Ln}^2}} \qquad 3.33$$

Al derivar la expresión 3.33 con respecto al capacitor C, se iguala a cero el resultado, y se despeja el C que viene a ser el valor de Cs que permite obtener el máximo valor del factor de potencia, el capacitor C_S esta dado por la siguiente expresión:

$$\omega C_S = \frac{I_{L1}\,\mathrm{sen}\,\psi_{L1}}{E} \qquad 3.34$$

Con la expresión (3.34) se puede hallar el valor del capacitor para encontrar el máximo valor del factor de potencia con el cual se elimina la componente de la potencia reactiva de la carga, por lo que el factor de potencia final solo dependerá del valor de P y de D.

Para el caso de rectificadores y conversores el valor del factor de potencia esta influenciado por el tipo de carga que tenga, el mismo que puede ser resistivo o resistivo – inductivo donde, el valor del ángulo de disparo para el caso de rectificadores controlados y semicontrolados, afectan el valor del factor de potencia, referencias (7), (8), (13) y (15). De esta manera se realiza la compensación del factor de potencia con la conexión de un capacitor en paralelo con la carga, el mismo que puede ser fijo para unos casos y variables en otros, como es el caso de los rectificadores de ciclo integral, (1).

Si bien los capacitores no logran compensar el factor de potencia de la mejor manera, este mejoramiento es el más óptimo, aunque tenga un valor mínimo en algunos casos, referencias (1), (7), y (8).
Con respecto a los conversores, la manera más práctica para compensar el factor de potencia es aumentando él número de pulsos del rectificador, y de esta manera la forma de onda resultante tiene una menor distorsión. En la figura 3.19 se tiene un ejemplo de dos rectificadores de 6 pulsos que al conectarlos en paralelo forman un rectificador de 12 pulsos, logrando bajar el contenido armónico del sistema.

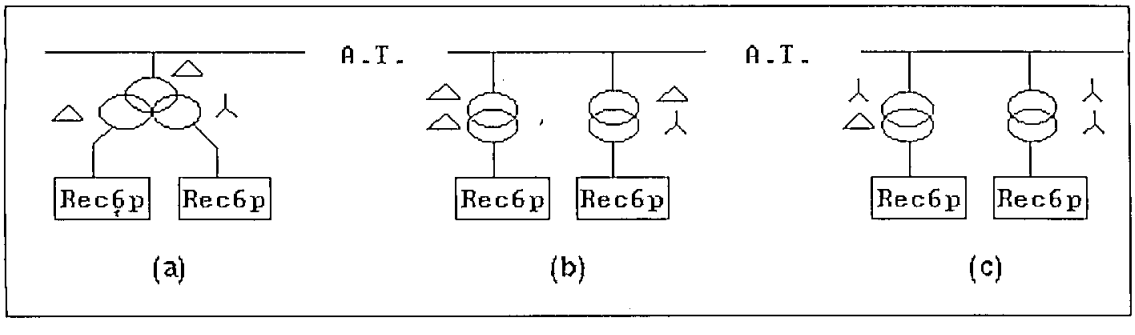


Figura 3.19: Rectificador de 12 pulsos a partir de dos rectificadores de 6 pulsos.

Como se observa en la figura 3.19 existen algunas posibilidades para combinar los rectificadores, tomando en cuenta el desfasaje de los transformadores que ayudan a atenuar las armónicas 5ta y 7ma.

El análisis del efecto de la resonancia se realizara en un tema posterior.

3.2.3 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE NO SINUSOIDAL.

3.2.3.1 Análisis

En este caso se tiene un voltaje de alimentación cuya forma de onda puede ser cualquiera, pero será periódica en el tiempo. A este tipo de señal se la representara con la ayuda de la descomposición de las series de Fourier. De esta manera se obtiene la expresión 3.35, la misma que muestra los componentes armónicos de la señal del voltaje de fuente.

En la figura 3.20 se muestra que se va a analizar, donde se tiene la fuente de voltaje no sinusoidal con la carga lineal.

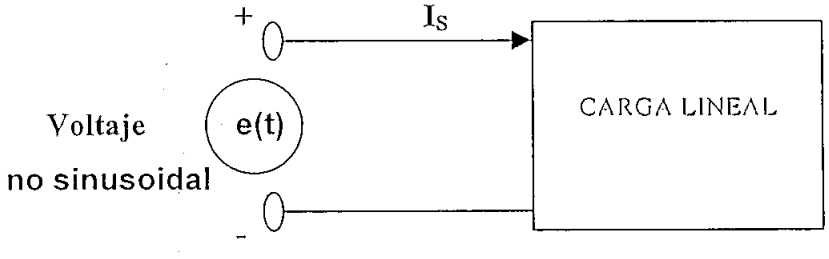


Figura 3.20: Carga lineal con voltaje alimentación no sinusoidal.

$$e = E_{dc} + \sqrt{2}E_1 \operatorname{sen}(wt + \alpha_1) + \sqrt{2}E_2 \operatorname{sen}(2wt + \alpha_2) + \ldots$$
$$+ \sqrt{2}E_n \operatorname{sen}(nwt + \alpha_n) + \ldots \qquad 3.35$$

De la expresión 3.35 se puede asumir lo siguiente para generalizar:

$$E_0 = E_{dc} / \sqrt{2}$$

$$\alpha_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$w_0 = 0$$

Donde:

E_0 es la componente de voltaje continuo.

α_0 es el ángulo de la componente armónica 0

w_0 es el ángulo de la componente fundamental.

Entonces para el voltaje de la componente 0 se tiene:

$$E_{dc} = \sqrt{2} E_0 \operatorname{sen}(w_0 t + \alpha_0) \qquad 3.36$$

Usando las series de Fourier y juntando (3.36) con (3.35) se tiene:

$$e = \sqrt{2} \sum_0^n E_n \operatorname{sen}(nwt + \alpha_n) \qquad 3.37$$

Donde:

E_n es el voltaje eficaz de la e-nésima componente armónica.

α_n es el ángulo de la e-nésima componente armónica.

Por lo tanto al aplicar un voltaje no sinusoidal a una carga lineal, se tiene por respuesta una señal de corriente, la misma que contendrá términos armónicos de la misma frecuencia de la señal de voltaje, de donde se tiene:

$$i = \sqrt{2} \sum_0^n I_n \operatorname{sen}(nwt + \alpha_n - \phi_n) \qquad 3.38$$

Donde:

$\phi_n =$ es el ángulo de la señal de excitación de la enésima frecuencia armónica.

De la ecuación (3.38) se tiene:

$$I_n = \frac{E_n}{|Z_n|} \qquad 3.39$$

$$Z_n = |Z_n| < \phi_n \qquad 3.40$$

Donde: Iznl representa el modulo de la impedancia, la misma que puede estar en serie o en paralelo.

Los valores de voltaje y corriente eficaces estarán dados por las expresiones:

$$E^2 = E_0^2 + \sum_0^n E_n^2 \qquad 3.41$$

$$I^2 = I_0^2 + \sum_0^n I_n^2 \qquad 3.42$$

3.2.3.1.1 Cálculo de las potencias

Dada la naturaleza no sinusoidal de la señal de alimentación, se considerarán las diferentes potencias activas armónicas que se pueden presentar en este caso por los productos de voltajes y corrientes de la misma frecuencia, así de 3.41 y 3.42 se puede obtener:

$$P = E_1 I_1 \cos\phi_1 + E_2 I_2 \cos\phi_2 + \ldots + E_n I_n \cos\phi_n \qquad 3.43$$

Cabe indicar que para el presente caso de una carga lineal alimentada por un voltaje no sinusoidal, el producto de voltaje y corriente que se produce es el de los componentes de frecuencia fundamental, más el producto de las componentes armónicas de la señal de corriente y voltaje de la misma frecuencia, y en ningún momento existirán productos de frecuencias cruzadas. Por lo tanto para la potencia activa solo existirán los términos que se presentan en la expresión 3.43.
Con respecto a la potencia aparente Ss, esta es simplemente el producto del voltaje eficaz E por la corriente en la fuente Is, entonces tomando en cuenta las expresiones (3.41) y (3.42) , y considerando que la señal de voltaje no tiene una componente continua d.c. se puede encontrar la siguiente expresión:

$$S_S^2 = \left(\sum_1^n E_n^2 \right) \left(\sum_1^n I_{Sn}^2 \right) \qquad 3.44$$

Algo importante a ser tomado en cuenta es que la potencia aparente planteada en la ecuación (3.44) no es igual a la sumatoria de los productos de los cuadrados de En e Isn, o sea que la siguiente desigualdad se produce:

$$S_S^2 \neq \sum_1^n E_n^2 I_{Sn}^2 \qquad 3.45$$

En lo que respecta a la potencia reactiva se tiene como base del cálculo a la diferencia de los cuadrados de la potencia aparente y la potencia activa, de donde se puede encontrar la componente de potencia reactiva de la carga.

3.2.3.1.2 Cálculo del factor de potencia.

Para el cálculo del factor de potencia se usa la expresión 3.15, y combinándose con las expresiones (3.43) y (3.44) se tiene:

$$FPs = \frac{\sum_{1}^{n} E_n I_{Sn} \cos\phi_{Sn}}{\sqrt{\left(\sum_{1}^{n} E_n^2\right)\left(\sum_{1}^{n} I_{Sn}^2\right)}} \qquad 3.46$$

De la expresión (3.46) se deduce que en este caso no se puede separar a la expresión del factor de potencia en los factores de distorsión y de desplazamiento, debido a que es un proceso demasiado complicado. Por lo tanto se puede decir que: " en un circuito con una carga lineal o no lineal alimentado por una señal de voltaje no sinusoidal, los términos del factor de distorsión y del factor de desplazamiento no son independientes y no son de ayuda en el cálculo del factor de potencia" [7]

Si los valores de componente armónico de la señal de voltaje tienden a cero la expresión (3.46) tendería a la expresión del factor de potencia normal para una carga lineal alimentada por un voltaje sinusoidal.

Entonces para realizar el cálculo del factor de potencia en este caso se debe tener los valores de voltaje y corriente instantáneos en todos sus componentes, para hallar sus valores eficaces y de esa manera encontrar el factor de potencia.

3.2.3.2 Corrección del factor de potencia

Para la compensación del factor de potencia en este caso se pueden emplear algunos métodos, entre los que se se especifican los siguientes:

- <u>Por la conexión de un capacitor en paralelo con una carga lineal cualquiera:</u>

[7] (1) Energy flow and power factor in Nonsinusoidal circuits, pág 181.

En el gráfico 3.21 se tiene al circuito de la carga lineal en paralelo con el capacitor, donde se especifican sus corrientes para realizar el análisis de la compensación.

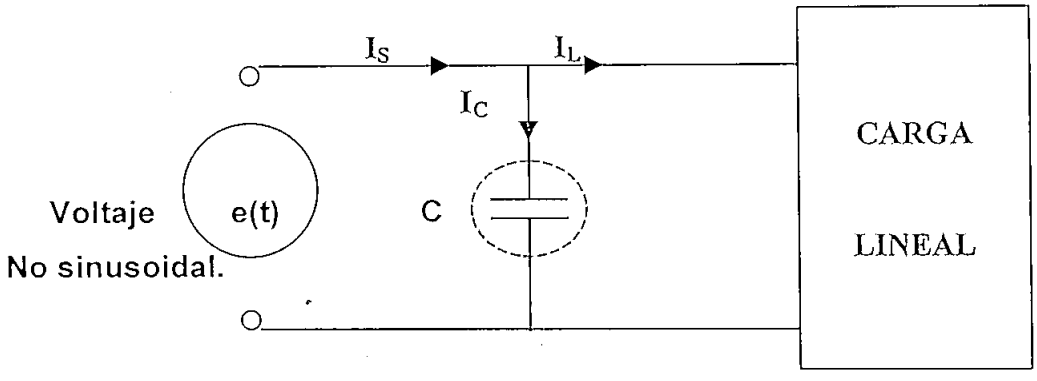


Figura 3.21: Circuito para la compensación de un capacitor en paralelo con una carga lineal alimentada con un voltaje No sinusoidal.

En este caso se usa la siguiente expresión para hallar el factor de potencia en la carga:

$$FP = \frac{\sum_{1}^{n} E_n I_{Ln} \cos\phi_{Ln}}{\sqrt{\left(\sum_{1}^{n} E_n^2\right)\left(\sum_{1}^{n} I_{Sn}^2\right)}} \qquad 3.47$$

En la expresión 3.47 se observa que el término del numerador representa la potencia activa, la misma que es independiente del capacitor C conectado en paralelo a la carga lineal de la figura 3.21.

Entonces se encuentra que el máximo valor del factor de potencia que se puede obtener, depende de que la potencia aparente tenga el mínimo valor, o sea que el valor de la corriente de la fuente Is sea mínima con lo que se logra tener un valor del factor de potencia máximo.

Por lo tanto se tiene para la corriente de la fuente la siguiente expresión:

$$I_S^2 = \sum_1^n I_{Sn}^2 \qquad 3.48$$

Donde:

$$I_{Sn}^2 = (E_n nwC)^2 + I_{Ln}^2 - 2E_n I_{Ln} nwC \operatorname{sen} \phi_{Ln} \qquad 3.49$$

Por lo tanto se deriva la expresión 3.48 con respecto al capacitor C, y se encuentra una expresión tal que al igualarla a cero, esta se despeja C y se obtiene el valor del capacitor que permite el mínimo valor de la corriente de la fuente hacia la carga lo que permite obtener el máximo factor de potencia en el circuito.

- Para el caso de un capacitor con una carga R – L

Para el caso de una carga R-L se tendrán valores de impedancias tanto en la frecuencia fundamental, como impedancias en las frecuencias de las demás armónicas, y lo mismo ocurre con los valores de los ángulos de las impedancias armónicas, estos también varían con respecto a la frecuencia a la que pertenezca cada impedancia[8]. Para la corrección del factor de potencia en este caso se usa el mismo principio analizado anteriormente, obteniéndose el valor del capacitor optimo Cs.

- Con una carga capacitiva:

Cuando se tiene este tipo de carga, el circuito entrega por respuesta de corriente una expresión que toma en cuenta a todos los componentes armónicos de frecuencia del voltaje relacionados con la impedancia de la carga capacitiva dada a continuación:

[8] (1) Energy flow and powerfactor in Nonsinusoidalcircuits, pag 173,174,175.

$$I_C^2 = \sum_1^n \left(E_n nwC\right)^2 \qquad 3.50$$

Con la corriente Ic de la expresión 3.50, se calcula el valor de la corriente de fuente en la expresión 3.48 y 3.49, y se usa el mismo principio para hallar la corriente mínima de la fuente, y de esta manera se obtiene el máximo valor del factor de potencia.

En este tipo de circuito se debe tener en cuenta los altos valores de corriente que se pueden producir, por lo tanto se debe considerar una restricción al valor de la corriente, mediante la calibración adecuada de la protección contra sobrecorrientes del circuito.

Por lo tanto en los sistemas de potencia el uso de capacitores estáticos para la corrección del factor de potencia debe ser analizado y diseñado para proteger los sistemas de los altos valores de corrientes armónicos que se pueden presentar.

3.2.4 FACTOR DE POTENCIA DE UNA CARGA NO LINEAL ALIMENTADA POR UN VOLTAJE NO SINUSOIDAL.

A continuación se analiza el caso que más se presenta en la realidad en un sistema de distribución, ya que en el mismo se pueden mezclar tanto las inyecciones de armónicos desde el distribuidor, como de la inyección de armónicos del lado del consumidor. En esta opción además se pueden presentar los casos en que se encuentren en un mismo alimentador o barra tanto cargas lineales, así como cargas no lineales que se combinan para formar un sistema mixto de cargas.

3.2.4.1 Análisis

En la figura 3.22 se presenta el circuito de una carga no lineal alimentada por un voltaje no sinusoidal, para la que se tiene la expresión 3.51.

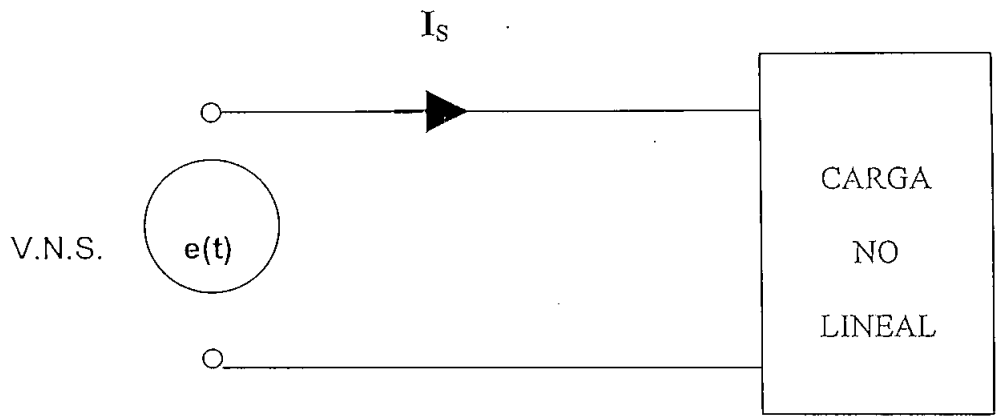


Figura 3.22: Circuito de una carga no lineal alimentada por una fuente de voltaje no sinusoidal

$$e = \sqrt{2}\left[\sum_{1}^{n1} E_{n1}\,\mathrm{sen}\left(n_1 wt + \alpha_{n1}\right) + \sum_{1}^{n2} E_{n2}\,\mathrm{sen}\left(n_2 wt + \alpha_{n2}\right)\right] \qquad 3.51$$

Entonces el voltaje eficaz esta dado por:

$$E^2 = \sum_{1}^{n1} E_{n1}^2 + \sum_{1}^{n2} E_{n2}^2 \qquad 3.52$$

Donde:

n1: representa todas las componentes armónicas que son comunes entre las de la fuente y las de carga no lineal.

n2: representa a las componentes armónicas propias de la fuente.

Con respecto a la carga no lineal esta tendrá unos componentes armónicos comunes a los de la fuente **n1** y también componentes armónicos propios de la carga que se denotarán con **n3**.

Por lo tanto la corriente de la carga se podrá expresar con términos de n1 y n3, dependiendo de que componentes se encuentren en ese momento tanto en la carga como en la fuente de alimentación.

Entonces la corriente de la fuente y de la carga serán iguales, como se observa el circuito de la figura 3.22, cuando no se tiene ningún elemento para la compensación del factor de potencia, por lo tanto se tiene:

$$I_S^2 = I_L^2 = \sum_1^{n1} I_{n1}^2 + \sum_1^{n3} I_{Ln3}^2 \qquad 3.53$$

A continuación con los datos de voltajes y corrientes eficaces de las expresiones 3.51, 3.52 y 3.53 se puede proceder al cálculo de las potencias activas y aparente para el realizar el cálculo del factor de potencia.

3.2.4.1.1 Cálculo de las potencias

La potencia activa P se la puede hallar fácilmente ya que ésta se produce por el producto de voltajes y corrientes de la misma componente armónica, y además como la componente n1 es la única que se encuentra al mismo tiempo en la corriente como en el voltaje, se tiene:

$$P_S = P_L = \sum_1^{n1} E_{n1} I_{Ln1} \cos \psi_{Ln1} \qquad 3.54$$

Para hallar la potencia aparente S se puede realizar el producto de los cuadrados de voltaje y corriente eficaces:

$$S_S^2 = E^2 I_S^2 \qquad 3.55$$

3.2.4.1.2 Cálculo del factor de potencia

Por lo tanto con la ayuda de las expresiones 3.52 a 3.55 se calcula el factor de potencia con la expresión:

$$FP_S = \frac{P_S}{EI_S} = \frac{P_S}{S_S} \qquad 3.56$$

3.2.4.2 Compensación del factor de potencia.

Si bien existen varios métodos para la compensación del factor de potencia, como son: la compensación capacitiva, o el uso de filtros que sirven tanto para atenuar las componentes armónicas, como para inyectar reactivos en la red; a continuación se analiza el efecto de conectar un banco de capacitores en paralelo con la carga, ya que el estudio de filtros se realizó en un ítem anterior.

Se tiene el circuito de la figura 3.23, donde se pone un capacitor conectado en los puntos terminales de la fuente de alimentación a la carga no lineal.

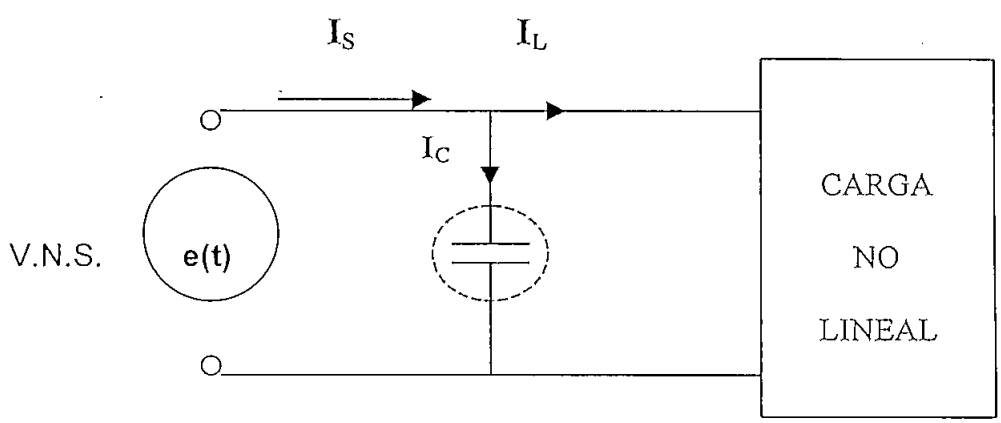


Figura 3.23 : Carga no lineal con compensación capacitiva y con una fuente de voltaje no sinusoidal.

Por lo tanto se tendrá una potencia total S_S de fuente, una potencia S_c del capacitor y una potencia S_L de la carga meramente, por lo que también los valores de potencia activa y del factor de potencia de las tres partes será diferente.

En el capacitor actúan las componentes armónicas de los términos n1 y n2, por lo tanto la nueva expresión de la corriente de fuente será:

$$I_S^2 = \sum_1 \left(E_{n1}^2 n_1^2 w^2 C^2 + I_{Ln1}^2 - 2E_{n1} I_{Ln1} n_1 wC \operatorname{sen} \psi_{Ln1}\right) + \sum_1^{n2} \left(E_{n2} n_2 wC\right)^2 + \sum_1^{n3} I_{Ln3}^2 \qquad 3.57$$

De la expresión 3.57, con la combinación de las expresiones 3.52 y 3.54 se puede hallar la expresión del factor de potencia, por que la potencia activa es la misma, ya que con el capacitor la potencia que varía es la reactiva. Entonces la expresión del factor de potencia se puede derivar con respecto al capacitor C y luego igualándolo a cero, se despeja C y se halla el valor del capacitor C_S que permite el mejoramiento del factor de potencia. No hay que olvidar que el objetivo es minimizar la corriente de la fuente I_S de la mejor manera.

Por lo tanto se obtiene:

$$C_S = \frac{\sum_1^{n1} E_{n1} I_{Ln1} n1 \operatorname{sen} \psi_{Ln1}}{\sum_1^{n1} E_{n1}^2 n_1^2 + \sum_1^{n2} E_{n2}^2 n_2^2} \qquad 3.58$$

En la expresión 3.57 se reemplaza el valor de C por C_S y se puede encontrar ya el valor del factor de potencia máximo que se puede alcanzar con la ayuda de la

compensación capacitiva, entonces se puede obtener la expresión del factor de potencia como:

$$FP_{Smax} = \frac{\sum_{1}^{n1} E_{n1} I_{Ln1} \cos\psi_{Ln1}}{\sqrt{\left(\sum_{1}^{n1} E_{n1}^2 + \sum_{1}^{n2} E_{n2}^2\right) I_{Smin}^2}} \qquad 3.59$$

Por lo tanto en la expresión 3.59, el valor de la corriente I_{Smin} será el valor de la expresión 3.57 pero con el valor del capacitor C_S, el mismo que le el valor de la corriente mínima de fuente.

En los que respecta a las potencias han aparecido nuevos conceptos[9] que hablan de la existencia de una potencia, que es parte de la potencia aparente pero que no tiene un significado físico y que no se la puede definir como potencia de distorsión o reactiva, por lo tanto se han definido componentes que abarcan la parte resistiva, la parte reactiva y la parte distorsionada de una carga no lineal alimentada por una fuente de voltaje no sinusoidal, realizándose con estas componentes el análisis del factor de potencia.

Si bien se puede apreciar que con estos nuevos conceptos el cálculo del factor de potencia puede variar de manera mínima, el método analizado anteriormente sigue siendo válido. Para más estudios se puede encontrar en la referencia (1).

Al final se debe considerar a las cargas mixtas, o sea sistemas que contengan tanto cargas lineales, así como cargas no lineales, entonces se puede aplicar el mismo método analizado anteriormente para evaluar el factor de potencia del sistema.

[9] Energy flow and power factor in Nonsinusoidal circuits, pag 191-200.

3.3 ANÁLISIS DE RESONANCIA

Si bien este fenómeno se presenta en el caso del uso de capacitores con cargas no lineales se pueden presentar dos casos, una resonancia paralela y una resonancia en serie.

Así la más común es la primera debido a que el uso de los capacitores para la compensación de la carga se usa conectándolos en paralelo con la carga, en cambio que el uso de los capacitores en serie no es muy común por lo tanto el caso que se analizará a continuación es el de la resonancia paralela.

La resonancia paralela ocurre cuando la reactancia inductiva del sistema y la reactancia capacitiva del banco de condensadores son iguales en alguna frecuencia. Esta frecuencia se conoce como frecuencia de resonancia paralela y, si resulta cercana a alguna de las armónicas características generadas por cargas contaminantes, la corriente armónica excitará el circuito, causando una

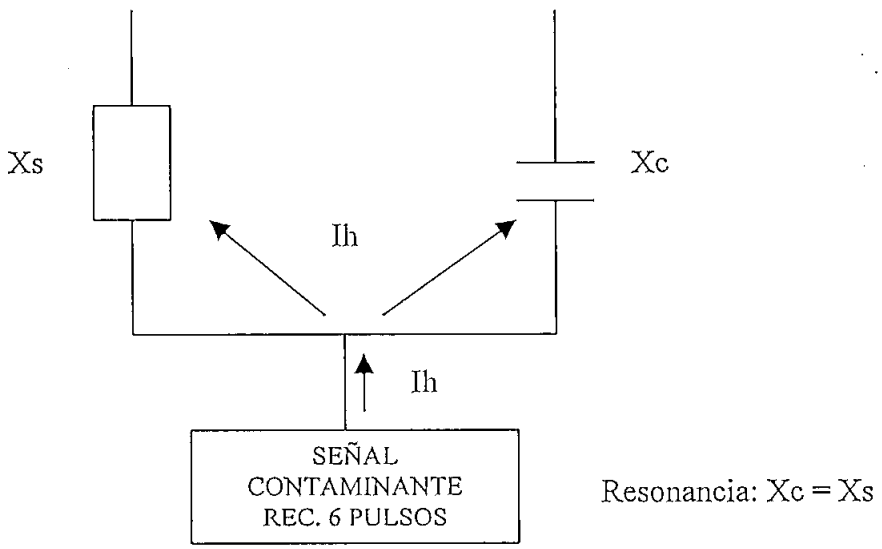


Figura 3.24:Configuración de la resonancia paralela, se puede observar como la corriente armónica se reparte en los dos ramales, y al igualarse las reactancias capacitiva e inductiva se produce la resonancia.

amplificación de corriente que oscilará entre la energía almacenada en la inductancia y la energía almacenada en los capacitores. En una resonancia paralela la corriente armónica ve la siguiente configuración de la figura 3.24

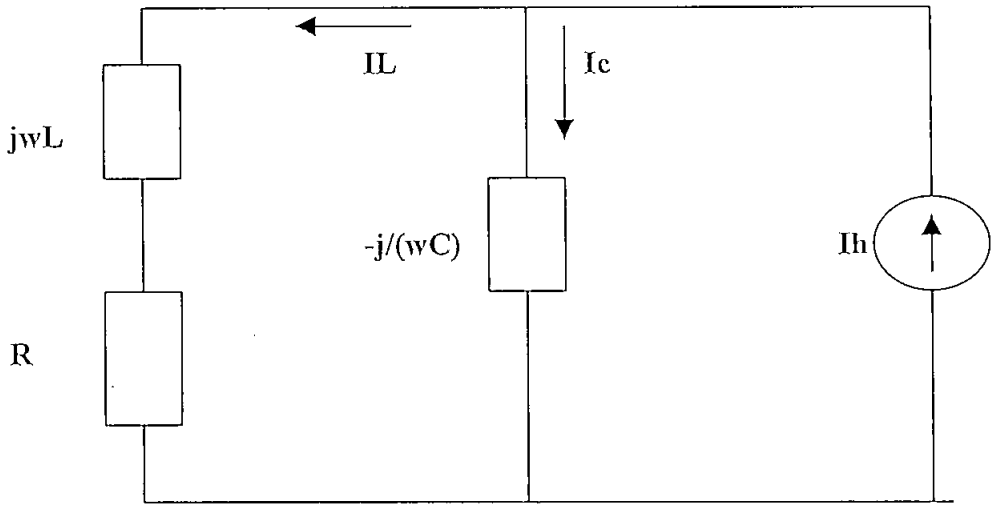


Figura 3.25: Circuito equivalente de impedancias

Donde:

Ih representa la fuente de la corriente armónica

Ic es la corriente que ingresa al capacitor que se halla en paralelo con la carga

IL es la corriente de carga que ingresa en el ramal de carga

Jwl y R son las componentes de la carga

-j/wc es la reactacia del capacitor.

El diagrama equivalente de impedancias de la Figura 3.24, para cualquier orden armónico esta dado en la figura 3.25.

Donde la impedancia equivalente para cualquier armónica viene dada por:

$$Z_{eq} = \frac{(R + jwL)(-j/wC)}{R + j(wL - 1/wC)}$$

3.60

Nota: para hacer el análisis con un filtro, basta cambiar Xc por Xfiltro.

Esta impedancia equivalente se puede simular en cualquier espectro en frecuencia (w), donde se podrá apreciar un máximo a la frecuencia:

$$wr = \frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad 3.61$$

Donde wr es la frecuencia de resonancia (paralela del sistema).

Y la amplitud de la impedancia evaluada a esta frecuencia de resonancia será:

$$\left|Z_{eq}\right| = \frac{1}{wc} * \sqrt{1 + \left(\frac{wL}{R}\right)^2} \qquad 3.62$$

La inductancia y la resistencia corresponden a la impedancia de cortocircuito del sistema.

El orden armónico correspondiente a la frecuencia de resonancia (paralela), viene dado por:

$$h_0 = \sqrt{\frac{Scc}{Sbco}} \qquad 3.63$$

donde se tiene:

Scc : Potencia de cortocircuito

Sbco : Potencia del banco de condensadores

ho : Orden armónico de la frecuencia de resonancia (paralela)

Ya que la inductancia equivalente de la red (L), se estima por la potencia de cortocircuito del sistema, se puede calcular la frecuencia de resonancia (paralela) del sistema como:

$$f_{res} = h_0 * f_{red} \tag{3.64}$$

donde

ho : Orden armónico de la frecuencia de resonancia (paralela)

fred : Frecuencia de la red

ho : frecuencia de resonancia del sistema (interacción Red-Banco)

Entonces con las ecuaciones de 3.60 a 3.64 se puede realizar una evaluación de la resonancia en un sistema dado, el mismo que tenga filtros y capacitores para la compensación del factor de potencia. Para mayor información se pueden revisar las referencias (11, 12 y 14).

4 CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA A PROPONERSE PARA LA CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE CARGAS NO LINEALES.

A continuación se presentan los siguientes pasos a seguir, para la determinación y compensación del factor de potencia de un sistema donde se tenga cualquier tipo de carga:

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO

Para la descripción del caso a analizarse se debe tomar en cuenta varios factores para describir correctamente el caso, luego se procede a analizar su comportamiento. Posteriormente se enumeran los principales puntos que describen al sistema en estudio, y que permite tener una visión clara del problema a analizarse.

- Tipo de sistema: especificar si es de tipo trifásico, monofásico, ó cualquier otro tipo de sistema que indique el número de fases que tiene el caso en estudio.

- Nivel de voltaje: en este punto se debe especificar los niveles de voltaje existentes en el sistema en estudio sin ninguna excepción, tanto en alta como en baja tensión si lo hubiere.

- Configuración básica del sistema en estudio: si bien se debe tener un circuito básico de las instalaciones principales del sistema, se debería tener acceso a un diagrama completo del sistema para tener una visión más real del caso en estudio

- Demanda de la carga: este dato se lo puede hallar de manera general con la demanda de diseño que tenga el sistema en estudio, así se puede obtener la

capacidad total del sistema y de esta manera obtener una demanda aproximada para poder elegir el sistema de medición.

- Tipos de cargas presentes en el sistema a analizarse: si es un sistema muy extenso, se debe presentar una breve descripción de las cargas principales que se hallan en el sistema en estudio. Si se trata de una carga puntual, la descripción deberá ser mas completa.

- Factibilidad de medición: presentar todas las posibilidades existentes para realizar las mediciones del sistema, tanto del equipo con el que se cuenta, como las facilidades que prestan las instalaciones para realizar la respectiva medición.

En este punto se puede realizar el planteamiento de los objetivos más generales que se pueden dar al análisis. En otras palabras plantear el por qué se está realizando el estudio, y que fin se tiene para llevar a cabo estos análisis.

4.2 NORMATIVIDAD A USARSE

Como se puntualizó en los capítulos anteriores, se ha tomado como referencia al Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad emitido el 11 de Febrero de 1999, por el CONELEC.

En la Sección 1 se encuentra lo que respecta a la calidad del producto; se tiene en el artículo 12 que trata del *factor de potencia*, donde se especifica que: " si la estadística de las mediciones efectuadas demuestra que el factor de potencia es inferior a **0.92** en atraso o adelanto, en mas del **5%** del periodo evaluado, el Distribuidor, a mas de establecer los recargos por consumo de energía reactiva señalados en el Reglamento de Tarifas, notificará al consumidor tal circunstancia, otorgándole un plazo para la corrección de dicho factor.[10]

[10] Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad, pag 4 y 5.

Al analizar este artículo 12 se encuentran los siguientes puntos que se los debe tomar en cuenta:

- La medición del factor de potencia puede ser realizado por el distribuidor o el consumidor a nivel de *voltaje primario.*

- El reglamento faculta al Distribuidor para que cobre *recargos al consumidor* que tiene un bajo factor de potencia, otorgándole un plazo para ejecutar este cobro y mejorar su factor de potencia.

- A un valor del factor de potencia inferior a 0.6, el Distribuidor está autorizado para *suspender el servicio de electricidad* hasta que el consumidor modifique sus instalaciones con el fin de mejorar el factor de potencia.

- El periodo de evaluación del factor de potencia, que se debe considerar como mínimo es el de *7 días continuos con periodos de integración horarios.*

En lo que respecta a la Distorsión Armónica, en el artículo 11 del mismo Reglamento, se especifica que el distribuidor debe realizar estudios y mediciones para determinar el origen y la magnitud de las perturbaciones, ya sea por iniciativa propia o a pedido del consumidor. Por lo tanto el distribuidor puede corregir el problema o exigir al consumidor causante de tales perturbaciones realizar los trabajos necesarios para eliminarlas.

De igual manera que para el factor de potencia bajo el Distribuidor tiene la potestad de suspender el servicio a los consumidores, cuyas instalaciones excedan los límites permitidos.

Los límites de distorsión armónica, tanto individual como total se presentaron en las tablas 3.1 y 3.2, las mismas que fueron tomadas del Proyecto de Regulación de Calidad de Suministro de Distribución Eléctrica, el mismo que se halla en la página web del CONELEC (5).

4.3 MEDICIONES A REALIZAR

Con respecto a las mediciones necesarias para el análisis del factor de potencia se consideran varios parámetros, pero como se analizó en él Capítulo 3 las variables eléctricas básicas necesarias son:

- Voltajes eficaces
- Corrientes eficaces
- Potencia activa
- Potencia reactiva
- Potencia aparente.

Estas variables serían suficientes para el cálculo del factor de potencia, cuando se tienen cargas lineales alimentadas por voltajes sinusoidales, pero como se ha dicho en general los sistemas de distribución tienen características no lineales por lo tanto es necesario también la medición de otras variables como son: los niveles de distorsión armónica tanto de corriente, como de voltaje, los valores eficaces de las componentes armónicas tanto en el voltaje como en la corriente, los ángulos de desfasaje entre las componentes de igual frecuencia armónica, etc.

Para el presente trabajo se ha utilizado un equipo de medición denominado Circuit Monitor 2350 que pertenece a la familia de equipos de medición Power Logic. En el Anexo 2 se presenta las características de este equipo de medición. Este equipo permite obtener una infinidad de mediciones que permiten el análisis de un sistema de distribución en forma completa. Con este equipo se puede realizar la medición directa del factor de potencia real y del factor de desplazamiento de una carga eléctrica, lo que permite una evaluación más real de una carga eléctrica bajo un entorno no lineal. Si bien existen una infinidad de equipos que permiten la medición de los diferentes parámetros eléctricos, solo es cuestión de analizar las facilidades que brindan los equipos para la medición así como la factibilidad de analizar los datos que se pueden obtener con estos equipos.

4.4 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En este punto se procede a analizar los datos que se han obtenido en las mediciones del sistema, en otras palabras se procede a evaluar las mediciones que se han realizado para el estudio, que tipo de carga tiene el sistema en estudio, si es necesario o no el análisis para el mejoramiento del factor de potencia, por lo tanto aquí se plantean los objetivos específicos que se tienen para solucionar el problema, se analiza los posibles comportamientos de las cargas, y con las mediciones se logra evaluar el factor de potencia, ya sea que se puede encontrar el valor del factor de potencia en forma directa o mediante el cálculo del mismo.

Mediante el uso de las formulas planteadas en los 4 posibles casos que se pueden presentar en un sistema de distribución, los mismos que fueron planteados en el CAPÍTULO 3. Por lo tanto se ponen a consideración los siguientes puntos.

- Validación de los datos medidos.
- Análisis de los datos medidos.
- Cálculo del factor de potencia del sistema, en el caso que no se tuviese un valor medido, o que el valor medido no sea confiable.
- Análisis de los problemas hallados: si el factor de potencia tiene un valor aceptable, la característica no lineal de la carga, y si amerita o no la compensación del factor de potencia.

4.5 ANÁLISIS DE LA COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Con el análisis del punto anterior se concluye si el sistema analizado necesita o no, la compensación para el factor de potencia, y si la carga tiene un comportamiento no lineal. Si se concluye que el sistema se encuentra dentro de

los límites aceptables de la distorsión armónicas, se procede a analizar que método se usará para la compensación de la carga, caso contrario se analizará la posibilidad de atenuar las componentes armónicas del sistema para posibilitar mayor eficiencia en el sistema. Por lo tanto se pueden presentar los siguientes casos:

- Cuando el sistema tiene un comportamiento lineal, se debe realizar el estudio de compensación del factor de potencia mediante el cálculo de los reactivos necesarios que se deben inyectar en la carga para eliminar los reactivos inductivos que produce la carga y de esta manera aumentar el valor del factor de potencia.

- Cuando el sistema tiene un comportamiento no lineal, si bien se debe diferenciar los tres casos que se pueden presentar, una carga no lineal con una alimentación de voltaje sinusoidal, una carga lineal con una alimentación de voltaje no sinusoidal, o la combinación de las dos anteriores, entonces si se tienen las mediciones suficientes como para calcular el tipo de compensación que se le añadir al caso en análisis, se procederá a dicho cálculo y se procede a analizar cual es la posibilidad más acorde a las necesidades del sistema en estudio.

A continuación se procederá a realizar el análisis del lugar donde se debe instalar la compensación, ya sea este en el lado de baja o alta tensión. Cuando se tienen sistemas con transformadores, o cámaras de transformación se debe tomar en cuenta el lugar para instalar el banco de compensación, para su mejor aprovechamiento.

Sobre la posición de la compensación en cargas puntuales se debe analizar si se le instala antes o después del interruptor de la carga, ya que en algunos casos se debe analizar el sistema de protecciones del elemento compensador del factor de potencia para proteger de manera eficiente al elemento compensador, y al elemento compensado.

Ante la presencia de una carga bajo con un alto contenido no lineal se analizará que tan factible es la solución mediante el uso de bancos de capacitores, o del uso de otro tipo de soluciones para el problema no lineal del sistema. Entre las soluciones posibles se debe analizar la opción de instalar filtros, u otros dispositivos para recortar la presencia armónica en el sistema, o para eliminar completamente dicha presencia. Si bien se había mencionando en el capítulo 3 el diseño de filtros puede ser muy trabajoso, dependiendo de que tan eficientemente se desee eliminar o atenuar la presencia armónica en el sistema en análisis.

Una vez que se haya encontrado la solución de filtros, se debe tener en cuenta la presencia de capacitores en el sistema, para analizar la posible presencia de resonancia paralela en el sistema. Este análisis, se debe realizar de manera muy consciente ya que la presencia de la resonancia paralela puede resultar muy peligrosa en los sistemas eléctricos. Si bien el diseño de los filtros activos o pasivos para la atenuación de las armónicas es de suma importancia en este estudio se considera que este punto se lo debe trabajar más y por lo tanto se lo podría desarrollar como otro tema de tesis para su mejor entendimiento.

Con respecto a las otras soluciones que existen para la atenuación de armónicas, o para evitar este problema, estos fueron analizados en al capítulo 3 en lo que se refiere a las soluciones de las armónicas en un sistema de distribución.

4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

En lo que respecta al análisis económico, se debe considerar el enfrentar los costos del pago de recargos del factor de potencia bajo, ver sus, la inversión de los equipos para el mejoramiento del factor de potencia, y si es el caso la inversión en equipos para la atenuación de las armónicas.

Para un análisis económico se debe considerar la mejor solución que se puede dar al problema del bajo factor de potencia, ya que en los casos de sistemas que tienen características altamente no lineales y que tiene un factor de potencia bajo,

la mejor solución no necesariamente es la de instalar un banco de capacitores, sino la de atenuar de la mejor manera las componentes armónicas del sistema.

Por lo tanto se debe tener en cuenta que el objetivo final es el de tener un sistema eléctrico confiable pero siempre a un menor costo.

El análisis económico se lo realiza mediante el uso del método del valor presente, el mismo que usa la equivalencia de un flujo de fondos, llevándolo el flujo a un tiempo dado para traerlo a valor presente. Este método usa la siguiente expresión:

$$VP = -C + (G_1 - O\&M_1)(1+i)^{-1} + (G_2 - O\&M_2)(1+i)^{-2} + \ldots + (G_n - O\&M_n)(1+i)^{-n} \tag{4.1}$$

Donde: VP es el valor presente de los flujos que se tendrán

C es el costo de inversión inicial.

$G_{1,2,\ldots n}$ son los valores de ganancias en los intervalos de tiempo.

$O\&M_n$ son los valores de operación y mantenimiento de los intervalos de tiempo.

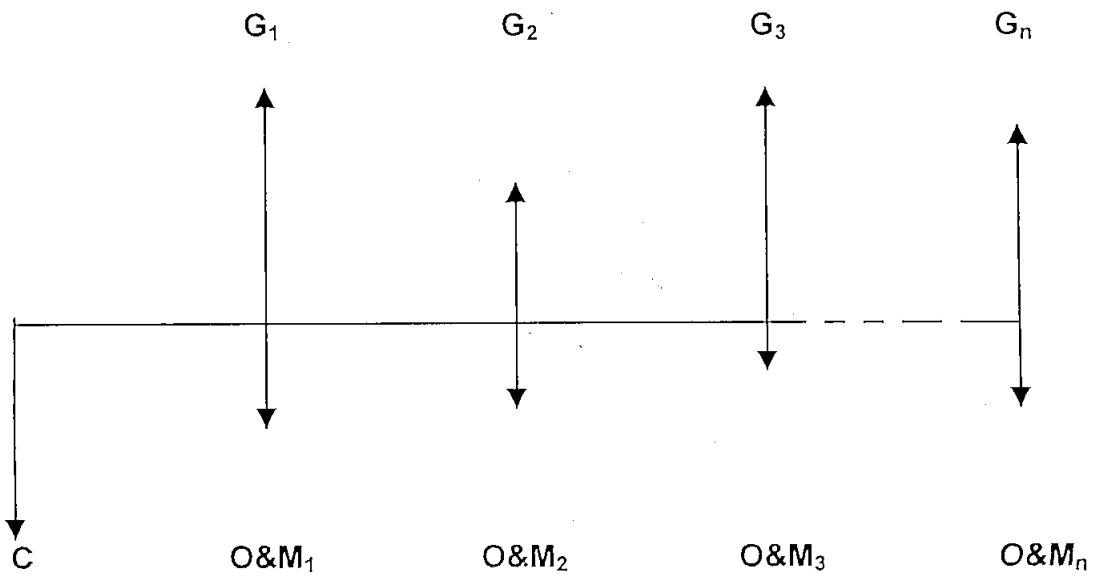


Figura 4.1: Diagrama para el método del Valor Presente.

El criterio que se usa para hallar que la inversión sea conveniente o no, es cuando el valor del Valor Presente es mayor o igual a cero, y de varias opciones cual es la que tiene el más alto valor de ganancia.

Para el análisis del problema propuesto de analizará su aplicación en el siguiente capítulo.

5 CAPÍTULO V: EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA LA METODOLOGÍA PROPUESTA.

Para el presente ejemplo se ha tomado a la cámara de transformación de la Facultad de Química de la Escuela Politécnica Nacional donde se propone encontrar el factor de potencia de dicho sistema, y encontrar la característica no lineal que tiene la carga alimentada por ésta cámara.

En esta cámara de transformación se halla el transformador de la Facultad de Ingeniería Química y la derivación hacia el transformador de la cámara del Edificio Nuevo de Ingeniería Eléctrica, por lo tanto la medición se realiza antes de la derivación los dos transformadores, y la medición será total para los mismos. Se decidió realizar la medición en este punto, porque aquí se hallan los transformadores de corriente y de voltaje, cuya señal sirve para alimentar al medidor de la E.E.Q.S.A., y de estos mismos transformadores se tomará la señal para el equipo de medición. En la figura 5.1 se presenta el circuito de fuerza del presente trabajo.

En el análisis de este ejemplo se utilizaran los pasos planteados en la metodología del CAPÍTULO 4, los mismos que se analizan a continuación.

5.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO

A continuación se presenta la descripción del caso, para tener una visión clara del sistema en estudio. En la figura 5.1 se presenta el circuito del sistema.

- El sistema es trifásico a tres hilos con un voltaje de línea de 6.3 kV.

- La demanda diseñada del sistema es de la suma de las capacidades de los dos transformadores por lo tanto es igual a 470 MVA.

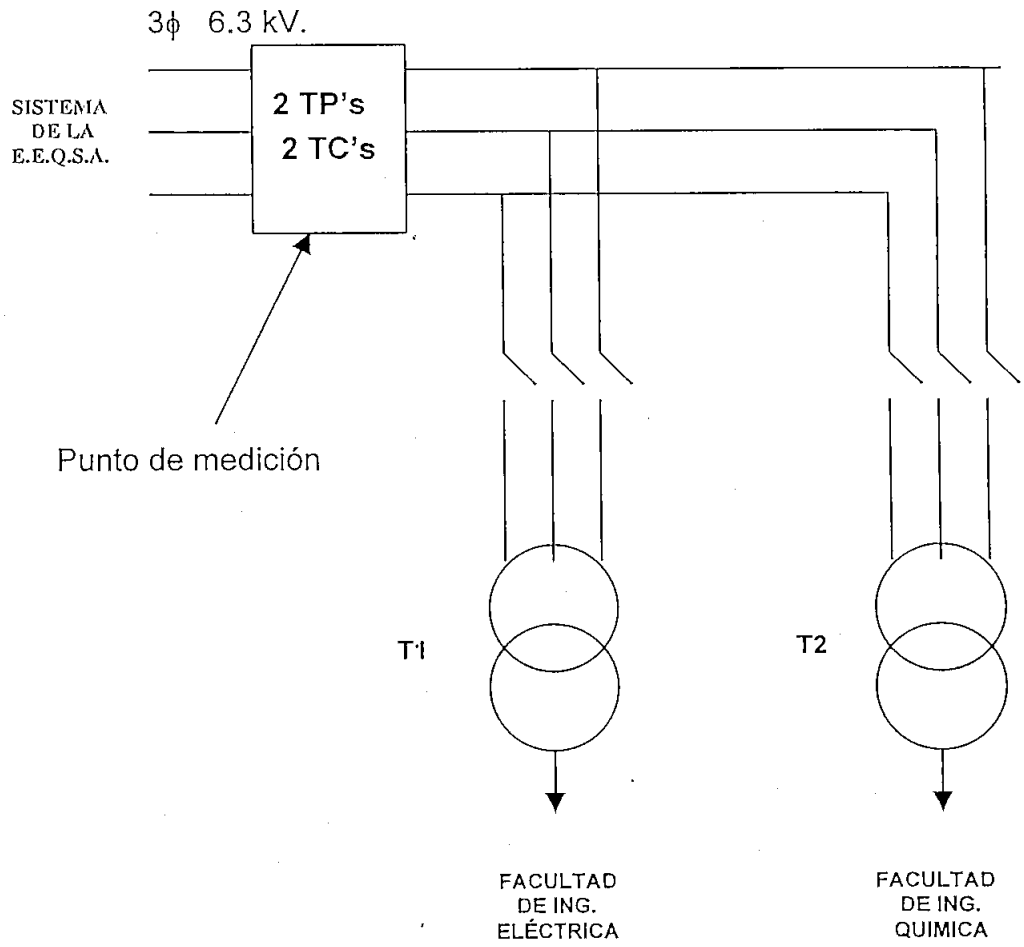


Figura 5.1: Circuito de la cámara de transformación de la Facultad de Ingeniería Química.

En la figura 5.1 se pueden apreciar las dos posiciones de alimentación a los transformadores que sirven a cada facultad. Como se puede apreciar para cada transformador existe su respectivo sistema de interruptores para la desconexión o conexión de cada transformador, cabe mencionar que estos interruptores son monofásicos.

- Los datos de los transformadores T1 y T2 se muestran a continuación:

T1: Capacidad de transformación 300 kVA.
Relación de voltaje 6300/231/133 V.
Relación de corrientes 27.4/750 A.
Tipo de conexión: Dy5

T2: Capacidad de transformación 170 kVA.
Relación de voltaje 6300/231/133 V.
Relación de corrientes 16.35/425 A.
Tipo de conexión: Dy5

- El problema que se presume en este caso, es el bajo factor de potencia de la carga, ya que se realizan pagos por recargo del bajo valor del factor de potencia. Entonces se desea evaluar el factor de potencia real que tiene la instalación, encontrando las causas para el bajo valor del factor de potencia, y posteriormente se plantean las posibles soluciones para este caso.

- Como se dijo al inicio del capítulo la medición se realiza en el lado de alto voltaje, por la facilidad de medición que brinda la presencia de los TP's y TC' para el uso del Circuit Monitor 2350. Si bien se puede realizar la medición en el lado de bajo voltaje, no se cuenta con las pinzas amperimétricas para la medición de corriente. Y otro punto importante es que la medición de la E.E.Q.S.A. se halla en este punto, o sea que evalúa a los dos transformadores a la vez.

Las relaciones de los TP's y TC's se muestran a continuación:

TP's: 6300/110 V.
TC's: 20/5 A.

- La carga servida por estos dos transformadores tienen características no lineales y lineales, por que en los laboratorios en las dos facultades, usan equipos con características no lineales, como es el caso de motores, lámparas

fluorescentes, computadoras, impresoras, laboratorios de conversores, etc. En conclusión se tiene una carga mixta que es difícil de cuantificar debido al gran variedad de equipos y aparatos que forman en conjunto la carga total, en suma se debe tomar la respuesta de corriente total del sistema, para realizar la evaluación de la característica no lineal de la carga.

5.2 NORMATIVIDAD A APLICARSE

Para este análisis se toma en cuenta la normativa mencionada en el punto 4.2, El Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad y El Proyecto de Regulación de Calidad de Suministro de Distribución Eléctrica. Por lo tanto la medición del factor de potencia será horaria por un lapso de 7 días, y considerando el valor mínimo aceptado del factor de potencia como 0.92, pero para el presente trabajo se ha realizado la medición en intervalos de 15 minutos, para obtener una mejor evaluación de los diferentes parámetros analizados.

Para realizar la evaluación del factor de potencia y del grado de distorsión armónica se aplicará la normativa anteriormente mencionada.

5.3 MEDICIONES

Como se mencionó anteriormente las mediciones se realizarán con el Circuit Monitor 2350, este equipo permite medir varias variables, las mismas que son de mucha importancia para el análisis de calidad de un sistema eléctrico. Además este equipo permite la graficación instantánea de las formas de onda de los voltajes y corrientes, y con estas formas de onda, el programa que usa el equipo puede obtener el espectro de las componentes armónicas hasta la armónica 31.

Entonces el tipo de mediciones que se han tomado en cuenta son dos básicamente:

- ***Mediciones de los principales parámetros***: para estas mediciones se tienen el voltaje, la corriente de línea, potencias activa, reactiva y aparente o total; factores de potencia tanto real como de desplazamiento, magnitudes y ángulos de las señales de voltaje y corriente, distorsión armónica total tanto de voltaje como de corriente, etc. Estos datos fueron medidos en intervalos de 15 minutos durante una semana completa, y cuyos valores se hallan en el Anexo 4. Si bien el software del Circuit Monitor 2350 permite realizar los gráficos de las variables antes mencionadas, las mismas fueron extraídas en tablas de Excell, para luego proceder a graficarlas. Las curvas obtenidas para los 7 días de medición son las siguientes:

  Corriente de línea por fase: gráfica 5.1
  Voltaje de línea entre fases: gráfica 5.2
  Potencias activa, reactiva y aparente trifásicas: gráfica 5.3
  Factor de potencia y factor de desplazamiento trifásico: gráfica 5.4
  Distorsión armónica total de voltaje THD-v por fases: gráfica 5.5
  Distorsión armónica total de corriente THD-i por fases: gráfica 5.6
  Energía total de la carga en los 7 días: gráfica 5.7
  Corriente de línea promedio: gráfica 5.8
  Voltaje de línea promedio: gráfica 5.9
  Distorsión armónica total de voltaje THD-v promedio: gráfica 5.5
  Distorsión armónica total de corriente THD-i promedio: gráfica 5.6

- ***Formas de ondas de voltaje y corriente instantáneas:*** Con respecto a las formas de ondas instantáneas de voltaje y de corriente, estas fueron capturadas en horas pico de carga, aproximadamente 10 a 17 de la mañana de los días normales de trabajo. Pero las formas de onda de los días del fin de semana, y en la noche no se pudieron capturar debido a que este proceso debe ser realizado personalmente y el equipo no puede capturar estas formas de onda por si solo.

  En la figura 5.2 se hallan las formas de onda tomadas el día miércoles 15 de Noviembre de 2000 a las 16 horas, esta forma de onda tiene 4 ciclos, y en

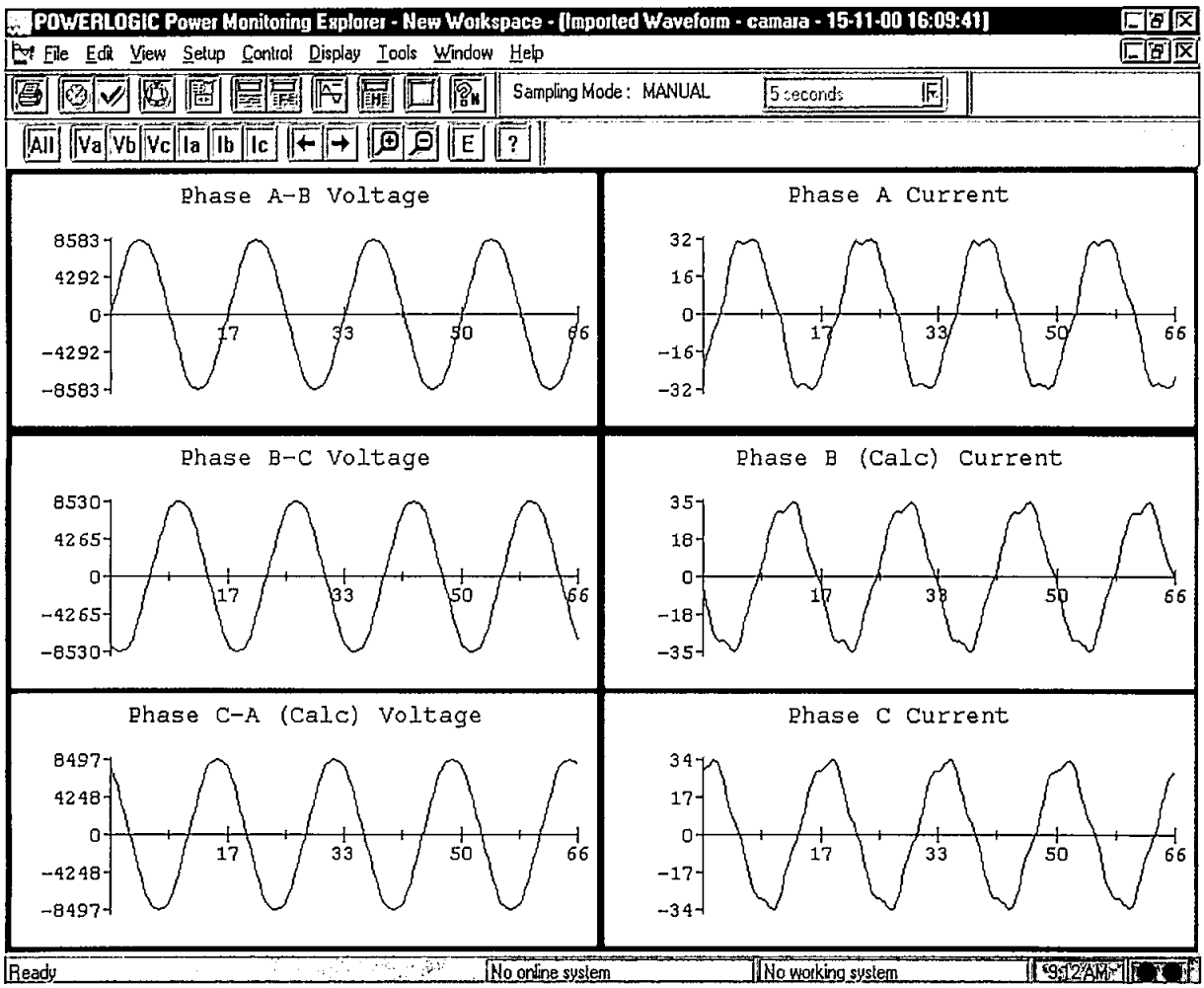


Figura 5.2: Señales de voltaje y corriente instantáneos para la cámara de transformación.

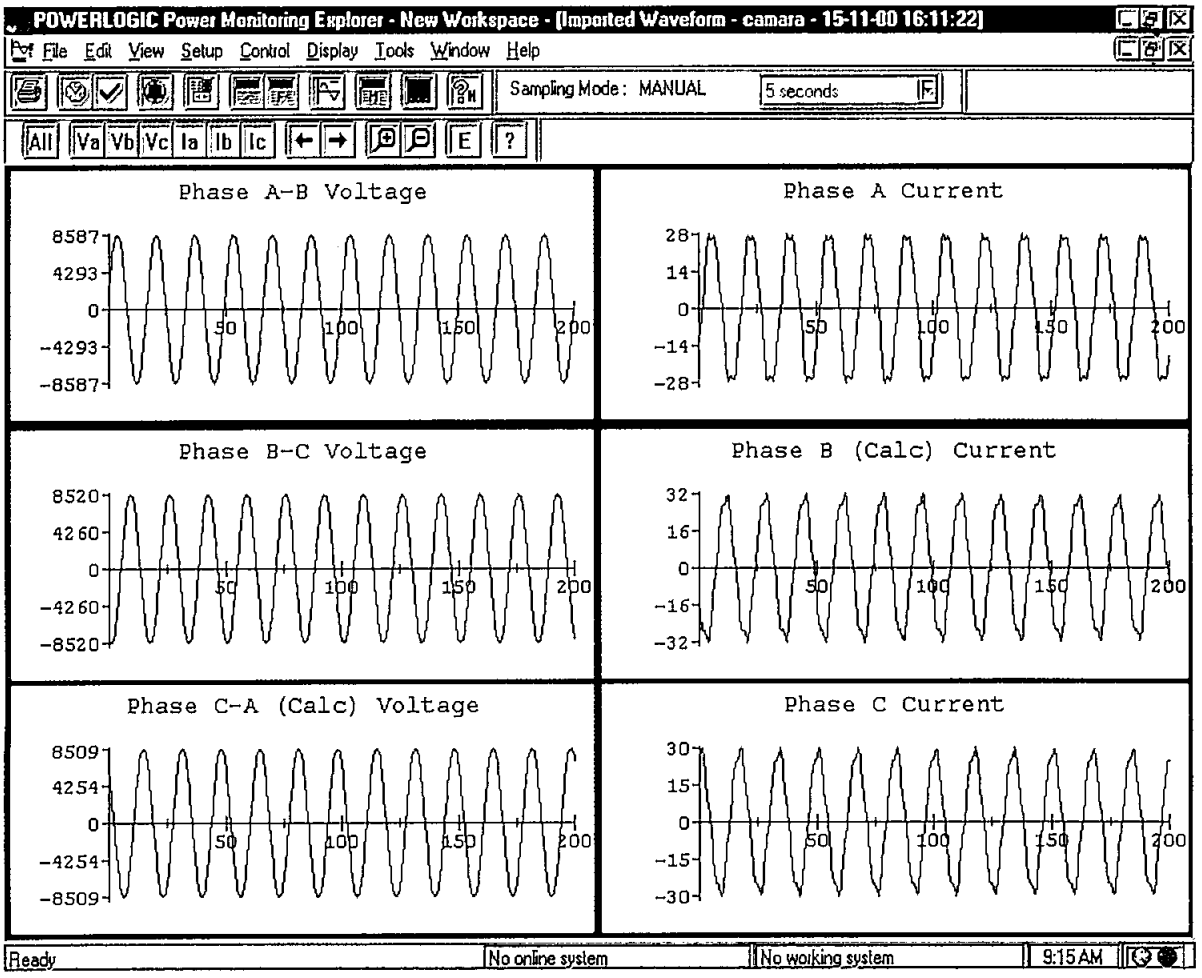


Figura 5.3: Formas de onda de voltajes y corrientes de 12 ciclos.

ésta figura, el programa tiene la opción de extraer el espectro de armónicos cuyos valores se analizarán más adelante, en el análisis de la carga se presentará a este espectro de armónicos. Además el software del Circuit Monitor 2350 tiene la opción de capturar las formas de onda en 12 ciclos, esta forma de onda se presenta en la figura 5.3, donde se puede observar de manera más extensa las formas de onda de corriente y voltaje de la carga.

5.4 ANÁLISIS DEL CASO

5.4.1 VALIDACIÓN DE LOS DATOS MEDIDOS.

La medición se realizó en el lado de alto voltaje, esta medición se tomo de los TP's y TC's existentes en dicho punto, considerando que las características de medición de los transformadores tienen una constante **k** de "0.5" que representa una buena característica para estos transformadores de medición. Tal vez por la antigüedad de estos transformadores se haya degradado en algo la relación de transformación, pero considerando la medición realizada tienen valores aceptables. Además estas mediciones se encuentran dentro de los valores que se manejan a este nivel de tensión y de corriente.

De igual manera las mediciones de potencia, del factor de potencia y de las distorsiones armónicas tienen valores que se hallan dentro de los valores esperados. Hay que mencionar que los valores obtenidos en la medición son de gran precisión por la calidad del equipo usado en este caso. Por lo tanto se concluye que las mediciones realizadas para este sistema son aceptables.

5.4.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

En las gráficas 5.1 a 5.11 se realiza la graficación de los datos obtenidos en las mediciones, habiéndose encontrado lo siguiente:

- Con respecto a la gráfica 5.1, se muestra las curvas de corriente de línea de las tres fases, y se encuentra que la fase B es la que tiene los valores más altos de corriente en comparación con las otras dos, lo que implica que es la fase que tiene un poco más de carga en el sistema. Pero en general se observa que no existe un desbalance mayor entre las 3 fases, lo que da una idea de que la carga se halla aceptablemente balanceada. Además se observa como es el comportamiento de la carga para los 7 días de la medición, ya que se observa claramente los 5 días laborables, lunes a viernes, donde la

demanda es alta y que se mantiene con la misma tendencia para los cinco días, mientras que la demanda de los días sábado y domingo se reduce, y da la idea de cómo se comporta la carga para una semana típica de trabajo en las facultades de Eléctrica y Química. En la gráfica 5.8 se encuentra la curva del valor promedio de las tres corrientes de línea, en esta gráfica se puede observar mejor como la demanda aumenta más en las horas de la tarde de los días laborables, mientras que para el día sábado existe una demanda mucho menor que la anterior, y por último para el día domingo, la demanda es casi constante y mínima. Más adelante se presentan las curvas de las potencias donde se analizará el comportamiento de la demanda por día.

- En la gráfica 5.2 se muestran las curvas del voltaje de línea, donde se puede observar algo de desbalance entre las tres fases, el mismo que llega al orden de los 50 voltios, pero que dado el valor de voltaje nominal de 6300 voltios, esta variación es menor del 1% y por lo tanto no es significativa. Otro punto que se puede observar es como se presenta la variación del voltaje conforme varían las horas del día, así en las horas de trabajo de los días laborables se observa que el valor del voltaje baja debida a la carga que se da en esas horas, mientras que en las horas de la noche y los días del fin de semana el valor del voltaje aumenta. En la gráfica 5.9 se tiene el valor promedio del voltaje de línea, aquí se observa de una manera más clara el segundo punto expuesto anteriormente y que confirma que el voltaje varía de manera inversa conforme varía la carga.

- En la gráfica 5.3 de las potencias trifásicas, se observa en el periodo diario de trabajo normal (lunes a viernes) como las potencias se mantienen con una misma tendencia y además se observa como la diferencia entre la potencia activa y aparente es baja, lo que implica tener un factor de potencia mayor a 0.9. Pero en el periodo de las noches y fines de semana se presenta que la diferencia entre las curvas de las potencias activa y aparente aumenta, lo que implica un factor de potencia menor. Los factores de potencia se analizarán a continuación. Otro punto a tomar en cuenta es que al igual que las gráficas de

la corriente, esta aumenta en la tarde, mostrando con esto, que los trabajos en las dos facultades se dan más a estas horas.

- Para el factor de potencia y el factor de desplazamiento se tiene la gráfica 5.4 donde se puede apreciar claramente lo que se infirió en el punto anterior de que el factor de potencia tiene un valor aceptable en los intervalos de trabajo diario (08:00-20:00), de los días lunes a viernes, mientras que en las noches y los días sábado y domingo, los valores, tanto del factor de potencia como el del factor de desplazamiento tienen valores bajos, en el orden de 0.58. Además se observa que la diferencia entre el factor de potencia y el factor de desplazamiento no es casi representativa, lo que implicaría que la carga tiene una componente no lineal tal que, no afecta en mayor grado al factor de potencia total, además indica que el factor de distorsión de la carga tiene un valor cercano al 1, por tal razón el factor de potencia y el factor de desplazamiento tienen valores cercanos.

- Para las gráficas 5.5, 5.6, 5.10 y 5.11 se encuentran las curvas del THD-v y THD-i, tanto trifásico como promedio, de donde se puede concluir que:

  - Para el THD de voltaje, este tiene un valor alto en las horas de mayor demanda, mientras que en las noches y los fines de semana, este disminuye, concluyéndose que la distorsión total de voltaje depende del comportamiento de la demanda de la carga, o sea que a mayor demanda, mayor distorsión armónica de voltaje. Pero tomando la normatividad propuesta en el punto 5.2, se encuentra que el valor máximo de la *distorsión total es 2.5, y por lo tanto se encuentra dentro del límite* que se muestra en la tabla 3.1, que tiene un valor máximo de 8 para sistemas con voltajes menores a 40 kV.

  - Para el THD de corriente se produce lo contrario con la THD de voltaje, ya que se presenta sus valores más altos en las horas con menor demanda, o sea en las noches y en los fines de semana. Los valores máximos encontrados para el promedio, gráfica 5.11, tienen un valor máximo de 22,

pero en general se encuentra bajo el 20, lo que cumpliría con la normatividad, que permite un valor máximo de 20 para sistemas con potencias mayores a 10 kW y con un voltaje menor a 40 kV, por lo tanto el sistema se encontraría todavía dentro de los límites aceptables en lo que respecta a la distorsión armónica de la corriente.

- Y en la gráfica 5.7 se encuentra la curva de la energía total del sistema en los 7 días de medición, en esta se puede observar como va aumentado la energía consumida, conforme pasan los días, además se puede apreciar como en los días laborables crece con más rapidez que en los días sábado y domingo por las razones anteriormente anotadas, pero se concluye que el día domingo es en donde se tiene la menor demanda de energía.

5.4.3 OBTENCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

En este caso se obtiene el valor del factor de potencia de forma directa, obteniéndose tanto el verdadero valor del factor de potencia, así como el factor de desplazamiento, cuyo significado no es más que el valor del coseno del ángulo que existe entre la fundamental de voltaje y la fundamental de corriente.

5.4.4 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

Para realizar el estudio del factor de potencia se analiza primero las curvas de los factores de potencia y de potencias para todos los días, esto se halla en las gráficas 5.13 y 5.12 respectivamente. Como se observa a primera instancia las curvas de factor de potencia y potencia para los 5 días laborables, tienen una forma similar, en cambio las curvas de los días sábado y domingo son diferentes. Entonces el análisis del factor de potencia se han tomado tres días típicos:

El promedio de los días laborables.
El día sábado
El día domingo

Entonces en la gráfica 5.14 se tiene los valores de potencias representados en los tres días tomados como muestras para realizar el análisis. En la gráfica 5.15 se muestran las curvas de los factores de potencia igualmente para los tres días típicos nombrados anteriormente. Solo se analizará el caso del factor de potencia total de la carga, y no al factor de desplazamiento, ya que como se dijo anteriormente el factor de desplazamiento no representa el verdadero valor del factor de potencia de la carga.

Entonces se tienen los siguientes problemas:

- Se realiza un estudio del porcentaje del factor de potencia de la semana completa, y se halla que el **74%** del periodo evaluado tiene un valor bajo el 0.92, por lo tanto no cumple con la normatividad[11].

- El bajo factor de potencia se deduce que es producido por la influencia de los reactivos que se hallan de manera constante durante los periodos que no existen labores en las facultades, esto es en las noches y en los días sábado y domingo; esto se puede observar en la gráfica 5.14, donde se encuentra que la potencia reactiva de las noches y de los días del fin de semana es la misma, de donde se puede concluir con la causa del bajo factor de potencia: **los transformadores trabajan casi en vacío**, ya que incrementan su potencia reactiva solo cuando existe el periodo de demanda alta, por tal razón, el sistema, en los periodos de demanda baja absorve reactivos para cubrir la corriente de magnetización, y esto se mantiene constantes como se observa en la gráfica 5.14. Por lo tanto, como se muestra en la gráfica 5.15 el factor de potencia de las noches y fines de semana tienen un valor bajo.

- Para el análisis de la no linealidad de la carga, se toman las formas de onda de las señales de voltaje y corriente (figura 5.2), y se ha obtenido el espectro armónico tanto de voltaje como de corriente con el software del equipo de medición. Este espectro se muestra en las gráficas 5.16 y 5.17, en la primera

se observa el espectro armónico de voltaje y corriente considerando el valor de la fundamental con el 100%, mientras que en la gráfica 5.17 se observa el espectro armónico de voltaje y corriente sin considerar la fundamental. Estas gráficas se obtuvieron del promedio de las formas de onda de los cinco días que se tenían como muestra, cuyos datos se encuentran en la tabla 5.1, donde están los datos de los cinco días y los valores de las componentes fundamental y armónica de cada señal. Como se puede apreciar en la gráfica 5.17, el valor de la quinta armónica tiene el valor más alto tanto en el voltaje como en la corriente, le siguen a continuación las componentes tercera y séptima. Estas componentes de igual manera se hallan dentro de los límites individuales de distorsión armónica de la normativa ya analizada, y no representan mucho problema para este caso. Como se dijo anteriormente las distorsiones armónicas de voltaje y corriente también se hallan dentro de los límites. La presencia de la 5ta armónica se debe a la presencia de artefactos y dispositivos cuyos diseños usan elementos no lineales como es el caso de computadoras, impresoras, instrumentos de medición electrónicos, faxs, etc. Con respecto a la presencia de la 3ra armónica esta se puede presentar por la corriente de magnetización de los dos transformadores, ya que es sabido que esta armónica se presenta en los transformadores de manera común. En lo que respecta a la 7ma armónica, esta aparece con la presencia de elementos rectificadores, conversores, etc. La solución para la atenuación de estas armónicas fue analizada en el capítulo 3. En el siguiente punto se procede a analizar el caso al cual pertenece este sistema.

- A la carga se le puede dar un tratamiento lineal, pero se analizarán a continuación los factores de potencia, de desplazamiento y de distorsión, para dejar en claro esta conclusión:

  El factor de potencia promedio es igual a: 0.738
  El factor de desplazamiento es igual a: 0.749

[11] Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad, sección 1, artículo 12.

Con los datos de factor de potencia y factor de desplazamiento se puede hallar el factor de distorsión, que es igual a:
Tomando la expresión 3.18:

Factor de distorsión = 0.986

Este factor de distorsión como se puede apreciar tiene un valor cercano al uno, de allí que la influencia armónica en la carga es relativamente baja y no presenta mayor problema en el valor del factor de potencia.

- Por último, como se dijo anteriormente las componentes armónicas, 5ta, 3ra y 7ma, son comunes de sistemas que están formados por equipos que contienen elementos no lineales en su diseño y construcción, que si bien afectan al sistema, este tiene filtros naturales que le permiten mantener un nivel aceptable de no linealidad.

En conclusión este sistema necesita de una compensación del factor de potencia, y si bien la carga tiene componentes no lineales, estos no producen distorsiones que superan los límites admisibles dadas por las normas analizadas. A continuación se procede a analizar la compensación para carga de este sistema.

5.5 ANÁLISIS DE LA COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Una vez que se ha definido el tipo de carga que se tiene en el sistema en estudio, se concluye que se necesita de una compensación capacitiva básicamente para este caso, pero se pueden plantear otras soluciones que pueden ayudar al funcionamiento más eficiente de este sistema sin la necesidad de un banco de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia.

5.5.1 PRIMERA OPCIÓN

Se analiza la compensación de la carga con un banco de capacitores, de tal manera que se realizará un análisis del comportamiento del factor de potencia y de las potencias, tanto aparente, reactiva y activa, considerando los 3 días típicos considerados en el ítem 5.4.

Esta opción consiste en la instalación de un banco de capacitores en el lado de bajo voltaje de los dos transformadores, y por lo que el análisis se realiza en función de encontrar el valor de este banco de capacitores, para mantener un valor de 0.92 en el factor de potencia, por un lapso del 95% de la semana. Este estudio se muestra en las tablas 5.2, 5.3 y 5.5.

- En la tabla 5.2 se tienen los datos para corregir el factor de potencia del día domingo, que es el día del más bajo factor de potencia, por lo tanto se inicia el estudio con este día. De los cálculos realizados se concluye que se necesitan 26 kVAR para cumplir con lo que dice el REGLAMENTO, se realiza la corrección del factor de potencia con la inyección de 30 kVAR, manteniendo este valor para los tres días típicos. En la gráfica 5.18 se observa la curva que resulta al realizar esta inyección de reactivos en el sistema, y como el valor se mantiene sobre el valor límite de 0.92. De igual manera se observa el comportamiento de todas las potencias luego de la corrección, en la gráfica 5.19, que al compararlas con las curvas de la gráfica 5.14 se observa la disminución de la potencia reactiva, y de cómo la curva de la potencia activa se acerca más a la curva de potencia aparente, lográndose de esta manera mejorar el factor de potencia de este día.

- Para la tabla 5.3 se ha realizado el cálculo de la corrección de potencia para el día sábado, y se concluye que se necesita un capacitor de 24 kVAR para cumplir con el REGLAMENTO, pero la compensación se realiza con los mismos 30 kVAR considerados para la corrección del día domingo para mantener un mismo banco de capacitores en el sistema. La curva de la

presente compensación se muestra en la gráfica 5.18 donde se observa claramente como mejora el factor de potencia. Para las potencias las curvas se muestran en la gráfica 5.19, donde se muestra como la potencia reactiva tiende a disminuir, y las potencias activa y aparente a juntarse.

- En la tabla 5.4 se observan los valores para el día promedio, que después de los cálculos se concluye que se necesita un banco de 8 kVAR para mantener el porcentaje del 95 % con un factor de potencia de 0.92, de acuerdo a la normatividad vigente. Pero de igual manera que para el día sábado se usa el banco de capacitores de 30 kVAR para mejorar el factor de potencia, este banco se conecta con un valor fijo es decir no varía en los periodos de tiempo que el factor de potencia es bajo, esto es de 20:00 horas del día a 08:00 horas del día siguiente, y durante los fines de semana. A continuación en el siguiente punto se considerará esta opción. La curva de esta corrección se halla en la gráfica 5.18. y para las potencias se hallan en las curvas de la gráfica 5.19, donde se observa de igual manera como la potencia reactiva disminuye y ayuda al mejoramiento del factor de potencia.

Para observar la compensación semanal con el banco de capacitores de 30 kVAR, se tienen las curvas del factor de potencia y de las potencias en las gráficas 5.21 y 5.22, donde se puede apreciar como el factor de potencia ya se encuentra dentro de los límites permitidos por la ley, esto es sobre el valor de 0.92.

5.5.2 SEGUNDA OPCIÓN.

Como se analizó en los tres puntos anteriores del ítem 5.5.1, la solución planteada es de un capacitor conectado en forma permanente a la carga, y cuya compensación es muy eficaz. Pero a continuación se plantea una posible solución contemplando la desconexión del capacitor cuando el factor de potencia tiene un valor aceptable.

Como se encontró en las curvas del factor de potencia, el periodo con un valor de potencia aceptable es de las 8 de la mañana a las 20 horas de la noche de los días laborables. Entonces se calcula la compensación del día promedio conectando el banco de capacitores durante los días feriados, y en las noches tomando en cuenta las horas antes mencionadas. Este cálculo se encuentra en la tabla 5.5, y la curva respectiva del factor de potencia se observa en la gráfica 5.20, tomando en cuenta además los días sábado y domingo que fueron calculados anteriormente en la primera opción. Esta opción puede ser tomada en cuenta cuando se tenga un *banco de capacitores automáticos*, que al programarlos puedan variar su inyección de armónicos al sistema, dependiendo del valor del factor de potencia y en forma automática.

Con respecto al tema de la resonancia, para las dos soluciones planteadas anteriormente, el problema de la no linealidad no representa mayor problema, ya que se comprobó que la distorsión de corriente y voltaje eran aceptables, por lo tanto el capacitor no entraría en resonancia con la carga, al menos en la frecuencia de la quinta armónica (9.29%), cuyo valor esta bajo el límite de distorsión armónica de corriente que es 12%, y que es la más representativa para este caso.

Y con respecto a las demás componentes armónicas sus valores no representan también mayor problema.

5.5.3 TERCERA OPCIÓN

Como se determinó anteriormente el problema del bajo valor del factor de potencia se producía cuando los transformadores se hallan trabajando casi en vacío, lo que significa que solo tomaban los reactivos para las necesidades de la corriente de magnetización para cada transformador.

La posible solución que se plantea es la de sacar de servicio al transformador de menor capacidad T2 y transferir su carga al otro transformador T1, de esta manera se evita la absorción de reactivos para el transformador de 170 kVA. Esta

maniobra se realizaría en la noche y en los días feriados. Si se considera el porcentaje de la reactancia reactiva (36.2%) que se saca de servicio se logrará subir el valor del factor de potencia en ese mismo porcentaje.

Del análisis de esta maniobra, el resultado equivale a poner un capacitor de 16 kVAR en el sistema, lo que permite mejorar el factor de potencia, pero todavía no alcanzaría para cumplir con los límites de la normatividad.

Para ayudar a la compensación se podría conectar un banco de capacitores de 20 kVAR en la carga, y de esta manera se logra mejorar el factor de potencia para cumplir con el valor de 0.92 durante el 95 % de la semana.

La transferencia de carga se realizaría de la siguiente manera:

- Transferir la carga del transformador **T2** en el lado de baja al transformador **T1** mediante el uso de un conmutador trifásico tripolar que permitirá transferir la carga de manera instantánea en las tres fases.
- A continuación se procede a abrir el transformador **T2** en los interruptores de entrada del transformador, quedando de esta manera el transformador **T2** fuera de servicio.

Para la reconexión del transformador **T2** de procederá a energizarlo, y a continuación se debe abrir la transferencia realizada hacia el transformador **T1** en el lado de baja tensión.

Como se puede apreciar si bien se logra bajar la absorción de reactivos por parte del sistema, este proceso se torna repetitivo y si no se tiene una automatización de este proceso podrían cometerse errores, y además los equipos tenderían a perder su vida útil por la cantidad de maniobras que se realizarían en el trabajo normal.

Por lo tanto esta solución si bien puede considerarse más económica, con respecto a la vida útil de los equipos podrían tener algunas consecuencias en el futuro.

5.6 ANÁLISIS ECONÓMICO.

Como antecedente a este estudio se debe tomar en cuenta que la Escuela Politécnica Nacional ha venido pagando recargos por el bajo factor de potencia, los mismos que han representado una cantidad representativa para el pago de la facturación del servicio eléctrico, aproximadamente $100 mensuales para este punto de medición[12], por tal razón se considera que el hecho de mejorar este factor de potencia resulta favorable para la institución. En el análisis de la bibliografía, el hecho de mejorar el factor de potencia siempre representa un beneficio, tanto para las instalaciones eléctricas, así como para el beneficio económico de la institución; y considerando el nuevo marco regulatorio, que le da potestad a la empresa distribuidora de suspender el servicio eléctrico en las instalaciones que tienen un bajo factor de potencia, la inversión de mejorar el factor de potencia siempre acarreará beneficios para todos.

Se han planteado tres soluciones en el ítem anterior, de donde se analizan las posibilidades económicas para cada opción:

- Para la primera opción se tiene al banco de capacitores que se conectan al lado de baja de los transformadores, la distribución de este banco puede ser de 20 kVAR para el transformador T1 y de 10 kVAR para el transformador T2, de esta manera se equilibraría la inyección de reactivos al sistema. Entonces la inversión a realizarse consistirá en la compra de los tres bancos de capacitores, de 10 kVAR, tomando en cuenta que los bancos son a nivel de bajo voltaje (230/120 V), por lo tanto, considerando que en el mercado estos

[12] Dato tomado del promedio de un año del pago de recargo por bajo factor de potencia por la E.P.N.

bancos están alrededor de 174 dólares[13]. A continuación se muestra el cálculo de la inversión para esta opción:

PRIMERA OPCIÓN: Con la implementación de un banco de capacitores de 30 kVAR.

COSTOS

ITEM	RUBRO	VALOR
1	BANCO DE CAPACITORES (3 * 10 kVAR)	522
2	ESTUDIO TÉCNICO	200
3	EQUIPO CIRCUIT MONITOR 2350	210
4	INSTALACIÓN Y ADITAMENTOS	40
	TOTAL INVERSIÓN	972 dólares

CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE

* los cálculos se realizarán con intervalos mensuales.
* el porcentaje mensual para la recuperación del capital aceptable es de 1% mensual; 12% anual.
* el cálculo de recuperación de la inversión se la realizará mediante el método del valor presente,
* las mensualidades de ganancia a considerar es de $100 de manera constante.
* inversión inicial: $972
* el valor de gastos de operación y mantenimiento se consideraran nulos.
* el tiempo de vida útil para esta inversión se considera en 12 años.

Por lo tanto el cálculo es el siguiente:

$$Vp = -972 + (100-0)(1+i)^{-1}+(100-0)(1+i)^{-2}+ \ldots + (100-0)(1+i)^{-144}$$

$$Vp = 7613.72 \text{ dólares}$$

Al final se analizará que opción es la más adecuada, de acuerdo a la ganancia que se obtenga en cada opción.

Existen en la bibliografía varios análisis que confirman que la implantación de bancos de capacitores brindan una buena opción para la compensación del factor de potencia, ver referencias 1, 6, 9, 18.

- Para la segunda opción, la inversión en el banco automático de capacitores es diferente, y además se debe considerar un equipo para la protección de los

[13] Dato tomado de Electroecuatoriana.

mismos. La distribución del banco de capacitores es la misma que la planteada en la opción 1. El costo de cada banco automático de capacitores de 10 kVAR es alto, $740 por cada banco, lo que ya muestra un indicativo de que esta inversión podrá ser mayor que la primera opción. A continuación se muestra el análisis económico para esta opción.

SEGUNDA OPCIÓN: Implementación de un banco automático de capacitores.

COSTOS

ITEM	RUBRO	VALOR	
1	BANCO DE CAPACITORES (3 * 10 kVAR)	2220	
2	ESTUDIO TÉCNICO	200	
3	EQUIPO CIRCUIT MONITOR 2350	210	
4	INSTALACIÓN Y ADITAMENTOS	80	
	TOTAL	2710	dólares

CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE

* los cálculos se realizarán con intervalos mensuales.
* el porcentaje mensual para la recuperación del capital aceptable es de 1% mensual; 12% anual.
* el cálculo de recuperación de la inversión se la realizará mediante el método del valor presente,
* las mensualidades de ganancia a considerar es de $100 de manera constante.
* inversión inicial: $2710
* el valor de gastos de operación y mantenimiento se consideraran nulos.
* el tiempo de vida útil para esta inversión se considera en 12 años.

Por lo tanto el cálculo es el siguiente:

$$Vp = -2710 + (100-0)(1+i)^{-1}+(100-0)(1+i)^{-2}+ \ldots + (100-0)(1+i)^{-144}$$

$$Vp = 4903.72 \text{ dólares}$$

De igual manera que en la opción anterior se analiza al final cual es la opción más aceptable. La parte interesante de esta opción es que al calibrar el banco de capacitores para un determinado funcionamiento, se podría asegurar un valor constante en el valor del factor de potencia, lo que asegura una buena eficiencia del sistema.

- Por último en la tercera opción se debe tener en cuenta la adquisición de interruptores, y equipos para lograr la apertura y cierre del transformador T2, si bien se debe considerar la compra de dos capacitores de 10 kVAR c/u, para completar la compensación, hay que tener en mente que la demanda ira creciendo conforme se creen nuevos laboratorios, o nuevas tecnologías, en donde ya esta solución puede quedarse invalidada, y se deba confiar en los bancos de capacitores, por lo tanto esta inversión puede resultar algo riesgosa, además de que la apertura y cierre de un transformador, así sea de una capacidad pequeña, su vida útil siempre se ve afectada. Entonces tomando en cuenta lo antes mencionado se debe considerar un valor de $200 para los equipos de apertura y cierre, $348 para los bancos de capacitores, y tomando en cuenta el alquiler del equipo, y la parte ingenieril, resulta un total de $958 para esta inversión, pero sin tomar en cuenta la posible pérdida de la vida útil en los transformadores. El análisis de la presente opción se muestra a continuación.

TERCERA OPCIÓN: Desconexión de un transformador más un banco de capacitores de 20 kVAR.

COSTOS:

ITEM	RUBRO	VALOR	
1	BANCO DE CAPACITOR (2 * 10 kVAR)	348	
2	ESTUDIO TÉCNICO	200	
3	EQUIPO CIRCUIT MONITOR 2350	210	
4	INSTALACIÓN Y ADITAMENTOS	200	
	TOTAL	958	dólares

CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE

* los cálculos se realizarán con intervalos mensuales.
* el porcentaje mensual para la recuperación del capital aceptable es de 1% mensual; 12% anual.
* el cálculo de recuperación de la inversión se la realizará mediante el método del valor presente,
* las mensualidades de ganancia a considerar es de $100 de manera constante.
* inversión inicial: $958
* el valor de gastos de operación y mantenimiento se consideraran nulos.
* el tiempo de vida útil para esta inversión se considera en 10 años.

Por lo tanto el cálculo es el siguiente:

$$Vp = -958 + (100-0)(1+i)^{-1}+(100-0)(1+i)^{-2}+ \ldots + (100-0)(1+i)^{-120}$$

Vp = 6012 dólares

De las tres opciones analizadas anteriormente se puede concluir que la mejor inversión que se puede realizar es la adquisición de los bancos de capacitores fijos de 30 kVAR, de la primera opción, ya que se ha encontrado que el valor presente de esta inversión es la mayor para las tres opciones analizadas, y por lo tanto se puede concluir que con la primera opción se obtiene el mejor resultado, tanto de manera económica, como eléctrica.

A continuación se analiza el tiempo de recuperación de la inversión con el método del valor presente, pero tomando en cuenta que las mensualidades son constantes de $100 y que la taza de variación es del 1% mensual.

TIEMPO	COSTOS
mes	dólares
1	99.009901
2	197.039506
3	294.098521
4	390.196555
5	485.343124
6	579.547647
7	672.819453
8	765.167775
9	856.601758
10	947.130453
11	1036.76282
12	1125.50775
13	1213.37401
14	1300.3703
15	1386.50525
16	1471.78738
17	1556.22513

la inversión ha sido recuperada.

Como se puede observar en la tabla anterior la inversión para la opción escogida se termina de pagar en el mes 11 y a continuación esta inversión se transforma en ganancia.

Se debe tomar en cuenta que la carga ira creciendo paulatinamente, y a la par la electrónica de potencia se implementará en el sistema mediante nuevos equipos

electrónicos y eléctricos, de tal manera que será necesario un nuevo estudio en aproximadamente 5 años, o dependiendo de las necesidades del sistema.

6 CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- El crecimiento de las cargas no lineales en los sistemas eléctricos de distribución, provocan distorsiones en la calidad del suministro de electricidad, las mismas que afecta directamente al factor de potencia del sistema.
- Con el nuevo Marco Regulatorio del Sistema Eléctrico Ecuatoriano, la calidad que brinden los distribuidores a los consumidores será muy tomada en cuenta, ya que dan al consumidor la potestad de reclamar por un servicio eficiente por parte del distribuidor; y de igual manera el consumidor debe procurar mejorar sus instalaciones para evitar el cobro de posibles recargos por las distorsiones que puedan producir sus instalaciones en los sistemas de distribución.
- Para obtener la eficiencia del factor de potencia de una instalación eléctrica, en algunos casos no es necesario mejorar el factor de potencia con la implementación de bancos de capacitores, sino el mejorar la característica lineal de la instalación, es decir atenuar la presencia de frecuencias armónicas que afectan la calidad de la instalación.
- La potencia activa de la carga no lineal, al ser alimentada por un voltaje sinusoidal no se ve afectada por la presencia de las frecuencias armónicas, y se mantiene constante antes y después de la atenuación de la componente inductiva de la carga, en el mejoramiento del factor de potencia, si bien este concepto es obvio se debe tomar en cuenta el mismo ya que varias personas olvidamos este comportamiento.
- Cuando se analizan cargas no lineales con alimentación sinusoidal, los valores de los ángulos de desfasaje de las componentes armónicas de corriente, (Ψ_2, Ψ_3,...,Ψ_n) no intervienen de ninguna manera en la determinación del factor de potencia.

- En los sistemas eléctricos la neutralización de la potencia reactiva Q es posible solo en instalaciones con fuentes de voltaje sinusoidales.
- La tercera armónica se presenta básicamente en dos casos, el primero en los transformadores donde se tiene la tercera armónica por el efecto de la magnetización del núcleo, y el segundo caso en los elementos que tienen elementos no lineales en sus diseños, como son las computadoras, televisores, impresoras, fotocopiadoras, etc.
- Las armónicas 3ra, 5ta y 7ma son características de dispositivos rectificadores, conversores, etc.
- Para la atenuación de las componentes armónicas de una instalación eléctrica, debe realizarse un análisis, de tal manera de determinar cual es la solución más conveniente para eliminar este problema.
- Se debe tomar en cuenta el efecto de la resonancia en sistemas que están conformados por cargas no lineales, y bancos de capacitores para la compensación del factor de potencia.
- Para la compensación del factor de potencia, para sistemas con cargas no lineales, se debe considerar el uso de filtros pasivos y activos, los mismos que pueden inyectar los reactivos necesarios para la compensación de la carga, e inyectan al mismo tiempo componentes armónicas para la atenuación de las mismas.
- En los sistemas de distribución a medida que la longitud de los alimentadores aumenta, la distorsión armónica de corriente y de voltaje se incrementa de igual manera, debido a la inyección de armónicas que se dan a lo largo del alimentador, los mismos que son producidos por los diferentes usuarios que existen en dicho alimentador.
- Para los sistemas de potencia, las líneas de transmisión y de subtransmisión se convierten en filtros de armónicas, debido a sus características capacitivas e inductivas, estos actúan como filtros que permiten la atenuación de estas componentes.
- Las inversiones para mejorar la calidad de una instalación eléctrica en la mayoría de los casos se pagan solas, y en lapsos de tiempo relativamente pequeños (6 meses a 1 año), ya que es preferible invertir en el mejoramiento de la eficiencia de la instalación, que continuar con el pago de recargos debido

a bajos valores del factor de potencia, y a la inyección de armónicas al sistema de distribución. Se pueden presentar casos en donde mejorar el factor de potencia no es rentable, pero para llegar a este punto se debe realizar una investigación clara del caso.

- Con respecto al ejemplo analizado en el Capítulo 5, se obtienen varias conclusiones que se detallan a continuación:

a. Que el sistema se halla dentro de los límites aceptables de distorsión armónica, pero con respecto al factor de potencia, la instalación es demasiado ineficiente, por tal razón se hace necesaria la implementación urgente de soluciones para mejorar dicho factor, y de esta manera librar a la E.P.N. el pago de recargos económicos que se los puede invertir en algo productivo.
b. Además se concluye que la causa principal para el bajo factor de potencia es debido a que los transformadores se hallan trabajando sin carga en horas de la noche y fin de semana, por tal razón se ven obligados a absorver reactivos para suplir la corriente de magnetización que requieren, y de esta manera producen la baja del factor de potencia.
c. La solución más conveniente encontrada es la de instalar tres bancos de capacitores, cada uno de 10 kVAR, uno de 10 kVAR en el lado de bajo voltaje del transformador de 170 kVA, y los otros dos de 20 kVAR en el lado de baja del transformador de 300 kVA. Total 30 kVAR, esta opción resulta ser la más conveniente tanto en la parte eléctrica como en la parte económica.
d. En la tabla 5.1 se observa que la fase A es la que contiene la mayor distorsión armónica de corriente, por tal razón se asume que en esta fase se hallan instaladas cargas con características no lineales, que en las fases B y C, aunque sus valores no difieren de gran manera.
e. Con respecto a las curvas obtenidas se ha encontrado que la demanda del sistema en estudio se presenta en los días laborables, presentándose mayor en las horas de la tarde, este comportamiento se lo puede explicar fácilmente, ya que el trabajo en los laboratorios de las dos facultades se realiza en las horas de la tarde.
f. Al realizar la compensación de la carga con la inyección de reactivos se puede observar con mucha claridad (gráfica 5.22) como la curva de la potencia activa

tiende a alcanzar la curva de la potencia aparente, logrando de esta manera la reducción del factor de potencia.

g. Se ha observado claramente como se produce el comportamiento del voltaje ante la variación de la carga, cuando sube la carga el voltaje disminuye, y cuando la carga baja el voltaje sube (gráfica 5.9).

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda a todos los usuarios de una Empresa de Distribución revisar y realizar las adecuaciones de sus instalaciones eléctricas para evitar el pago de recargos debido a los bajos valores del factor de potencia.
- Se debe concientizar a las personas que tengan pequeñas, medianas y grandes industrias sobre los problemas que pueden causar la presencia de las armónicas en sus sistemas internos para que tomen los correctivos necesarios para obtener sistemas de distribución de mayor calidad.
- Se recomienda a las Empresas de Distribución realizar los estudios necesarios para optimizar sus sistemas internos y realizar los trabajos necesarios con el fin de poder cumplir con los requerimientos que se dan en el Reglamento y la Regulación del Suministro Eléctrico de Distribución.
- Se recomienda además tanto a las Empresas de Distribución, así como a sus clientes realizar los estudios necesarios tendientes a encontrar un punto de mutuo acuerdo sobre los diferentes lineamientos que se plantean tanto el Reglamento, como en el Proyecto de Regulación de la Calidad del Suministro de Eléctrico de Distribución.
- El límite del valor del factor de potencia de 0.92 puede ser considerado bueno para un grupo de personas y bueno para otro grupo, por tal razón se debe impulsar estudios que encuentren los valores adecuados para limitar al factor de potencia.
- Con respecto al equipo utilizado para la medición se menciona que es un dispositivo bastante interesante, y que se lo debe aplicar en trabajos semejantes al presente para sacar el máximo provecho al mismo.

- Se sugiere al Departamento de Energía Eléctrica la compra los aditamentos necesarios en el Circuit Monitor 2350, para que se le pueda dar un uso más eficiente de este equipo.
- Se debe promover trabajos de investigación que permitan el uso del Cicuit Monitor 2350 para desarrollar nuevos conocimientos en el departamento de Energía Eléctrica.
- Promover un breve curso sobre el uso y aplicaciones del Circuit Monitor 2350 para que sea impartido a los estudiantes de los últimos niveles de la carrera de ingeniería Eléctrica, ya que al realizar las mediciones con este equipo existieron varios estudiantes que tenían mucha curiosidad sobre el funcionamiento del mismo.
- Realizar una actualización del software PMX-1500 ya que al realizar las mediciones con el equipo existieron algunos datos que no eran coherentes a la medición en el Circuit Monitor 2350 con las mediciones que presentaba el software.

7 BIBLIOGRAFIA

1. Energy flow and power factor in Nonsinusoidal circuits. SHEPHERD, W. Great Britain, 1979.
2. Electrónica de Potencia. RASHID,Muhammad H. Prentice Hall, 2da. Edición, México, 1993
3. Transmision and Distribution, Westinghouse Electric Corporation. Volumen 3, Pittsburgh U.S.A. 1965
4. Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad. CONELEC. Decreto Ejecutivo No 592 de 11 de Febrero de 1999. R.O. No 134 de 23 de Febrero de 1999. Ecuador.
5. Proyecto de Regulación de la Calidad de Suministro de Distribución Eléctrica, www.conelec.gov.ec/menues/rg_calidad_servicio.htm.
6. El Factor de Potencia. RAMIREZ VASQUEZ, José, Editorial Marcombo, Barcelona, 1986.
7. Factor de Potencia en Circuitos con Control No Lineal. PAREDES Eduardo, E.P.N. Tesis, 1984.
8. Potencia Reactiva en Circuitos con Ondas Sinusoidales Controladas. CASTRO, Germán. E.P.N. Tesis, 1986
9. Distribution Feeders with Nonlinear Loads in the Northeast U.S.A. Part 1: Voltaje Distortion Forecast. EMANUEL, A..E. PILEGGIE, D.J. GENTILE, T.J. IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY Vol 10, Nro 1, January 1995.
10. Adjustable Speed Drive and Power Rectifier Harmonics – Their effect on Power Systems Components. RICE, David. IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS. Vol IA-22 Nro1 Jan/Feb 1986.
11. On The Definition of Reactive Power Under Non-Sinusoidal Conditons. KUSTERS N. L. MOORE W. J. IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS. Vol PAS-99 Nro 5 Sep/Oct 1980.

12. Reactive Compensation and Harmonic Suppression for Idustrial Power Systems Using Thiridtor Converters. STEEPER D. E. & STRAFFORD R. P. IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, May/Jun 1976.
13. Potencia Reactiva en Circuitos con Formas de Onda Complejas, BANDA, Hugo, Jornadas de Ingeniería Eléctrica Vol. 6 1985.
14. Principles and Applications of Static, Thyristors Controlled Shunt Compensators, GYUGUI L., OTTO R.A., PUTMAN T.H. IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS. Vol PAS-97 Nro. 5. Sep/Oct 1978.
15. Factor de Potencia en Circuitos con Formas de Onda Complejas. BANDA,. Hugo, Jornadas de Ingeniería Eléctrica Vol. 4 Mayo 1983.
16. Sistema de Distribución Bajo un Entorno No Lineal. SALAZAR PAREDES, José A. XVIII Jornadas de Ingeniería Eléctrica, 2000.
17. Optimum Voltage and Harmonic Control PWM Techniques for Three-Phase Static UPS System. IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS. Vol IA-16, Nro. 4 Jul/August 1980.
18. Corrección del Factor de Potencia cos φ. PAEG Heinz, SIEMENS, Ed. MARCOMBO, 1989, Barcelona.
19. www.aimenergyinc.com/ref_table1_ainsi_ieee_519_1992.html.
20. www.nepsi.com
21. www.gec.es/elektro/formacion/formacion_12.html
22. www.powerquality.com
23. Instalación y Operación, Power Logic, Circuit Monitor Serie 2000, Bulletin Nro 30201m9807, december 1998 L. Vergue, TN USA.
24. Transformer Connections, GENERAL ELECTRIC COMPANY , U.S.A. 1981.

TABLAS

Y

GRAFICAS

ESPECTRO ARMONICO DIARIO PROMEDIO

ARMONICO	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		PROMEDIO	
	PROM V(%	PROM I(%)	PROM V(%	PROM I(%)	PROM V(%	PROM I(%)	PROM V(%	PROM I(%)	PROM V(%	PROM I(%)	PROM V(%	PROM I(%)
1	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
2	0.036	0.133	0.075	0.255	0.027	0.056	0.061	0.239	0.078	0.179	0.055	0.172
3	0.212	3.977	0.207	3.778	0.244	2.518	0.200	3.203	0.183	3.038	0.209	3.303
4	0.018	0.056	0.021	0.262	0.010	0.028	0.018	0.096	0.013	0.143	0.016	0.117
5	2.029	9.505	2.231	10.252	2.343	7.922	1.962	9.306	2.057	9.463	2.124	9.290
6	0.009	0.037	0.025	0.068	0.038	0.056	0.017	0.032	0.029	0.071	0.023	0.053
7	0.365	0.933	0.326	0.979	0.265	0.492	0.246	1.683	0.263	1.139	0.293	1.045
8	0.017	0.037	0.583	0.102	0.031	0.056	0.017	0.031	0.011	0.018	0.132	0.049
9	0.019	0.412	0.035	0.354	0.035	0.183	0.043	0.174	0.047	0.285	0.036	0.282
10	0.004	0.037	0.026	0.051	0.017	0.028	0.017	0.032	0.015	0.036	0.016	0.037
11	0.062	0.356	0.048	0.355	0.045	0.268	0.050	0.462	0.066	0.338	0.054	0.356
12	0.026	0.037	0.028	0.017	0.014	0.000	0.024	0.032	0.023	0.018	0.023	0.021
13	0.087	0.356	0.106	0.324	0.110	0.282	0.103	0.334	0.100	0.357	0.101	0.330
14	0.021	0.000	0.022	0.051	0.019	0.000	0.014	0.048	0.018	0.000	0.019	0.020
15	0.017	0.150	0.024	0.134	0.011	0.099	0.024	0.353	0.010	0.125	0.017	0.172
16	0.011	0.037	0.017	0.034	0.008	0.014	0.025	0.000	0.019	0.000	0.016	0.017
17	0.022	0.056	0.018	0.250	0.050	0.099	0.037	0.048	0.036	0.143	0.032	0.119
18	0.019	0.018	0.028	0.034	0.016	0.000	0.013	0.032	0.018	0.036	0.019	0.024
19	0.054	0.150	0.022	0.084	0.034	0.085	0.033	0.126	0.037	0.089	0.036	0.107
20	0.010	0.037	0.014	0.034	0.017	0.042	0.008	0.016	0.007	0.035	0.011	0.033
21	0.028	0.056	0.012	0.191	0.023	0.042	0.021	0.095	0.021	0.072	0.021	0.091
22	0.009	0.037	0.021	0.036	0.016	0.028	0.011	0.032	0.008	0.018	0.013	0.030
23	0.025	0.055	0.028	0.137	0.012	0.070	0.016	0.112	0.024	0.072	0.021	0.089
24	0.017	0.000	0.017	0.051	0.009	0.014	0.008	0.032	0.025	0.036	0.015	0.026
25	0.004	0.037	0.013	0.087	0.018	0.014	0.022	0.048	0.021	0.036	0.016	0.044
26	0.013	0.000	0.016	0.034	0.020	0.000	0.018	0.032	0.025	0.035	0.018	0.020
27	0.021	0.037	0.014	0.087	0.019	0.156	0.025	0.048	0.018	0.054	0.020	0.076
28	0.013	0.000	0.014	0.034	0.011	0.014	0.014	0.016	0.011	0.000	0.012	0.013
29	0.015	0.037	0.027	0.135	0.011	0.042	0.026	0.049	0.020	0.090	0.020	0.070
30	0.016	0.000	0.011	0.015	0.009	0.156	0.013	0.032	0.017	0.036	0.013	0.048
31	0.021	0.037	0.028	0.116	0.016	0.014	0.018	0.063	0.018	0.036	0.020	0.053

RESUMEN DE COMPONENTES ARMONICOS Y FUNDAMENTALES DE LAS SEÑALES PROMEDIO

	VAB	VBC	VCA	IA	IB	IC	PROM I	PROM V
FUNDAMENTAL	6187.930	6130.536	6133.402	19.500	21.064	16.292	6150.623	18.952
RMS	6189.282	6132.138	6134.924	19.620	21.156	19.984	6152.115	20.253
RMS-H	129.128	139.914	136.306	2.124	1.968	1.906	135.116	1.999
THD	2.082	2.278	2.216	11.028	9.418	9.674	2.192	10.040

TABLA 5.2

COMPENSACION DIA DOMINGO CON 30 KVAR

	DOMINGO				COMPENSACION DOMINGO		
HORA	FP	KVA-1	KVAR-1	KW	KVAR-2	KVA-2	FP-2
0	0.51	39.00	-34.00	20.00	-4.00	20.40	0.98
0.25	0.58	42.00	-34.00	25.00	-4.00	25.32	0.99
0.5	0.51	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
0.75	0.49	39.00	-34.00	19.00	-4.00	19.42	0.98
1	0.54	40.00	-34.00	22.00	-4.00	22.36	0.98
1.25	0.53	39.00	-33.00	21.00	-3.00	21.21	0.99
1.5	0.51	39.00	-33.00	20.00	-3.00	20.22	0.99
1.75	0.54	41.00	-35.00	22.00	-5.00	22.56	0.98
2	0.55	41.00	-35.00	23.00	-5.00	23.54	0.98
2.25	0.63	51.00	-39.00	32.00	-9.00	33.24	0.96
2.5	0.57	48.00	-39.00	27.00	-9.00	28.46	0.95
2.75	0.51	41.00	-35.00	21.00	-5.00	21.59	0.97
3	0.48	40.00	-35.00	19.00	-5.00	19.65	0.97
3.25	0.56	41.00	-34.00	23.00	-4.00	23.35	0.99
3.5	0.55	41.00	-34.00	22.00	-4.00	22.36	0.98
3.75	0.48	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
4	0.49	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
4.25	0.50	41.00	-36.00	20.00	-6.00	20.88	0.96
4.5	0.51	42.00	-36.00	21.00	-6.00	21.84	0.96
4.75	0.52	42.00	-36.00	22.00	-6.00	22.80	0.96
5	0.48	40.00	-35.00	19.00	-5.00	19.65	0.97
5.25	0.53	38.00	-33.00	20.00	-3.00	20.22	0.99
5.5	0.50	39.00	-34.00	19.00	-4.00	19.42	0.98
5.75	0.50	41.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
6	0.48	38.00	-34.00	19.00	-4.00	19.42	0.98
6.25	0.52	42.00	-36.00	22.00	-6.00	22.80	0.96
6.5	0.51	43.00	-37.00	22.00	-7.00	23.09	0.95
6.75	0.45	41.00	-37.00	18.00	-7.00	19.31	0.93
7	0.45	40.00	-36.00	18.00	-6.00	18.97	0.95
7.25	0.52	44.00	-37.00	22.00	-7.00	23.09	0.95
7.5	0.47	41.00	-36.00	19.00	-6.00	19.92	0.95
7.75	0.48	41.00	-36.00	19.00	-6.00	19.92	0.95
8	0.51	41.00	-35.00	21.00	-5.00	21.59	0.97
8.25	0.44	39.00	-35.00	17.00	-5.00	17.72	0.96
8.5	0.47	39.00	-34.00	18.00	-4.00	18.44	0.98
8.75	0.46	38.00	-34.00	17.00	-4.00	17.46	0.97
9	0.55	39.00	-32.00	21.00	-2.00	21.10	1.00
9.25	0.47	36.00	-32.00	17.00	-2.00	17.12	0.99
9.5	0.50	38.00	-33.00	19.00	-3.00	19.24	0.99
9.75	0.48	36.00	-32.00	17.00	-2.00	17.12	0.99
10	0.49	36.00	-32.00	18.00	-2.00	18.11	0.99
10.25	0.47	36.00	-32.00	17.00	-2.00	17.12	0.99
10.5	0.47	37.00	-33.00	17.00	-3.00	17.26	0.98
10.75	0.48	36.00	-32.00	17.00	-2.00	17.12	0.99
11	0.48	37.00	-33.00	18.00	-3.00	18.25	0.99
11.25	0.48	37.00	-33.00	18.00	-3.00	18.25	0.99
11.5	0.50	39.00	-34.00	20.00	-4.00	20.40	0.98
11.75	0.51	38.00	-33.00	19.00	-3.00	19.24	0.99
12	0.55	40.00	-34.00	22.00	-4.00	22.36	0.98
12.25	0.57	42.00	-35.00	24.00	-5.00	24.52	0.98
12.5	0.53	47.00	-40.00	25.00	-10.00	26.93	0.93
12.75	0.51	43.00	-37.00	22.00	-7.00	23.09	0.95
13	0.58	45.00	-37.00	26.00	-7.00	26.93	0.97
13.25	0.57	44.00	-36.00	25.00	-6.00	25.71	0.97
13.5	0.55	44.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96

TABLA 5.2

13.75	0.53	45.00	-38.00	24.00	-8.00	25.30	0.95
14	0.65	57.00	-43.00	37.00	-13.00	39.22	0.94
14.25	0.53	45.00	-38.00	24.00	-8.00	25.30	0.95
14.5	0.56	48.00	-40.00	26.00	-10.00	27.86	0.93
14.75	0.53	47.00	-39.00	25.00	-9.00	26.57	0.94
15	0.54	47.00	-39.00	26.00	-9.00	27.51	0.94
15.25	0.56	47.00	-39.00	26.00	-9.00	27.51	0.94
15.5	0.60	44.00	-35.00	27.00	-5.00	27.46	0.98
15.75	0.53	41.00	-35.00	22.00	-5.00	22.56	0.98
16	0.65	47.00	-35.00	30.00	-5.00	30.41	0.99
16.25	0.58	43.00	-35.00	25.00	-5.00	25.50	0.98
16.5	0.58	45.00	-36.00	26.00	-6.00	26.68	0.97
16.75	0.58	45.00	-36.00	26.00	-6.00	26.68	0.97
17	0.66	58.00	-44.00	38.00	-14.00	40.50	0.94
17.25	0.66	58.00	-43.00	38.00	-13.00	40.16	0.95
17.5	0.61	49.00	-39.00	30.00	-9.00	31.32	0.96
17.75	0.57	45.00	-37.00	26.00	-7.00	26.93	0.97
18	0.57	44.00	-36.00	25.00	-6.00	25.71	0.97
18.25	0.56	44.00	-37.00	25.00	-7.00	25.96	0.96
18.5	0.59	45.00	-37.00	27.00	-7.00	27.89	0.97
18.75	0.68	49.00	-36.00	33.00	-6.00	33.54	0.98
19	0.68	48.00	-35.00	32.00	-5.00	32.39	0.99
19.25	0.61	45.00	-36.00	28.00	-6.00	28.64	0.98
19.5	0.59	45.00	-36.00	26.00	-6.00	26.68	0.97
19.75	0.58	42.00	-34.00	25.00	-4.00	25.32	0.99
20	0.56	43.00	-36.00	24.00	-6.00	24.74	0.97
20.25	0.57	40.00	-33.00	23.00	-3.00	23.19	0.99
20.5	0.56	38.00	-32.00	21.00	-2.00	21.10	1.00
20.75	0.54	40.00	-33.00	21.00	-3.00	21.21	0.99
21	0.52	38.00	-32.00	20.00	-2.00	20.10	1.00
21.25	0.52	38.00	-33.00	20.00	-3.00	20.22	0.99
21.5	0.53	39.00	-33.00	21.00	-3.00	21.21	0.99
21.75	0.49	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
22	0.55	37.00	-31.00	20.00	-1.00	20.02	1.00
22.25	0.55	38.00	-32.00	21.00	-2.00	21.10	1.00
22.5	0.52	38.00	-32.00	20.00	-2.00	20.10	1.00
22.75	0.59	48.00	-39.00	28.00	-9.00	29.41	0.95
23	0.62	48.00	-38.00	30.00	-8.00	31.05	0.97
23.25	0.59	47.00	-38.00	28.00	-8.00	29.12	0.96
23.5	0.60	47.00	-37.00	28.00	-7.00	28.86	0.97
23.75	0.61	47.00	-38.00	29.00	-8.00	30.08	0.96
24	0.59	45.00	-36.00	27.00	-6.00	27.66	0.98

CON. INI.	0.54	42.33	-35.443	23.021	-5.443	23.721	0.972
CON. FIN.	0.92	25.0224115	-9.80674244	25.0224115			0.972

COMPENSACION 25.64 kVAR

TABLA 5.3

COMPENSACION DIA SABADO CON 30 KVAR

	SABADO				COMPENSACION SABADO		
HORA	FP	KVA-1	KVAR-1	KW	KVAR-2	KVA-2	FP-2
0	0.60	42.00	-33.00	25.00	-3.00	25.18	0.99
0.25	0.55	42.00	-35.00	23.00	-5.00	23.54	0.98
0.5	0.49	41.00	-36.00	20.00	-6.00	20.88	0.96
0.75	0.49	41.00	-36.00	20.00	-6.00	20.88	0.96
1	0.50	43.00	-37.00	22.00	-7.00	23.09	0.95
1.25	0.50	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
1.5	0.51	42.00	-36.00	21.00	-6.00	21.84	0.96
1.75	0.50	40.00	-35.00	20.00	-5.00	20.62	0.97
2	0.61	51.00	-41.00	31.00	-11.00	32.89	0.94
2.25	0.53	44.00	-37.00	23.00	-7.00	24.04	0.96
2.5	0.47	42.00	-37.00	20.00	-7.00	21.19	0.94
2.75	0.48	42.00	-37.00	20.00	-7.00	21.19	0.94
3	0.51	43.00	-37.00	22.00	-7.00	23.09	0.95
3.25	0.54	45.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96
3.5	0.46	42.00	-37.00	19.00	-7.00	20.25	0.94
3.75	0.46	42.00	-37.00	19.00	-7.00	20.25	0.94
4	0.46	43.00	-38.00	20.00	-8.00	21.54	0.93
4.25	0.49	44.00	-38.00	21.00	-8.00	22.47	0.93
4.5	0.55	44.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96
4.75	0.51	46.00	-40.00	23.00	-10.00	25.08	0.92
5	0.47	43.00	-38.00	20.00	-8.00	21.54	0.93
5.25	0.58	52.00	-43.00	30.00	-13.00	32.70	0.92
5.5	0.48	43.00	-37.00	20.00	-7.00	21.19	0.94
5.75	0.49	42.00	-37.00	21.00	-7.00	22.14	0.95
6	0.51	42.00	-36.00	21.00	-6.00	21.84	0.96
6.25	0.52	41.00	-35.00	21.00	-5.00	21.59	0.97
6.5	0.48	39.00	-34.00	19.00	-4.00	19.42	0.98
6.75	0.49	39.00	-34.00	19.00	-4.00	19.42	0.98
7	0.53	44.00	-37.00	23.00	-7.00	24.04	0.96
7.25	0.75	67.00	-44.00	50.00	-14.00	51.92	0.96
7.5	0.78	59.00	-37.00	46.00	-7.00	46.53	0.99
7.75	0.79	58.00	-35.00	46.00	-5.00	46.27	0.99
8	0.75	65.00	-43.00	49.00	-13.00	50.70	0.97
8.25	0.79	81.00	-50.00	64.00	-20.00	67.05	0.95
8.5	0.84	82.00	-45.00	69.00	-15.00	70.61	0.98
8.75	0.84	83.00	-45.00	69.00	-15.00	70.61	0.98
9	0.83	93.00	-51.00	77.00	-21.00	79.81	0.96
9.25	0.85	90.00	-47.00	77.00	-17.00	78.85	0.98
9.5	0.83	88.00	-49.00	73.00	-19.00	75.43	0.97
9.75	0.85	81.00	-43.00	68.00	-13.00	69.23	0.98
10	0.84	85.00	-46.00	71.00	-16.00	72.78	0.98
10.25	0.81	113.00	-67.00	91.00	-37.00	98.23	0.93
10.5	0.87	85.00	-42.00	75.00	-12.00	75.95	0.99
10.75	0.86	83.00	-42.00	72.00	-12.00	72.99	0.99
11	0.86	78.00	-40.00	67.00	-10.00	67.74	0.99
11.25	0.85	79.00	-41.00	67.00	-11.00	67.90	0.99
11.5	0.81	122.00	-71.00	99.00	-41.00	107.15	0.92
11.75	0.86	91.00	-47.00	78.00	-17.00	79.83	0.98
12	0.86	84.00	-43.00	72.00	-13.00	73.16	0.98
12.25	0.85	84.00	-45.00	71.00	-15.00	72.57	0.98
12.5	0.83	75.00	-41.00	62.00	-11.00	62.97	0.98
12.75	0.81	75.00	-44.00	61.00	-14.00	62.59	0.97
13	0.81	75.00	-44.00	61.00	-14.00	62.59	0.97
13.25	0.79	71.00	-43.00	56.00	-13.00	57.49	0.97
13.5	0.81	72.00	-43.00	59.00	-13.00	60.42	0.98
13.75	0.81	76.00	-44.00	62.00	-14.00	63.56	0.98

TABLA 5.3

14	0.77	65.00	-42.00	50.00	-12.00	51.42	0.97
14.25	0.75	62.00	-41.00	46.00	-11.00	47.30	0.97
14.5	0.74	62.00	-42.00	46.00	-12.00	47.54	0.97
14.75	0.73	60.00	-41.00	44.00	-11.00	45.35	0.97
15	0.73	56.00	-39.00	41.00	-9.00	41.98	0.98
15.25	0.71	57.00	-40.00	40.00	-10.00	41.23	0.97
15.5	0.62	48.00	-38.00	30.00	-8.00	31.05	0.97
15.75	0.60	47.00	-38.00	28.00	-8.00	29.12	0.96
16	0.65	50.00	-38.00	32.00	-8.00	32.98	0.97
16.25	0.65	50.00	-38.00	32.00	-8.00	32.98	0.97
16.5	0.69	59.00	-43.00	41.00	-13.00	43.01	0.95
16.75	0.65	58.00	-44.00	38.00	-14.00	40.50	0.94
17	0.64	54.00	-41.00	34.00	-11.00	35.74	0.95
17.25	0.58	53.00	-43.00	31.00	-13.00	33.62	0.92
17.5	0.56	48.00	-39.00	27.00	-9.00	28.46	0.95
17.75	0.59	47.00	-38.00	27.00	-8.00	28.16	0.96
18	0.59	43.00	-35.00	26.00	-5.00	26.48	0.98
18.25	0.63	45.00	-35.00	28.00	-5.00	28.44	0.98
18.5	0.57	44.00	-36.00	25.00	-6.00	25.71	0.97
18.75	0.56	44.00	-36.00	24.00	-6.00	24.74	0.97
19	0.55	43.00	-36.00	24.00	-6.00	24.74	0.97
19.25	0.56	44.00	-36.00	24.00	-6.00	24.74	0.97
19.5	0.57	45.00	-37.00	26.00	-7.00	26.93	0.97
19.75	0.55	45.00	-37.00	25.00	-7.00	25.96	0.96
20	0.53	43.00	-37.00	23.00	-7.00	24.04	0.96
20.25	0.55	45.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96
20.5	0.54	43.00	-36.00	23.00	-6.00	23.77	0.97
20.75	0.53	44.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96
21	0.55	42.00	-35.00	23.00	-5.00	23.54	0.98
21.25	0.64	55.00	-42.00	35.00	-12.00	37.00	0.95
21.5	0.63	55.00	-42.00	35.00	-12.00	37.00	0.95
21.75	0.62	49.00	-38.00	31.00	-8.00	32.02	0.97
22	0.63	50.00	-39.00	32.00	-9.00	33.24	0.96
22.25	0.58	49.00	-39.00	28.00	-9.00	29.41	0.95
22.5	0.54	44.00	-37.00	24.00	-7.00	25.00	0.96
22.75	0.55	39.00	-32.00	21.00	-2.00	21.10	1.00
23	0.56	39.00	-33.00	22.00	-3.00	22.20	0.99
23.25	0.57	41.00	-33.00	23.00	-3.00	23.19	0.99
23.5	0.53	40.00	-34.00	21.00	-4.00	21.38	0.98
23.75	0.51	38.00	-32.00	19.00	-2.00	19.10	0.99
24	0.51	39.00	-34.00	20.00	-4.00	20.40	0.98

CON. INI.	0.637	55.907	-39.68	37.732	-9.68	39.051	0.965
CON. FIN.	0.92	41.0129987	-16.0737471	41.0129987			

COMPENSACION 23.61 kVAR

TABLA 5.4

COMPENSACION TOTAL DEL DIA PROMEDIO CON 30 KVAR

	PROMEDIO				COMPENSACION PROMEDIO		
HORA	FP	KVA-1	KVAR-1	KW	KVAR-2	KVA-2	FP-2
0	0.55	42.20	-35.40	23.40	-5.40	24.01	0.97
0.25	0.63	46.40	-35.20	29.80	-5.20	30.25	0.99
0.5	0.53	41.80	-35.40	22.40	-5.40	23.04	0.97
0.75	0.59	41.80	-35.40	22.40	-5.40	23.04	0.97
1	0.57	44.60	-36.40	25.60	-6.40	26.39	0.97
1.25	0.59	46.00	-35.60	28.60	-5.60	29.14	0.98
1.5	0.56	42.80	-35.00	24.20	-5.00	24.71	0.98
1.75	0.61	46.20	-35.20	28.80	-5.20	29.27	0.98
2	0.59	45.00	-36.00	26.80	-6.00	27.46	0.98
2.25	0.62	48.00	-36.80	30.80	-6.80	31.54	0.98
2.5	0.54	41.40	-34.80	22.00	-4.80	22.52	0.98
2.75	0.61	49.00	-37.00	31.20	-7.00	31.98	0.98
3	0.52	40.80	-34.40	21.60	-4.40	22.04	0.98
3.25	0.57	46.00	-36.00	27.60	-6.00	28.24	0.98
3.5	0.53	41.00	-34.80	21.80	-4.80	22.32	0.98
3.75	0.60	45.60	-35.20	27.80	-5.20	28.28	0.98
4	0.54	42.20	-34.80	23.00	-4.80	23.50	0.98
4.25	0.57	43.40	-34.40	25.60	-4.40	25.98	0.99
4.5	0.55	50.60	-41.80	28.80	-11.80	31.12	0.93
4.75	0.59	44.80	-35.00	27.20	-5.00	27.66	0.98
5	0.54	40.00	-33.80	21.60	-3.80	21.93	0.98
5.25	0.60	44.20	-33.80	27.20	-3.80	27.46	0.99
5.5	0.54	39.00	-32.80	21.20	-2.80	21.38	0.99
5.75	0.64	44.00	-32.40	28.80	-2.40	28.90	1.00
6	0.61	47.80	-37.00	29.60	-7.00	30.42	0.97
6.25	0.59	47.80	-38.20	28.60	-8.20	29.75	0.96
6.5	0.62	49.40	-38.40	30.60	-8.40	31.73	0.96
6.75	0.78	78.80	-48.40	61.80	-18.40	64.48	0.96
7	0.84	102.20	-54.80	86.20	-24.80	89.70	0.96
7.25	0.90	130.80	-57.20	117.20	-27.20	120.31	0.97
7.5	0.91	143.80	-61.00	130.20	-31.00	133.84	0.97
7.75	0.90	158.40	-69.20	142.40	-39.20	147.70	0.96
8	0.91	166.20	-70.60	150.60	-40.60	155.98	0.97
8.25	0.89	177.20	-79.80	157.80	-49.80	165.47	0.95
8.5	0.91	173.40	-69.60	158.60	-39.60	163.47	0.97
8.75	0.91	190.20	-77.60	173.60	-47.60	180.01	0.96
9	0.92	204.00	-80.40	187.60	-50.40	194.25	0.97
9.25	0.93	219.20	-81.80	203.40	-51.80	209.89	0.97
9.5	0.94	218.40	-76.20	204.80	-46.20	209.95	0.98
9.75	0.94	204.80	-71.40	191.80	-41.40	196.22	0.98
10	0.94	203.60	-69.20	191.60	-39.20	195.57	0.98
10.25	0.93	213.60	-77.00	199.00	-47.00	204.47	0.97
10.5	0.93	213.80	-77.60	199.20	-47.60	204.81	0.97
10.75	0.93	217.60	-82.40	201.20	-52.40	207.91	0.97
11	0.93	206.80	-75.00	192.40	-45.00	197.59	0.97
11.25	0.93	218.20	-79.00	203.20	-49.00	209.02	0.97
11.5	0.93	219.20	-80.60	204.00	-50.60	210.18	0.97
11.75	0.94	206.40	-72.40	193.40	-42.40	197.99	0.98
12	0.93	204.00	-73.20	190.60	-43.20	195.43	0.98
12.25	0.93	202.20	-73.60	188.20	-43.60	193.18	0.97
12.5	0.92	203.60	-77.80	187.80	-47.80	193.79	0.97

TABLA 5.4

12.75	0.93	191.20	-70.80	177.20	-40.80	181.84	0.97
13	0.92	200.40	-75.80	184.80	-45.80	190.39	0.97
13.25	0.92	197.60	-76.40	182.20	-46.40	188.02	0.97
13.5	0.92	186.00	-72.60	171.00	-42.60	176.23	0.97
13.75	0.93	183.20	-65.80	171.00	-35.80	174.71	0.98
14	0.92	192.80	-74.80	177.80	-44.80	183.36	0.97
14.25	0.93	190.00	-69.20	177.00	-39.20	181.29	0.98
14.5	0.93	194.40	-71.40	180.80	-41.40	185.48	0.97
14.75	0.93	196.80	-72.00	183.20	-42.00	187.95	0.97
15	0.92	233.00	-88.80	215.20	-58.80	223.09	0.96
15.25	0.94	239.40	-82.80	224.40	-52.80	230.53	0.97
15.5	0.93	248.20	-90.40	230.20	-60.40	237.99	0.97
15.75	0.94	245.60	-86.20	230.00	-56.20	236.77	0.97
16	0.93	231.20	-82.60	215.80	-52.60	222.12	0.97
16.25	0.93	226.60	-82.80	210.80	-52.80	217.31	0.97
16.5	0.93	233.00	-83.80	217.60	-53.80	224.15	0.97
16.75	0.91	235.00	-95.60	214.60	-65.60	224.40	0.96
17	0.93	225.80	-79.80	211.00	-49.80	216.80	0.97
17.25	0.93	238.80	-88.00	221.80	-58.00	229.26	0.97
17.5	0.94	250.60	-86.40	235.40	-56.40	242.06	0.97
17.75	0.93	250.00	-88.00	234.00	-58.00	241.08	0.97
18	0.94	226.80	-76.40	213.20	-46.40	218.19	0.98
18.25	0.94	202.60	-67.20	191.20	-37.20	194.79	0.98
18.5	0.93	182.40	-68.20	169.40	-38.20	173.65	0.98
18.75	0.93	175.40	-63.00	163.60	-33.00	166.90	0.98
19	0.92	151.20	-59.60	138.80	-29.60	141.92	0.98
19.25	0.91	145.80	-59.40	132.80	-29.40	136.02	0.98
19.5	0.91	133.20	-53.60	122.00	-23.60	124.26	0.98
19.75	0.91	128.40	-52.40	117.20	-22.40	119.32	0.98
20	0.89	107.20	-47.80	96.20	-17.80	97.83	0.98
20.25	0.88	104.80	-49.40	92.00	-19.40	94.02	0.98
20.5	0.87	87.00	-43.20	75.60	-13.20	76.74	0.99
20.75	0.87	83.40	-41.00	72.80	-11.00	73.63	0.99
21	0.83	79.60	-44.20	65.80	-14.20	67.31	0.98
21.25	0.82	68.80	-38.60	56.60	-8.60	57.25	0.99
21.5	0.78	59.40	-36.40	46.60	-6.40	47.04	0.99
21.75	0.81	67.80	-39.60	54.80	-9.60	55.63	0.98
22	0.74	55.80	-37.20	41.60	-7.20	42.22	0.99
22.25	0.74	55.00	-35.80	41.60	-5.80	42.00	0.99
22.5	0.67	48.60	-36.00	32.60	-6.00	33.15	0.98
22.75	0.65	49.40	-36.60	32.60	-6.60	33.26	0.98
23	0.67	49.20	-35.20	33.60	-5.20	34.00	0.99
23.25	0.63	46.80	-35.40	30.00	-5.40	30.48	0.98
23.5	0.60	46.40	-36.60	28.00	-6.60	28.77	0.97
23.75	0.63	46.00	-34.20	29.80	-4.20	30.09	0.99
24	0.62	41.60	-34.80	23.00	-4.80	23.50	0.98

CON. INICIALES	0.795	131.035	-57.14	115.369	-27.14	118.578	0.975
CON. FINALES	0.92	125.401165	-49.147019	125.401165			0.975
OMPENSACION			7.99	kVAR			

TABLA 5.5

COMPENSACION PARCIAL DEL DIA PROMEDIO CON 30 Kvar

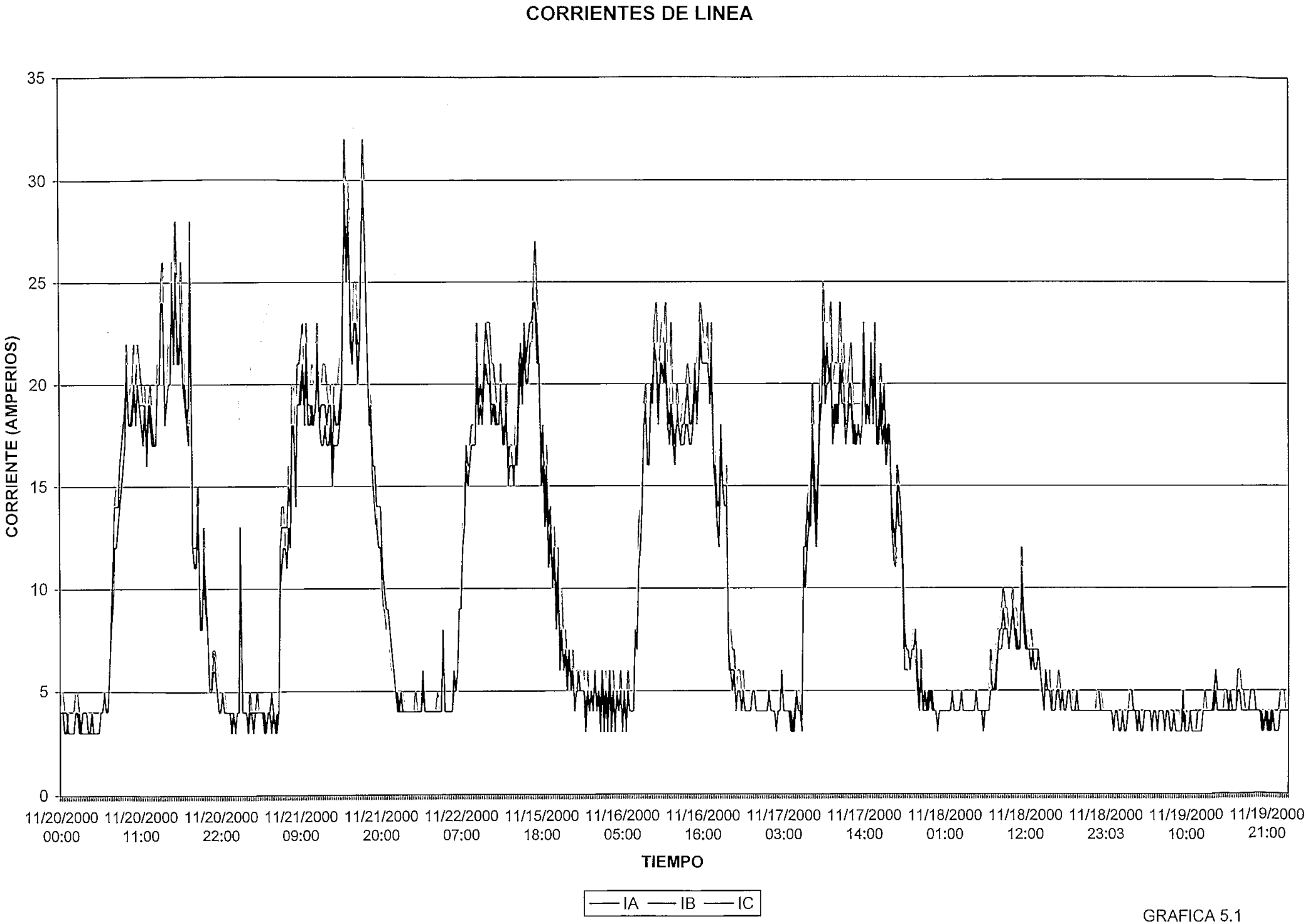
	PROMEDIO				COMPENSACION PROMEDIO		
HORAS	FP	KVA-1	KVAR-1	KW	KVAR-2	KVA-2	FP-2
0	0.548	42.2	-35.4	23.4	-5.400	24.015	0.974
0.25	0.626	46.4	-35.2	29.8	-5.200	30.250	0.985
0.5	0.531	41.8	-35.4	22.4	-5.400	23.042	0.972
0.75	0.592	41.8	-35.4	22.4	-5.400	23.042	0.972
1	0.572	44.6	-36.4	25.6	-6.400	26.388	0.970
1.25	0.592	46	-35.6	28.6	-5.600	29.143	0.981
1.5	0.562	42.8	-35	24.2	-5.000	24.711	0.979
1.75	0.610	46.2	-35.2	28.8	-5.200	29.266	0.984
2	0.593	45	-36	26.8	-6.000	27.463	0.976
2.25	0.616	48	-36.8	30.8	-6.800	31.542	0.976
2.5	0.535	41.4	-34.8	22	-4.800	22.518	0.977
2.75	0.610	49	-37	31.2	-7.000	31.976	0.976
3	0.524	40.8	-34.4	21.6	-4.400	22.044	0.980
3.25	0.573	46	-36	27.6	-6.000	28.245	0.977
3.5	0.529	41	-34.8	21.8	-4.800	22.322	0.977
3.75	0.598	45.6	-35.2	27.8	-5.200	28.282	0.983
4	0.537	42.2	-34.8	23	-4.800	23.496	0.979
4.25	0.574	43.4	-34.4	25.6	-4.400	25.975	0.986
4.5	0.551	50.6	-41.8	28.8	-11.800	31.124	0.925
4.75	0.590	44.8	-35	27.2	-5.000	27.656	0.984
5	0.536	40	-33.8	21.6	-3.800	21.932	0.985
5.25	0.598	44.2	-33.8	27.2	-3.800	27.464	0.990
5.5	0.541	39	-32.8	21.2	-2.800	21.384	0.991
5.75	0.644	44	-32.4	28.8	-2.400	28.900	0.997
6	0.610	47.8	-37	29.6	-7.000	30.416	0.973
6.25	0.595	47.8	-38.2	28.6	-8.200	29.752	0.961
6.5	0.617	49.4	-38.4	30.6	-8.400	31.732	0.964
6.75	0.781	78.8	-48.4	61.8	-18.400	64.481	0.958
7	0.842	102.2	-54.8	86.2	-24.800	89.697	0.961
7.25	0.899	130.8	-57.2	117.2	-27.200	120.315	0.974
7.5	0.906	143.8	-61	130.2	-31.000	133.840	0.973
7.75	0.900	158.4	-69.2	142.4	-39.200	147.697	0.964
8	0.906	166.2	-70.6	150.6	-40.600	155.977	0.966
8.25	0.893	177.2	-79.8	157.8	-79.800	176.830	0.892
8.5	0.915	173.4	-69.6	158.6	-69.600	173.200	0.916
8.75	0.913	190.2	-77.6	173.6	-77.600	190.154	0.913
9	0.918	204	-80.4	187.6	-80.400	204.103	0.919
9.25	0.927	219.2	-81.8	203.4	-81.800	219.232	0.928
9.5	0.937	218.4	-76.2	204.8	-76.200	218.517	0.937
9.75	0.937	204.8	-71.4	191.8	-71.400	204.659	0.937
10	0.940	203.6	-69.2	191.6	-69.200	203.714	0.941
10.25	0.932	213.6	-77	199	-77.000	213.378	0.933
10.5	0.931	213.8	-77.6	199.2	-77.600	213.781	0.932
10.75	0.925	217.6	-82.4	201.2	-82.400	217.419	0.925
11	0.932	206.8	-75	192.4	-75.000	206.501	0.932
11.25	0.932	218.2	-79	203.2	-79.000	218.017	0.932
11.5	0.930	219.2	-80.6	204	-80.600	219.345	0.930
11.75	0.936	206.4	-72.4	193.4	-72.400	206.507	0.937
12	0.934	204	-73.2	190.6	-73.200	204.173	0.934
12.25	0.931	202.2	-73.6	188.2	-73.600	202.080	0.931
12.5	0.924	203.6	-77.8	187.8	-77.800	203.277	0.924
12.75	0.928	191.2	-70.8	177.2	-70.800	190.821	0.929
13	0.925	200.4	-75.8	184.8	-75.800	199.742	0.925
13.25	0.921	197.6	-76.4	182.2	-76.400	197.570	0.922

TABLA 5.5

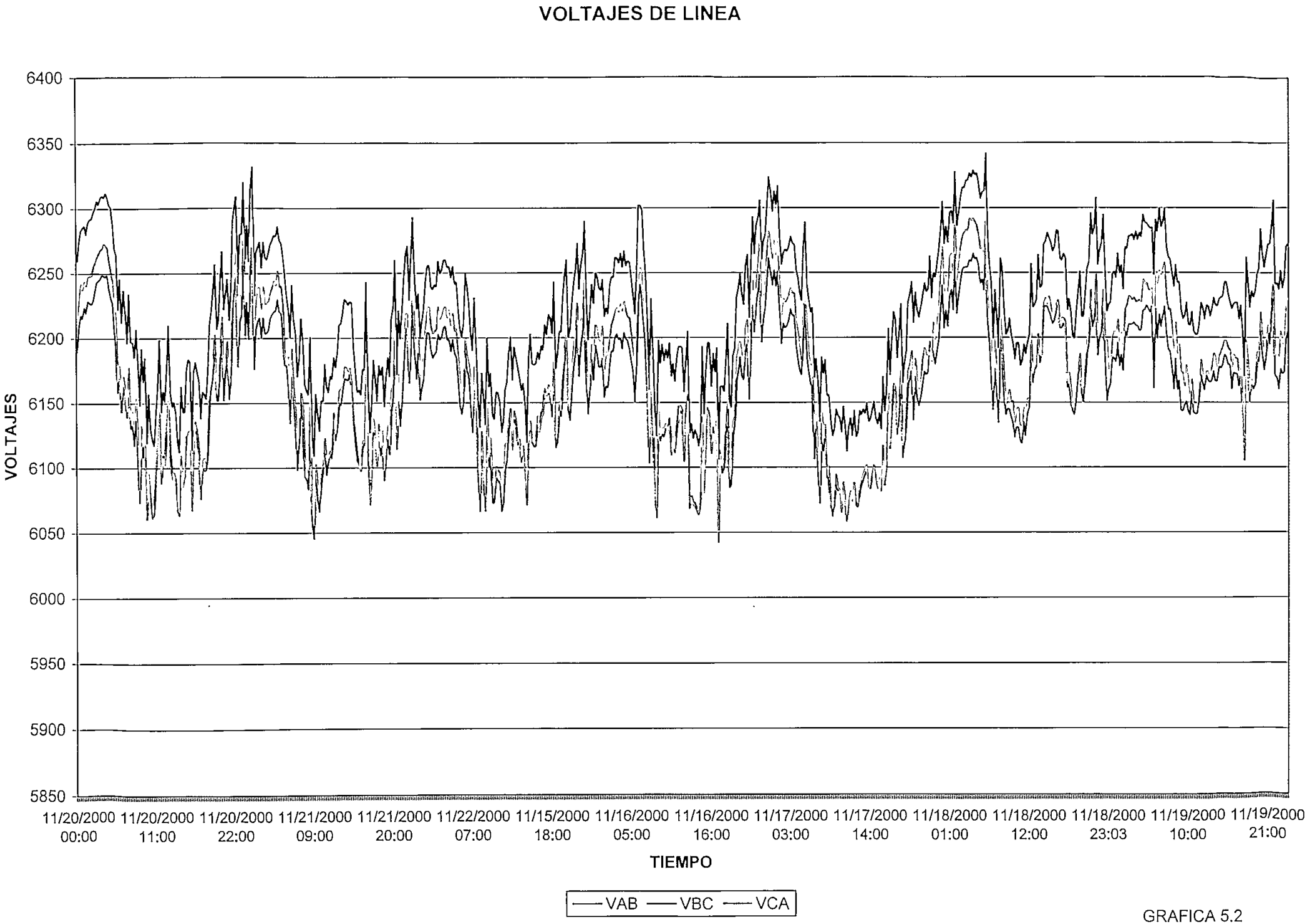
13.5	0.920	186	-72.6	171	-72.600	185.773	0.920
13.75	0.933	183.2	-65.8	171	-65.800	183.223	0.933
14	0.922	192.8	-74.8	177.8	-74.800	192.893	0.922
14.25	0.931	190	-69.2	177	-69.200	190.046	0.931
14.5	0.930	194.4	-71.4	180.8	-71.400	194.388	0.930
14.75	0.930	196.8	-72	183.2	-72.000	196.841	0.931
15	0.924	233	-88.8	215.2	-88.800	232.801	0.924
15.25	0.937	239.4	-82.8	224.4	-82.800	239.189	0.938
15.5	0.927	248.2	-90.4	230.2	-90.400	247.314	0.931
15.75	0.935	245.6	-86.2	230	-86.200	245.623	0.936
16	0.934	231.2	-82.6	215.8	-82.600	231.068	0.934
16.25	0.930	226.6	-82.8	210.8	-82.800	226.478	0.931
16.5	0.932	233	-83.8	217.6	-83.800	233.178	0.933
16.75	0.913	235	-95.6	214.6	-95.600	234.931	0.913
17	0.934	225.8	-79.8	211	-79.800	225.586	0.935
17.25	0.928	238.8	-88	221.8	-88.000	238.619	0.930
17.5	0.937	250.6	-86.4	235.4	-86.400	250.755	0.939
17.75	0.935	250	-88	234	-88.000	250.000	0.936
18	0.939	226.8	-76.4	213.2	-76.400	226.476	0.941
18.25	0.943	202.6	-67.2	191.2	-67.200	202.665	0.943
18.5	0.926	182.4	-68.2	169.4	-68.200	182.613	0.928
18.75	0.932	175.4	-63	163.6	-63.000	175.311	0.933
19	0.918	151.2	-59.6	138.8	-59.600	151.055	0.919
19.25	0.912	145.8	-59.4	132.8	-59.400	145.479	0.913
19.5	0.914	133.2	-53.6	122	-53.600	133.255	0.916
19.75	0.911	128.4	-52.4	117.2	-52.400	128.381	0.913
20	0.894	107.2	-47.8	96.2	-47.800	107.421	0.896
20.25	0.878	104.8	-49.4	92	-19.400	94.023	0.978
20.5	0.865	87	-43.2	75.6	-13.200	76.744	0.985
20.75	0.869	83.4	-41	72.8	-11.000	73.626	0.989
21	0.828	79.6	-44.2	65.8	-14.200	67.315	0.977
21.25	0.816	68.8	-38.6	56.6	-8.600	57.250	0.989
21.5	0.784	59.4	-36.4	46.6	-6.400	47.037	0.991
21.75	0.807	67.8	-39.6	54.8	-9.600	55.635	0.985
22	0.743	55.8	-37.2	41.6	-7.200	42.218	0.985
22.25	0.743	55	-35.8	41.6	-5.800	42.002	0.990
22.5	0.668	48.6	-36	32.6	-6.000	33.148	0.983
22.75	0.653	49.4	-36.6	32.6	-6.600	33.261	0.980
23	0.670	49.2	-35.2	33.6	-5.200	34.000	0.988
23.25	0.627	46.8	-35.4	30	-5.400	30.482	0.984
23.5	0.596	46.4	-36.6	28	-6.600	28.767	0.973
23.75	0.632	46	-34.2	29.8	-4.200	30.095	0.990
24	0.618	41.6	-34.8	23	-4.800	23.496	0.979

CON. INICIALES	0.795	131.035	-57.14	115.369	-41.986	123.088	0.953
CON. FINALES	0.92	125.401165	-49.1470189	125.401165			0.952

COMPENSACION 7.99 kVAR

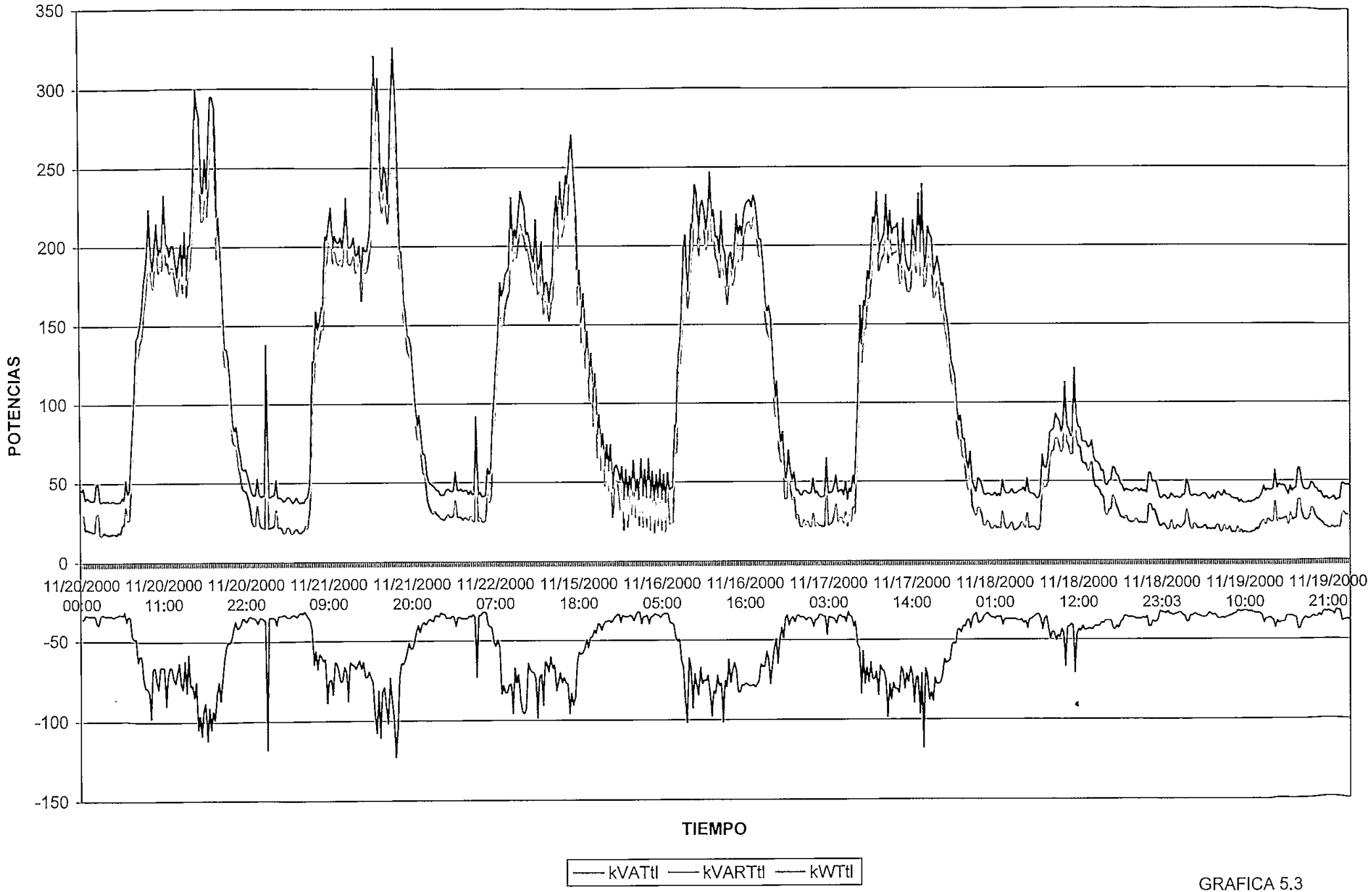

CORRIENTES DE LINEA
CORRIENTE (AMPERIOS)
35
30
25
20
15
10
5
0
11/20/2000 00:00
11/20/2000 11:00
11/20/2000 22:00
11/21/2000 09:00
11/21/2000 20:00
11/22/2000 07:00
11/15/2000 18:00
11/16/2000 05:00
11/16/2000 16:00
11/17/2000 03:00
11/17/2000 14:00
11/18/2000 01:00
11/18/2000 12:00
11/18/2000 23:03
11/19/2000 10:00
11/19/2000 21:00
TIEMPO
IA
IB
IC

GRAFICA 5.1


VOLTAJES DE LINEA
6400
6350
6300
6250
6200
6150
6100
6050
6000
5950
5900
5850
VOLTAJES
11/20/2000 00:00
11/20/2000 11:00
11/20/2000 22:00
11/21/2000 09:00
11/21/2000 20:00
11/22/2000 07:00
11/15/2000 18:00
11/16/2000 05:00
11/16/2000 16:00
11/17/2000 03:00
11/17/2000 14:00
11/18/2000 01:00
11/18/2000 12:00
11/18/2000 23:03
11/19/2000 10:00
11/19/2000 21:00
TIEMPO
VAB
VBC
VCA

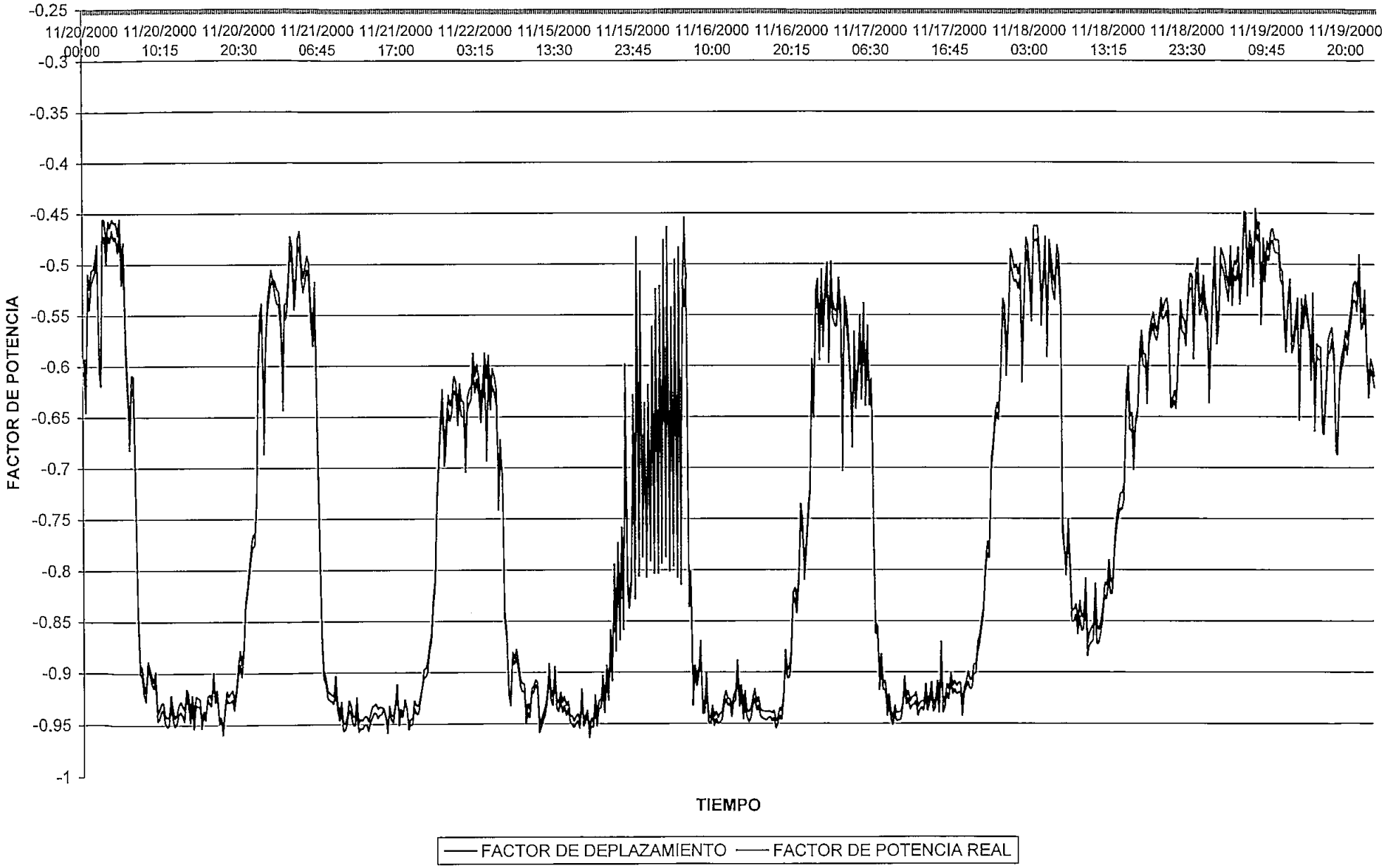
GRAFICA 5.2

POTENCIAS TRIFASICAS



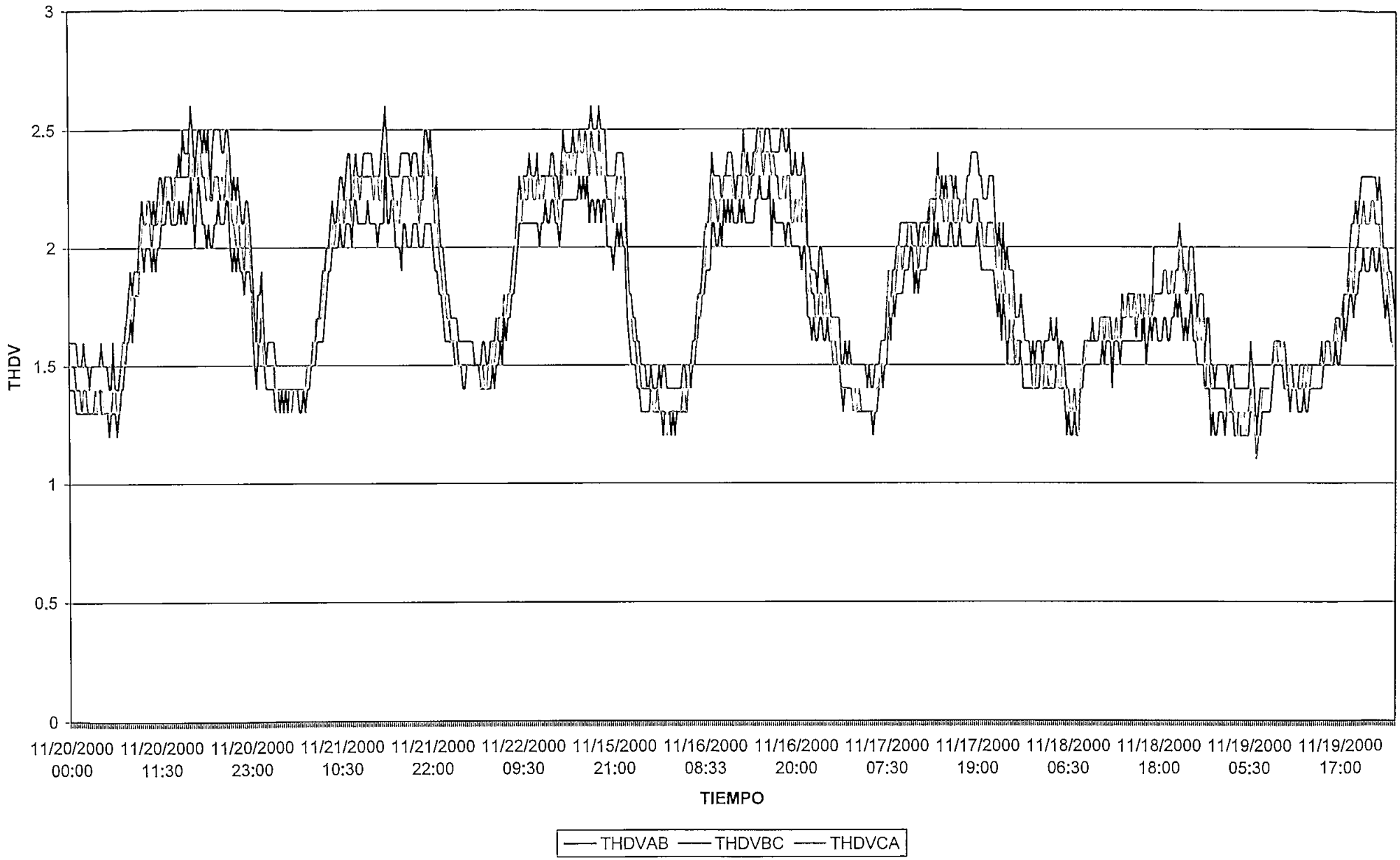
GRAFICA 5.3

FACTORES DE POTENCIA Y DE DESPLAZAMIENTO TRIFASICO



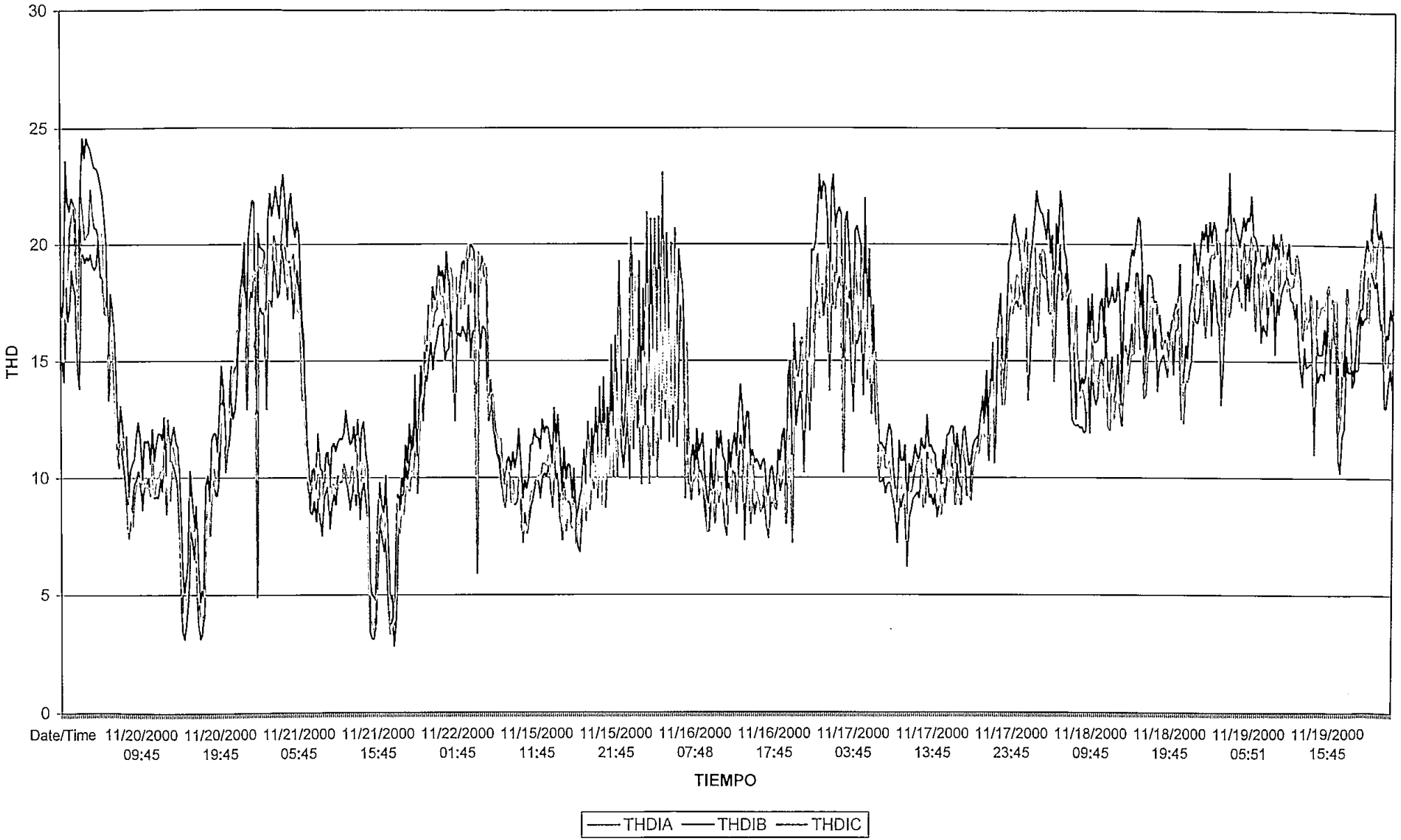
GRAFICA 5.4

DISTORSION ARMONICA TOTAL DE VOLTAJE DE LINEA

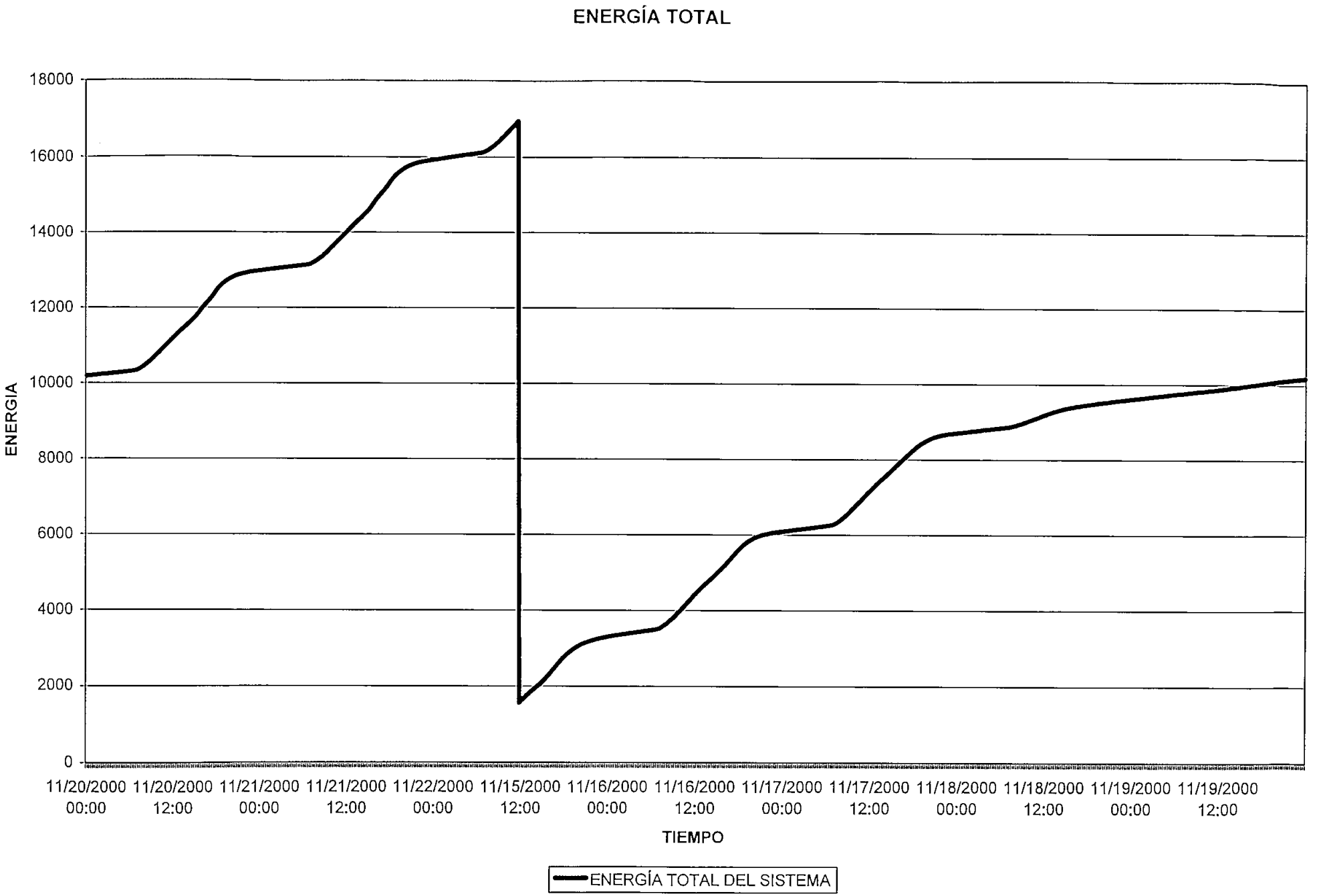


GRAFICA 5.5

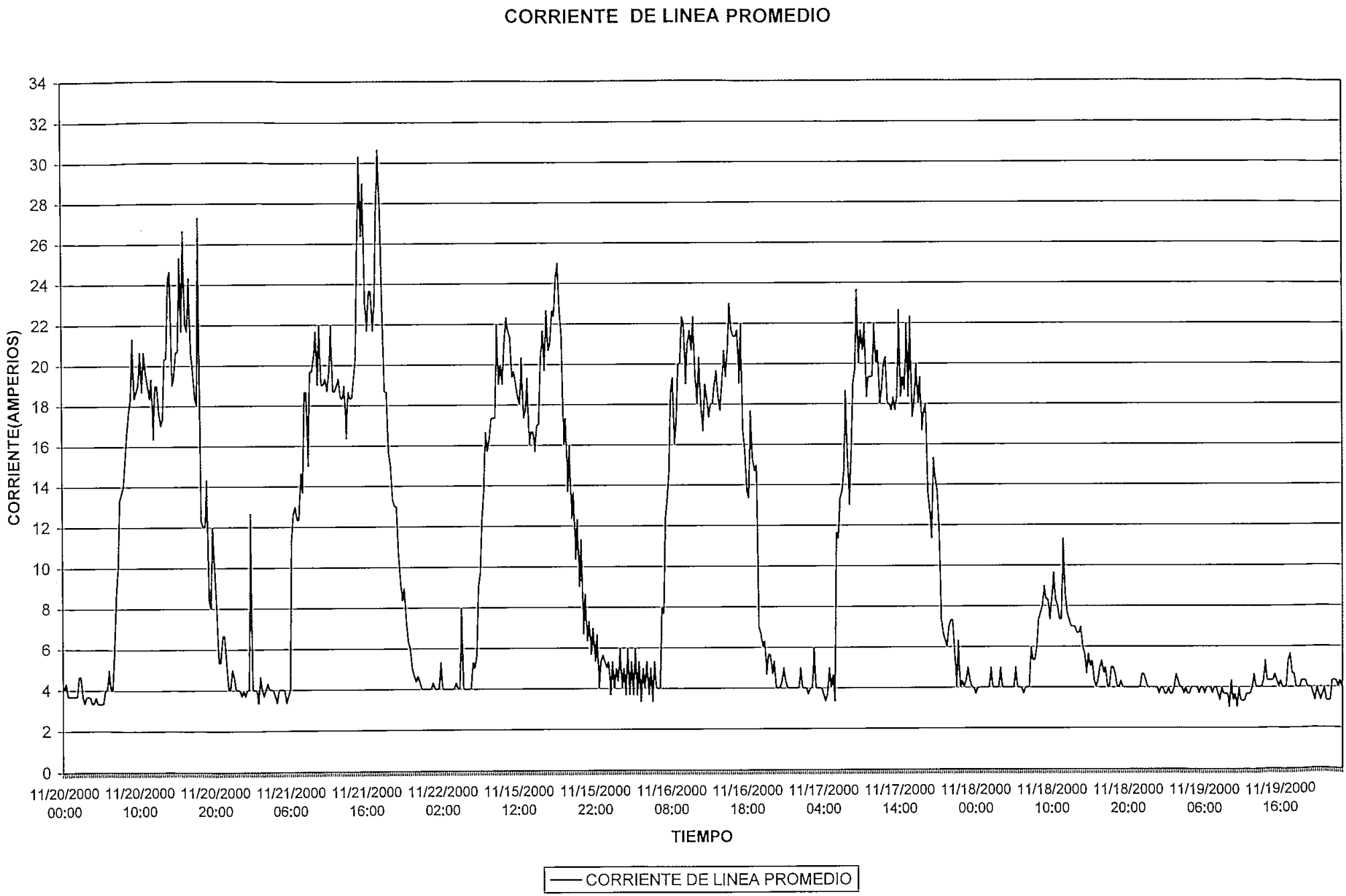
DISTORSION ARMONICA TOTAL DE CORRIENTE POR LINEA



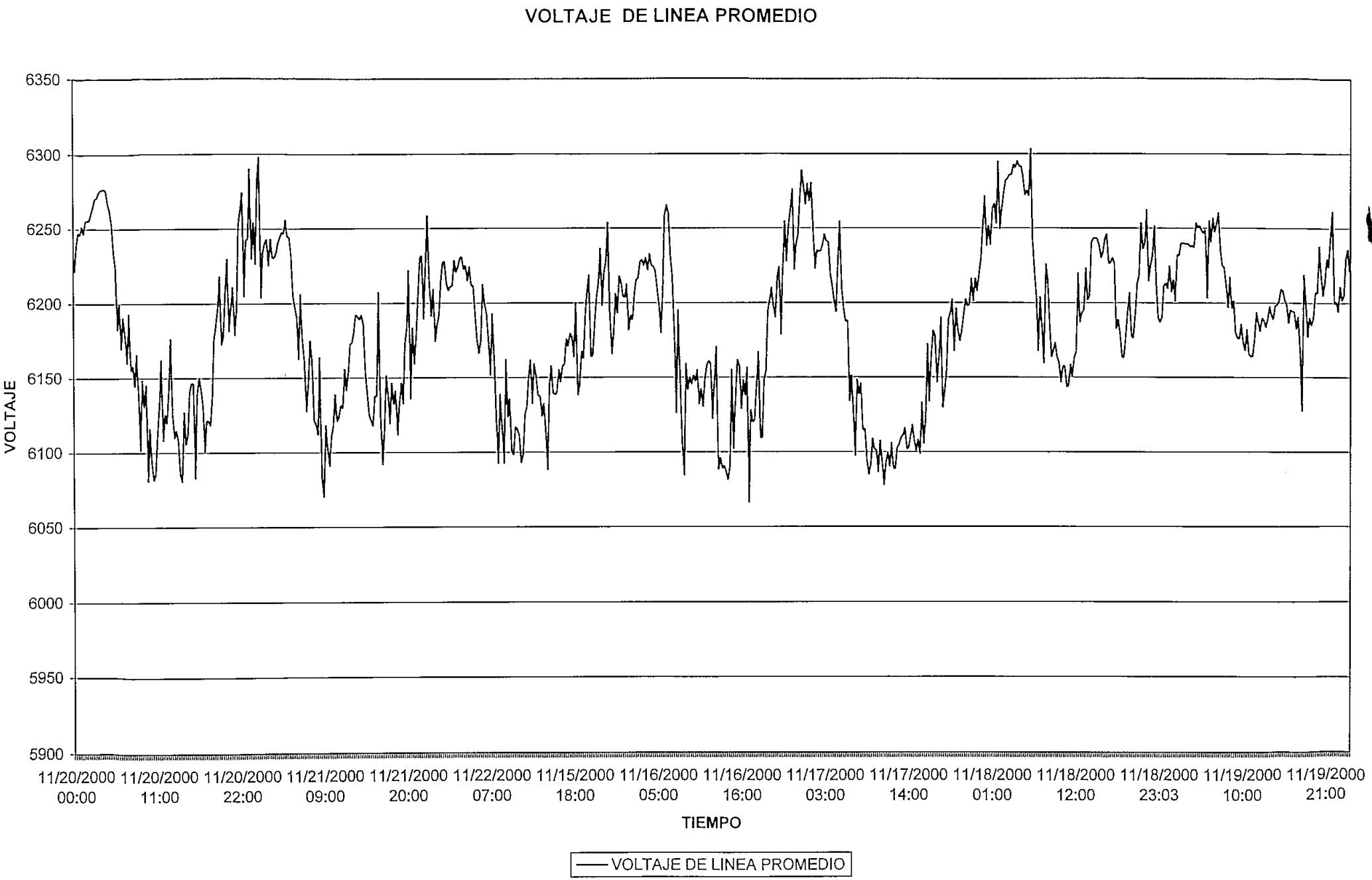
GRAFICA 5.6


ENERGÍA TOTAL
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
ENERGIA
11/20/2000 00:00
11/20/2000 12:00
11/21/2000 00:00
11/21/2000 12:00
11/22/2000 00:00
11/15/2000 12:00
11/16/2000 00:00
11/16/2000 12:00
11/17/2000 00:00
11/17/2000 12:00
11/18/2000 00:00
11/18/2000 12:00
11/19/2000 00:00
11/19/2000 12:00
TIEMPO
ENERGÍA TOTAL DEL SISTEMA

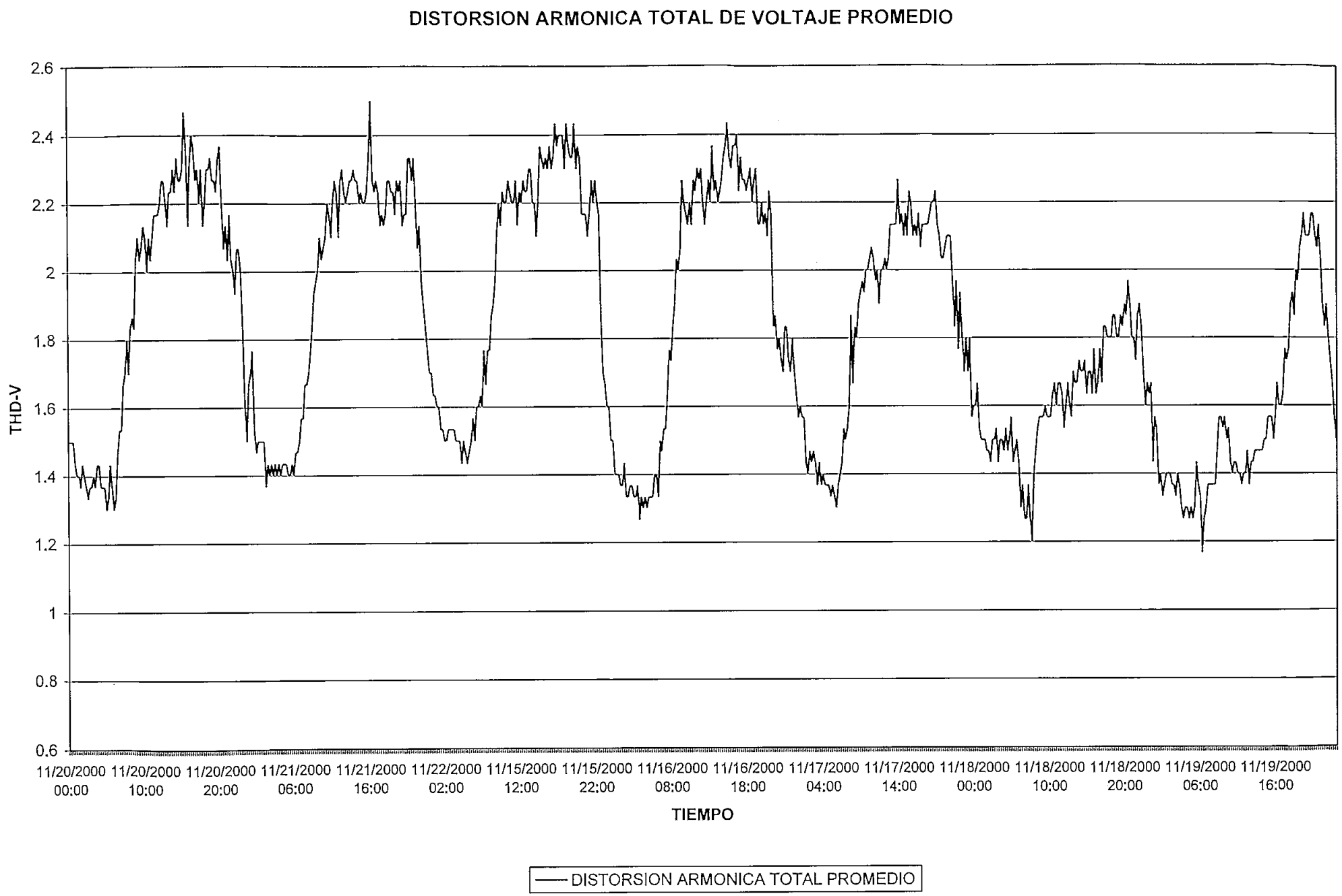
GRAFICA 5.7


CORRIENTE DE LINEA PROMEDIO
CORRIENTE(AMPERIOS)
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
11/20/2000 00:00
11/20/2000 10:00
11/20/2000 20:00
11/21/2000 06:00
11/21/2000 16:00
11/22/2000 02:00
11/15/2000 12:00
11/15/2000 22:00
11/16/2000 08:00
11/16/2000 18:00
11/17/2000 04:00
11/17/2000 14:00
11/18/2000 00:00
11/18/2000 10:00
11/18/2000 20:00
11/19/2000 06:00
11/19/2000 16:00
TIEMPO
CORRIENTE DE LINEA PROMEDIO

GRAFICA 5.8

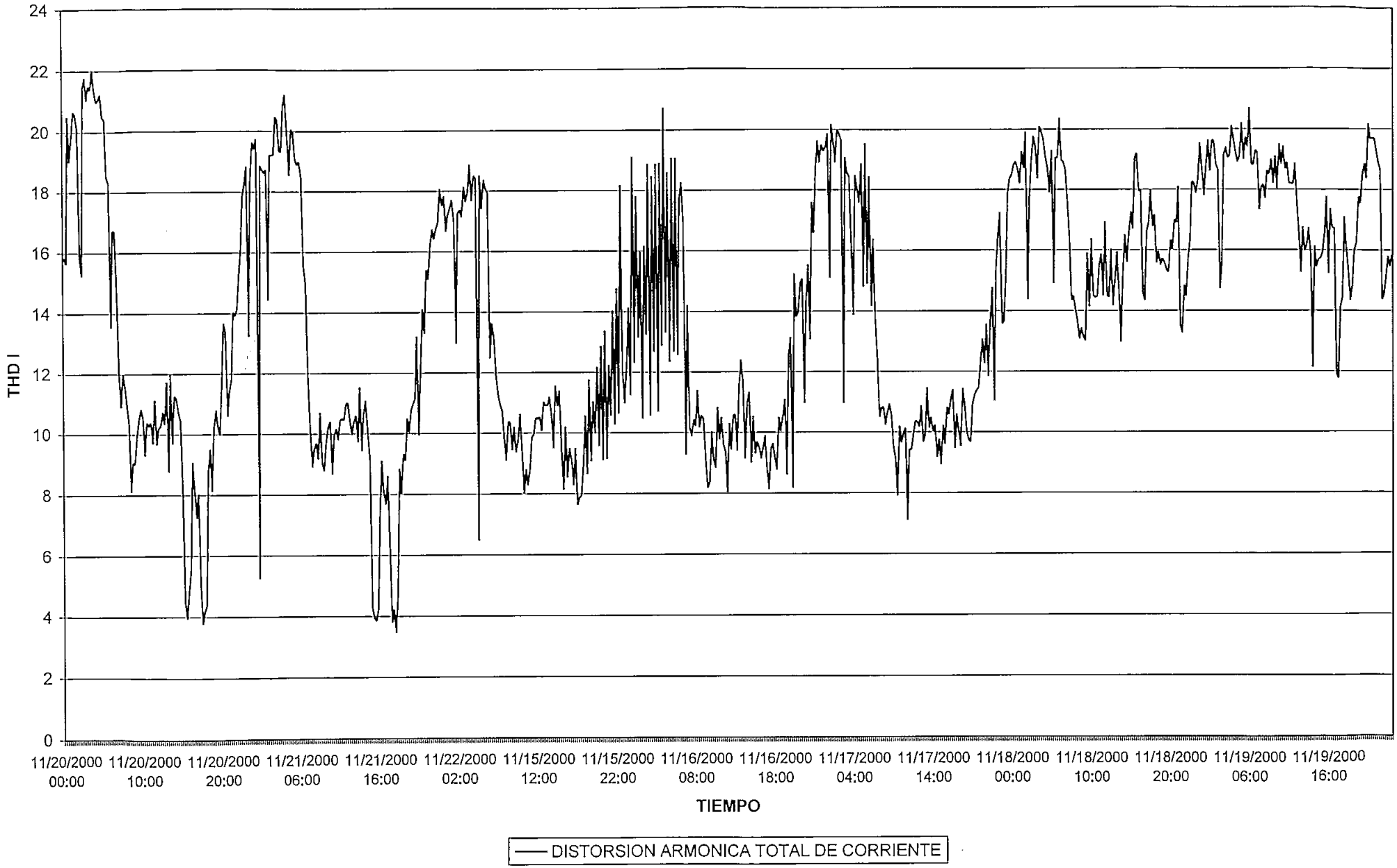

VOLTAJE DE LINEA PROMEDIO
6350
6300
6250
6200
6150
6100
6050
6000
5950
5900
VOLTAJE
11/20/2000 00:00
11/20/2000 11:00
11/20/2000 22:00
11/21/2000 09:00
11/21/2000 20:00
11/22/2000 07:00
11/15/2000 18:00
11/16/2000 05:00
11/16/2000 16:00
11/17/2000 03:00
11/17/2000 14:00
11/18/2000 01:00
11/18/2000 12:00
11/18/2000 23:03
11/19/2000 10:00
11/19/2000 21:00
TIEMPO
VOLTAJE DE LINEA PROMEDIO

GRAFICA 5.9


DISTORSION ARMONICA TOTAL DE VOLTAJE PROMEDIO
THD-V
2.6
2.4
2.2
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
11/20/2000 00:00
11/20/2000 10:00
11/20/2000 20:00
11/21/2000 06:00
11/21/2000 16:00
11/22/2000 02:00
11/15/2000 12:00
11/15/2000 22:00
11/16/2000 08:00
11/16/2000 18:00
11/17/2000 04:00
11/17/2000 14:00
11/18/2000 00:00
11/18/2000 10:00
11/18/2000 20:00
11/19/2000 06:00
11/19/2000 16:00
TIEMPO
DISTORSION ARMONICA TOTAL PROMEDIO

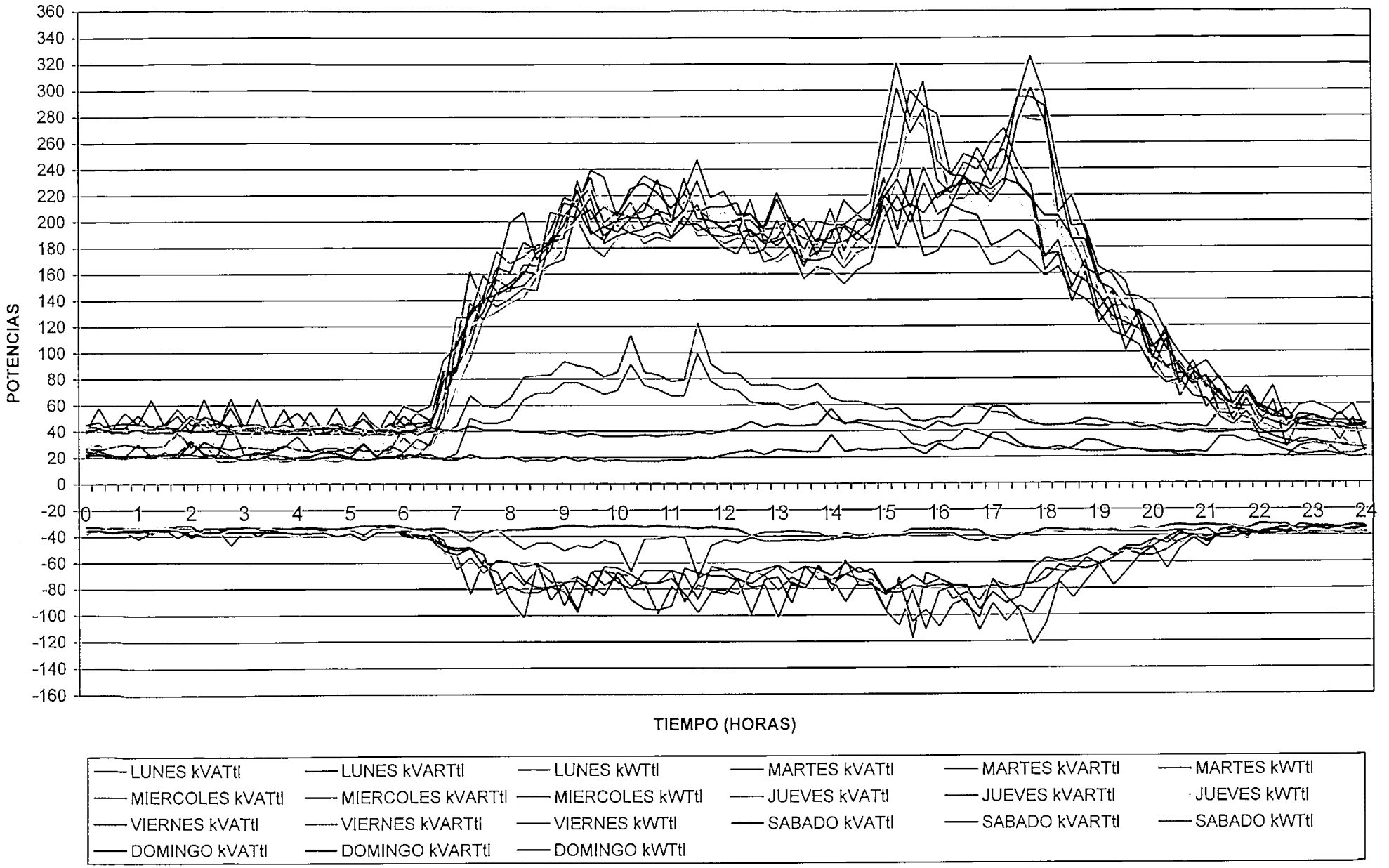
GRAFICA 5.10

DISTORSION ARMONICA TOTAL DE CORRIENTE PROMEDIO

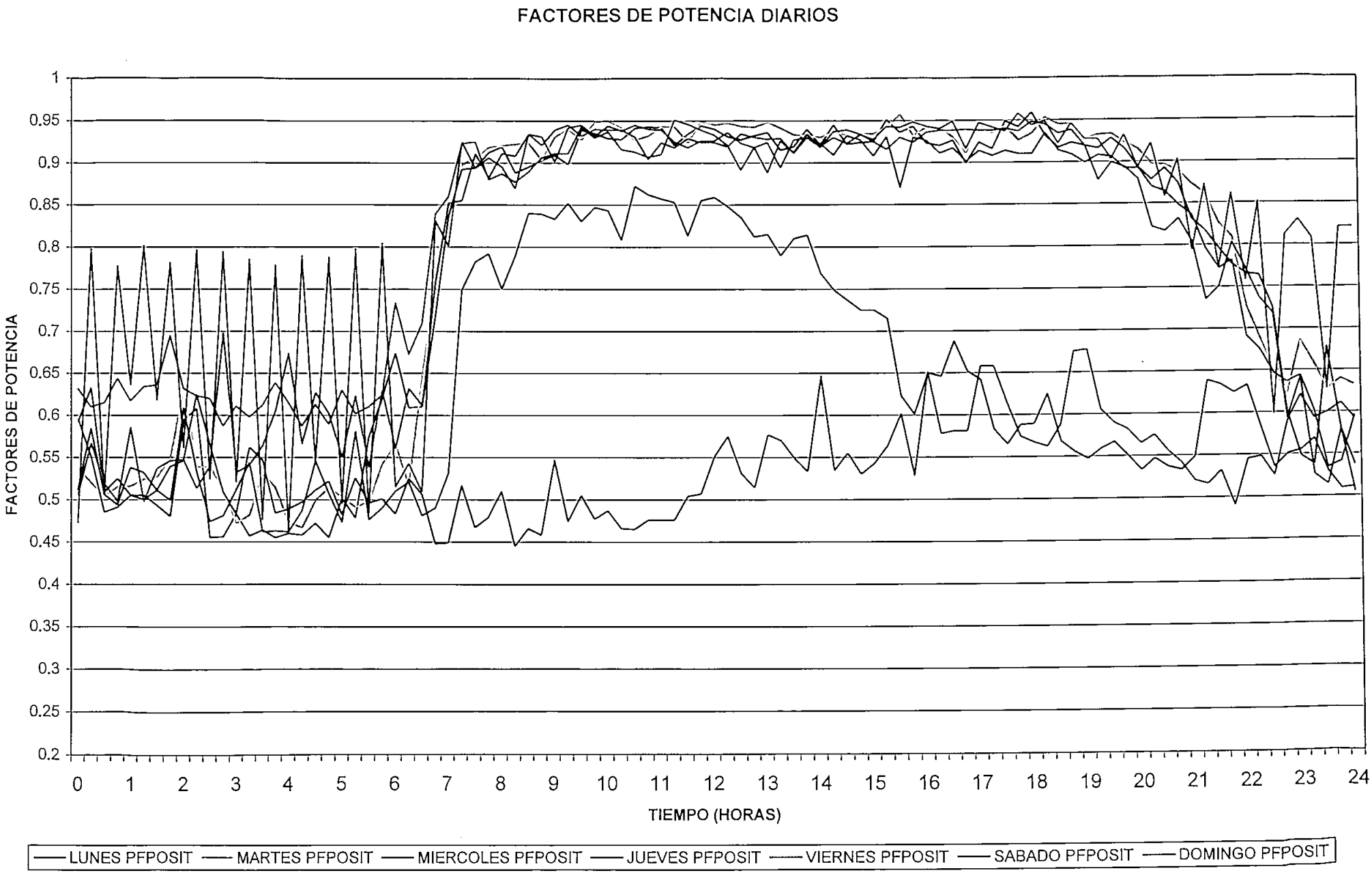


GRAFICA 5.11

POTENCIAS DIARIAS

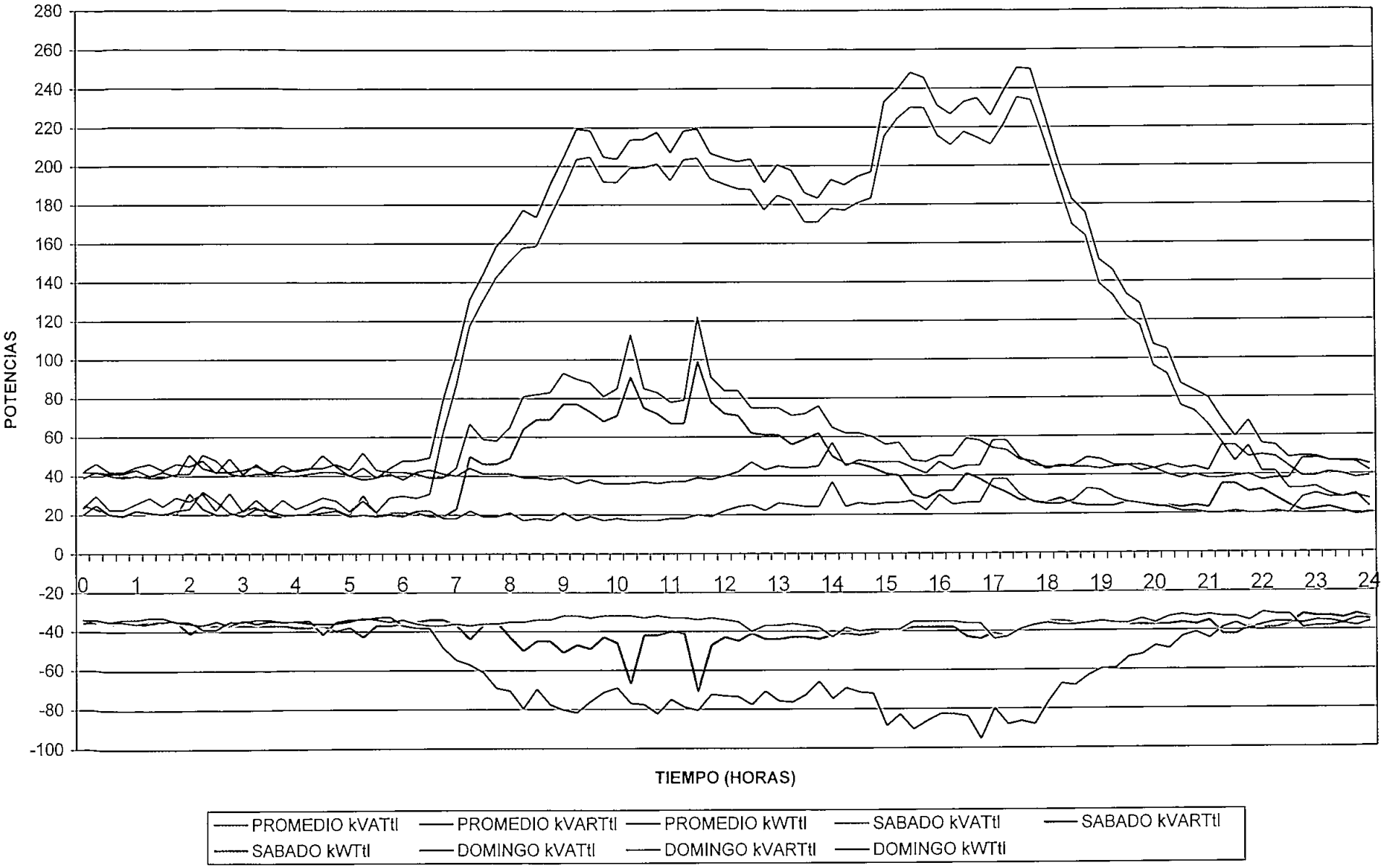


GRAFICA 5.12


FACTORES DE POTENCIA DIARIOS
FACTORES DE POTENCIA
1
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
TIEMPO (HORAS)
LUNES PFPOSIT
MARTES PFPOSIT
MIERCOLES PFPOSIT
JUEVES PFPOSIT
VIERNES PFPOSIT
SABADO PFPOSIT
DOMINGO PFPOSIT

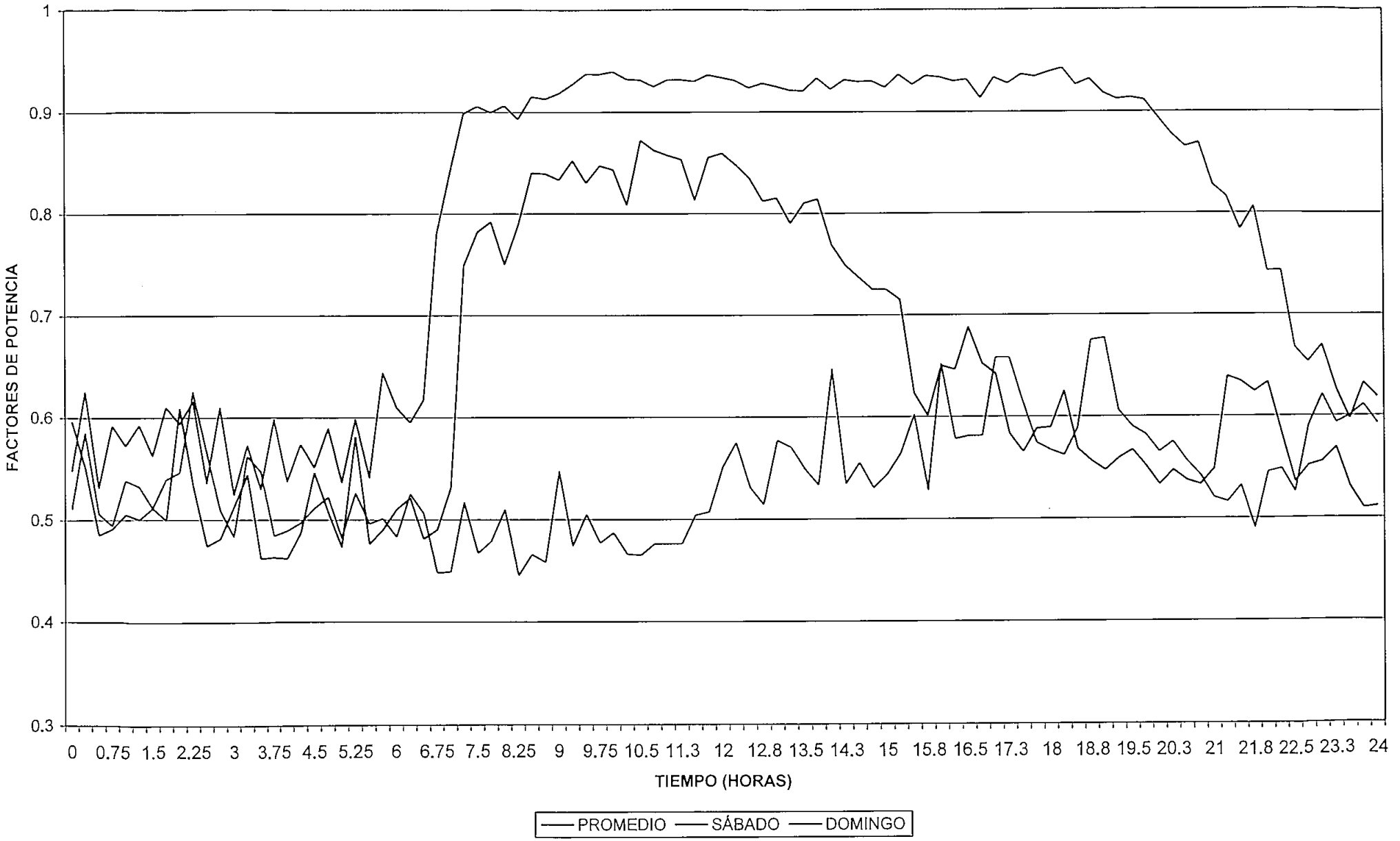
GRAFICA 5.13

POTENCIAS DE LOS TRES DIAS TIPICOS



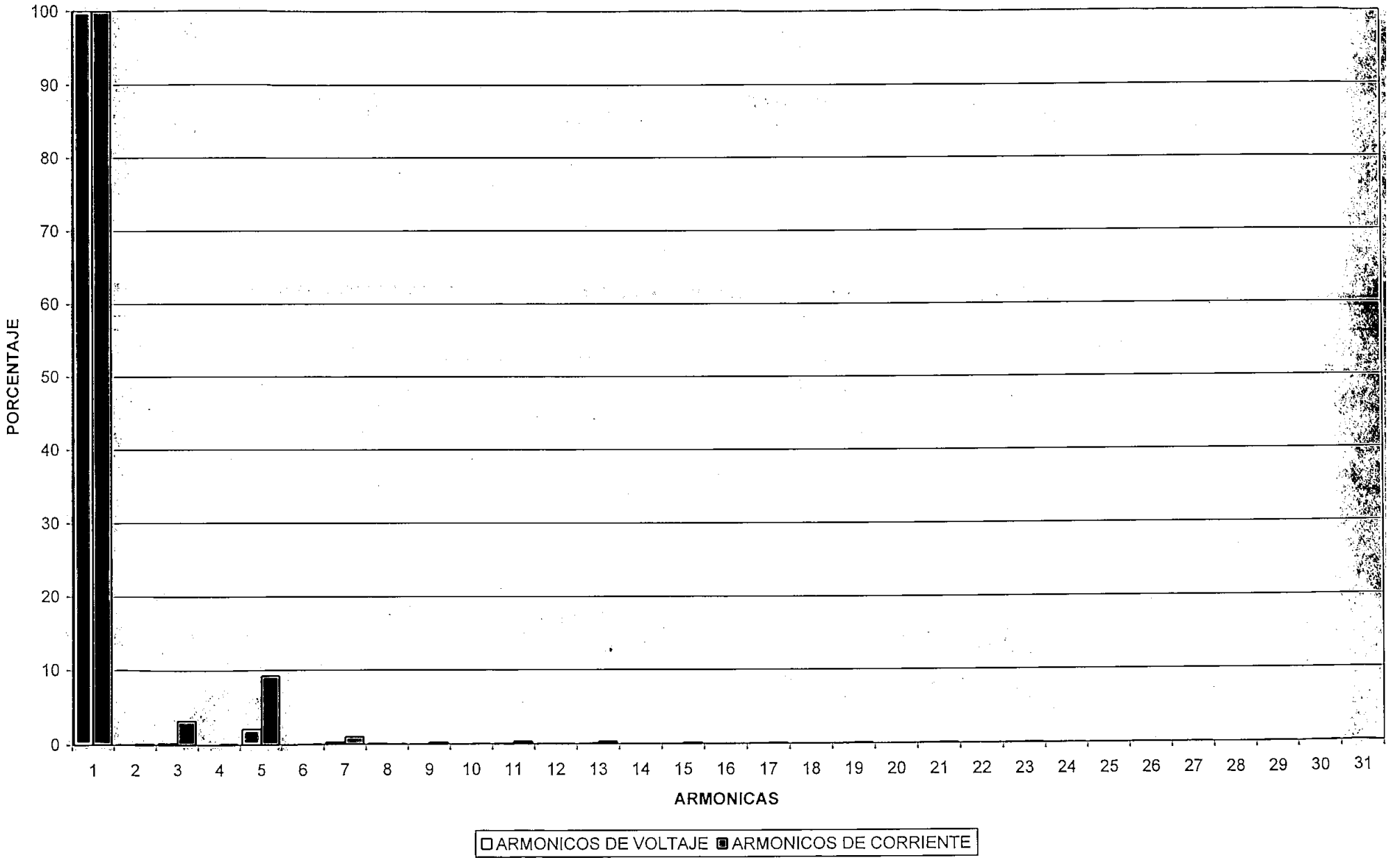
GRAFICA 5.14

FACTORES DE POTENCIA PARA LOS TRES DIAS TIPICOS



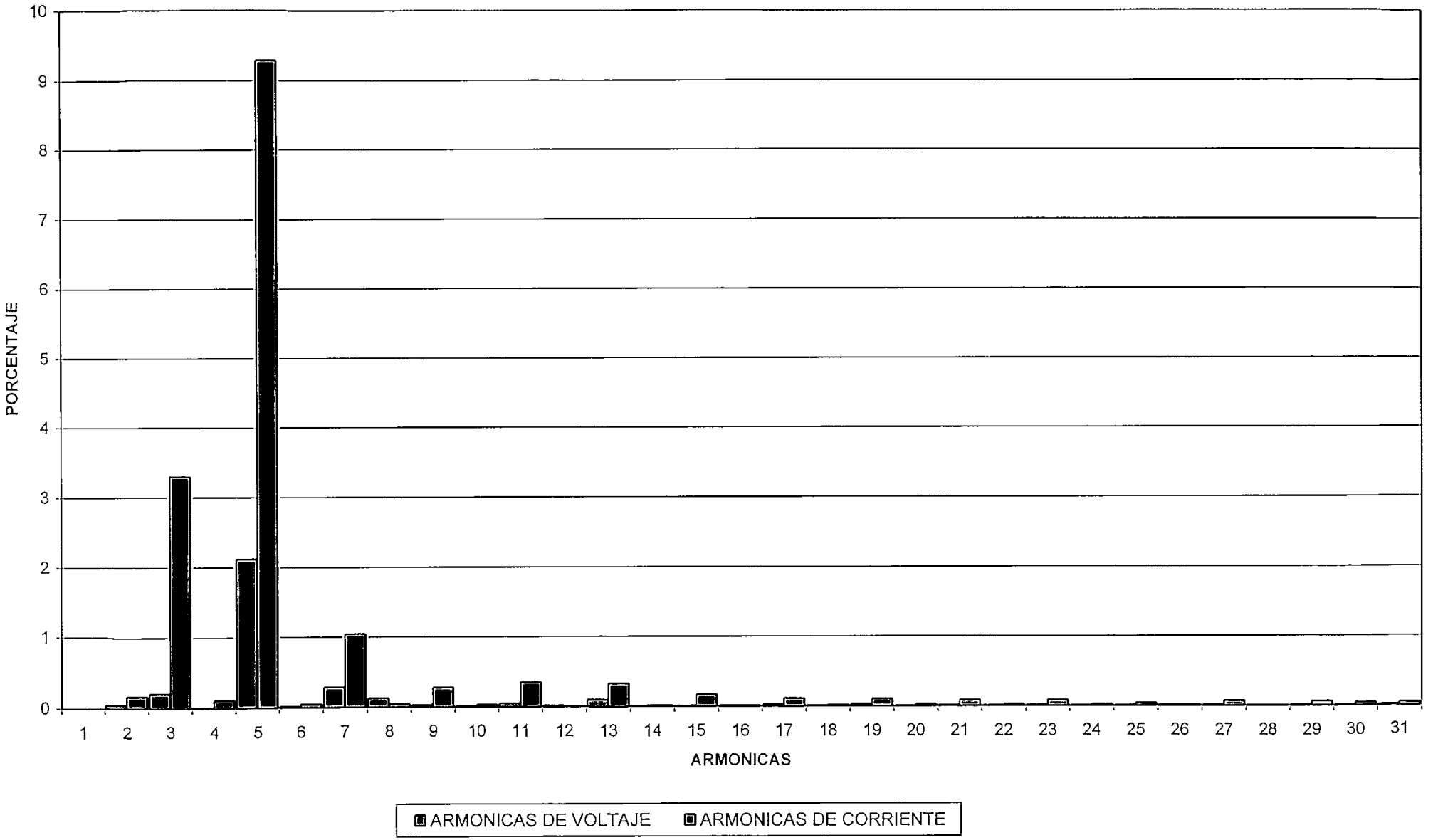
GRAFICA 5.15

ESPECTRO ARMONICO PROMEDIO DIARIO CONSIDERANDO LA FUNDAMENTAL



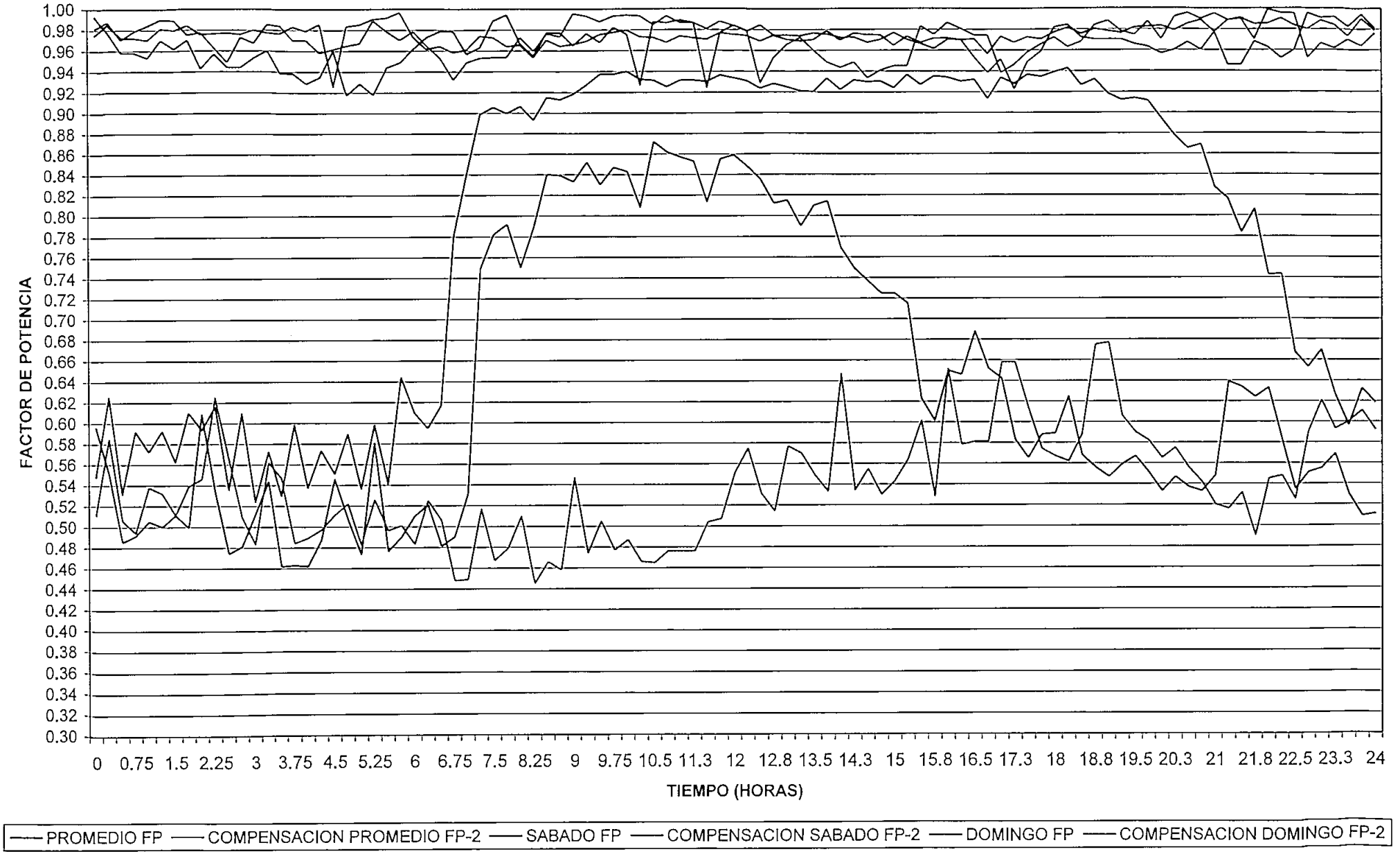
GRAFICA 5.16

ESPECTRO ARMONICO PROMEDIO DIARIO SIN CONSIDERAR LA FUNDAMENTAL.



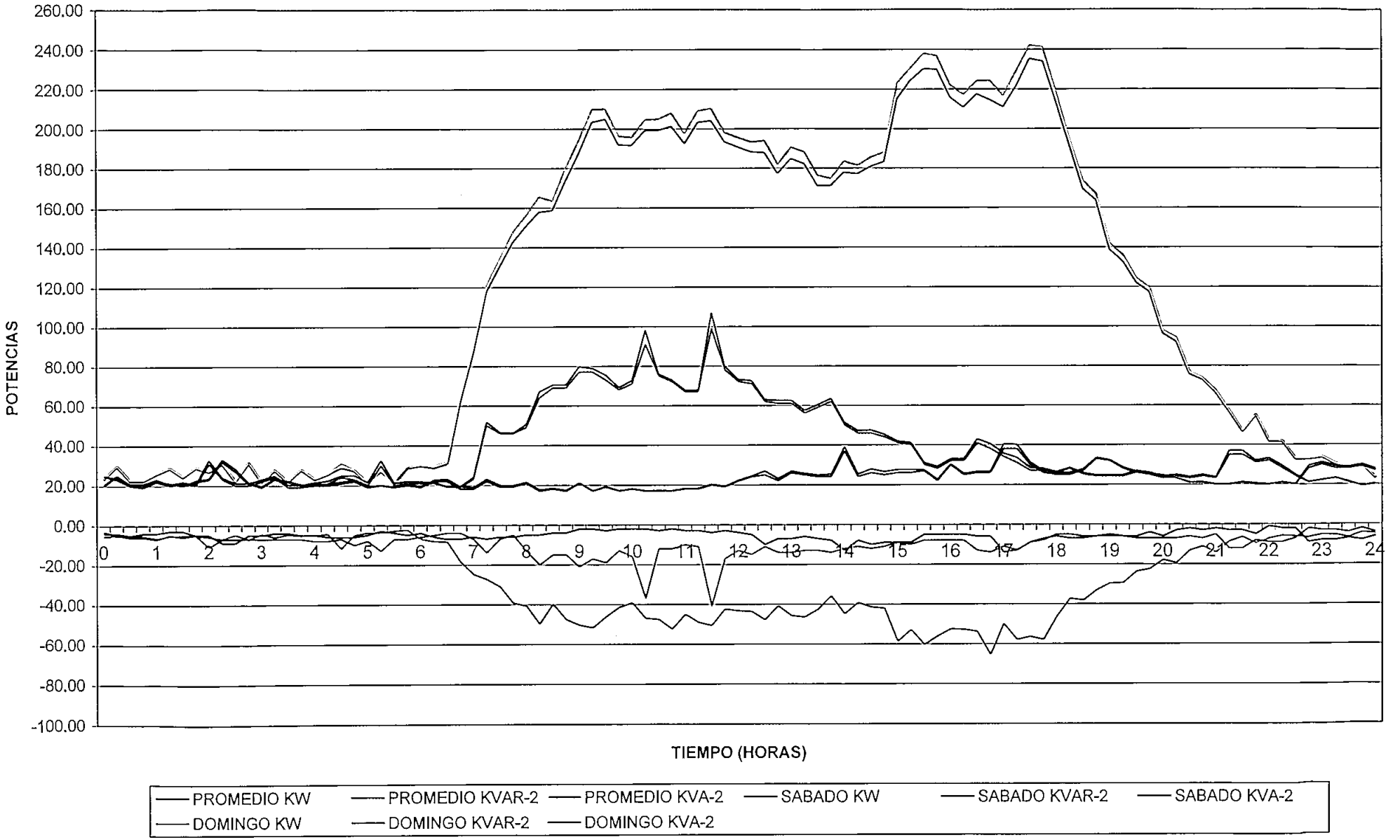
GRAFICA 5.17

FACTOR DE POTENCIA CON COMPENSACION TOTAL DE 30 KVAR

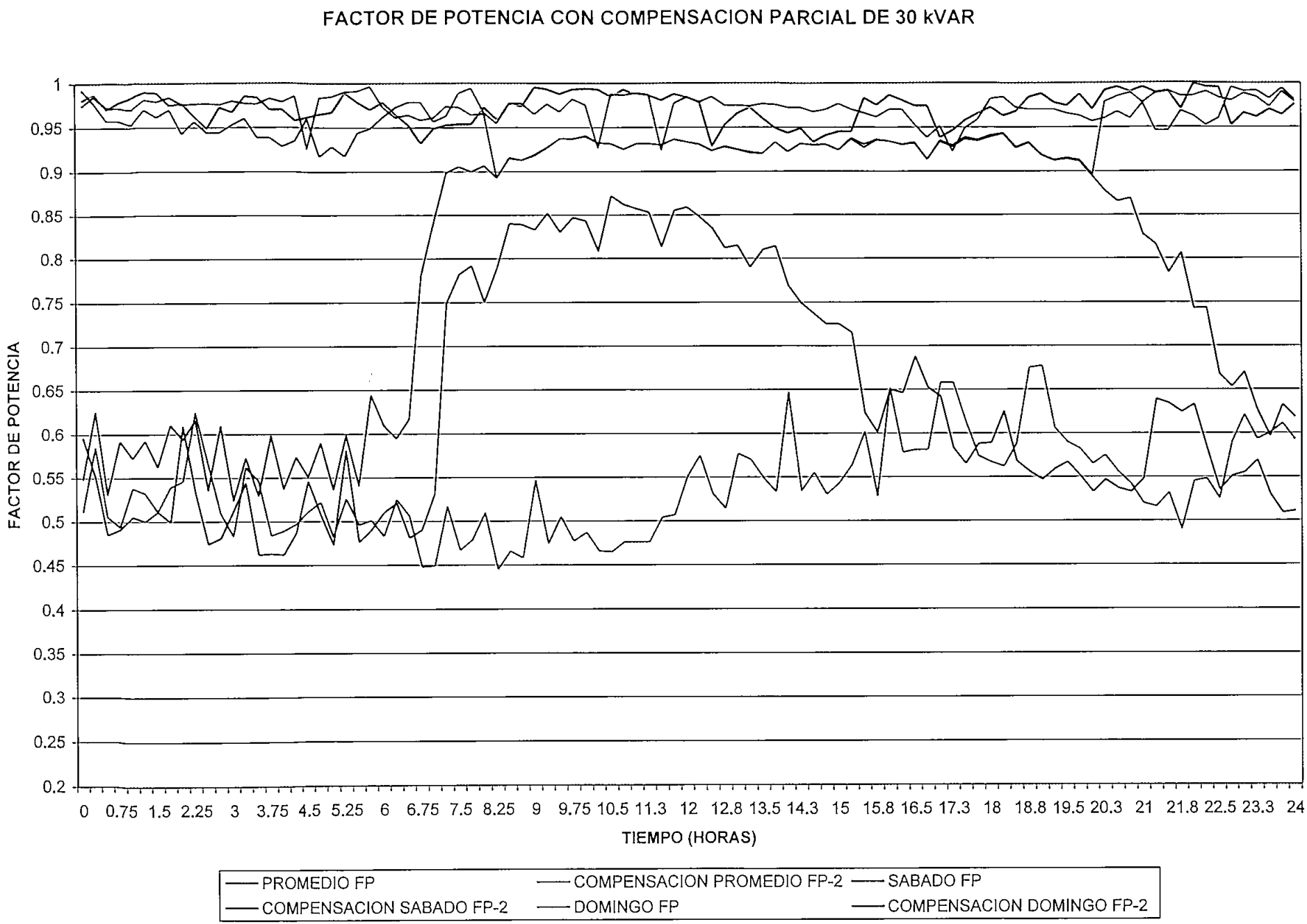


GRAFICA 5.18

POTENCIAS CON COMPENSACION TOTAL DE 30 kVAR.

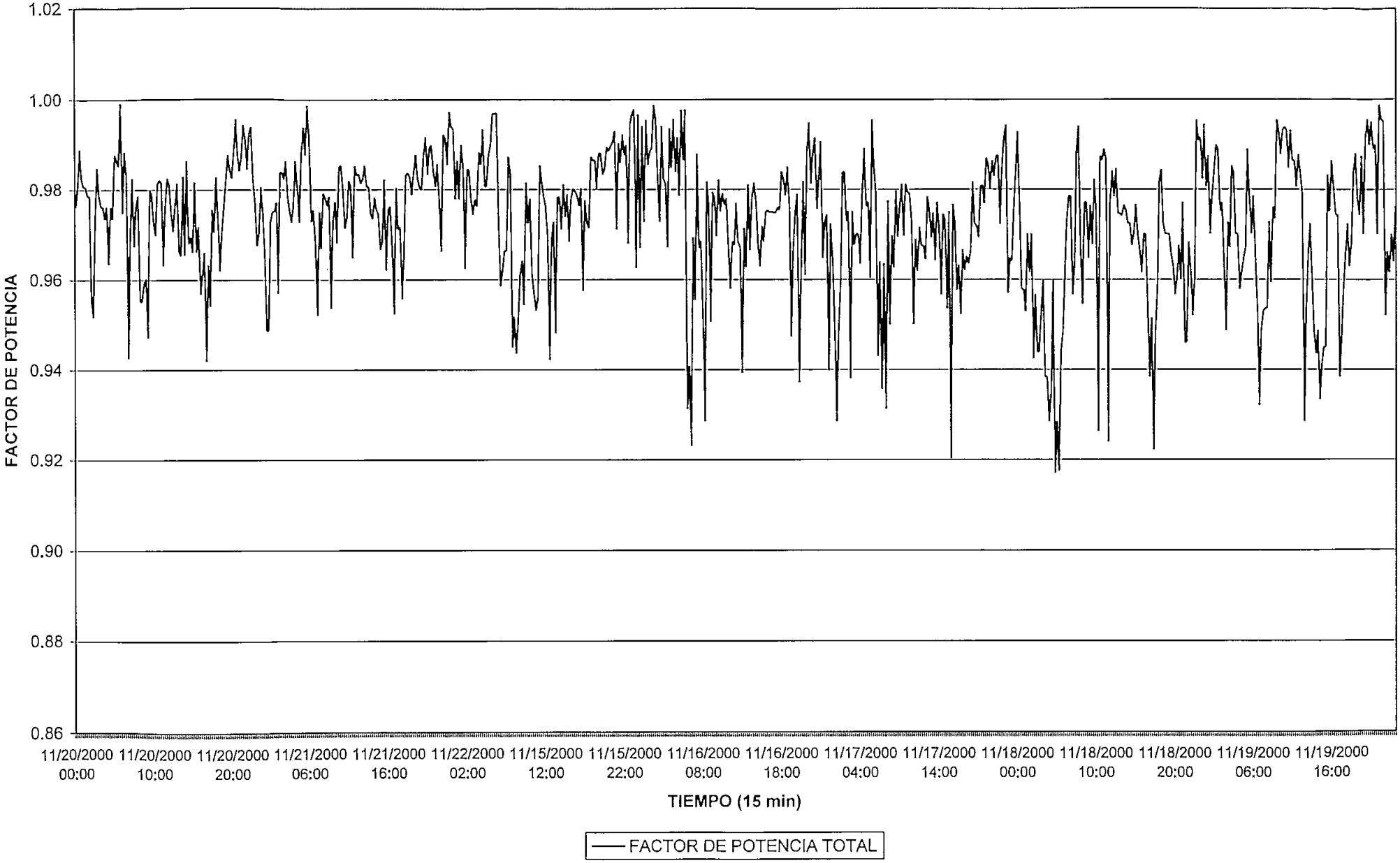


GRAFICA 5.19


FACTOR DE POTENCIA CON COMPENSACION PARCIAL DE 30 kVAR
FACTOR DE POTENCIA
1
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0 0.75 1.5 2.25 3 3.75 4.5 5.25 6 6.75 7.5 8.25 9 9.75 10.5 11.3 12 12.8 13.5 14.3 15 15.8 16.5 17.3 18 18.8 19.5 20.3 21 21.8 22.5 23.3 24
TIEMPO (HORAS)
PROMEDIO FP
COMPENSACION PROMEDIO FP-2
SABADO FP
COMPENSACION SABADO FP-2
DOMINGO FP
COMPENSACION DOMINGO FP-2

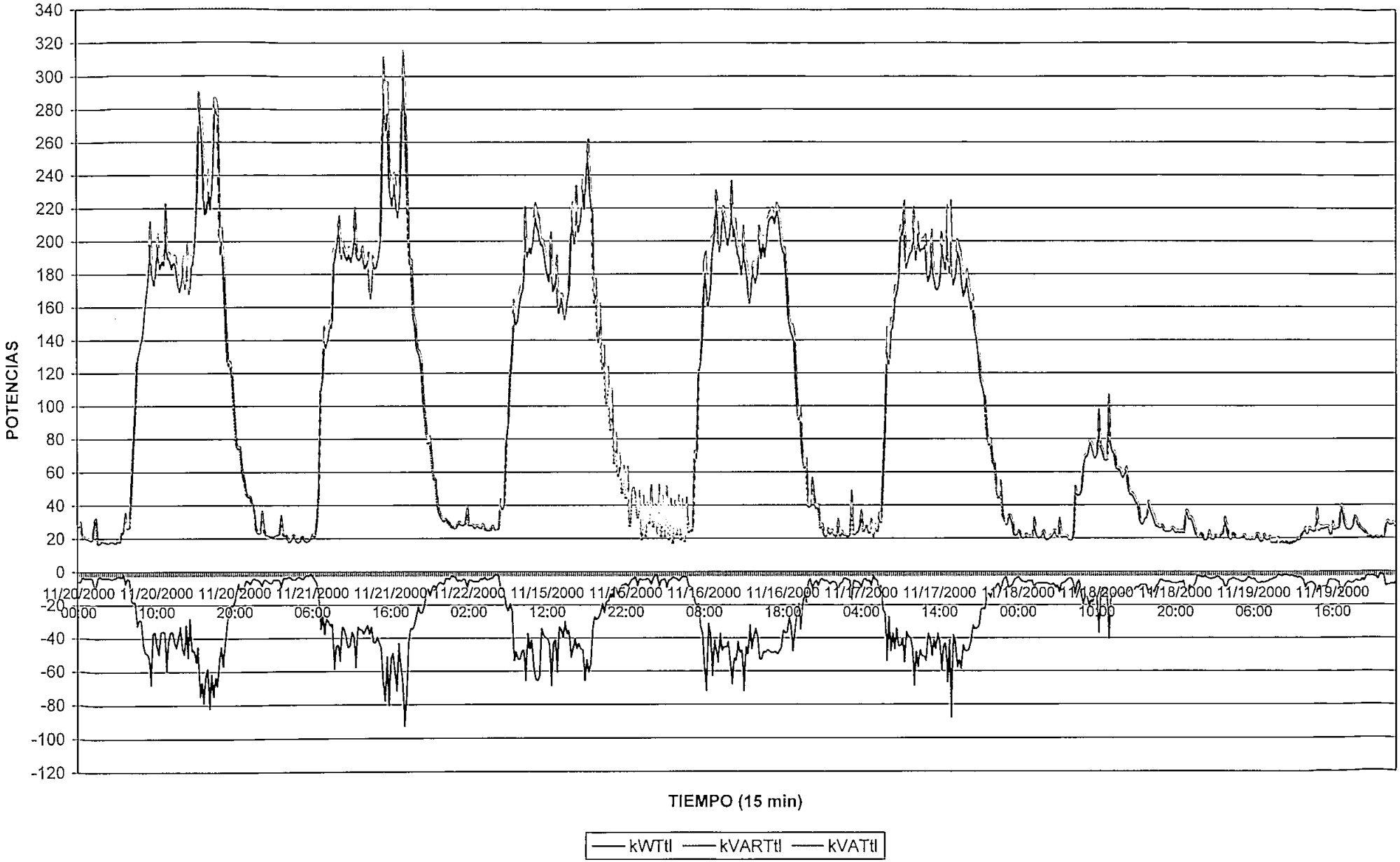
GRAFICA 5.20

FACTOR DE POTENCIA TOTAL SEMANAL CON LA COMPENSACION DE 30 kVAR



GRAFICA 5.21

POTENCIA SEMANAL CON UNA COMPENSACION TOTAL DE 30 kVAR



GRAFICA 5.22

ANEXOS:

ANEXO 1: Ejemplo de aplicación del análisis de una señal cuadrada con las series de Fourier.

A continuación se muestra un ejemplo de la obtención de la serie de Fourier de una señal cuadrada en la figura A1.1

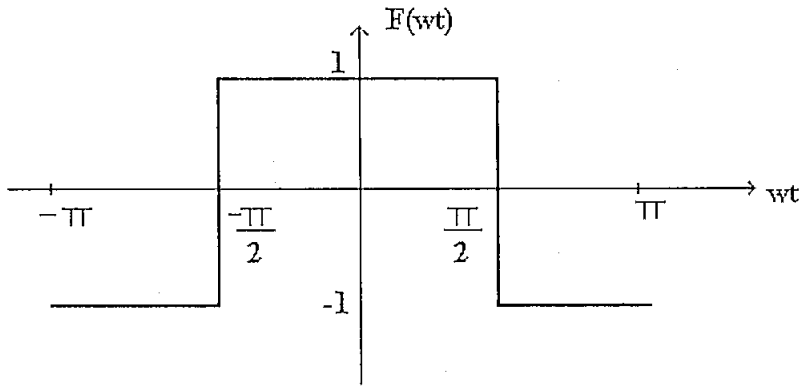


Figura A1.1: Señal Cuadrada

Esta señal tiene valor medio cero y además, cumple la condición f(t)=f(-t), por lo que se trata de una señal par. Lo que implica que los coeficientes ao y bn son iguales a cero.

Para n=1 se tiene:

$$a_1 = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} F(\theta)\cos(\theta)d\theta$$

$$= \frac{1}{\pi}\left[\int_{-\pi}^{-\pi/2}(-1)\cos(\theta)d\theta + \int_{-\pi/2}^{\pi/2}(1)\cos(\theta)d\theta + \int_{\pi/2}^{\pi}(-1)\cos(\theta)d\theta\right]$$

$$= \frac{4}{\pi}$$

Evaluando los restantes coeficientes se obtiene:

$$F(wt) = \frac{4}{\pi}\left[\cos(wt) - \frac{1}{3}\cos(3wt) + \frac{1}{5}\cos(5wt) - \frac{1}{7}\cos(7wt) + \ldots\ldots\right]$$

A1.2

La interpretación de esta serie es la siguiente, la señal cuadrada mostrada en la Figura A1.1 tiene 33% de 3ª armónica, 20% de 5ª armónica, 14% de 7ª armónica, etc. El espectro de frecuencias se observa en la figura A1.2 que se muestra a continuación.

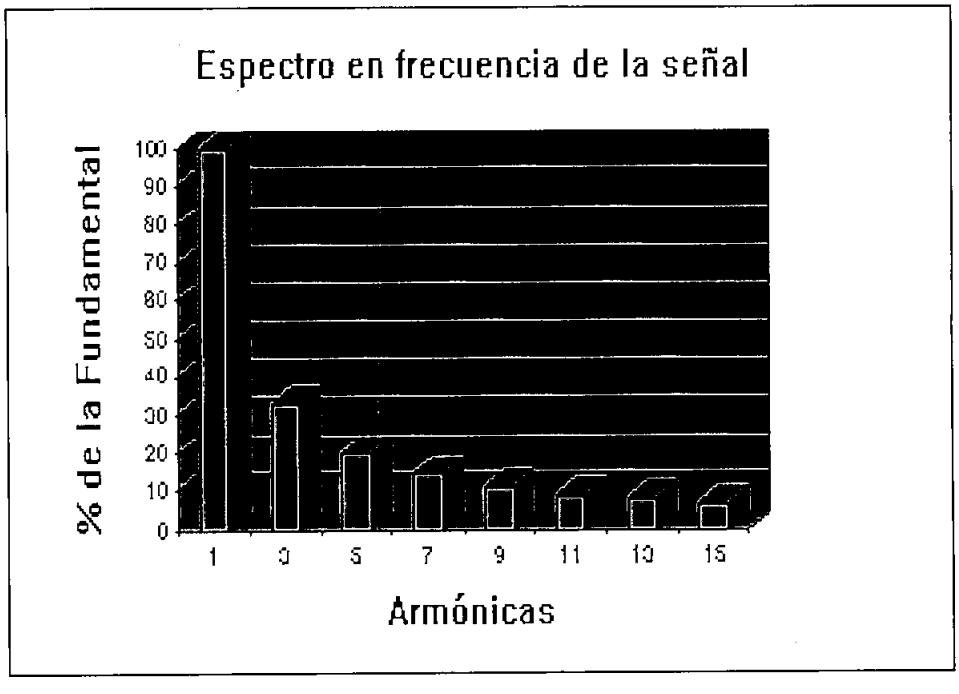


Figura A1.2: Espectro en Frecuencia de la señal cuadrada

ANEXO 2: Características técnicas del Circuit Monitor 2350.

Descripción de Hardware:

El Cicuit Monitor 2350 es un analizador industrial digital multifunción, que puede realizar mediciones, trabajar en adquisición de datos, y que puede servir como un aparato de control. Puede comunicarse directamente con una computadora personal y mediante un software propio del equipo se puede programar de manera remota la adquisición y control de datos.

Características:

Corrientes de entrada:

Rango .....0-7.4 A ac

Corriente nominal ..... 5 Aac

Voltajes de entrada:

Rango .....0-180 Vac

Voltaje nominal .....120 Vac

Rango de frecuencia .....45 a 65 Hz

350 a 400 Hz

Respuesta de Armónicas .....31 ava armónica

Tiempo de adquisición de datos : 1 segundo.

Tiene un error de medición de 0.15%

Características de funcionamiento:

120/240 Vac Nominal

burden: 11 VA/15VA

burden máximo: 27 VA

frecuencia: 47-65 Hz.

Aislamiento: 1500V, 1 min.

125/250 Vdc Nominal

burden: 0.12 A

aislamiento: 1500 V, 1 min.

Descripción del Software:

El equipo usa el programa PMX-1500, el mismo que sirve de interface entre el equipo y la computadora, con este programa se realiza la programación del Circuit Monitor 2350, la misma que también puede ser hecha directamente en el equipo.

Este software funciona bien tanto en Windows 95, así como en Windows NT., con el Windows 98 tiene problemas de descarga de archivos.

La medición puede ser realizada tanto en tablas históricas, cuyos datos se los puede ver fácilmente, así como también este software permite programar al Cicuit Monitor 2350, de tal manera que tome datos en intervalos que van desde 1 minuto en adelante, y simplemente hay que descargar estos datos para poder usar los mismos.

Para más detalles se puede analizar la referencia 23, que es el manual de usuario del Circuit Monitor 2350.

ANEXO 3: Análisis de la solución realizada por parte de la empresa Electroecuatoriana.

Para el presente análisis se toma como referencia los resultados que presenta la empresa proveedora (ELECTROECUATORIANA) de los bancos de capacitores para la corrección del factor de potencia en las instalaciones eléctricas de la E.P.N.

Esta empresa realiza estudios de la demanda, del factor de potencia y de la penalización que se paga a la E.E.Q.S.A. por el bajo factor de potencia, a continuación se muestran estos resultados:

Factor de potencia	0.82
Demanda	264 KW
Penalización	$ 96.24

Con los resultados mostrados anteriormente la empresa propone la siguiente solución para la corrección del factor de potencia en la Cámara de Transformación de la Facultad de Ing. Química:

Transformador	Compensación
Transformador de 170 kVA	1 banco fijo de 10 kVAR/220V.
Transformador de 300 kVA	1 banco fijo de 15 kVAR/220V.

Como se puede observar la compensación total que ha planteado la empresa es de 25 kVAR, los mismos que fueron instalados en los dos transformadores.

- Cabe mencionar que se instaló un capacitor extra de 10 kVAR, lo que da un total de 35 kVAR. Por lo tanto la inversión en capacitores de esta inversión es de 642 dólares más el costo de instalación. Además se aclara que no fue posible obtener los valores de los costos de estudios y de instalación de este

proyecto. Por tal razón se realiza una aproximación de los costos antes mencionados de 400 dólares dando un total de 1042 dólares para este proyecto.

- Se han obtenido las facturas de la E.E.Q.S.A. de los dos últimos dos meses para este medidor, y en estas se puede observar como la medición de reactivos a disminuido totalmente al punto de que el factor de potencia tiende al valor de 1 totalmente, lográndose de esta manera disminuir a cero el rubro del recargo por el bajo factor de potencia.
- Por lo tanto la inversión de los bancos de capacitores se observa que es exitosa, ya que al mismo tiempo permitirá recuperarla en el lapso de 12 meses, tomando en cuenta los valores que se calcularon en el análisis económico del Capítulo 5.
- Sin embargo es muy importante notar que la presente corrección se halla sobredimensionada, en relación a los valores que se obtuvieron en el Capítulo 5, lo que podría causar sobrevoltajes en la carga, se perdería la vida útil de los componentes, principalmente de los transformadores, y de las carga sensibles en el sistema.

ANEXO 4: Tabla total de datos.

En la tabla de datos que se muestra a continuación se encuentran todos lo datos que fueron medidos con el Circuit Monitor 2350, en intervalos de 15 minutos por el periodo de una semana completa.

ANEXO 4

Date/Time	IA	IApp	IAvg	IB	IC	kVAHr	kVARHr	kWHr	IAngA	IAngB	IAngC	IMagA	IMagB	IMagC	IVAngAB	IVAngBC	IVAngCA	IVMagAB	IVMagBC	IVMagCA
11/15/2000 11:41	20.	21.	21.	22.	20.	1830.864	847.719	1547.267	314.3	191.3	66.3	20.	22.	20.	0.	239.8	120.4	6163.	6104.	6113.
11/15/2000 11:45	18.	20.	19.	20.	19.	1845.339	852.89	1560.655	314.	192.4	67.7	18.	20.	19.	0.	239.8	120.4	6164.	6104	6119.
11/15/2000 12:00	18.	19.	18.	19.	18.	1897.095	870.595	1606.782	312.1	191.1	68.1	18.	19.	18.	0.	239.7	120.3	6167.	6126.	6132.
11/15/2000 12:15	18.	19.	18.	18.	18.	1948.714	889.656	1656.232	310.5	188.5	68.8	17.	18.	17.	0.	239.7	120.4	6200.	6136.	6144.
11/15/2000 12:30	20.	22.	20.	21.	20.	1999.459	908.716	1702.77	306.3	184.1	61.6	20.	21.	20.	0.	239.7	120.3	6166.	6113.	6113.
11/15/2000 12:45	17.	18.	17.	18.	17.	2049.991	927.661	1749.103	310.2	188.	65.9	17.	18.	17.	0.	239.8	120.3	6193.	6139.	6144.
11/15/2000 13:00	16.	17.	17.	18.	17.	2097.874	945.737	1792.953	312.5	187.1	67.1	17.	18.	16.	0.	239.8	120.3	6186.	6131.	6136.
11/15/2000 13:15	19.	20.	19.	20.	19.	2145.188	963.357	1836.348	306.8	184.3	62.7	19.	20.	19.	0.	239.7	120.3	6176.	6116.	6119.
11/15/2000 13:30	16.	18.	16.	17.	15.	2190.515	980.158	1877.954	313.4	188.	67.	16.	17.	15.	0.	239.7	120.3	6169.	6119.	6120.
11/15/2000 13:45	17.	17.	17.	17.	16.	2235.279	996.642	1919.079	312.8	188.2	68.8	17.	17.	16.	0.	239.7	120.3	6156.	6102.	6103.
11/15/2000 14:00	17.	17.	17.	17.	16.	2280.216	1013.726	1960.149	310.3	186.6	66.7	17.	17.	16.	0.	239.8	120.3	6165.	6114.	6119.
11/15/2000 14:15	15.	17.	15.	16.	16.	2324.65	1030.913	2000.616	310.7	191.5	68.	15.	16.	15.	0.	239.7	120.3	6148.	6096.	6092.
11/15/2000 14:30	17.	17.	17.	18.	16.	2370.846	1047.712	2043.183	312.4	186.9	67.	17.	17.	16.	0.	239.8	120.3	6116.	6066.	6073.
11/15/2000 14:45	16.	18.	17.	18.	17.	2417.526	1064.068	2086.385	312.2	191.8	67.8	16.	18.	17.	0.	239.7	120.3	6181.	6121.	6122.
11/15/2000 15:00	19.	22.	20.	21.	21.	2469.365	1082.194	2134.451	309.4	191.6	68.7	19.	21.	21.	0.	239.7	120.4	6201.	6135.	6137.
11/15/2000 15:15	21.	23.	22.	22.	22.	2523.436	1100.561	2184.795	311.9	193.1	69.5	21.	22.	22.	0.	239.7	120.3	6177.	6117.	6117.
11/15/2000 15:30	19.	21.	20.	20.	20.	2579.418	1118.933	2237.192	311.8	193.4	70.6	19.	20.	20.	0.	239.7	120.4	6178.	6117.	6121.
11/15/2000 15:45	22.	24.	23.	23.	23.	2637.205	1136.759	2291.695	313.3	194.3	70.2	22.	23.	23.	0.	239.7	120.4	6178.	6115.	6121.
11/15/2000 16:00	20.	21.	20.	21.	21.	2695.983	1155.862	2346.813	312.4	193.6	69.4	19.	21.	21.	0.	239.7	120.3	6186.	6134.	6137.
11/15/2000 16:15	20.	22.	21.	21.	22.	2758.033	1175.256	2405.251	309.8	193.9	70.2	20.	21.	22.	0.	239.7	120.3	6183.	6128.	6125.
11/15/2000 16:31	22.	24.	23.	23.	23.	2818.095	1194.32	2461.746	313.1	194.	71.1	22.	23.	23.	0.	239.7	120.2	6194.	6142.	6137.
11/15/2000 16:46	22.	24.	22.	22.	23.	2876.877	1212.743	2517.113	306.7	188.5	66.6	22.	22.	23.	0.	239.7	120.2	6187.	6143.	6139.
11/15/2000 17:01	24.	25.	24.	25.	24.	2936.173	1232.687	2574.836	313.1	192.8	70.9	24.	25.	24.	0.	239.7	120.3	6209.	6159.	6157.
11/15/2000 17:15	24.	25.	25.	27.	24.	2995.702	1251.926	2628.436	315.6	191.5	66.8	24.	27.	24.	0.	239.8	120.2	6200.	6154.	6154.
11/15/2000 17:30	21.	24.	23.	24.	23.	3056.476	1271.178	2685.652	311.2	192.9	67.	21.	24.	23.	0.	239.7	120.3	6215.	6156.	6161.
11/15/2000 17:45	21.	21.	21.	22.	21.	3115.289	1289.102	2741.223	315.3	195.7	72.9	21.	22.	21.	0.	239.7	120.4	6214.	6153.	6158.
11/15/2000 18:00	15.	17.	16.	17.	16.	3169.135	1305.432	2792.068	314.	194.4	68.9	15.	17.	16.	0.	239.8	120.4	6201.	6139.	6147.
11/15/2000 18:15	16.	18.	17.	18.	18.	3216.21	1320.542	2836.265	312.5	195.4	70.1	16.	18.	18.	0.	239.7	120.4	6241.	6174.	6181.
11/15/2000 18:30	13.	15.	14.	14.	14.	3258.948	1334.539	2876.282	309.7	190.1	66.5	13.	14.	14.	0.	239.7	120.4	6173.	6111.	6118.
11/15/2000 18:45	15.	16.	16.	17.	16.	3299.89	1347.452	2913.734	315.6	192.7	68.8	15.	17.	15.	0.	239.7	120.4	6184.	6118.	6127.
11/15/2000 19:00	11.	13.	12.	13.	13.	3337.26	1360.079	2949.636	310.5	192.5	65.4	11.	13.	13.	0.	239.7	120.3	6204.	6149.	6151.
11/15/2000 19:15	13.	14.	14.	14.	14.	3373.102	1372.566	2982.902	311.	190.3	66.4	13.	14.	14.	0.	239.7	120.4	6205.	6137.	6143.
11/15/2000 19:30	10.	11.	10.	11.	10.	3407.894	1385.164	3014.785	307.3	187.7	63.4	10.	11.	10.	0.	239.7	120.4	6226.	6165.	6170.
11/15/2000 19:45	12.	13.	12.	13.	12.	3441.016	1397.687	3045.345	311.7	192.3	66.3	11.	13.	12.	0.	239.8	120.4	6246.	6179.	6190.
11/15/2000 20:00	8.	10.	9.	10.	9.	3471.115	1409.316	3072.775	306.8	187.4	59.1	8.	9.	9.	0.	239.7	120.4	6259.	6191.	6202.
11/15/2000 20:15	11.	12.	11.	12.	11.	3499.071	1419.858	3098.38	309.3	190.4	64.8	10.	12.	11.	0.	239.7	120.3	6201.	6143.	6146.
11/15/2000 20:30	6.	8.	7.	7.	7.	3525.265	1430.118	3122.231	300.4	184.8	56.3	6.	7.	7.	0.	239.8	120.4	6204.	6137.	6150.
11/15/2000 20:45	8.	9.	9.	10.	8.	3546.764	1439.898	3141.069	311.	185.4	59.7	8.	10.	8.	0.	239.8	120.4	6224.	6160.	6173.
11/15/2000 21:00	6.	7.	7.	7.	6.	3567.046	1449.639	3158.614	297.6	173.1	50.	6.	7.	6.	0.	239.8	120.5	6241.	6174.	6193.
11/15/2000 21:15	7.	8.	7.	8.	7.	3586.951	1459.49	3175.836	303.5	182.2	60.9	7.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6251.	6187.	6201.
11/15/2000 21:30	5.	6.	6.	6.	6.	3605.599	1468.982	3191.394	292.5	174.8	45.	5.	6.	6.	0.	239.8	120.4	6271.	6207.	6224.
11/15/2000 21:45	7.	7.	7.	7.	7.	3622.601	1478.	3205.51	303.6	177.6	59.1	7.	7.	6.	0.	239.8	120.5	6236.	6188.	6185.
11/15/2000 22:00	5.	6.	5.	6.	5.	3640.752	1487.606	3220.625	295.9	170.6	44.8	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6252.	6189.	6210.
11/15/2000 22:15	7.	7.	7.	7.	6.	3657.783	1496.642	3234.587	304.4	177.	56.4	7.	7.	6.	0.	239.8	120.4	6263.	6201.	6214.
11/15/2000 22:30	4.	5.	4.	4.	4.	3673.269	1505.979	3246.738	279.8	158.5	35.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6288.	6223.	6241.
11/15/2000 22:45	5.	6.	6.	6.	5.	3688.304	1515.215	3258.218	298.8	173.9	53.1	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6226.	6163.	6181.
11/15/2000 23:00	6.	6.	6.	6.	5.	3702.245	1523.68	3268.941	300.2	175.7	55.1	6.	6.	5.	0.	239.8	120.4	6196.	6140.	6154.
11/15/2000 23:15	5.	6.	5.	6.	5.	3715.722	1532.004	3279.161	297.9	173.5	53.2	5.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6218.	6155.	6164.
11/15/2000 23:30	5.	5.	5.	5.	5.	3729.958	1540.662	3290.114	283.2	159.2	36.1	5.	5.	4.	0.	239.8	120.4	6239.	6180.	6192.
11/15/2000 23:45	5.	6.	6.	6.	5.	3743.354	1549.18	3300.045	301.	177.3	50.	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6225.	6186.	6182.
11/16/2000 00:00	3.	4.	4.	4.	4.	3756.533	1557.784	3309.588	273.1	149.4	24.8	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6249.	6194.	6200.
11/16/2000 00:15	5.	6.	5.	6.	5.	3769.249	1566.506	3318.322	297.9	173.5	50.4	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6246.	6187.	6206.
11/16/2000 00:30	4.	4.	4.	4.	4.	3782.207	1575.589	3327.039	275.5	150.2	28.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6237.	6179.	6199.
11/16/2000 00:45	5.	5.	5.	5.	5.	3794.186	1583.903	3335.095	294.5	172.4	49.4	5.	5.	5.	0.	239.9	120.4	6235.	6176.	6196.
11/16/2000 01:00	4.	5.	4.	5.	4.	3806.304	1592.297	3343.324	283.3	166.2	32.3	4.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6245.	6183.	6206.
11/16/2000 01:15	6.	6.	6.	6.	6.	3818.118	1600.662	3351.152	297.8	173.2	51.1	6.	6.	6.	0.	239.9	120.5	6216.	6154.	6176.
11/16/2000 01:30	4.	5.	4.	4.	4.	3829.775	1608.963	3358.821	280.3	162.1	35.1	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6223.	6165.	6192.
11/16/2000 01:45	5.	5.	5.	5.	5.	3841.172	1617.326	3366.009	295.3	172.1	50.	5.	5.	5.	0.	240.	120.4	6218.	6163.	6187.
11/16/2000 02:00	3.	4.	4.	4.	4.	3852.21	1625.583	3372.994	276.8	156.	29.2	3.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6238.	6176.	6200.
11/16/2000 02:15	6.	6.	6.	6.	5.	3863.348	1633.894	3379.83	296.	173.4	51.3	6.	6.	6.	0.	239.9	120.4	6244.	6191.	6207.
11/16/2000 02:30	3.	4.	4.	4.	4.	3874.607	1642.215	3386.932	274.3	156.8	26.7	3.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6246.	6189.	6212.
11/16/2000 02:45	5.	6.	5.	6.	5.	3886.258	1650.786	3393.937	296.4	175.6	46.7	5.	6.	5.	0.	239.9	120.5	6261.	6198.	6221.
11/16/2000 03:00	3.	4.	4.	4.	4.	3897.75	1659.325	3401.091	278.1	153.8	25.5	3.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6261.	6203.	6225.
11/16/2000 03:15	6.	6.	6.	6.	6.	3909.502	1668.24	3408.202	295.1	171.7	51.1	6.	6.	6.	0.	239.9	120.4	6255.	6200.	6221.
11/16/2000 03:30	3.	4.	4.	4.	4.	3920.753	1676.817	3414.905	274.2	151.2	22.8	3.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6263.	6199.	6225.
11/16/2000 03:45	5.	6.	5.	6.	5.	3932.134	1685.635	3421.522	295.9	172.9	47.6	5.	6.	5.	0.	240.	120.5	6254.	6190.	6219.
11/16/2000 04:00	3.	4.	3.	4.	3.	3943.154	1694.059	3428.046	271.7	150.4	23.9	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6267.	6204.	6225.
11/16/2000 04:15	5.	5.	5.	5.	5.	3953.774	1702.267	3434.19	295.4	173.4	51.4	5.	5.	5.	0.	239.9	120.4	6256.	6199.	6221.
11/16/2000 04:30	4.	4.	4.	4.	4.	3966.481	1711.413	3442.589	276.3	155.	29.	3.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6259.	6199.	6218.
11/16/2000 04:45	5.	6.	5.	6.	5.	3978.047	1720.18	3449.647	293.2	175.1	50.9	5.	5.	5.	0.	239.9	120.5	6259.	6189.	6218.
11/16/2000 05:00	4.	4.	4.	4.	3.	3989.357	1728.695	3456.564	275.8	149.7	26.6	3.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6245.	6180.	6203.
11/16/2000 05:15	5.	5.	5.	5.	5.	4000.375	1737.054	3463.226	297.	172.7	52.1	5.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6232.	6173.	6188.
11/16/2000 05:30	3.	4.	3.	4.	3.	4011.11	1745.139	3469.809	275.5	148.	26.3	3.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6218.	6150.	6168.
11/16/2000 05:45	5.	6.	5.	6.	5.	4021.735	1753.301	3476.095	297.3	176.5	50.2	5.	6.	5.	0.	239.8	120.5	6248.	6176.	6191.
11/16/2000 06:00	4.	5.	4.	4.	4.	4033.881	1762.491	3483.521	274.5	154.3	27.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6302.	6226.	6245.
11/16/2000 06:15	4.	5.	4.	4.	4.	4045.863	1771.855	3490.473	299.1	145.5	26.7	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6303.	6243.	6257.
11/16/2000 06:30	4.	5.	4.	4.	4.	4058.109	1781.535	3497.4	271.7	152.	30.5	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6296.	6231.	6250.
11/16/2000 06:45	8.	8.	8.	8.	8.	4073.254	1792.644	3507.235	299.3	176.2	56.	8.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6264.	6207.	6218.
11/16/2000 07:00	8.	9.	8.	8.	7.	4094.225	1805.685	3523.265	299.9	170.	53.3	8.	8.	7.	0.	239.8	120.3	6245.	6196.	6204.
11/16/2000 07:15	13.	12.	12.	13.	11.	4121.512	1819.516	3546.405	312.8	185.6	68.3	13.	13.	11.	0.	239.8	120.3	6209.	6159.	6167.
11/16/2000 07:33	14.	13.	13.	14.	12.	4162.874	1837.26	3583.058	308.1	181.1	63.1	13.	14.	12.	0.	239.8	120.4	6180.	6100.	6114.
11/16/2000 07:46	14.	16.	15.	16.	14.	4200.68	1852.213	3617.547	309.1	186.4	62.8	14.	16.	14.	0.	239.9	120.4	6231.	6170.	6187.
11/16/2000 08:00	19.	20.	19.	19.	18.	4233.957	1865.416	3647.706	305.4	184.3	64.2	19.	19.	18.	0.	239.8	120.4	6186.	6125.	6139.
11/16/2000 08:15	19.	21.	19.	20.	19.	4276.478	1882.08	3686.355	302.4	182.9	61.	19.	20.	19.	0.	239.7	120.3	6140.	6066.	6085.
11/16/2000 08:45	17.	17.	17.	18.	16.	4365.259	1915.327	3767.764	314.2	187.4	68.8	17.	18.	16.	0.	239.7	120.4	6195.	6134.	6141.
11/16/2000 09:00	20.	22.	20.	20.	20.	4413.61	1932.46	3812.487	305.8	186.4	64.	20.	20.	20.	0.	239.7	120.3	6180.	6120.	6124.
11/16/2000 09:15	19.	21.	20.	21.	20.	4464.913	1949.364	3860.474	314.	192.8	68.2	19.	21.	20.	0.	239.7	120.4	6195.	6123.	6129.
11/16/2000 09:33	22.	23.	22.	23.	22.	4531.015	1971.853	3922.076	314.1	192.4	69.4	22.	23.	22.	0.	239.7	120.3	6180.	6122.	6128.
11/16/2000 09:45	21.	22.	22.	24.	21.	4574.969	1986.771	3963.071	313.8	189.4	66.1	21.	23.	21.	0.	239.7	120.3	6187.	6129.	6131.
11/16/2000 10:00	18.	20.	19.	20.	19.	4630.632	2005.427	4015.265	314.2	194.5	68.1	18.	20.	19.	0.	239.7	120.3	6183.	6129.	6127.
11/16/2000 10:15	21.	21.	21.	22.	20.	4687.387	2023.727	4068.326	314.5	189.6	68.6	21.	22.	20.	0.	239.6	120.3	6194.	6138.	6132.
11/16/2000 10:30	21.	21.	22.	23.	21.	4745.525	2042.477	4122.915	314.5	191.3	70.1	21.	22.	21.	0.	239.6	120.2	6169.	6116.	6106.
11/16/2000 10:45	20.	21.	21.	22.	20.	4803.223	2061.141	4177.026	315.3	192.1	67.4	20.	22.	20.	0.	239.7	120.3	6162.	6123.	6125.
11/16/2000 11:00	22.	20.	20.	24.	21.	4859.973	2079.568	4230.209	314.3	191.6	67.3	19.	21.	19.	0.	239.7	120.4	6193.	6129.	6137.
11/16/2000 11:15	19.	21.	21.	21.	18.	4915.789	2096.12	4282.963	312.	189.9	64.9	20.	22.	20.	0.	239.7	120.3	6188.	6133.	6130.
11/16/2000 11:30	18.	24.	23.	19.	17.	4973.475	2116.245	4335.941	309.8	189.3	64.2	22.	24.	23.	0.	239.6	120.3	6191.	6133.	6128.
11/16/2000 11:45	19.	21.	20.	23.	19.	5044.627	2143.305	4401.948	315.5	188.9	62.5	19.	23.	19.	0.	239.6	120.3	6190.	6140.	6143.
11/16/2000 12:00	17.	20.	21.	18.	18.	5085.607	2157.356	4440.084	314.4	186.3	64.8	20.	23.	19.	0.	239.7	120.3	6208.	6152.	6155.
11/16/2000 12:15	16.	20.	19.	17.	17.	5139.464	2176.607	4489.89	312.9	191.3	67.9	18.	20.	19.	0.	239.7	120.3	6186.	6131.	6130.
11/16/2000 12:30	19.	19.	19.	20.	18.	5192.076	2196.143	4538.252	311.8	186.8	68.8	19.	20.	18.	0.	239.7	120.2	6179.	6131.	6129.
11/16/2000 12:45	18.	19.	18.	19.	18.	5243.332	2215.935	4585.043	311.	187.8	65.7	18.	19.	18.	0.	239.7	120.2	6203.	6155.	6150.
11/16/2000 13:00	17.	22.	21.	18.	17.	5293.637	2234.744	4631.217	304.9	184.8	61.8	20.	21.	21.	0.	239.7	120.3	6156.	6104.	6104.
11/16/2000 13:15	17.	20.	19.	19.	18.	5342.595	2252.836	4676.206	310.	190.5	66.5	18.	19.	19.	0.	239.7	120.2	6155.	6107.	6102.
11/16/2000 13:30	17.	19.	18.	19.	18.	5390.964	2270.295	4720.867	309.1	187.5	65.2	18.	19.	18.	0.	239.8	120.3	6141.	6094.	6096.
11/16/2000 13:45	16.	18.	18.	20.	19.	5437.206	2286.269	4763.659	310.6	193.9	68.6	15.	17.	17.	0.	239.7	120.3	6151.	6096.	6096.
11/16/2000 14:00	18.	20.	18.	21.	20.	5482.979	2301.568	4806.392	309.1	189.5	66.	18.	19.	18.	0.	239.7	120.3	6130.	6077.	6072.
11/16/2000 14:15	17.	20.	19.	20.	18.	5531.054	2318.099	4851.024	313.9	193.	65.4	17.	20.	19.	0.	239.7	120.2	6116.	6065.	6059.
11/16/2000 14:30	17.	19.	18.	18.	18.	5580.313	2334.58	4896.934	313.2	193.4	68.	18.	18.	17.	0.	239.7	120.3	6124.	6074.	6070.
11/16/2000 14:45	18.	20.	18.	20.	19.	5629.463	2351.064	4942.736	312.	192.9	67.1	17.	19.	18.	0.	239.7	120.2	6119.	6069.	6062.
11/16/2000 15:00	20.	22.	21.	21.	21.	5680.809	2372.443	4999.657	309.2	191.	66.5	20.	21.	21.	0.	239.6	120.3	6139.	6062.	6077.
11/16/2000 15:15	19.	20.	19.	21.	18.	5733.234	2387.723	5038.869	311.9	186.2	64.7	19.	21.	18.	0.	239.7	120.3	6173.	6113.	6115.
11/16/2000 15:30	20.	21.	20.	22.	20.	5785.613	2406.805	5087.114	313.4	190.6	65.1	19.	21.	19.	0.	239.7	120.3	6188.	6132.	6135.

ANEXO 4

11/16/2000 15:45	22.	20.	19.	24.	23.	5637,946	2426,105	5135,303	312,2	188,5	65,5	19.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6184.	6127.	6129.
11/16/2000 16:00	21.	21.	21.	23.	21.	5690,515	2444,69	5183,983	312,3	190,7	68,9	20.	21.	20.	0.	239,7	120,3	6190.	6129.	6128.
11/16/2000 16:15	21.	22.	21.	22.	21.	5957,32	2467,386	5246,242	312.	191,7	69,2	21.	22.	21.	0.	239,7	120,3	6187.	6131.	6129.
11/16/2000 16:30	21.	22.	21.	22.	21.	6004,71	2482,938	5290,835	313,2	191,7	68,1	21.	22.	21.	0.	239,7	120,3	6173.	6118.	6119.
11/16/2000 16:45	21.	22.	21.	23.	21.	6063,258	2501,84	5345,57	314,2	190,9	68,5	21.	23.	21.	0.	239,7	120,3	6191.	6137.	6138.
11/16/2000 17:00	19.	21.	21.	19.	19.	6121,56	2521,406	5400,016	313,3	190,6	68,6	21.	22.	21.	0.	239,7	120,3	6152.	6100.	6103.
11/16/2000 17:15	21.	22.	22.	23.	22.	6181,094	2541,673	5455,559	312,3	190,7	68,5	21.	22.	21.	0.	239,7	120,3	6163.	6113.	6111.
11/16/2000 17:30	18.	22.	22.	18.	18.	6240,766	2561,397	5511,445	314,7	191,7	68,1	21.	23.	21.	0.	239,7	120,2	6138.	6068.	6061.
11/16/2000 17:45	15.	21.	20.	16.	16.	6297,575	2579,795	5564,775	313,5	191,4	67,6	20.	22.	20.	0.	239,7	120,4	6139.	6078.	6062.
11/16/2000 18:00	13.	20.	19.	14.	14.	6350,613	2596,822	5614,595	313,8	192,7	72,1	19.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6114.	6054.	6059.
11/16/2000 18:15	12.	20.	19.	14.	14.	6401,911	2612,998	5662,875	313,1	192,3	70,7	19.	20.	19.	0.	239,7	120,4	6133.	6069.	6077.
11/16/2000 18:30	17.	18.	18.	18.	18.	6450,21	2628,109	5708,35	311.	191,3	69.	17.	18.	18.	0.	239,8	120,4	6150.	6082.	6093.
11/16/2000 18:45	15.	18.	15.	18.	15.	6493,187	2642,312	5748,524	313,4	191,5	68,9	15.	18.	15.	0.	239,8	120,4	6144.	6084.	6094.
11/16/2000 19:00	14.	15.	15.	15.	15.	6534,819	2656,952	5787,125	309,8	189,5	65.	14.	15.	15.	0.	239,8	120,4	6163.	6124.	6134.
11/16/2000 19:15	14.	16.	15.	16.	15.	6572,35	2671,135	5821,505	303,8	184,6	60,8	14.	16.	15.	0.	239,7	120,4	6190.	6129.	6138.
11/16/2000 19:30	7.	15.	14.	8.	6.	6606,059	2684,551	5852,066	306,5	187,8	61,8	13.	15.	14.	0.	239,8	120,4	6206.	6148.	6162.
11/16/2000 19:45	6.	13.	12.	8.	6.	6637,924	2697,562	5880,821	306,4	188,4	59,3	10.	12.	12.	0.	239,8	120,4	6233.	6172.	6186.
11/16/2000 20:00	6.	11.	10.	7.	5.	6667,542	2710,011	5907,335	306,4	185,4	57,8	9.	10.	10.	0.	239,8	120,4	6179.	6112.	6125.
11/16/2000 20:15	6.	11.	11.	7.	6.	6692,517	2721,248	5929,304	299,4	176,9	50,6	10.	11.	10.	0.	239,8	120,4	6212.	6149.	6163.
11/16/2000 20:30	5.	9.	8.	5.	4.	6715,443	2732,705	5948,636	301.	175,6	52,4	8.	9.	8.	0.	239,8	120,4	6232.	6171.	6184.
11/16/2000 20:45	6.	7.	7.	5.	5.	6735,452	2743,804	5965,16	307,7	176,8	48.	6.	8.	6.	0.	239,9	120,4	6221.	6161.	6182.
11/16/2000 21:00	6.	8.	8.	6.	5.	6754,005	2753,998	5980,346	301.	172,3	50,8	8.	8.	7.	0.	239,9	120,4	6225.	6173.	6189.
11/16/2000 21:19	5.	6.	5.	5.	4.	6774,457	2766,023	5996,517	295,3	165.	44,8	5.	5.	4.	0.	239,8	120,4	6214.	6150.	6165.
11/16/2000 21:30	5.	5.	5.	6.	5.	6784,78	2772,513	6004,355	297,3	167,2	45.	5.	5.	4.	0.	239,9	120,5	6205.	6140.	6159.
11/16/2000 21:45	4.	7.	7.	4.	4.	6799,25	2781,479	6015,462	303,1	167,1	52,1	7.	7.	5.	0.	239,8	120,4	6219.	6156.	6171.
11/16/2000 22:00	4.	6.	5.	4.	4.	6814,763	2790,935	6027,507	297,2	163,1	54,9	6.	6.	4.	0.	239,8	120,5	6269.	6201.	6217.
11/16/2000 22:15	4.	6.	5.	4.	4.	6829,418	2799,796	6038,923	294,8	160,1	51,4	5.	5.	4.	0.	239,9	120,4	6266.	6203.	6221.
11/16/2000 22:30	4.	6.	5.	5.	4.	6842,019	2808,455	6047,769	292,1	166,9	41,2	5.	6.	5.	0.	239,8	120,4	6252.	6190.	6201.
11/16/2000 22:45	5.	5.	4.	5.	5.	6854,057	2817,374	6055,516	282,3	159,7	30,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6273.	6210.	6235.
11/16/2000 23:00	4.	5.	4.	4.	5.	6865,536	2826,166	6062,539	278,6	168,7	37.	4.	4.	5.	0.	239,8	120,4	6259.	6193.	6207.
11/16/2000 23:19	4.	4.	4.	4.	4.	6880,051	2837,393	6071,272	277,1	152,8	28,3	4.	4.	4.	0.	239,8	120,4	6273.	6213.	6228.
11/16/2000 23:30	4.	4.	4.	4.	4.	6888,351	2844,041	6075,931	277,2	152,5	26,4	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6278.	6220.	6236.
11/16/2000 23:45	4.	5.	4.	4.	4.	6899,801	2852,964	6082,317	278,3	162,3	29,4	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6296.	6245.	6266.
11/17/2000 00:00	4.	5.	4.	4.	4.	6911,029	2862,177	6088,631	274,2	153,1	26,6	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6323.	6261.	6282.
11/17/2000 00:15	4.	5.	4.	4.	4.	6922,887	2871,645	6095,325	280,1	159.	28.	3.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6311.	6247.	6268.
11/17/2000 00:30	4.	4.	4.	4.	4.	6933,921	2880,531	6101,395	276.	155,4	25,8	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6296.	6242.	6258.
11/17/2000 00:45	4.	5.	4.	4.	4.	6945,015	2889,554	6107,374	274,4	150,4	28.	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6312.	6250.	6274.
11/17/2000 01:00	5.	5.	5.	5.	5.	6956,609	2898,918	6113,745	281,2	156,4	32,9	5.	5.	4.	0.	239,9	120,5	6301.	6237.	6262.
11/17/2000 01:15	4.	4.	4.	4.	4.	6967,772	2908,004	6119,735	272,8	152,5	27,2	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6318.	6251.	6274.
11/17/2000 01:30	4.	5.	4.	4.	4.	6979,123	2917,264	6125,796	277,5	156,7	28,8	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6327.	6261.	6282.
11/17/2000 01:45	4.	4.	4.	4.	4.	6989,936	2925,979	6131,731	273,2	157.	32,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6255.	6195.	6214.
11/17/2000 02:00	4.	4.	4.	4.	3.	7001,013	2934,736	6138,089	280,3	152,9	29,5	4.	4.	3.	0.	239,9	120,4	6263.	6206.	6227.
11/17/2000 02:15	4.	4.	4.	4.	4.	7011,812	2943,358	6144,142	274,6	153.	23,2	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6266.	6206.	6227.
11/17/2000 02:30	4.	4.	4.	4.	4.	7022,552	2952,035	6150,017	278,6	154,7	28,1	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6265.	6200.	6253.
11/17/2000 02:45	6.	6.	6.	6.	6.	7033,325	2960,736	6155,917	288,5	164,6	41,4	6.	6.	6.	0.	239,9	120,4	6270.	6213.	6234.
11/17/2000 03:00	4.	4.	4.	4.	4.	7044,81	2969,781	6162,228	274,9	155,3	29,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6277.	6221.	6236.
11/17/2000 03:19	4.	5.	4.	4.	4.	7058,582	2980,979	6170,038	276,3	157,7	27,5	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6274.	6216.	6235.
11/17/2000 03:30	4.	5.	4.	4.	4.	7067,094	2987,674	6174,994	276.	156,7	33,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6271.	6216.	6234.
11/17/2000 03:45	4.	5.	4.	4.	4.	7077,513	2996,062	6180,689	281,9	158,5	33,9	4.	5.	4.	0.	239,9	120,4	6257.	6202.	6224.
11/17/2000 04:00	3.	5.	5.	4.	4.	7088,331	3004,558	6186,984	287,1	163,1	36,9	5.	5.	5.	0.	239,9	120,4	6266.	6204.	6224.
11/17/2000 04:15	3.	4.	4.	4.	3.	7099,066	3012,975	6193,22	283,2	156.	27,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6271.	6215.	6237.
11/17/2000 04:30	3.	5.	4.	4.	4.	7111,44	3022,25	6201,068	285.	163,2	32,1	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6262.	6201.	6221.
11/17/2000 04:45	5.	5.	4.	5.	5.	7123,141	3031,085	6208,376	281,1	161,2	32.	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6258.	6195.	6213.
11/17/2000 05:00	4.	4.	4.	4.	4.	7134,376	3039,794	6215,076	280,5	152,8	30,3	4.	4.	3.	0.	239,9	120,4	6264.	6205.	6226.
11/17/2000 05:15	5.	5.	5.	5.	4.	7145,184	3048,289	6221,387	285,3	157,5	35,4	5.	5.	4.	0.	239,9	120,4	6240.	6184.	6205.
11/17/2000 05:30	3.	4.	4.	4.	3.	7155,674	3056,517	6227,465	277,8	155.	28,1	3.	4.	3.	0.	239,8	120,4	6228.	6173.	6185.
11/17/2000 05:45	11.	5.	4.	12.	12.	7165,994	3064,733	6233,319	283,7	160,6	35,3	4.	5.	4.	0.	239,8	120,4	6203.	6133.	6145.
11/17/2000 06:00	10.	5.	4.	12.	12.	7177,246	3073,56	6239,91	276,8	155,3	33,2	4.	4.	4.	0.	239,7	120,4	6267.	6209.	6215.
11/17/2000 06:15	12.	5.	5.	14.	14.	7188,751	3082,816	6246,305	284,8	160,7	33,9	5.	5.	5.	0.	239,7	120,4	6279.	6216.	6224.
11/17/2000 06:30	13.	5.	4.	15.	13.	7201,061	3092,29	6253,822	279.	159,4	38.	4.	4.	4.	0.	239,8	120,5	6264.	6194.	6210.
11/17/2000 06:45	13.	8.	8.	16.	15.	7215,726	3102,802	6263,659	295,5	169,7	45,6	7.	8.	7.	0.	239,8	120,4	6230.	6171.	6181.
11/17/2000 07:00	18.	11.	10.	20.	18.	7239,113	3116,129	6282,544	299,7	184,2	55,3	9.	10.	10.	0.	239,8	120,5	6241.	6171.	6191.
11/17/2000 07:15	14.	17.	15.	16.	16.	7269,538	3130,183	6309,186	301,2	183.	54,4	14.	16.	15.	0.	239,9	120,5	6184.	6119.	6142.
11/17/2000 07:30	12.	14.	13.	14.	13.	7304,475	3144,409	6340,743	310,3	190,2	60.	11.	14.	13.	0.	239,9	120,4	6171.	6111.	6128.
11/17/2000 07:45	15.	17.	16.	16.	16.	7341,045	3159,263	6373,792	303,8	184,7	56,5	14.	16.	16.	0.	239,8	120,4	6162.	6122.	6130.
11/17/2000 08:00	16.	16.	15.	20.	19.	7381,497	3175,528	6410,459	308,6	188.	63,5	14.	16.	15.	0.	239,7	120,4	6166.	6097.	6103.
11/17/2000 08:15	19.	19.	17.	21.	19.	7424,915	3192,852	6449,856	307,7	188,3	63,8	16.	18.	17.	0.	239,8	120,4	6182.	6116.	6127.
11/17/2000 08:30	23.	18.	17.	25.	23.	7470,87	3210,217	6491,935	312,7	192,6	66,4	16.	18.	17.	0.	239,8	120,4	6156.	6093.	6106.
11/17/2000 08:45	19.	19.	18.	21.	20.	7519,009	3227,014	6536,576	310,3	189,1	65,4	17.	19.	18.	0.	239,7	120,4	6156.	6093.	6097.
11/17/2000 09:00	20.	21.	21.	23.	22.	7571,005	3244,396	6585,113	313,8	191,8	67,6	20.	22.	20.	0.	239,6	120,3	6138.	6080.	6078.
11/17/2000 09:15	20.	21.	20.	22.	20.	7624,796	3262,129	6635,464	315,8	193,1	67,6	19.	22.	20.	0.	239,7	120,4	6168.	6109.	6115.
11/17/2000 09:30	21.	22.	22.	24.	21.	7678,514	3279,974	6685,681	314.	190,3	64,7	21.	24.	21.	0.	239,7	120,3	6139.	6080.	6083.
11/17/2000 09:45	17.	20.	18.	20.	18.	7731,427	3296,105	6734,944	314,7	193,5	66,4	17.	20.	18.	0.	239,7	120,3	6138.	6081.	6083.
11/17/2000 10:00	18.	20.	19.	21.	19.	7783,891	3316,431	6783,65	315,2	192.	66,3	18.	21.	18.	0.	239,7	120,4	6126.	6063.	6065.
11/17/2000 10:15	19.	20.	19.	21.	18.	7837,739	3335,572	6833,527	315,5	191,2	67.	18.	21.	18.	0.	239,7	120,4	6145.	6064.	6066.
11/17/2000 10:30	18.	21.	20.	21.	19.	7891,426	3354,097	6883,446	313,8	191,4	64,3	18.	21.	19.	0.	239,7	120,3	6130.	6071.	6070.
11/17/2000 10:45	21.	22.	22.	24.	21.	7945,223	3373,797	6933,044	306,6	185,7	61,6	21.	23.	21.	0.	239,7	120,3	6129.	6075.	6076.
11/17/2000 11:00	20.	20.	19.	21.	19.	8000,603	3394,572	6983,952	312,9	189,7	63,9	18.	21.	19.	0.	239,7	120,3	6110.	6055.	6056.
11/17/2000 11:15	21.	22.	21.	22.	19.	8056,075	3416,406	7034,503	311,5	187,5	64,1	20.	22.	20.	0.	239,7	120,4	6131.	6066.	6070.
11/17/2000 11:30	18.	20.	20.	19.	17.	8111,23	3437,309	7085,066	313,6	188,4	67.	19.	21.	19.	0.	239,7	120,3	6106.	6057.	6059.
11/17/2000 11:45	18.	20.	20.	20.	18.	8165,989	3457,489	7135,496	313,1	188.	65,4	19.	21.	19.	0.	239,7	120,3	6122.	6067.	6070.
11/17/2000 12:00	20.	20.	20.	21.	19.	8219,499	3476,518	7185,076	313,4	187.	66.	20.	21.	19.	0.	239,7	120,3	6122.	6072.	6069.
11/17/2000 12:15	20.	21.	20.	22.	19.	8272,519	3495,151	7234,242	312,3	186,8	65,6	20.	22.	19.	0.	239,7	120,3	6125.	6066.	6068.
11/17/2000 12:30	18.	18.	18.	19.	17.	8324,383	3514,245	7281,981	313,9	189,3	68,3	17.	19.	17.	0.	239,7	120,4	6142.	6090.	6083.
11/17/2000 12:45	17.	19.	18.	19.	18.	8374,54	3531,937	7328,412	310,8	191,1	66,6	17.	19.	18.	0.	239,7	120,3	6136.	6084.	6095.
11/17/2000 13:00	17.	22.	21.	19.	17.	8424,609	3549,372	7374,66	311,4	191.	65,1	19.	21.	20.	0.	239,7	120,4	6144.	6081.	6087.
11/17/2000 13:15	18.	19.	18.	19.	18.	8473,956	3566,864	7420,492	311,5	191.	66,9	17.	19.	18.	0.	239,7	120,3	6143.	6084.	6068.
11/17/2000 13:30	17.	19.	18.	19.	17.	8521,705	3584,364	7464,406	308,8	187.	64,6	17.	18.	17.	0.	239,7	120,3	6130.	6075.	6074.
11/17/2000 13:45	18.	18.	17.	19.	18.	8569,878	3602,265	7508,644	313,5	189,8	66,1	17.	18.	17.	0.	239,7	120,4	6151.	6090.	6096.
11/17/2000 14:00	22.	18.	18.	23.	23.	8617,905	3619,964	7552,814	312,2	187,7	66,1	17.	19.	17.	0.	239,7	120,3	6153.	6097.	6102.
11/17/2000 14:15	18.	21.	20.	19.	18.	8666,113	3637,678	7597,156	309,6	186,1	64,1	20.	21.	20.	0.	239,7	120,2	6124.	6079.	6073.
11/17/2000 14:30	19.	20.	19.	20.	19.	8715,735	3655,552	7642,962	311,5	190,1	66.	19.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6149.	6099.	6100.
11/17/2000 14:45	18.	19.	19.	20.	18.	8764,935	3673,267	7688,383	313,4	188,3	66,1	18.	20.	18.	0.	239,8	120,3	6137.	6089.	6091.
11/17/2000 15:00	22.	23.	22.	22.	22.	8814,426	3691,632	7733,871	306,6	186,7	65,4	22.	22.	22.	0.	239,7	120,2	6133.	6085.	6082.
11/17/2000 15:15	18.	20.	18.	19.	18.	8865,543	3710,622	7780,858	309,9	191,8	68,5	18.	19.	19.	0.	239,7	120,3	6142.	6099.	6092.
11/17/2000 15:30	22.	24.	22.	23.	22.	8915,208	3728,849	7826,56	302,2	181,8	60,7	22.	23.	22.	0.	239,7	120,2	6128.	6064.	6061.
11/17/2000 15:45	17.	18.	17.	18.	17.	8963,936	3746,52	7871,497	312,2	190,7	67,1	17.	18.	17.	0.	239,7	120,3	6171.	6113.	6116.
11/17/2000 16:00	17.	20.	18.	19.	18.	9014,155	3765,206	7917,628	309,7	191,6	66,3	17.	19.	18.	0.	239,7	120,3	6142.	6083.	6096.
11/17/2000 16:15	19.	21.	20.	21.	20.	9065,603	3784,69	7964,757	309,3	187,8	63,6	19.	21.	20.	0.	239,7	120,3	6157.	6099.	6104.
11/17/2000 16:30	17.	20.	19.	19.	18.	9115,192	3802,803	8010,411	311,5	188,2	64,3	19.	21.	19.	0.	239,8	120,3	6165.	6108.	6114.
11/17/2000 16:45	18.	21.	19.	20.	20.	9164,181	3820,831	8055,456	305,8	186,9	62,2	18.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6171.	6113.	6116.
11/17/2000 17:00	16.	19.	17.	17.	17.	9213,434	3839,933	8100,377	306,6	189,7	65,6	16.	17.	17.	0.	239,8	120,3	6196.	6142.	6149.
11/17/2000 17:15	17.	19.	17.	18.	18.	9261,027	3858,946	8143,53	306,5	188.	64,6	17.	18.	18.	0.	239,8	120,3	6219.	6161.	6167.
11/17/2000 17:30	18.	19.	18.	18.	18.	9309,066	3878,489	8186,98	307,4	188,1	66,1	18.	18.	18.	0.	239,7	120,3	6212.	6157.	6161.
11/17/2000 17:45	13.	19.	17.	14.	14.	9357,153	3897,704	8230,581	309,1	187,5	64.	17.	18.	17.	0.	239,7	120,3	6218.	6167.	6165.
11/17/2000 18:00	12.	18.	18.	13.	13.	9403,54	3918,562	8272,497	306,9	189,6	63,9	15.	17.	17.	0.	239,8	120,3	6197.	6146.	6156.
11/17/2000 18:15	11.	18.	17.	11.	12.	9449,921	3934,043	8314,967	310,6	195.	65,3	15.	17.	17.	0.	239,8	120,3	6185.	6131.	6139.
11/17/2000 18:30	15.	16.	15.	16.	15.	9493,038	3950,431	8354,474	307,8	188,6	64,8	14.	15.	15.	0.	239,8	120,3	6162.	6107.	6113.
11/17/2000 18:45	13.	16.	15.	15.	15.	9532,962	3966,353	8390,746	305,7	190,3	63,1	13.	15.	15.	0.	239,7	120,3	6176.	6117.	6121.
11/17/2000 19:00	13.	15.	14.	14.	14.	9570,256	3981,236	8424,574	304,7	187,7	63,6	13.	14.	14.	0.	239,8	120,3	6187.	6133.	6136.
11/17/2000 19:15	11.	13.	12.	12.	12.	9603,988	3995,058	8454,989	307,3	188,2	63,9	11.	12.	12.	0.	239,8	120,4	6228.	6163.	6174.
11/17/2000 19:30	8.	13.	11.	8.	8.	9635,126	4006,039	8482,943	306,7	188,3	64,1	11.	12.	12.	0.	239,8	120,4	6241.	6163.	6194.
11/17/2000 19:45	6.	12.	11.	7.	7.	9665,261	4021,093	8509,783	302,6	185,8	65,2	11.	11.	11.	0.	239,8	120,4	6249.	6189.	6202.

ANEXO 4

11/17/2000 20:00	6.	10.	9.	6.	7.	9693.53	4033.377	8534.858	303.6	186.6	63.	9.	9.	9.	0.	239.8	120.3	6203.	6148.	6156.
11/17/2000 20:15	6.	9.	8.	6.	6.	9717.72	4044.242	8556.148	301.6	185.4	61.3	6.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6227.	6161.	6175.
11/17/2000 20:30	7.	10.	9.	7.	7.	9739.048	4054.442	8574.552	302.2	184.1	56.5	6.	9.	9.	0.	239.8	120.4	6229.	6162.	6175.
11/17/2000 20:45	7.	9.	7.	6.	7.	9759.249	4064.231	8591.919	298.6	185.4	53.6	6.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6225.	6150.	6170.
11/17/2000 21:00	7.	8.	7.	7.	6.	9778.107	4074.08	8607.714	293.9	182.4	56.9	7.	7.	6.	0.	239.8	120.5	6223.	6148.	6164.
11/17/2000 21:15	5.	7.	6.	6.	6.	9795.406	4083.894	8621.879	293.1	177.4	51.2	5.	6.	6.	0.	239.9	120.5	6230.	6150.	6162.
11/17/2000 21:30	4.	6.	5.	4.	4.	9810.902	4093.376	8633.673	288.4	173.1	53.7	5.	5.	6.	0.	239.8	120.4	6236.	6172.	6167.
11/17/2000 21:49	6.	7.	6.	7.	6.	9829.573	4105.204	8647.794	295.5	171.8	49.2	6.	7.	6.	0.	239.8	120.4	6232.	6171.	6165.
11/17/2000 22:00	4.	5.	5.	4.	4.	9840.191	4112.146	8655.638	291.	160.3	42.8	5.	5.	4.	0.	239.9	120.4	6243.	6179.	6199.
11/17/2000 22:15	5.	5.	4.	4.	4.	9852.234	4120.496	8664.031	284.	164.2	42.4	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6239.	6170.	6187.
11/17/2000 22:30	4.	5.	4.	4.	4.	9863.575	4128.673	8671.561	282.	162.2	39.9	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6228.	6166.	6181.
11/17/2000 22:45	5.	6.	5.	4.	4.	9874.635	4137.198	8678.289	283.4	157.3	40.2	5.	5.	4.	0.	239.8	120.4	6250.	6185.	6201.
11/17/2000 23:00	5.	5.	5.	5.	5.	9885.714	4145.861	8684.847	282.1	160.8	39.8	5.	5.	5.	0.	239.8	120.5	6246.	6176.	6195.
11/17/2000 23:15	5.	5.	4.	4.	4.	9896.533	4154.446	8691.079	276.9	155.3	39.3	5.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6258.	6188.	6211.
11/17/2000 23:30	4.	4.	4.	4.	4.	9907.515	4163.128	8697.441	278.2	153.3	30.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6267.	6197.	6220.
11/17/2000 23:45	4.	4.	4.	4.	4.	9918.063	4171.813	8703.32	277.5	153.8	30.3	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6245.	6178.	6204.
11/18/2000 00:00	4.	5.	4.	4.	3.	9928.724	4179.974	8709.549	278.4	160.3	34.5	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6262.	6196.	6222.
11/18/2000 00:15	4.	5.	4.	4.	4.	9939.43	4188.501	8715.602	276.1	157.3	30.1	3.	4.	4.	0.	240.	120.5	6271.	6206.	6235.
11/18/2000 00:30	4.	4.	4.	4.	4.	9949.954	4197.206	8721.058	273.2	150.	26.9	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6285.	6221.	6247.
11/18/2000 00:45	4.	4.	4.	4.	4.	9960.443	4205.972	8726.342	273.5	150.1	28.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6273.	6208.	6234.
11/18/2000 01:00	4.	5.	4.	4.	4.	9971.108	4214.831	8731.81	270.5	151.5	37.1	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6296.	6230.	6263.
11/18/2000 01:15	4.	4.	4.	4.	4.	9981.455	4223.457	8737.064	274.7	147.9	30.8	4.	4.	3.	0.	240.	120.5	6276.	6212.	6243.
11/18/2000 01:30	4.	4.	4.	4.	4.	9993.133	4232.759	8743.732	274.7	150.4	30.3	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6287.	6221.	6249.
11/18/2000 01:45	4.	4.	4.	4.	4.	10004.006	4241.672	8749.524	274.6	149.6	29.	4.	4.	3.	0.	240.	120.5	6288.	6225.	6253.
11/18/2000 02:00	5.	5.	5.	5.	5.	10014.748	4250.443	8755.257	281.6	156.9	36.2	5.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6285.	6218.	6243.
11/18/2000 02:15	4.	5.	4.	4.	4.	10025.877	4259.417	8761.419	278.6	152.3	28.7	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6295.	6231.	6261.
11/18/2000 02:30	4.	5.	4.	4.	4.	10037.068	4268.712	8767.203	273.	147.8	26.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6308.	6241.	6269.
11/18/2000 02:45	4.	4.	4.	4.	4.	10048.008	4277.834	8772.71	273.5	148.5	27.3	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6315.	6253.	6279.
11/18/2000 03:00	4.	5.	4.	4.	4.	10058.162	4287.039	8778.519	271.2	156.	26.4	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6317.	6253.	6280.
11/18/2000 03:15	5.	5.	4.	5.	5.	10070.45	4296.148	8784.738	276.2	158.1	27.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6309.	6244.	6269.
11/18/2000 03:34	4.	4.	4.	4.	4.	10084.523	4307.885	8791.848	268.8	149.2	27.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6319.	6254.	6282.
11/18/2000 03:45	4.	5.	4.	4.	4.	10092.356	4314.452	8795.732	270.7	148.1	27.3	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6327.	6260.	6292.
11/18/2000 04:00	4.	5.	4.	4.	4.	10103.352	4323.758	8801.062	271.2	147.8	26.9	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6321.	6256.	6290.
11/18/2000 04:15	4.	5.	4.	4.	4.	10114.506	4333.16	8806.508	271.6	148.9	30.1	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6331.	6261.	6290.
11/18/2000 04:30	4.	5.	4.	4.	4.	10125.719	4342.576	8812.124	273.3	158.4	31.1	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6325.	6260.	6286.
11/18/2000 04:45	4.	5.	4.	4.	4.	10136.771	4351.785	8817.731	271.2	153.	29.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6328.	6261.	6286.
11/18/2000 05:00	4.	5.	4.	4.	4.	10148.009	4361.227	8823.321	270.3	148.7	28.7	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6320.	6256.	6280.
11/18/2000 05:20	5.	6.	5.	5.	5.	10162.583	4373.454	8830.576	278.9	154.2	36.3	5.	5.	5.	0.	239.9	120.5	6307.	6240.	6267.
11/18/2000 05:30	4.	5.	4.	4.	4.	10170.019	4379.688	8834.308	271.9	149.9	20.5	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6311.	6243.	6265.
11/18/2000 05:45	4.	5.	4.	4.	4.	10180.942	4388.864	8839.737	272.1	150.2	29.3	4.	4.	4.	0.	239.9	120.6	6311.	6235.	6264.
11/18/2000 06:00	4.	5.	4.	4.	4.	10191.549	4397.715	8845.06	270.1	154.3	31.4	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6343.	6272.	6299.
11/18/2000 06:15	3.	4.	4.	4.	4.	10202.096	4406.353	8850.664	274.2	155.3	28.	3.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6276.	6210.	6235.
11/18/2000 06:30	4.	4.	4.	4.	4.	10212.811	4415.254	8856.191	271.2	149.4	28.8	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6255.	6196.	6211.
11/18/2000 06:45	4.	4.	4.	4.	4.	10223.157	4423.874	8861.493	269.8	150.3	31.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6242.	6177.	6196.
11/18/2000 07:00	4.	5.	4.	4.	4.	10233.557	4432.469	8866.926	277.4	151.4	30.2	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6198.	6143.	6157.
11/18/2000 07:15	6.	7.	6.	7.	5.	10246.47	4443.05	8877.013	296.5	165.1	46.	6.	7.	5.	0.	239.9	120.5	6206.	6174.	6197.
11/18/2000 07:30	5.	6.	6.	6.	5.	10264.551	4453.457	8888.953	296.4	170.5	45.8	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6214.	6182.	6176.
11/18/2000 07:45	5.	6.	5.	6.	5.	10280.064	4463.032	8900.903	305.3	169.5	45.9	5.	6.	5.	0.	239.9	120.4	6193.	6132.	6153.
11/18/2000 08:00	6.	6.	6.	7.	5.	10297.532	4473.921	8914.215	298.8	163.8	45.8	6.	7.	5.	0.	239.8	120.4	6261.	6203.	6216.
11/18/2000 08:15	7.	8.	7.	8.	7.	10318.044	4485.259	8928.471	296.3	170.8	50.1	7.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6253.	6192.	6200.
11/18/2000 08:30	8.	8.	8.	8.	7.	10335.202	4496.246	8943.782	303.7	174.3	57.1	8.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6223.	6161.	6172.
11/18/2000 08:45	8.	8.	8.	9.	7.	10354.543	4508.81	8959.599	305.1	175.4	54.4	8.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6202.	6140.	6149.
11/18/2000 09:00	9.	9.	9.	10.	8.	10374.913	4517.196	8976.763	305.3	173.8	53.2	9.	10.	8.	0.	239.8	120.4	6205.	6142.	6152.
11/18/2000 09:14	8.	9.	8.	9.	8.	10393.706	4527.028	8992.418	304.2	176.8	56.3	8.	9.	8.	0.	239.8	120.5	6216.	6145.	6160.
11/18/2000 09:30	8.	9.	8.	9.	8.	10415.998	4538.07	9011.373	299.9	177.8	55.8	8.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6200.	6137.	6149.
11/18/2000 09:45	7.	8.	8.	8.	7.	10437.444	4549.027	9029.404	304.4	178.2	55.6	7.	8.	7.	0.	239.9	120.4	6195.	6132.	6150.
11/18/2000 10:00	8.	9.	8.	9.	8.	10458.431	4559.603	9047.124	303.	179.8	55.1	7.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6183.	6120.	6133.
11/18/2000 10:15	10.	12.	11.	10.	9.	10479.892	4570.513	9065.134	298.	176.5	51.3	10.	11.	10.	0.	239.7	120.4	6191.	6125.	6134.
11/18/2000 10:30	8.	9.	8.	9.	8.	10501.829	4581.572	9083.722	309.2	182.3	55.4	7.	9.	7.	0.	239.8	120.4	6194.	6134.	6144.
11/18/2000 10:45	7.	9.	8.	9.	8.	10522.974	4591.761	9101.057	305.4	182.7	55.2	7.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6178.	6117.	6130.
11/18/2000 11:00	7.	8.	7.	8.	7.	10543.977	4602.041	9119.76	305.	181.6	55.4	7.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6180.	6119.	6132.
11/18/2000 11:15	7.	8.	7.	8.	7.	10565.027	4612.38	9137.691	303.4	181.5	56.2	7.	8.	7.	0.	239.8	120.4	6196.	6135.	6148.
11/18/2000 11:30	11.	13.	11.	12.	11.	10587.091	4622.676	9156.802	296.7	177.7	52.6	11.	12.	11.	0.	239.8	120.4	6187.	6121.	6137.
11/18/2000 11:45	8.	10.	8.	9.	9.	10609.043	4632.581	9175.987	301.3	184.1	57.3	8.	9.	9.	0.	239.8	120.4	6195.	6140.	6150.
11/18/2000 12:00	7.	9.	8.	8.	8.	10631.06	4643.054	9194.966	301.4	184.3	56.4	7.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6202.	6145.	6153.
11/18/2000 12:15	7.	9.	8.	8.	7.	10652.249	4653.61	9212.92	298.3	185.5	54.5	7.	8.	8.	0.	239.8	120.4	6213.	6153.	6164.
11/18/2000 12:30	7.	8.	7.	7.	7.	10672.789	4664.182	9230.152	301.7	178.7	54.7	7.	7.	7.	0.	239.8	120.4	6223.	6164.	6171.
11/18/2000 12:45	6.	8.	7.	8.	7.	10692.568	4674.544	9246.502	299.9	177.3	49.6	6.	8.	7.	0.	239.8	120.3	6223.	6174.	6180.
11/18/2000 13:00	7.	8.	7.	7.	7.	10712.529	4685.592	9262.812	298.2	177.5	52.1	7.	7.	7.	0.	239.7	120.3	6228.	6174.	6177.
11/18/2000 13:15	6.	7.	7.	7.	7.	10731.65	4696.288	9278.25	293.9	176.6	50.2	6.	7.	7.	0.	239.7	120.3	6261.	6201.	6202.
11/18/2000 13:30	6.	8.	7.	7.	7.	10751.948	4706.219	9294.314	297.2	178.9	50.4	6.	7.	7.	0.	239.7	120.4	6239.	6178.	6183.
11/18/2000 13:45	7.	8.	7.	7.	7.	10769.834	4716.711	9308.44	295.4	176.8	54.4	7.	7.	7.	0.	239.7	120.3	6238.	6187.	6184.
11/18/2000 14:00	6.	7.	6.	6.	6.	10788.733	4726.712	9321.736	294.6	171.4	48.5	6.	6.	6.	0.	239.8	120.3	6253.	6196.	6206.
11/18/2000 14:15	6.	6.	6.	6.	5.	10802.879	4738.835	9334.12	292.6	169.	46.	6.	6.	5.	0.	239.8	120.3	6273.	6222.	6227.
11/18/2000 14:30	5.	7.	6.	5.	4.	10818.912	4748.745	9346.204	289.4	170.7	45.9	5.	6.	6.	0.	239.8	120.3	6258.	6200.	6214.
11/18/2000 14:45	5.	6.	6.	6.	6.	10835.203	4759.349	9358.209	289.6	169.7	44.1	5.	6.	5.	0.	239.8	120.4	6275.	6219.	6232.
11/18/2000 15:00	5.	6.	5.	5.	5.	10850.524	4769.368	9369.403	288.6	169.5	45.4	5.	5.	5.	0.	239.8	120.3	6272.	6218.	6224.
11/18/2000 15:15	5.	6.	5.	6.	5.	10865.003	4779.254	9379.623	290.6	167.4	42.8	5.	6.	5.	0.	239.8	120.3	6266.	6212.	6217.
11/18/2000 15:30	5.	5.	4.	4.	4.	10878.393	4788.926	9388.448	281.1	157.	41.3	5.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6267.	6211.	6216.
11/18/2000 15:45	4.	5.	4.	4.	4.	10890.96	4798.36	9396.305	278.9	158.3	37.2	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6282.	6221.	6227.
11/18/2000 16:00	4.	6.	5.	5.	4.	10903.468	4807.683	9404.246	279.8	166.	39.	4.	5.	5.	0.	239.8	120.3	6274.	6220.	6226.
11/18/2000 16:20	5.	5.	5.	5.	5.	10920.772	4820.464	9415.369	280.4	161.7	42.6	5.	4.	5.	0.	239.7	120.3	6263.	6206.	6209.
11/18/2000 16:30	5.	6.	5.	6.	5.	10929.646	4826.994	9421.12	286.6	164.9	42.6	5.	6.	5.	0.	239.8	120.3	6257.	6204.	6212.
11/18/2000 16:45	5.	6.	5.	5.	4.	10942.927	4836.943	9429.515	282.8	159.9	41.2	5.	5.	5.	0.	239.8	120.3	6260.	6206.	6217.
11/18/2000 17:03	5.	6.	5.	5.	5.	10957.619	4847.943	9438.75	280.8	163.	38.1	5.	5.	5.	0.	239.7	120.3	6260.	6208.	6210.
11/18/2000 17:15	4.	5.	5.	4.	4.	10968.058	4855.946	9445.12	279.6	156.5	33.8	5.	5.	5.	0.	239.7	120.3	6292.	6235.	6236.
11/18/2000 17:30	4.	5.	4.	4.	4.	10981.141	4866.126	9452.93	277.4	154.3	34.4	4.	4.	4.	0.	239.7	120.3	6291.	6235.	6236.
11/18/2000 17:45	5.	5.	4.	5.	5.	10993.474	4875.681	9460.064	279.9	154.1	37.	4.	4.	4.	0.	239.7	120.3	6270.	6215.	6219.
11/18/2000 18:00	5.	5.	4.	5.	5.	11005.667	4885.27	9467.516	279.6	154.1	37.4	4.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6242.	6187.	6193.
11/18/2000 18:15	5.	5.	4.	5.	4.	11016.927	4893.979	9474.317	285.3	156.5	37.1	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6219.	6154.	6162.
11/18/2000 18:30	4.	5.	4.	4.	4.	11028.068	4902.857	9480.717	277.8	153.2	35.3	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6236.	6174.	6180.
11/18/2000 18:45	4.	5.	4.	4.	4.	11039.269	4911.791	9487.151	275.7	152.4	36.3	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6224.	6157.	6160.
11/18/2000 19:00	5.	5.	4.	4.	4.	11050.466	4920.745	9493.59	275.2	151.1	35.6	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6223.	6160.	6163.
11/18/2000 19:15	4.	5.	4.	4.	4.	11061.89	4929.702	9500.005	277.4	151.1	36.2	4.	4.	4.	0.	239.7	120.3	6215.	6155.	6159.
11/18/2000 19:36	4.	5.	4.	4.	4.	11077.806	4942.357	9509.581	278.4	153.6	33.6	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6214.	6149.	6160.
11/18/2000 19:45	4.	5.	4.	4.	4.	11084.353	4947.637	9513.242	273.5	153.	36.7	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6233.	6168.	6173.
11/18/2000 20:00	4.	5.	4.	4.	4.	11095.639	4956.796	9519.497	272.5	150.8	35.3	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6252.	6185.	6196.
11/18/2000 20:15	4.	5.	4.	4.	4.	11107.136	4966.118	9525.891	277.5	151.3	32.5	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6257.	6194.	6204.
11/18/2000 20:30	4.	5.	4.	4.	4.	11118.315	4975.212	9532.054	275.4	151.	34.3	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6253.	6182.	6191.
11/18/2000 20:45	4.	5.	4.	4.	4.	11129.613	4984.568	9538.358	275.3	148.9	35.2	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6265.	6189.	6204.
11/18/2000 21:00	4.	5.	4.	4.	4.	11140.904	4993.433	9544.852	275.3	152.8	34.7	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6262.	6209.	6225.
11/18/2000 21:15	4.	6.	5.	4.	4.	11152.087	5002.355	9550.965	283.7	158.	36.3	5.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6285.	6217.	6231.
11/18/2000 21:30	4.	6.	5.	4.	4.	11163.266	5011.397	9557.192	280.2	158.6	40.9	5.	5.	5.	0.	239.7	120.4	6289.	6219.	6227.
11/18/2000 21:45	5.	5.	5.	5.	4.	11173.956	5020.013	9563.102	281.8	157.7	38.8	5.	5.	4.	0.	239.7	120.4	6268.	6196.	6205.
11/18/2000 22:00	5.	5.	5.	5.	4.	11184.852	5028.481	9569.228	281.8	156.5	40.	5.	5.	4.	0.	239.8	120.4	6270.	6202.	6214.
11/18/2000 22:15	4.	5.	4.	5.	4.	11195.156	5036.858	9575.143	279.9	156.4	33.6	4.	5.	4.	0.	239.8	120.5	6294.	6221.	6234.
11/18/2000 22:30	4.	5.	4.	4.	4.	11206.115	5045.652	9581.253	276.4	152.	31.2	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6249.	6183.	6196.
11/18/2000 22:45	4.	4.	4.	4.	4.	11216.601	5054.035	9587.159	275.4	155.4	32.7	3.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6219.	6151.	6164.
11/18/2000 22:46	4.	4.	4.	4.	4.	11217.09	5054.427	9587.432	275.3	155.4	33.	3.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6218.	6151.	6164.
11/18/2000 23:03	4.	4.	4.	4.	4.	11228.869	5063.631	9594.045	277.1	153.8	33.4	4.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6225.	6158.	6177.
11/18/2000 23:15	4.	4.	4.	4.	4.	11237.192	5070.269	9599.103	278.6	153.2	35.	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6226.	6163.	6178.
11/18/2000 23:30	4.	4.	4.	4.	4.	11247.818	5078.718	9604.811	275.3	151.	32.5	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6249.	6184.	6199.
11/18/2000 23:45	4.	4.	3.	4.	4.	11257.723	5086.971	9610.228	272.4	151.1	31.5	3.	3.	3.	0.	239.7	120.4	6250.	6185.	6194.

11/19/2000 00:00	4.	4.	4.	4.	3.	11268.043	5095.342	9515.86	273.3	150.8	31.1	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6256.	6193.	6207.
11/19/2000 00:15	4.	5.	4.	4.	4.	11276.549	5103.868	9521.553	277.1	160.3	32.1	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6265.	6196.	6210.
11/19/2000 00:30	4.	4.	4.	4.	4.	11286.256	5112.629	9527.321	271.9	149.8	32.6	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6245.	6177.	6192.
11/19/2000 00:45	4.	4.	4.	4.	3.	11299.34	5120.979	9532.516	272.3	149.4	30.2	4.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6255.	6185.	6204.
11/19/2000 01:00	4.	4.	4.	4.	3.	11309.644	5129.306	9538.158	279.3	151.1	30.1	4.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6234.	6170.	6190.
11/19/2000 01:15	4.	4.	4.	4.	4.	11319.537	5137.322	9543.521	275.4	152.1	32.4	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6257.	6189.	6210.
11/19/2000 01:30	4.	4.	4.	4.	3.	11330.779	5146.12	9550.126	274.9	149.2	31.6	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6266.	6200.	6223.
11/19/2000 01:45	4.	4.	4.	4.	3.	11341.153	5154.473	9555.838	278.6	150.2	32.4	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6276.	6207.	6230.
11/19/2000 02:00	4.	4.	4.	4.	4.	11351.905	5163.055	9561.892	278.2	152.	31.8	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6277.	6208.	6229.
11/19/2000 02:15	5.	5.	5.	5.	4.	11362.678	5171.65	9567.959	264.1	156.6	36.4	5.	5.	4.	0.	239.8	120.5	6262.	6207.	6229.
11/19/2000 02:30	5.	5.	4.	4.	4.	11373.383	5180.286	9573.848	277.7	152.2	36.3	5.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6274.	6210.	6230.
11/19/2000 02:45	4.	4.	4.	4.	4.	11383.996	5189.033	9579.4	272.7	150.6	31.4	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6261.	6206.	6228.
11/19/2000 03:00	4.	4.	4.	4.	4.	11394.303	5197.815	9584.793	271.4	148.7	29.8	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6274.	6209.	6226.
11/19/2000 03:15	3.	5.	4.	4.	4.	11404.881	5206.242	9590.274	274.3	161.	31.	3.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6260.	6207.	6227.
11/19/2000 03:30	4.	5.	4.	4.	4.	11415.066	5214.584	9595.836	277.5	151.1	34.4	4.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6276.	6206.	6226.
11/19/2000 03:45	4.	4.	4.	4.	3.	11425.443	5223.158	9700.966	274.8	148.2	27.2	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6294.	6222.	6245.
11/19/2000 04:00	4.	4.	4.	4.	3.	11435.908	5231.872	9706.27	273.3	147.3	30.4	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6287.	6220.	6241.
11/19/2000 04:15	4.	4.	4.	4.	4.	11446.509	5240.855	9711.709	271.4	150.2	31.3	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6269.	6224.	6245.
11/19/2000 04:30	4.	5.	4.	4.	4.	11457.568	5249.735	9717.558	274.2	149.1	31.9	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6285.	6222.	6236.
11/19/2000 04:45	4.	5.	4.	4.	4.	11468.095	5258.343	9723.091	268.3	153.8	35.7	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6284.	6217.	6234.
11/19/2000 05:00	4.	4.	4.	4.	4.	11478.811	5267.016	9728.606	270.9	148.	30.7	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6283.	6222.	6235.
11/19/2000 05:15	4.	4.	4.	4.	3.	11489.139	5275.705	9734.06	275.3	151.7	31.9	4.	4.	3.	0.	240.	120.7	6248.	6159.	6201.
11/19/2000 05:30	4.	4.	4.	4.	4.	11498.781	5283.533	9739.27	269.7	151.5	31.8	4.	3.	4.	0.	239.9	120.7	6280.	6193.	6231.
11/19/2000 05:51	4.	4.	4.	4.	4.	11513.102	5295.32	9746.741	273.9	150.2	29.8	4.	4.	4.	0.	240.	120.6	6290.	6200.	6242.
11/19/2000 06:00	4.	4.	4.	4.	3.	11519.255	5300.373	9749.954	271.2	147.9	31.5	4.	3.	3.	0.	239.9	120.6	6299.	6218.	6251.
11/19/2000 06:15	4.	5.	4.	4.	4.	11529.575	5308.914	9755.237	272.8	153.5	32.5	4.	4.	4.	0.	240.	120.6	6265.	6208.	6249.
11/19/2000 06:30	4.	5.	4.	4.	4.	11540.054	5317.523	9760.732	254.8	155.7	33.9	4.	3.	4.	0.	240.	120.6	6291.	6216.	6255.
11/19/2000 06:45	4.	5.	4.	4.	4.	11550.783	5326.529	9766.021	268.1	144.5	30.	4.	4.	4.	0.	240.	120.6	6301.	6223.	6256.
11/19/2000 07:00	4.	5.	4.	4.	3.	11561.286	5335.519	9770.958	270.8	142.2	29.8	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6270.	6202.	6231.
11/19/2000 07:15	4.	5.	4.	4.	4.	11571.99	5344.405	9776.453	275.5	150.4	30.9	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6262.	6191.	6222.
11/19/2000 07:30	4.	5.	4.	4.	4.	11582.867	5353.438	9782.075	271.8	145.6	29.1	4.	4.	4.	0.	240.	120.5	6259.	6190.	6223.
11/19/2000 07:45	4.	5.	4.	4.	3.	11593.436	5362.306	9787.394	274.2	146.1	29.5	4.	4.	3.	0.	240.	120.6	6249.	6175.	6206.
11/19/2000 08:00	4.	4.	4.	3.	3.	11603.882	5371.108	9792.567	273.5	152.3	29.4	4.	4.	4.	0.	240.	120.8	6243.	6165.	6205.
11/19/2000 08:15	4.	4.	4.	4.	4.	11613.945	5379.663	9797.4	267.7	144.7	29.8	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6256.	6182.	6210.
11/19/2000 08:30	4.	4.	4.	4.	3.	11624.129	5388.204	9802.349	271.3	145.4	29.4	4.	4.	3.	0.	239.9	120.6	6242.	6158.	6187.
11/19/2000 08:45	4.	4.	4.	4.	3.	11634.28	5396.817	9807.443	268.7	146.9	29.	4.	3.	3.	0.	239.9	120.6	6243.	6166.	6195.
11/19/2000 09:00	4.	4.	4.	4.	3.	11644.274	5405.04	9812.7	282.8	151.1	26.5	4.	4.	3.	0.	239.9	120.6	6220.	6141.	6172.
11/19/2000 09:21	3.	4.	3.	3.	3.	11657.49	5416.185	9819.18	273.1	147.	30.4	3.	3.	3.	0.	239.9	120.5	6212.	6141.	6170.
11/19/2000 09:30	5.	4.	4.	4.	4.	11663.456	5421.145	9822.259	271.2	150.7	32.3	4.	3.	3.	0.	239.9	120.6	6214.	6139.	6169.
11/19/2000 09:45	3.	4.	3.	4.	3.	11673.272	5429.236	9827.404	273.3	146.2	29.2	3.	3.	3.	0.	239.9	120.6	6226.	6150.	6179.
11/19/2000 10:00	4.	4.	3.	4.	3.	11682.734	5437.189	9832.099	270.5	146.8	32.5	3.	3.	3.	0.	239.9	120.5	6210.	6143.	6166.
11/19/2000 10:15	3.	4.	3.	3.	3.	11692.345	5445.222	9836.951	271.7	144.8	29.8	3.	3.	3.	0.	239.8	120.5	6207.	6138.	6154.
11/19/2000 10:30	4.	4.	3.	4.	4.	11702.056	5453.214	9842.039	268.2	146.3	31.2	4.	3.	3.	0.	239.8	120.5	6224.	6149.	6169.
11/19/2000 10:45	4.	4.	3.	3.	3.	11711.717	5461.315	9846.88	270.2	147.3	30.4	3.	3.	3.	0.	239.7	120.4	6204.	6139.	6146.
11/19/2000 11:00	4.	4.	3.	3.	3.	11721.3	5469.348	9851.701	271.1	146.6	30.3	4.	3.	3.	0.	239.8	120.4	6202.	6141.	6149.
11/19/2000 11:30	4.	4.	4.	4.	3.	11741.488	5486.053	9862.229	275.	146.3	32.	4.	4.	3.	0.	239.8	120.3	6209.	6154.	6161.
11/19/2000 11:45	4.	4.	4.	4.	3.	11751.984	5494.613	9867.9	274.2	147.1	33.2	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6225.	6170.	6163.
11/19/2000 12:00	4.	4.	4.	4.	3.	11762.043	5502.777	9873.386	278.8	151.5	33.1	4.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6224.	6166.	6175.
11/19/2000 12:15	4.	4.	4.	4.	4.	11772.588	5511.306	9879.211	280.2	155.2	32.6	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6214.	6156.	6171.
11/19/2000 12:30	5.	5.	4.	5.	4.	11783.511	5520.174	9885.217	276.8	147.6	33.8	5.	4.	4.	0.	239.7	120.3	6224.	6172.	6174.
11/19/2000 12:45	4.	5.	4.	4.	4.	11795.231	5529.745	9891.629	274.6	145.2	35.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6223.	6166.	6171.
11/19/2000 13:00	4.	5.	4.	4.	4.	11806.613	5538.8	9898.191	279.	152.3	36.8	4.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6215.	6164.	6168.
11/19/2000 13:15	4.	5.	4.	4.	4.	11818.309	5547.98	9905.114	279.3	150.6	37.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6221.	6167.	6179.
11/19/2000 13:30	4.	5.	4.	4.	4.	11835.553	5561.299	9915.832	278.9	149.2	34.8	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6229.	6174.	6187.
11/19/2000 13:45	5.	5.	4.	4.	4.	11842.484	5566.935	9919.46	275.9	146.6	36.4	5.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6224.	6168.	6184.
11/19/2000 14:00	6.	6.	5.	5.	5.	11854.657	5576.705	9926.38	284.9	155.1	42.8	6.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6222.	6164.	6173.
11/19/2000 14:15	5.	5.	4.	4.	4.	11866.37	5586.17	9932.93	277.3	144.7	37.5	5.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6229.	6176.	6187.
11/19/2000 14:30	5.	6.	4.	4.	4.	11878.339	5595.85	9939.614	278.8	146.	38.7	5.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6230.	6176.	6189.
11/19/2000 14:45	5.	5.	4.	4.	4.	11890.622	5605.762	9946.516	277.3	145.2	38.2	5.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6231.	6181.	6193.
11/19/2000 15:03	5.	6.	4.	4.	4.	11905.195	5617.627	9954.547	277.8	145.5	38.1	5.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6243.	6186.	6195.
11/19/2000 15:15	5.	5.	4.	5.	4.	11914.692	5625.328	9959.815	279.4	149.2	35.3	5.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6242.	6185.	6195.
11/19/2000 15:30	5.	6.	4.	4.	4.	11926.916	5634.799	9967.216	280.9	146.	47.5	5.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6234.	6179.	6190.
11/19/2000 15:45	4.	5.	4.	4.	4.	11937.803	5643.496	9973.368	274.8	147.8	35.9	4.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6226.	6179.	6190.
11/19/2000 16:00	5.	6.	4.	4.	4.	11948.596	5652.106	9979.45	281.3	153.3	50.8	5.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6222.	6161.	6178.
11/19/2000 16:15	4.	5.	4.	4.	4.	11960.493	5660.974	9987.093	276.8	152.1	36.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6223.	6170.	6184.
11/19/2000 16:30	4.	5.	4.	4.	4.	11971.881	5669.778	9993.969	279.1	151.3	39.2	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6227.	6170.	6185.
11/19/2000 17:00	6.	6.	5.	5.	5.	11995.245	5687.957	10006.154	283.6	158.7	42.1	5.	5.	5.	0.	239.8	120.3	6214.	6162.	6170.
11/19/2000 17:15	6.	6.	5.	6.	5.	12007.745	5697.896	10015.46	286.6	157.1	42.1	6.	6.	5.	0.	239.8	120.3	6225.	6169.	6176.
11/19/2000 17:30	5.	5.	5.	5.	4.	12020.119	5707.217	10023.06	286.1	155.1	35.6	5.	5.	4.	0.	239.7	120.3	6202.	6146.	6150.
11/19/2000 17:45	5.	5.	4.	5.	4.	12031.995	5716.422	10030.301	283.2	146.2	37.	5.	5.	4.	0.	239.7	120.4	6189.	6103.	6105.
11/19/2000 18:00	4.	5.	4.	4.	4.	12043.494	5725.668	10036.607	280.1	151.8	35.9	4.	4.	4.	0.	239.8	120.3	6262.	6197.	6194.
11/19/2000 18:15	4.	5.	4.	4.	4.	12055.308	5735.118	10043.635	278.6	150.8	35.7	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6244.	6177.	6183.
11/19/2000 18:30	4.	5.	4.	4.	4.	12067.291	5744.489	10050.682	277.8	154.8	37.9	4.	4.	4.	0.	239.7	120.5	6223.	6147.	6157.
11/19/2000 18:45	5.	6.	5.	4.	4.	12079.89	5753.55	10059.176	283.4	155.6	51.1	5.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6235.	6164.	6186.
11/19/2000 19:00	5.	6.	4.	4.	4.	12092.197	5762.256	10067.605	284.6	155.1	51.1	5.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6231.	6161.	6185.
11/19/2000 19:12	5.	5.	4.	4.	4.	12101.723	5769.412	10073.65	281.9	152.9	40.	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6236.	6162.	6167.
11/19/2000 19:30	4.	5.	4.	4.	4.	12115.399	5779.907	10082.029	281.1	153.7	36.7	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6247.	6161.	6169.
11/19/2000 19:45	4.	5.	4.	4.	4.	12126.69	5788.634	10088.85	279.3	151.1	39.4	4.	4.	4.	0.	239.6	120.4	6249.	6179.	6181.
11/19/2000 20:00	4.	5.	4.	4.	4.	12138.008	5797.438	10095.634	278.6	150.2	37.1	4.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6263.	6210.	6220.
11/19/2000 20:15	4.	4.	4.	4.	3.	12149.522	5806.021	10102.9	280.8	154.1	34.	4.	4.	3.	0.	239.7	120.5	6263.	6188.	6200.
11/19/2000 20:30	3.	4.	4.	4.	3.	12159.47	5813.918	10108.558	279.4	154.4	30.7	3.	4.	3.	0.	239.7	120.5	6252.	6175.	6185.
11/19/2000 20:45	4.	4.	4.	4.	4.	12169.221	5821.847	10113.825	271.5	156.	34.1	4.	4.	4.	0.	239.7	120.5	6264.	6183.	6191.
11/19/2000 21:00	4.	4.	3.	4.	3.	12178.923	5829.735	10119.051	277.2	149.4	30.5	3.	4.	3.	0.	239.7	120.3	6269.	6206.	6206.
11/19/2000 21:15	3.	4.	4.	4.	3.	12188.761	5837.794	10124.253	275.5	152.5	29.2	3.	4.	3.	0.	239.7	120.5	6270.	6191.	6200.
11/19/2000 21:30	3.	4.	4.	4.	4.	12196.787	5845.964	10129.637	274.8	155.9	29.	3.	4.	4.	0.	239.7	120.4	6285.	6220.	6229.
11/19/2000 21:45	4.	4.	4.	4.	4.	12209.204	5854.441	10135.247	273.6	149.1	28.1	4.	4.	3.	0.	239.7	120.5	6306.	6232.	6244.
11/19/2000 22:00	3.	4.	3.	4.	3.	12219.463	5862.861	10141.	279.6	152.9	30.9	3.	4.	3.	0.	239.8	120.4	6241.	6170.	6182.
11/19/2000 22:15	3.	4.	4.	4.	3.	12228.912	5870.293	10146.153	281.5	154.2	27.2	3.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6241.	6169.	6189.
11/19/2000 22:30	3.	4.	4.	4.	3.	12238.591	5878.152	10151.404	277.8	151.3	29.1	3.	4.	3.	0.	239.8	120.5	6206.	6160.	6183.
11/19/2000 22:45	4.	5.	4.	5.	4.	12248.543	5886.264	10156.761	281.4	154.2	35.5	4.	5.	4.	0.	239.9	120.8	6251.	6175.	6205.
11/19/2000 23:00	4.	5.	4.	5.	4.	12258.891	5894.815	10162.177	283.	159.7	35.2	4.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6237.	6171.	6194.
11/19/2000 23:15	4.	5.	4.	5.	4.	12268.456	5902.728	10167.102	280.7	154.8	36.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.5	6246.	6171.	6192.
11/19/2000 23:30	4.	5.	4.	4.	4.	12278.28	5910.801	10172.231	279.5	158.1	35.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6267.	6197.	6220.
11/19/2000 23:45	4.	5.	4.	5.	4.	12288.299	5918.954	10177.805	282.8	156.4	34.6	4.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6269.	6204.	6231.
11/20/2000 00:00	4.	5.	4.	4.	4.	12298.123	5927.029	10182.725	278.5	157.7	35.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6258.	6187.	6214.
11/20/2000 00:15	4.	5.	4.	5.	4.	12307.635	5934.887	10187.568	281.8	162.7	36.5	4.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6273.	6209.	6230.
11/20/2000 00:30	3.	4.	4.	4.	4.	12317.625	5943.028	10192.895	274.	154.7	27.	3.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6261.	6219.	6240.
11/20/2000 00:45	3.	4.	4.	4.	4.	12327.673	5951.286	10198.114	276.5	155.1	27.9	3.	4.	4.	0.	239.9	120.5	6265.	6213.	6237.
11/20/2000 01:00	4.	4.	4.	4.	3.	12337.92	5959.702	10203.478	277.8	150.4	26.3	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6287.	6225.	6247.
11/20/2000 01:15	4.	4.	4.	4.	3.	12347.998	5968.097	10208.559	275.5	148.8	28.6	4.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6278.	6217.	6238.
11/20/2000 01:30	4.	4.	4.	4.	3.	12358.996	5976.907	10214.701	275.4	148.3	27.9	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6288.	6227.	6248.
11/20/2000 01:45	4.	4.	4.	4.	3.	12369.031	5985.199	10219.847	275.8	146.8	26.7	4.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6291.	6225.	6245.
11/20/2000 02:00	5.	5.	4.	5.	4.	12378.963	5993.437	10224.873	280.8	155.2	36.1	4.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6292.	6225.	6247.
11/20/2000 02:15	5.	5.	5.	5.	4.	12389.452	6002.047	10230.378	282.2	156.9	36.2	5.	5.	4.	0.	239.9	120.5	6295.	6230.	6257.
11/20/2000 02:30	4.	4.	4.	4.	3.	12399.911	6010.757	10235.865	272.1	146.7	25.9	3.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6300.	6235.	6258.
11/20/2000 02:45	3.	4.	3.	4.	3.	12409.761	6019.058	10240.392	270.8	149.2	25.	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6306.	6242.	6261.
11/20/2000 03:00	3.	4.	4.	4.	4.	12419.761	6027.47	10245.228	271.8	151.6	26.8	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6302.	6243.	6263.
11/20/2000 03:15	3.	4.	4.	4.	4.	12430.139	6036.046	10250.554	270.3	150.	24.3	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6306.	6245.	6266.
11/20/2000 03:30	3.	4.	4.	4.	4.	12440.158	6044.494	10255.373	271.4	150.1	24.6	3.	4.	3.	0.	239.9	120.4	6310.	6248.	6267.
11/20/2000 03:45	3.	4.	3.	4.	3.	12450.043	6052.792	10260.175	272.1	147.5	24.1	3.	4.	3.	0.	240.	120.5	6306.	6247.	6273.
11/20/2000 04:00	3.	4.	3.	4.	3.	12460.016	6061.174	10265.012	271.8	148.2	25.8	3.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6312.	6249.	6273.
11/20/2000 04:15	4.	4.	4.	4.	3.	12469.918	6069.559	10269.697	271.4	148.	25.6	3.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6310.	6248.	6272.
11/20/2000 04:30	3.	4.	4.	4.	3.	12479.943	6077.98	10274.577	271.3	149.6	27.2	3.	4.	3.	0.	239.9	120.5	6304.	6239.	6260.

11/20/2000 04:45	3.	4.	3.	4.	3.	12490,176	6066,523	10279,662	266,7	146,2	27,7	3.	3.	3.	0.	239,9	120,5	6300.	6231.	6253.
11/20/2000 05:00	3.	4.	4.	4.	3.	12500,314	6094,891	10284,895	273,3	151,5	29,5	3.	4.	3.	0.	239,9	120,4	6288.	6226.	6244.
11/20/2000 05:15	3.	4.	3.	4.	3.	12510,264	6103,09	10290,033	272,9	149,3	29,5	3.	4.	3.	0.	239,9	120,5	6269.	6204.	6228.
11/20/2000 05:30	4.	5.	4.	4.	4.	12520,377	6111,293	10295,474	273,8	150,6	35,2	4.	4.	4.	0.	239,8	120,5	6263.	6195.	6215.
11/20/2000 05:45	4.	4.	4.	4.	4.	12530,676	6119,269	10301,6	277,9	151,6	38,5	3.	4.	4.	0.	239,7	120,4	6220.	6156.	6164.
11/20/2000 06:00	5.	6.	5.	5.	5.	12541,072	6127,149	10306,036	284,1	157,9	47,3	5.	5.	4.	0.	239,7	120,4	6246.	6173.	6180.
11/20/2000 06:15	4.	5.	4.	4.	4.	12551,844	6135,508	10314,469	277,1	159,3	39,3	4.	4.	4.	0.	239,7	120,4	6210.	6143.	6152.
11/20/2000 06:30	4.	5.	4.	4.	4.	12563,583	6144,56	10321,633	279,4	156,6	39,7	4.	4.	4.	0.	239,7	120,4	6236.	6165.	6170.
11/20/2000 06:45	6.	7.	6.	6.	6.	12577,466	6154,466	10330,997	287,6	167,3	45,4	6.	6.	6.	0.	239,7	120,4	6218.	6156.	6161.
11/20/2000 07:00	8.	9.	8.	9.	9.	12595,938	6166,465	10345,966	296,2	181.	54,1	8.	9.	9.	0.	239,8	120,3	6196.	6139.	6145.
11/20/2000 07:15	9.	12.	10.	10.	11.	12621,455	6178,884	10366,818	302,2	189,9	59.	9.	10.	11.	0.	239,8	120,4	6234.	6165.	6177.
11/20/2000 07:30	12.	15.	13.	14.	14.	12655,229	6193,661	10396,826	304,9	189,8	60,2	12.	14.	14.	0.	239,7	120,4	6199.	6130.	6138.
11/20/2000 07:45	12.	15.	14.	15.	14.	12690,352	6207,803	10428,588	311,1	190,8	60,4	12.	15.	14.	0.	239,8	120,4	6194.	6132.	6142.
11/20/2000 08:00	13.	15.	14.	15.	14.	12728,147	6222,564	10462,979	312,4	189,8	62,4	13.	15.	14.	0.	239,8	120,4	6184.	6119.	6132.
11/20/2000 08:15	14.	17.	15.	16.	16.	12768,115	6239,216	10498,879	303,1	187,2	58,2	14.	16.	16.	0.	239,8	120,5	6207.	6133.	6152.
11/20/2000 08:30	15.	18.	17.	18.	17.	12811,731	6258,403	10537,855	304,7	187,4	59,1	15.	18.	17.	0.	239,8	120,4	6177.	6112.	6124.
11/20/2000 08:45	16.	19.	17.	19.	18.	12858,409	6278,263	10579,51	306,9	190,1	60,2	16.	19.	18.	0.	239,7	120,5	6145.	6071.	6082.
11/20/2000 09:00	17.	20.	18.	19.	19.	12907,413	6298,826	10623,587	306,6	190.	62,3	17.	19.	19.	0.	239,7	120,5	6191.	6118.	6130.
11/20/2000 09:15	21.	22.	21.	22.	21.	12959,413	6319,984	10670,655	306,4	185,7	63,5	21.	22.	21.	0.	239,8	120,4	6184.	6105.	6116.
11/20/2000 09:30	18.	19.	18.	19.	18.	13010,493	6336,109	10717,911	313,6	191,9	68,3	17.	19.	18.	0.	239,7	120,4	6184.	6123.	6128.
11/20/2000 09:45	18.	18.	17.	20.	18.	13060,049	6355,299	10763,904	312,9	191,4	60.	17.	18.	17.	0.	239,7	120,4	6173.	6107.	6115.
11/20/2000 10:00	18.	20.	19.	20.	19.	13110,845	6373,076	10811,018	311,8	190,3	66,8	18.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6156.	6095.	6095.
11/20/2000 10:15	20.	20.	20.	22.	20.	13166,682	6392,54	10862,651	312,5	189.	65,9	20.	21.	19.	0.	239,6	120,3	6131.	6077.	6071.
11/20/2000 10:31	18.	19.	18.	20.	18.	13221,065	6411,015	10913,539	314,2	192,3	67,8	17.	19.	18.	0.	239,6	120,3	6120.	6060.	6057.
11/20/2000 10:45	20.	20.	19.	22.	20.	13269,275	6428,842	10958,614	314,1	193,2	69,3	18.	20.	19.	0.	239,8	120,3	6131.	6076.	6061.
11/20/2000 11:00	19.	20.	19.	21.	19.	13321,832	6444,169	11007,535	312,9	193,4	69,5	18.	19.	19.	0.	239,7	120,3	6117.	6067.	6065.
11/20/2000 11:15	18.	24.	22.	20.	19.	13373,405	6461,512	11055,838	307,8	190.	66,9	21.	22.	22.	0.	239,8	120,4	6120.	6062.	6069.
11/20/2000 11:30	17.	20.	19.	19.	19.	13425,804	6478,813	11104,814	313,3	190,5	68,4	19.	20.	18.	0.	239,7	120,4	6145.	6081.	6083.
11/20/2000 11:45	19.	19.	19.	20.	19.	13478,664	6496,317	11154,231	314,8	192,5	69,8	18.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6142.	6087.	6092.
11/20/2000 12:00	17.	19.	18.	16.	18.	13531,046	6513,749	11203,172	315,8	191,6	67,2	17.	20.	18.	0.	239,7	120,2	6143.	6095.	6092.
11/20/2000 12:15	19.	19.	19.	19.	19.	13581,695	6531,107	11250,28	313,3	190,2	66,8	18.	20.	18.	0.	239,8	120,3	6151.	6103.	6107.
11/20/2000 12:30	18.	20.	19.	20.	19.	13632,743	6548,823	11297,677	310,9	191,4	66,2	18.	20.	19.	0.	239,7	120,2	6175.	6125.	6120.
11/20/2000 12:45	17.	19.	18.	18.	18.	13682,331	6565,967	11343,711	311,2	192,5	66,8	17.	18.	18.	0.	239,7	120,3	6208.	6156.	6157.
11/20/2000 13:00	17.	18.	17.	17.	17.	13730,092	6581,967	11388,191	311,8	191,4	70,6	17.	17.	17.	0.	239,7	120,2	6156.	6106.	6103.
11/20/2000 13:15	17.	18.	18.	18.	17.	13778,044	6597,368	11431,018	307,9	185,4	67,4	18.	18.	17.	0.	239,8	120,2	6156.	6114.	6115.
11/20/2000 13:30	20.	19.	19.	21.	20.	13822,869	6613,543	11474,522	309,9	186,6	66,7	19.	19.	18.	0.	239,7	120,3	6144.	6095.	6096.
11/20/2000 13:45	20.	17.	17.	21.	20.	13868,356	6629,028	11516,797	311,6	191,4	71,6	17.	17.	17.	0.	239,7	120,3	6146.	6096.	6096.
11/20/2000 14:00	24.	20.	20.	25.	24.	13913,923	6643,922	11559,375	310,1	187,8	67,9	20.	20.	19.	0.	239,7	120,3	6141.	6084.	6083.
11/20/2000 14:15	24.	17.	17.	26.	24.	13960,453	6658,96	11602,896	314,5	192,1	71,3	17.	17.	16.	0.	239,7	120,3	6134.	6081.	6079.
11/20/2000 14:30	19.	19.	19.	20.	18.	14009,621	6675,752	11648,603	311,2	187,7	67,1	19.	20.	18.	0.	239,7	120,3	6162.	6105.	6106.
11/20/2000 14:45	19.	20.	19.	20.	19.	14060,154	6693,624	11695,368	310,9	188,3	66,6	19.	20.	18.	0.	239,6	120,3	6140.	6087.	6081.
11/20/2000 15:00	20.	22.	21.	22.	20.	14112,715	6712,472	11743,968	310,3	188,6	67.	21.	22.	21.	0.	239,7	120,3	6123.	6066.	6067.
11/20/2000 15:15	20.	23.	23.	22.	20.	14171,994	6733,487	11799,175	314,6	192,6	70,1	23.	24.	23.	0.	239,7	120,3	6110.	6055.	6053.
11/20/2000 15:30	26.	29.	29.	26.	25.	14237,717	6755,329	11860,995	311,1	190,4	67,8	28.	29.	28.	0.	239,8	120,3	6109.	6058.	6062.
11/20/2000 15:45	21.	26.	27.	23.	21.	14311,843	6779,844	11930,799	313,4	191,3	68,4	27.	29.	27.	0.	239,7	120,3	6107.	6056.	6056.
11/20/2000 16:00	27.	26.	27.	26.	25.	14364,068	6803,406	11998,699	311.	186.	65,4	26.	26.	25.	0.	239,8	120,3	6113.	6064.	6066.
11/20/2000 16:15	21.	23.	22.	23.	22.	14440,441	6823,664	12051,067	311,1	189.	64,5	21.	24.	22.	0.	239,6	120,2	6171.	6124.	6114.
11/20/2000 16:30	21.	23.	22.	23.	21.	14498,606	6843,661	12103,327	311,2	189.	66,2	21.	23.	21.	0.	239,7	120,2	6180.	6136.	6134.
11/20/2000 16:45	24.	24.	24.	26.	23.	14554,671	6865,43	12156,717	307,8	184.	61,7	23.	25.	23.	0.	239,8	120,3	6175.	6126.	6131.
11/20/2000 17:00	20.	23.	22.	22.	20.	14615,088	6887,713	12212,233	309,5	188,8	66,5	22.	23.	22.	0.	239,7	120,2	6149.	6109.	6105.
11/20/2000 17:15	19.	26.	25.	20.	20.	14676,683	6910,678	12269,054	306,5	189,3	64,6	24.	25.	25.	0.	239,7	120,4	6153.	6094.	6100.
11/20/2000 17:30	18.	28.	28.	19.	18.	14743,811	6935,101	12331,368	312,6	193,5	69,3	26.	29.	28.	0.	239,8	120,3	6151.	6101.	6105.
11/20/2000 17:45	17.	29.	28.	18.	19.	14818,121	6959,607	12401,363	310,7	192,6	68,8	27.	28.	28.	0.	239,8	120,3	6167.	6111.	6120.
11/20/2000 18:00	27.	28.	27.	26.	27.	14893,249	6982,636	12472,751	315,1	194,2	71,9	26.	26.	27.	0.	239,7	120,3	6153.	6096.	6101.
11/20/2000 18:15	12.	21.	19.	13.	12.	14953,888	7003,192	12529,511	309,4	192,9	67,7	18.	20.	20.	0.	239,8	120,4	6154.	6096.	6104.
11/20/2000 18:30	11.	21.	21.	13.	12.	15006,148	7021,242	12578,177	306,8	188,1	65,8	20.	21.	20.	0.	239,7	120,4	6164.	6096.	6103.
11/20/2000 18:45	11.	18.	16.	13.	12.	15055,162	7036,552	12623,666	310,6	187,4	66,8	18.	19.	17.	0.	239,8	120,4	6151.	6095.	6106.
11/20/2000 19:00	14.	16.	15.	15.	14.	15102,866	7055,429	12667,932	310,5	189,4	64,4	14.	16.	15.	0.	239,8	120,4	6171.	6114.	6122.
11/20/2000 19:15	8.	14.	13.	9.	8.	15140,348	7070,035	12702,098	310,5	189.	63,6	12.	13.	12.	0.	239,8	120,4	6184.	6123.	6135.
11/20/2000 19:30	8.	14.	13.	8.	8.	15175,371	7083,581	12734,038	311,8	192,3	64,5	12.	14.	13.	0.	239,8	120,4	6187.	6130.	6141.
11/20/2000 19:45	11.	13.	12.	13.	12.	15206,477	7095,951	12764,405	310.	189,8	62,9	11.	13.	12.	0.	239,8	120,4	6213.	6151.	6162.
11/20/2000 20:00	9.	10.	10.	11.	10.	15237,159	7107,961	12790,132	309,1	185,5	61.	9.	11.	9.	0.	239,8	120,4	6242.	6182.	6192.
11/20/2000 20:15	8.	9.	8.	8.	8.	15262,709	7119,294	12812,676	305,1	185,1	61,3	8.	8.	8.	0.	239,8	120,4	6264.	6203.	6215.
11/20/2000 20:30	5.	8.	8.	6.	5.	15285,373	7129,287	12832,706	305,9	184,4	63,9	8.	8.	8.	0.	239,8	120,3	6207.	6151.	6157.
11/20/2000 20:45	5.	8.	8.	6.	5.	15306,355	7138,832	12851,096	304,1	180,3	61,8	8.	8.	8.	0.	239,8	120,4	6218.	6155.	6158.
11/20/2000 21:00	7.	7.	7.	7.	6.	15325,065	7148,262	12866,953	300,9	172,9	57,5	7.	7.	6.	0.	239,8	120,4	6206.	6151.	6161.
11/20/2000 21:15	7.	7.	6.	7.	6.	15341,652	7157,561	12880,426	300,3	171,9	55,1	7.	7.	6.	0.	239,8	120,4	6212.	6153.	6167.
11/20/2000 21:30	5.	8.	5.	6.	5.	15356,647	7166,299	12892,377	298,3	172,6	51,1	5.	6.	5.	0.	239,8	120,5	6234.	6163.	6183.
11/20/2000 21:45	4.	6.	5.	4.	4.	15371,799	7175,175	12904,42	299,8	168,2	48,1	5.	6.	5.	0.	239,8	120,4	6210.	6149.	6156.
11/20/2000 22:00	4.	6.	5.	4.	4.	15386,836	7184,287	12915,883	297,5	168,7	47,1	5.	6.	5.	0.	239,8	120,4	6253.	6186.	6190.
11/20/2000 22:15	5.	6.	5.	5.	5.	15401,78	7193,521	12927,629	296,1	166,4	46,3	5.	5.	4.	0.	239,8	120,4	6225.	6158.	6170.
11/20/2000 22:30	5.	5.	5.	5.	4.	15415,456	7202,114	12937,999	289,3	164,6	49.	5.	5.	4.	0.	239,8	120,4	6241.	6177.	6192.
11/20/2000 22:45	4.	5.	4.	4.	4.	15427,873	7210,89	12946,436	278,4	157,2	38,6	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6260.	6212.	6232.
11/20/2000 23:00	4.	4.	4.	4.	4.	15439,421	7219,809	12953,321	278,2	154.	32,5	4.	4.	4.	0.	239,8	120,4	6278.	6215.	6231.
11/20/2000 23:15	4.	4.	4.	4.	4.	15450,706	7228,83	12959,766	273,3	155.	32,4	4.	4.	4.	0.	239,8	120,4	6307.	6241.	6258.
11/20/2000 23:30	3.	6.	5.	4.	4.	15461,907	7237,815	12966,031	264,8	162.	43,8	5.	5.	5.	0.	239,9	120,4	6276.	6215.	6236.
11/20/2000 23:45	4.	5.	4.	4.	4.	15473,09	7246,521	12972,655	277,9	158,8	33,2	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6265.	6227.	6250.
11/21/2000 00:00	4.	4.	4.	4.	3.	15484,299	7255,403	12979,072	277.	153,4	30,4	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6278.	6225.	6246.
11/21/2000 00:15	4.	5.	4.	4.	4.	15495,294	7264,239	12985,154	273,5	155,5	28,5	3.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6313.	6254.	6274.
11/21/2000 00:30	4.	5.	4.	4.	4.	15506,406	7273,272	12991,139	272,4	154.	28.	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6331.	6299.	6291.
11/21/2000 00:45	12.	13.	13.	13.	13.	15517,196	7281,826	12997,3	271,8	151,8	29,5	13.	13.	13.	0.	240.	120,4	6230.	6174.	6196.
11/21/2000 01:00	4.	4.	4.	4.	4.	15528,202	7290,899	13003,389	275,5	151,8	29.	4.	4.	4.	0.	240.	120,5	6265.	6204.	6232.
11/21/2000 01:15	4.	4.	4.	4.	4.	15538,923	7299,374	13009,26	278,1	150,8	31,2	4.	4.	4.	0.	240.	120,4	6270.	6213.	6239.
11/21/2000 01:30	4.	4.	4.	4.	4.	15550,888	7308,763	13016,294	278,1	151,7	30,5	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6274.	6214.	6235.
11/21/2000 01:45	3.	4.	4.	4.	3.	15561,971	7317,578	13022,597	278.	152,8	32,3	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6277.	6219.	6241.
11/21/2000 01:59	5.	5.	5.	5.	4.	15572,457	7325,83	13028,59	264,9	158,8	37.	5.	5.	4.	0.	239,9	120,5	6276.	6214.	6239.
11/21/2000 02:15	4.	4.	4.	4.	4.	15584,416	7335,195	13035,702	278,2	154.	31,3	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6262.	6202.	6227.
11/21/2000 02:30	3.	4.	4.	4.	4.	15594,966	7343,852	13041,562	274,2	157,4	29,6	3.	4.	4.	0.	240.	120,4	6259.	6203.	6227.
11/21/2000 02:45	4.	4.	4.	4.	4.	15605,432	7352,171	13047,203	274,7	151,8	29,6	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6266.	6204.	6226.
11/21/2000 03:00	4.	4.	3.	5.	4.	15615,84	7360,729	13052,653	271,3	148,8	27,5	3.	4.	3.	0	239,9	120,4	6260.	6205.	6224.
11/21/2000 03:15	4.	4.	4.	4.	4.	15626,062	7369,224	13057,898	272,9	150,4	26,6	3.	4.	3.	0.	239,9	120,4	6267.	6210.	6233.
11/21/2000 03:30	4.	4.	4.	4.	4.	15636,337	7377,727	13063,141	275,2	154,3	30.	4.	4.	4.	0.	239,9	120,5	6279.	6219.	6243.
11/21/2000 03:45	4.	4.	4.	4.	4.	15647,418	7386,872	13069,239	273,7	152,5	30,2	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6279.	6220.	6239.
11/21/2000 04:00	3.	4.	4.	4.	4.	15657,61	7395,144	13074,38	270,1	149,9	27,9	3.	4.	3.	0.	240.	120,4	6285.	6228.	6252.
11/21/2000 04:15	3.	4.	3.	4.	3.	15667,792	7403,505	13079,543	271,5	149,3	26.	3.	4.	3.	0.	239,9	120,4	6276.	6219.	6239.
11/21/2000 04:30	4.	4.	4.	4.	4.	15677,823	7411,875	13084,699	273,2	150,7	29,3	4.	4.	3.	0.	240.	120,4	6273.	6220.	6243.
11/21/2000 04:45	4.	5.	4.	4.	4.	15688,17	7420,4	13090,092	270,1	153,6	31,9	4.	4.	4.	0.	239,9	120,4	6262.	6207.	6221.
11/21/2000 05:00	3.	4.	3.	4.	5.	15699,53	7428,853	13095,619	271,6	151,4	30,8	3.	3.	3.	0.	239,9	120,4	6241.	6186.	6200.
11/21/2000 05:15	4.	4.	3.	4.	4.	15706,547	7437,063	13100,662	271,1	151,4	28,8	3.	3.	3.	0.	239,9	120,5	6235.	6174.	6200.
11/21/2000 05:30	3.	4.	4.	4.	3.	15718,847	7445,372	13106,194	275,8	149,2	27,7	3.	4.	3.	0.	240.	120,5	6223.	6163.	6190.
11/21/2000 05:45	4.	4.	3.	4.	3.	15728,62	7453,46	13111,596	275,4	153,3	33,2	3.	4.	3.	0.	239,8	120,5	6200.	6133.	6152.
11/21/2000 06:00	4.	4.	4.	4.	4.	15739,022	7461,779	13117,449	272,3	156,8	35,5	4.	4.	4.	0.	239,7	120,3	6240.	6165.	6189.
11/21/2000 06:15	10.	4.	4.	12.	12.	15749,967	7470,277	13124,016	272,7	153,4	29,9	4.	4.	4.	0.	239,7	120,3	6245.	6166.	6191.
11/21/2000 06:30	11.	6.	5.	14.	13.	15761,695	7479,265	13131,179	274,5	168,2	42,3	4.	4.	5.	0.	239,7	120,4	6225.	6163.	6166.
11/21/2000 06:45	12.	7.	6.	14.	13.	15777,071	7489,634	13141,99	287,5	174,6	49,4	6.	6.	7.	0.	239,7	120,4	6194.	6133.	6137.
11/21/2000 07:00	12.	13.	12.	12.	13.	15799,103	7502,099	13158,919	297,9	182,5	58,9	11.	12.	12.	0.	239,8	120,4	6185.	6120.	6133.
11/21/2000 07:15	11.	13.	12.	13.	13.	15827,86	7515,29	13185,147	304,6	189,9	59,1	10.	13.	13.	0.	239,7	120,4	6213.	6150.	6156.
11/21/2000 07:30	13.	16.	15.	16.	15.	15860,992	7529,592	13214,661	308,1	189,5	60,4	13.	16.	15.	0.	239,8	120,4	6197.	6134.	6147.
11/21/2000 07:45	12.	15.	14.	15.	14.	15896,099	7543,178	13246,684	310,4	191,8	61,7	12.	15.	14.	0.	239,8	120,5	6162.	6092.	6106.
11/21/2000 08:00	18.	15.	14.	20.	18.	15932,548	7557,024	13280,038	310,1	190,8	63,1	13.	15.	14.	0.	239,7	120,3	6192.	6130.	6133.
11/21/2000 08:15	18.	16.	15.	20.	18.	15970,629	7571,831	13314,753	311,3	190,3	63.	14.	16.	15.	0.	239,7	120,4	6196.	6133.	6142.
11/21/2000 08:27	14.	16.	15.	17.	14.	16003,221	7584,006	13344,864	314,4	189,4	62.	14.	17.	14.	0.	239,8	120,4	6199.	6134.	6151.
11/21/2000 09:00	19.	20.	19.	21.	19.	16102,307	7619,356	13436,221	312,2	191,3	65,2	18.	21.	19.	0.	239,8	120,4	6163.	6096.	6110.

11/21/2000 09:15	20.	20.	20.	22.	19.	16152.971	7636.343	13483.518	315.	189.9	69.1	20.	21.	19.	0.	239.8	120.4	6156.	6096.	6105.
11/21/2000 09:30	21.	22.	21.	23.	21.	16205.294	7653.041	13532.641	312.8	189.3	66.3	21.	23.	21.	0.	239.8	120.4	6139.	6073.	6086.
11/21/2000 09:45	19.	19.	19.	20.	18.	16256.676	7669.028	13581.005	318.4	191.8	69.1	18.	20.	17.	0.	239.8	120.4	6129.	6066.	6090.
11/21/2000 10:00	21.	19.	20.	23.	22.	16309.784	7685.83	13630.934	316.9	192.3	70.1	19.	21.	19.	0.	239.8	120.4	6111.	6050.	6062.
11/21/2000 10:15	18.	20.	19.	20.	19.	16363.412	7703.363	13681.157	315.3	191.9	67.5	18.	21.	19.	0.	239.7	120.4	6114.	6045.	6056.
11/21/2000 10:30	18.	20.	19.	20.	19.	16415.621	7721.038	13729.807	312.3	189.6	65.9	18.	20.	18.	0.	239.7	120.4	6160.	6113.	6122.
11/21/2000 10:45	19.	20.	19.	21.	18.	16468.018	7739.432	13778.372	314.7	189.4	66.	19.	21.	18.	0.	239.8	120.4	6160.	6091.	6103.
11/21/2000 11:00	18.	19.	19.	20.	18.	16519.543	7758.681	13826.45	315.1	191.4	69.4	18.	20.	18.	0.	239.8	120.3	6155.	6102.	6107.
11/21/2000 11:15	19.	20.	20.	21.	19.	16572.059	7773.806	13875.895	314.8	193.4	68.3	19.	21.	19.	0.	239.7	120.4	6170.	6106.	6113.
11/21/2000 11:30	21.	23.	22.	23.	22.	16623.912	7789.518	13924.561	311.1	190.4	65.2	20.	23.	22.	0.	239.7	120.4	6165.	6104.	6106.
11/21/2000 11:43	18.	19.	19.	20.	18.	16669.887	7803.856	13967.807	318.	193.8	70.5	18.	20.	18.	0.	239.8	120.3	6163.	6139.	6144.
11/21/2000 12:00	17.	20.	19.	20.	19.	16728.693	7821.837	14023.248	315.7	194.5	67.6	17.	20.	18.	0.	239.8	120.4	6177.	6119.	6126.
11/21/2000 12:15	17.	20.	19.	21.	19.	16781.457	7838.277	14072.885	317.	194.6	67.	17.	21.	18.	0.	239.8	120.3	6166.	6129.	6137.
11/21/2000 12:30	18.	20.	19.	21.	19.	16834.199	7855.229	14122.322	316.9	193.4	66.1	18.	21.	19.	0.	239.8	120.4	6209.	6147.	6157.
11/21/2000 12:45	17.	19.	18.	20.	18.	16886.008	7872.187	14170.77	315.4	193.2	67.2	17.	19.	18.	0.	239.8	120.4	6210.	6146.	6160.
11/21/2000 13:00	17.	20.	18.	19.	19.	16937.268	7888.196	14218.987	313.6	195.6	69.1	17.	19.	19.	0.	239.8	120.4	6218.	6156.	6165.
11/21/2000 13:15	18.	20.	19.	20.	19.	16966.268	7903.951	14264.882	313.8	193.6	67.4	17.	20.	19.	0.	239.7	120.4	6229.	6167.	6174.
11/21/2000 13:30	15.	18.	18.	18.	18.	17036.934	7920.578	14312.256	314.	193.1	64.9	15.	18.	18.	0	239.8	120.4	6226.	6166.	6175.
11/21/2000 13:45	17.	20.	19.	20.	19.	17094.725	7937.001	14356.63	312.7	192.3	65.	17.	20.	19.	0.	239.8	120.4	6225.	6166.	6173.
11/21/2000 14:00	17.	20.	18.	20.	18.	17133.793	7954.109	14402.13	312.3	192.5	65.1	17.	20.	18.	0.	239.8	120.3	6227.	6168.	6174.
11/21/2000 14:15	17.	19.	18.	20.	18.	17184.41	7971.742	14449.054	314.9	192.4	65.7	17.	20.	18.	0.	239.7	120.4	6228.	6162.	6167.
11/21/2000 14:30	18.	20.	19.	21.	19.	17237.158	7989.393	14498.259	313.4	191.8	65.8	18.	20.	19.	0.	239.7	120.3	6193.	6134.	6133.
11/21/2000 14:45	19.	21.	20.	22.	20.	17291.141	8006.253	14548.309	314.	191.1	65.3	19.	22.	20.	0.	239.7	120.3	6175.	6118.	6116.
11/21/2000 15:00	25.	25.	26.	27.	25.	17350.07	8026.329	14603.446	311.1	189.7	66.2	24.	26.	25.	0.	239.7	120.2	6158.	6107.	6101.
11/21/2000 15:15	30.	30.	30.	32.	29.	17417.996	8048.744	14668.046	313.2	190.5	68.4	30.	32.	30.	0.	239.8	120.3	6161.	6100.	6095.
11/21/2000 15:30	25.	27.	26.	28.	26.	17493.447	8072.055	14739.644	315.3	194.3	70.7	25.	26.	26.	0.	239.7	120.3	6153.	6100.	6097.
11/21/2000 15:45	29.	29.	29.	30.	28.	17567.664	8095.925	14809.767	311.5	188.4	67.4	29.	30.	28.	0.	239.7	120.4	6177.	6115.	6122.
11/21/2000 16:00	22.	23.	23.	24.	23.	17640.9	8118.361	14879.232	313.4	191.8	68.4	22.	24.	23.	0.	239.7	120.3	6174.	6116.	6117.
11/21/2000 16:15	21.	22.	22.	23.	21.	17703.854	8137.757	14938.777	314.9	191.7	68.2	21.	23.	21.	0.	239.7	120.3	6242.	6190.	6188.
11/21/2000 16:30	23.	24.	24.	25.	23.	17762.266	8156.951	14993.519	311.3	189.9	66.9	23.	25.	23.	0.	239.7	120.3	6157.	6103.	6099.
11/21/2000 16:45	23.	24.	23.	25.	23.	17822.63	8177.778	15049.971	306.6	187.1	63.5	23.	25.	23.	0.	239.7	120.3	6126.	6074.	6071.
11/21/2000 17:00	20.	22.	21.	23.	22.	17882.842	8198.314	15105.964	314.3	194.8	67.4	20.	23.	22.	0.	239.7	120.3	6149.	6097.	6094.
11/21/2000 17:15	22.	23.	23.	25.	22.	17944.85	8220.202	15163.619	313.1	190.8	65.7	22.	24.	22.	0.	239.8	120.3	6161.	6132.	6135.
11/21/2000 17:30	27.	27.	28.	29.	27.	18013.496	8243.74	15227.914	313.8	190.7	67.8	27.	29.	27.	0.	239.8	120.3	6168.	6120.	6122.
11/21/2000 17:45	30.	31.	31.	32.	30.	18067.848	8267.972	15297.86	309.4	188.1	68.6	30.	32.	30.	0.	239.7	120.3	6150.	6101.	6102.
11/21/2000 18:00	27.	28.	28.	29.	27.	18160.697	8292.05	15366.897	311.7	189.	67.3	27.	29.	27.	0.	239.8	120.3	6177.	6124.	6134.
11/21/2000 18:15	22.	23.	23.	24.	22.	18229.059	8313.762	15431.331	315.4	193.3	70.	22.	24.	22.	0.	239.8	120.4	6168.	6105.	6114.
11/21/2000 18:30	18.	19.	18.	20.	18.	18284.701	8331.451	15483.815	315.5	192.6	65.	18.	20.	18.	0.	239.8	120.4	6178.	6114.	6125.
11/21/2000 18:45	18.	19.	19.	19.	19.	18335.184	8347.962	15531.178	313.6	193.8	64.6	18.	20.	19.	0.	239.8	120.4	6147.	6096.	6096.
11/21/2000 18:46	18.	20.	19.	20.	19.	18338.414	8349.024	15534.215	311.3	191.1	65.7	18.	20.	19.	0.	239.8	120.4	6152.	6093.	6104.
11/21/2000 19:00	15.	16.	16.	16.	16.	18381.391	8363.756	15574.277	309.7	190.7	67.1	15.	16.	16.	0.	239.8	120.4	6169.	6110.	6119.
11/21/2000 19:15	14.	17.	15.	15.	16.	18422.566	8378.696	15612.316	306.9	194.4	68.9	14.	15.	16.	0.	239.8	120.4	6184.	6118.	6131.
11/21/2000 19:30	13.	15.	13.	13.	14.	18460.932	8392.311	15647.848	307.2	195.	68.7	13.	13.	14.	0.	239.7	120.4	6187.	6107.	6112.
11/21/2000 19:45	12.	15.	13.	13.	14.	18497.566	8405.379	15681.742	306.4	193.	66.3	12.	13.	14.	0.	239.8	120.5	6212.	6142.	6159.
11/21/2000 20:00	12.	15.	13.	13.	14.	18530.475	8416.037	15711.77	304.8	190.9	64.2	11.	12.	13.	0.	239.8	120.4	6224.	6156.	6172.
11/21/2000 20:15	10.	12.	11.	11.	11.	18558.752	8429.862	15737.101	304.2	188.5	64.3	10.	11.	11.	0.	239.8	120.4	6259.	6194.	6206.
11/21/2000 20:30	9.	10.	9.	9.	10.	18583.146	8440.42	15758.779	301.9	187.1	65.3	9.	9.	10.	0.	239.8	120.3	6175.	6118.	6124.
11/21/2000 20:45	8.	9.	8.	8.	9.	18605.613	8449.952	15778.826	299.2	187.4	66.	8.	7.	9.	0.	239.8	120.4	6218.	6154.	6169.
11/21/2000 21:00	9.	9.	9.	9.	9.	18627.381	8460.105	15797.772	302.9	182.8	60.7	8.	9.	9.	0.	239.8	120.4	6197.	6132.	6144.
11/21/2000 21:15	7.	8.	7.	7.	8.	18648.471	8470.339	15815.959	299.8	182.4	59.7	7.	7.	7.	0.	239.8	120.5	6220.	6150.	6166.
11/21/2000 21:30	6.	7.	6.	6.	7.	18667.193	8480.142	15831.86	296.5	180.1	54.5	6.	6.	6.	0.	239.8	120.4	6242.	6176.	6193.
11/21/2000 21:45	6.	7.	6.	6.	6.	18684.68	8489.812	15845.968	296.5	176.1	52.9	6.	6.	6.	0.	239.8	120.4	6263.	6205.	6219.
11/21/2000 22:00	5.	6.	5.	5.	5.	18700.592	8499.491	15858.315	292.3	164.7	45.3	5.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6269.	6205.	6215.
11/21/2000 22:15	5.	5.	5.	5.	4.	18714.867	8508.947	15868.741	287.5	162.7	43.5	5.	5.	4.	0.	239.7	120.4	6228.	6162.	6171.
11/21/2000 22:30	4.	5.	4.	5.	4.	18727.975	8518.048	15877.88	284.4	161.7	38.8	4.	5.	4.	0.	239.8	120.4	6259.	6194.	6212.
11/21/2000 22:45	5.	5.	4.	5.	4.	18740.773	8527.402	15886.292	282.2	156.9	39.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6292.	6234.	6249.
11/21/2000 23:00	4.	5.	4.	5.	4.	18753.125	8536.461	15894.328	288.1	166.	33.2	4.	5.	4.	0.	239.8	120.4	6249.	6190.	6204.
11/21/2000 23:15	4.	5.	4.	4.	4.	18765.01	8544.88	15902.413	285.5	163.3	40.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6220.	6166.	6178.
11/21/2000 23:30	4.	5.	4.	4.	4.	18778.896	8553.437	15910.346	282.4	158.9	38.9	4.	4.	4.	0	239.9	120.3	6233.	6188.	6202.
11/21/2000 23:45	4.	4.	4.	4.	4.	18786.23	8561.619	15917.869	284.8	160.5	37.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6201.	6151.	6170.
11/22/2000 00:00	4.	5.	4.	4.	4.	18799.051	8569.642	15924.804	281.2	161.7	38.5	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6211.	6162.	6181.
11/22/2000 00:15	4.	4.	4.	4.	4.	18810.328	8577.922	15932.109	280.5	158.7	37.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6222.	6167.	6182.
11/22/2000 00:30	4.	5.	4.	4.	4.	18821.535	8586.346	15939.152	282.1	159.4	35.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6242.	6189.	6209.
11/22/2000 00:45	4.	5.	4.	5.	4.	18833.297	8595.124	15946.635	283.8	164.7	35.4	4.	5.	4.	0.	239.9	120.4	6254.	6201.	6221.
11/22/2000 01:00	4.	5.	4.	4.	4.	18845.115	8603.916	15954.184	283.4	158.2	36.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6256.	6200.	6223.
11/22/2000 01:15	4.	5.	4.	4.	4.	18856.537	8612.455	15961.407	283.8	155.2	43.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6236.	6191.	6209.
11/22/2000 01:30	4.	5.	4.	4.	4.	18869.066	8621.586	15969.891	285.	155.3	41.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6237.	6186.	6203.
11/22/2000 01:45	6.	6.	5.	5.	5.	18880.861	8630.376	15977.161	287.2	161.2	46.4	5.	5.	5.	0.	239.9	120.4	6242.	6187.	6205.
11/22/2000 02:00	4.	5.	4.	4.	4.	18892.604	8639.122	15984.661	284.1	156.	40.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6239.	6189.	6205.
11/22/2000 02:15	4.	5.	4.	4.	4.	18904.17	8647.767	15991.961	282.2	156.	39.1	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6258.	6204.	6224.
11/22/2000 02:30	4.	5.	4.	4.	4.	18915.795	8656.505	15999.277	280.6	159.7	37.5	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6249.	6197.	6212.
11/22/2000 02:45	4.	5.	4.	4.	4.	18927.537	8665.39	16006.582	280.6	155.9	35.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6251.	6200.	6216.
11/22/2000 03:00	4.	5.	4.	4.	4.	18939.113	8674.218	16013.683	280.4	160.1	36.2	4.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6260.	6206.	6222.
11/22/2000 03:15	4.	5.	4.	4.	4.	18950.795	8682.991	16021.021	282.8	155.9	34.7	4.	4.	4.	0.	239.9	120.3	6259.	6209.	6223.
11/22/2000 03:30	4.	5.	4.	4.	4.	18962.201	8691.893	16028.002	282.7	156.3	36.	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6254.	6196.	6211.
11/22/2000 03:45	4.	5.	4.	5.	4.	18973.391	8700.048	16035.056	286.2	162.6	34.3	4.	5.	4.	0.	239.9	120.4	6255.	6198.	6222.
11/22/2000 04:00	4.	4.	4.	4.	4.	18984.744	8708.563	16042.156	284.1	158.8	34.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6245.	6186.	6206.
11/22/2000 04:15	4.	5.	4.	4.	4.	18995.885	8716.949	16049.123	280.6	155.6	35.1	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6254.	6196.	6220.
11/22/2000 04:30	8.	8.	8.	8.	8.	19007.227	8725.557	16056.128	283.2	165.	43.8	9.	9.	10.	0.	239.9	120.4	6236.	6184.	6201.
11/22/2000 04:45	4.	4.	4.	4.	4.	19018.342	8733.925	16063.067	280.9	156.	34.9	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6243.	6186.	6207.
11/22/2000 05:00	4.	5.	4.	4.	4.	19029.857	8742.589	16070.296	284.6	160.1	35.8	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6223.	6167.	6187.
11/22/2000 05:15	4.	4.	4.	4.	4.	19040.789	8750.828	16077.122	282.	157.4	35.6	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6207.	6147.	6170.
11/22/2000 05:30	4.	4.	4.	4.	4.	19051.43	8758.78	16083.867	282.5	157.	36.9	4.	4.	4.	0.	239.9	120.4	6200.	6139.	6156.
11/22/2000 05:45	4.	4.	4.	4.	4.	19062.615	8766.996	16091.12	283.1	159.1	37.	4.	4.	4.	0.	239.8	120.4	6210.	6147.	6160.
11/22/2000 06:00	6.	6.	5.	5.	5.	19074.02	8775.374	16098.503	287.	164.6	52.3	6.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6247.	6189.	6196.
11/22/2000 06:15	5.	6.	5.	5.	5.	19086.523	8784.455	16106.762	284.7	162.2	42.3	5.	5.	5.	0.	239.8	120.4	6240.	6175.	6186.
11/22/2000 06:30	6.	6.	6.	5.	6.	19096.707	8793.471	16114.637	284.9	163.5	47.	6.	5.	5.	0.	239.8	120.3	6224.	6173.	6181.
11/22/2000 06:45	9.	9.	9.	9.	9.	19115.258	8804.185	16126.891	296.7	177.8	57.7	9.	9.	9.	0.	239.9	120.3	6200.	6151.	6162.
11/22/2000 07:00	10.	10.	10.	10.	9.	19138.289	8815.949	16146.387	302.4	179.1	60.8	10.	10.	9.	0.	239.8	120.4	6189.	6125.	6136.
11/22/2000 07:15	12.	13.	12.	13.	12.	19167.434	8828.739	16172.263	310.8	187.4	63.8	11.	12.	11.	0.	239.8	120.4	6230.	6170.	6179.
11/22/2000 07:30	13.	14.	13.	15.	13.	19201.961	8842.843	16203.478	314.2	188.	64.5	13.	14.	12.	0.	239.8	120.3	6191.	6145.	6149.
11/22/2000 07:45	16.	18.	17.	17.	17.	19239.264	8856.483	16237.766	304.2	183.4	60.4	16.	17.	16.	0.	239.8	120.3	6150.	6101.	6110.
11/22/2000 08:00	15.	17.	16.	16.	16.	19279.188	8870.943	16274.614	305.9	185.3	61.5	15.	16.	16.	0.	239.8	120.4	6129.	6067.	6079.
11/22/2000 08:15	16.	17.	16.	17.	16.	19322.148	8890.198	16312.853	304.	183.6	60.8	16.	17.	16.	0.	239.8	120.4	6174.	6113.	6126.
11/22/2000 08:30	17.	18.	17.	18.	17.	19366.609	8910.019	16352.084	304.7	184.6	62.	17.	17.	17.	0.	239.7	120.4	6155.	6093.	6099.
11/22/2000 08:45	17.	19.	17.	18.	17.	19415.655	8931.904	16395.628	307.6	187.1	63.2	17.	18.	17.	0.	239.8	120.4	6131.	6064.	6078.
11/22/2000 09:00	17.	19.	18.	18.	17.	19465.84	8953.374	16440.545	306.6	187.4	64.5	17.	18.	17.	0.	239.7	120.3	6196.	6138.	6144.
11/22/2000 09:15	21.	23.	22.	23.	22.	19518.725	8972.141	16489.545	306.9	189.6	64.	21.	23.	22.	0.	239.7	120.4	6160.	6099.	6106.
11/22/2000 09:30	18.	19.	19.	20.	19.	19570.695	8989.393	16538.123	315.3	192.9	67.9	18.	20.	18.	0.	239.8	120.4	6173.	6111.	6120.
11/22/2000 09:45	19.	22.	20.	21.	20.	19623.076	9006.205	16587.262	311.1	192.8	66.	18.	21.	20.	0.	239.8	120.5	6139.	6070.	6087.
11/22/2000 10:00	18.	20.	19.	20.	19.	19675.752	9023.186	16636.858	312.	192.9	66.	18.	20.	20.	0.	239.8	120.4	6135.	6071.	6083.
11/22/2000 10:15	20.	22.	21.	22.	21.	19730.178	9041.542	16687.414	309.3	189.2	63.4	20.	22.	21.	0.	239.7	120.4	6155.	6091.	6099.
11/22/2000 10:30	21.	24.	22.	23.	23.	19787.994	9064.417	16740.09	307.2	189.1	64.5	21.	23.	23.	0.	239.7	120.4	6158.	6092.	6099.
11/22/2000 10:45	20.	23.	22.	23.	22.	19845.719	9086.819	16792.657	307.5	187.9	62.1	20.	23.	22.	0.	239.8	120.4	6147.	6087.	6094.
11/22/2000 11:00	20.	23.	21.	23.	21.	19902.496	9106.546	16844.867	309.	188.4	62.2	20.	23.	21.	0.	239.9	120.4	6125.	6064.	6083.
11/22/2000 11:15	18.	20.	20.	21.	19.	19957.973	9129.254	16895.873	318.1	194.8	66.1	18.	21.	19.	0.	239.8	120.5	6137.	6070.	6089.
11/22/2000 11:30	19.	20.	20.	21.	19.	20011.852	9148.185	16946.551	315.5	193.8	66.2	18.	21.	19.	0.	239.9	120.4	6156.	6096.	6114.
11/22/2000 11:40	19.	20.	20.	21.	19.	20047.861	9157.275	16990.494	318.1	192.9	69.6	19.	21.	19.	0.	239.8	120.4	6138.	6078.	6089.

Date/Time	Hz	DPFTII	PFTII	HFTII	THDIA	THDIB	THDIC	THDVAB	THDVBC	THDVCA	kVATII	kVARTII	kWTII	kWTII	kVARTII	kWTII	VUnbalW	VUnbalLLW	VAB	VBC	VCA
11/15/2000 11:41	59.99	-0.943	-0.936	99.2	10.3	8.7	9.2	2.	2.3	2.1	219.	-73.	206.	-1.	-77.	205.	7.7	0.6	6166.	6105.	6118.
11/15/2000 11:45	60.02	-0.947	-0.939	99.1	12.1	9.6	9.8	2.	2.2	2.2	202.	-64.	190.	0.	-70.	190.	6.1	0.6	6166.	6105.	6119.
11/15/2000 12:00	60.01	-0.942	-0.933	99.	11.7	9.9	9.8	2.1	2.3	2.3	193.	-65.	181.	-1.	-70.	180.	4.3	0.6	6168.	6129.	6134.
11/15/2000 12:15	59.84	-0.931	-0.921	99.	11.7	9.8	10.1	2.1	2.3	2.2	190.	-69.	177.	-1.	-74.	175.	3.2	0.6	6201.	6130.	6146.
11/15/2000 12:30	60.02	-0.899	-0.891	99.1	11.2	9.1	9.9	2.2	2.3	2.3	217.	-95.	194.	0.	-99.	194.	4.1	0.6	6167.	6117.	6113.
11/15/2000 12:45	60.01	-0.927	-0.918	99.	12.5	10.	10.6	2.1	2.3	2.3	185.	-68.	170.	0.	-73.	169.	4.1	0.5	6193.	6141.	6144.
11/15/2000 13:00	60.	-0.933	-0.924	99.	11.9	10.2	10.6	2.1	2.3	2.3	187.	-67.	172.	0.	-71.	172.	-5.4	0.5	6185.	6133.	6137.
11/15/2000 13:15	59.99	-0.903	-0.894	99.	12.2	10.	10.5	2.2	2.4	2.3	203.	-87.	182.	0.	-91.	182.	3.7	0.6	6177.	6117.	6120.
11/15/2000 13:30	60.	-0.936	-0.927	98.9	12.1	10.5	11.	2.2	2.4	2.3	199.	-59.	187.	0.	-63.	186.	6.2	0.5	6189.	6121.	6122.
11/15/2000 13:45	60.03	-0.939	-0.93	99.	11.4	10.1	10.3	2.1	2.3	2.2	177.	-60.	166.	-1.	-65.	165.	-4.5	0.6	6159.	6104.	6106.
11/15/2000 14:00	60.06	-0.926	-0.919	99.2	10.6	8.7	9.2	2.1	2.3	2.2	177.	-66.	163.	0.	-70.	163.	-3.6	0.5	6165.	6116.	6117.
11/15/2000 14:15	59.99	-0.94	-0.93	98.9	13.	10.7	11.	2.	2.2	2.1	164.	-55.	153.	0.	-60.	152.	-3.4	0.6	6148.	6097.	6094.
11/15/2000 14:30	60.03	-0.932	-0.923	99.	11.5	9.9	11.2	2.1	2.3	2.2	176.	-63.	163.	0.	-68.	163.	-5.4	0.5	6119.	6071.	6074.
11/15/2000 14:45	60.	-0.943	-0.933	98.9	12.7	10.2	11.3	2.2	2.5	2.4	190.	-59.	189.	0.	-65.	188.	4.2	0.6	6184.	6123.	6127.
11/15/2000 15:00	60.03	-0.935	-0.926	99.2	11.	8.3	8.8	2.2	2.4	2.4	218.	-77.	203.	0.	-82.	202.	-5.	0.7	6203.	6135.	6136.
11/15/2000 15:15	59.99	-0.948	-0.943	99.4	9.4	7.7	7.3	2.2	2.4	2.3	232.	-73.	219.	0.	-77.	219.	-3.7	0.7	6180.	6119.	6120.
11/15/2000 15:30	59.99	-0.951	-0.942	99.1	11.3	9.8	9.5	2.2	2.4	2.4	210.	-65.	198.	0.	-70.	198.	-2.8	0.7	6179.	6116.	6120.
11/15/2000 15:45	60.	-0.954	-0.948	99.4	9.9	7.7	8.	2.2	2.4	2.3	241.	-72.	228.	1.	-77.	229.	-4.5	0.7	6180.	6116.	6123.
11/15/2000 16:00	60.01	-0.95	-0.943	99.2	10.6	9.	8.9	2.2	2.5	2.4	217.	-67.	205.	0.	-73.	205.	-4.2	0.5	6189.	6137.	6140.
11/15/2000 16:16	60.02	-0.947	-0.94	99.3	10.5	8.6	8.1	2.2	2.4	2.3	225.	-72.	211.	0.	-77.	212.	3.5	0.6	6183.	6130.	6127.
11/15/2000 16:31	60.04	-0.955	-0.949	99.4	9.1	7.9	7.8	2.2	2.4	2.4	245.	-72.	233.	0.	-77.	233.	-2.9	0.6	6194.	6142.	6136.
11/15/2000 16:46	60.02	-0.923	-0.916	99.3	10.4	9.2	8.9	2.3	2.5	2.5	239.	-92.	219.	0.	-96.	219.	-1.7	0.5	6190.	6144.	6141.
11/15/2000 17:01	60.01	-0.953	-0.947	99.4	8.3	7.5	7.1	2.2	2.5	2.4	260.	-79.	247.	-1.	-83.	246.	2.1	0.5	6210.	6161.	6157.
11/15/2000 17:15	60.	-0.947	-0.942	99.5	8.6	7.	8.	2.3	2.5	2.4	271.	-86.	255.	1.	-91.	255.	6.	0.5	6202.	6155.	6155.
11/15/2000 17:30	59.99	-0.942	-0.937	99.5	9.2	8.8	7.8	2.2	2.5	2.5	244.	-81.	228.	1.	-86.	229.	-6.1	0.6	6218.	6157.	6164.
11/15/2000 17:45	59.97	-0.954	-0.958	99.3	9.5	8.7	8.5	2.3	2.5	2.4	227.	-60.	218.	0.	-65.	218.	-2.8	0.6	6215.	6156.	6160.
11/15/2000 18:00	60.05	-0.953	-0.944	99.1	11.2	10.	10.5	2.1	2.5	2.3	172.	-52.	163.	0.	-57.	162.	-5.8	0.6	6203.	6139.	6149.
11/15/2000 18:15	60.04	-0.954	-0.949	99.4	9.7	8.1	8.1	2.2	2.6	2.5	185.	-55.	175.	1.	-59.	175.	-5.5	0.7	6243.	6176.	6182.
11/15/2000 18:30	60.01	-0.932	-0.922	99.	12.4	11.3	11.6	2.2	2.5	2.4	149.	-53.	137.	1.	-58.	136.	-3.7	0.6	6178.	6115.	6123.
11/15/2000 18:45	60.05	-0.953	-0.946	99.3	9.6	8.6	8.8	2.1	2.5	2.4	170.	-51.	161.	0.	-55.	161.	6.4	0.7	6187.	6119.	6126.
11/15/2000 19:00	60.03	-0.936	-0.927	99.	12.1	10.5	10.5	2.2	2.5	2.3	132.	-46.	122.	0.	-49.	122.	-7.4	0.6	6205.	6147.	6151.
11/15/2000 19:15	60.	-0.935	-0.927	99.2	10.6	9.5	9.8	2.2	2.6	2.5	146.	-51.	136.	0.	-55.	135.	4.5	0.7	6204.	6139.	6144.
11/15/2000 19:30	60.05	-0.914	-0.903	98.6	13.	11.6	11.9	2.1	2.5	2.3	112.	-45.	101.	0.	-48.	101.	-4.3	0.7	6232.	6167.	6174.
11/15/2000 19:45	60.02	-0.94	-0.932	99.2	10.1	9.1	9.5	2.2	2.5	2.4	132.	-45.	124.	-1.	-48.	123.	-5.9	0.7	6249.	6182.	6193.
11/15/2000 20:00	60.	-0.904	-0.893	98.7	13.9	12.4	12.3	2.2	2.5	2.3	95.	-40.	85.	0.	-43.	85	-8.8	0.7	6260.	6193.	6203.
11/15/2000 20:15	60.01	-0.928	-0.922	99.3	9.5	9.	8.8	2.	2.3	2.2	119.	-44.	110.	0.	-46.	110.	-5.7	0.6	6200.	6144.	6147.
11/15/2000 20:30	60.	-0.87	-0.858	98.7	14.3	13.5	12.3	2.	2.3	2.2	75.	-37.	65.	0.	-39.	65.	-9.	0.7	6206.	6156.	6151.
11/15/2000 20:45	60.02	-0.909	-0.903	99.4	9.7	8.7	9.	2.	2.3	2.2	93.	-38.	84.	0.	-40.	84.	10.5	0.6	6226.	6161.	6175.
11/15/2000 21:00	60.01	-0.804	-0.794	98.9	13.	12.	11.7	1.9	2.3	2.1	72.	-42.	57.	0.	-44.	57.	7.2	0.6	6242.	6176.	6194.
11/15/2000 21:15	59.95	-0.88	-0.872	99.2	10.8	10.8	10.1	2.	2.3	2.2	81.	-38.	71.	0.	-40.	71.	2.7	0.6	6252.	6187.	6202.
11/15/2000 21:30	60.06	-0.785	-0.773	98.5	15.7	13.6	12.8	2.1	2.4	2.3	60.	-37.	47.	0.	-38.	47.	-6.8	0.6	6273.	6210.	6227.
11/15/2000 21:45	60.06	-0.869	-0.862	99.2	10.5	10.	10.3	2.	2.4	2.2	74.	-36.	64.	0.	-38.	64.	-6.1	0.6	6237.	6170.	6187.
11/15/2000 22:00	59.98	-0.77	-0.758	98.5	16.1	13.7	14.5	2.1	2.4	2.3	57.	-36.	44.	0.	-37.	44.	10.7	0.6	6255.	6192.	6213.
11/15/2000 22:15	59.98	-0.859	-0.852	99.2	11.1	10.	10.8	2.	2.4	2.2	74.	-36.	63.	0.	-39.	63.	-7.7	0.6	6265.	6203.	6216.
11/15/2000 22:30	60.03	-0.611	-0.596	97.7	19.3	17.9	17.3	2.	2.3	2.2	46.	-36.	27.	0.	-37.	27.	4.7	0.6	6290.	6227.	6245.
11/15/2000 22:45	59.97	-0.821	-0.812	98.9	12.6	11.2	12.2	1.7	2.	1.9	59.	-33.	45.	0.	-35.	45.	5.4	0.6	6229.	6168.	6184.
11/15/2000 23:00	60.02	-0.836	-0.83	99.1	11.3	10.4	11.2	1.6	1.8	1.7	61.	-33.	51.	0.	-34.	51.	4.9	0.5	6196.	6141.	6157.
11/15/2000 23:15	60.04	-0.816	-0.808	98.9	12.6	11.5	12.2	1.5	1.8	1.7	57.	-32.	46.	0.	-33.	46.	4.5	0.6	6217.	6157.	6165.
11/15/2000 23:30	60.01	-0.836	-0.828	98.7	15.1	13.3	14.	1.5	1.7	1.6	51.	-39.	32.	0.	-39.	32.	8.7	0.6	6241.	6183.	6195.
11/15/2000 23:45	60.02	-0.829	-0.821	99.	12.4	9.9	11.4	1.5	1.7	1.6	60.	-33.	49.	0.	-34.	49.	10.1	0.5	6226.	6167.	6185.
11/16/2000 00:00	60.02	-0.485	-0.473	97.5	20.3	17.3	19.7	1.4	1.6	1.5	39.	-34.	19.	0.	-35.	19.	7.7	0.5	6250.	6194.	6210.
11/16/2000 00:15	60.02	-0.807	-0.798	98.9	13.3	11.2	12.4	1.4	1.6	1.5	58.	-34.	46.	0.	-35.	46.	7.1	0.5	6247.	6188.	6207.
11/16/2000 00:30	60.02	-0.52	-0.507	97.5	18.2	16.6	18.6	1.3	1.5	1.4	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	6.3	0.5	6238.	6177.	6196.
11/16/2000 00:45	60.03	-0.788	-0.778	98.7	14.	12.1	13.3	1.3	1.5	1.4	54.	-33.	42.	0.	-34.	42.	5.	0.5	6236.	6177.	6197.
11/16/2000 01:00	60.07	-0.649	-0.636	98.	19.3	13.7	14.9	1.3	1.5	1.4	45.	-34.	29.	0.	-35.	29.	-14.8	0.5	6245.	6184.	6200.
11/16/2000 01:15	59.99	-0.806	-0.802	99.2	11.	9.7	10.7	1.3	1.4	1.4	64.	-36.	52.	0.	-36.	52.	6.2	0.6	6216.	6154.	6175.
11/16/2000 01:30	60.02	-0.83	-0.818	98.1	18.1	15.	15.4	1.3	1.4	1.4	44.	-33.	27.	0.	-34.	27.	-7.1	0.5	6223.	6163.	6189.
11/16/2000 01:45	60.02	-0.792	-0.782	98.7	13.7	12.2	13.8	1.4	1.5	1.4	52.	-31.	41.	0.	-32.	41.	5.	0.5	6218.	6161.	6186.
11/16/2000 02:00	60.04	-0.576	-0.561	97.5	21.4	16.9	18.3	1.3	1.4	1.3	39.	-31.	22.	0.	-32.	22.	-8.7	0.5	6240.	6178.	6200.
11/16/2000 02:15	60.01	-0.804	-0.797	99.1	11.3	9.7	10.7	1.3	1.4	1.3	65.	-39.	52.	0.	-40.	52.	4.3	0.5	6247.	6190.	6210.
11/16/2000 02:30	59.95	-0.537	-0.524	97.5	21.1	16.9	17.4	1.3	1.4	1.4	41.	-33.	21.	0.	-35.	21.	-10.5	0.5	6246.	6189.	6214.
11/16/2000 02:45	59.99	-0.804	-0.795	98.8	14.5	10.9	12.6	1.3	1.5	1.3	58.	-34.	46.	0.	-35.	46.	10.5	0.6	6262.	6200.	6220.
11/16/2000 03:00	60.03	-0.535	-0.521	97.3	21.1	16.4	19.1	1.3	1.4	1.3	40.	-33.	21.	0.	-34.	21.	11.3	0.5	6261.	6203.	6223.
11/16/2000 03:15	60.01	-0.794	-0.786	99.	11.3	10.	10.6	1.2	1.5	1.3	65.	-40.	52.	0.	-40.	51.	3.8	0.5	6257.	6196.	6219.
11/16/2000 03:30	60.03	-0.489	-0.476	97.2	21.2	16.6	18.9	1.3	1.5	1.3	40.	-34.	19.	0.	-35.	19.	10.2	0.6	6265.	6200.	6226.
11/16/2000 03:45	59.99	-0.788	-0.779	98.8	14.1	11.6	12.9	1.2	1.4	1.2	57.	-34.	44.	0.	-35.	44.	7.7	0.5	6254.	6191.	6220.
11/16/2000 04:00	60.04	-0.478	-0.463	98.9	23.1	16.9	20.2	1.3	1.4	1.3	38.	-32.	17.	0.	-33.	17.	7.2	0.5	6267.	6204.	6228.
11/16/2000 04:15	60.02	-0.802	-0.79	98.6	14.1	12.5	13.3	1.2	1.4	1.3	55.	-32.	43.	0.	-34.	43.	3.6	0.5	6256.	6199.	6221.
11/16/2000 04:30	60.04	-0.55	-0.542	98.6	20.5	16.8	16.5	1.3	1.4	1.3	40.	-33.	22.	0.	-34.	22.	6.3	0.6	6250.	6196.	6216.
11/16/2000 04:45	60.04	-0.797	-0.788	98.8	13.4	11.5	12.1	1.2	1.4	1.3	58.	-35.	46.	0.	-36.	46.	-4.2	0.6	6256.	6191.	6215.
11/16/2000 05:00	59.99	-0.509	-0.495	97.1	20.	17.1	20.1	1.3	1.4	1.3	39.	-33.	19.	0.	-34.	19.	8.5	0.6	6245.	6182.	6202.
11/16/2000 05:15	60.	-0.806	-0.799	98.8	13.2	11.7	13.1	1.3	1.4	1.3	55.	-32.	44.	0.	-33.	44.	4.7	0.5	6232.	6174.	6189.
11/16/2000 05:30	60.05	-0.498	-0.483	97.1	19.8	16.9	20.7	1.3	1.4	1.3	37.	-32.	18.	0.	-33.	18.	8.4	0.6	6216.	6150.	6171.
11/16/2000 05:45	59.97	-0.815	-0.805	98.8	14.	11.3	12.4	1.3	1.5	1.4	56.	-32.	45.	0.	-33.	45.	6.5	0.7	6250.	6178.	6191.
11/16/2000 06:00	59.97	-0.528	-0.515	97.8	19.8	16.1	17.3	1.3	1.5	1.4	45.	-37.	23.	0.	-39.	23.	-7.1	0.7	6302.	6227.	6246.
11/16/2000 06:15	60.06	-0.454	-0.543	100.	18.9	17.4	18.5	1.3	1.4	1.3	46.	-37.	19.	0.	-39.	25.	-3.9	0.6	6302.	6241.	6254.
11/16/2000 06:30	60.01	-0.52	-0.509	98.	17.8	16.4	16.7	1.5	1.5	1.5	47.	-39.	24.	0.	-40.	24.	-1.5	0.6	6296.	6231.	6251.
11/16/2000 06:45	59.99	-0.837	-0.831	99.3	9.5	9.1	9.2	1.4	1.5	1.5	86.	-47.	71.	0.	-48.	71.	-2.6	0.6	6267.	6206.	6219.
11/16/2000 07:00	60.01	-0.813	-0.801	98.5	13.5	13.3	15.8	1.5	1.6	1.5	65.	-49.	66.	0.	-51.	66.	-10.5	0.5	6248.	6196.	6206.
11/16/2000 07:15	60.01	-0.933	-0.925	99.2	9.7	10.5	10.2	1.5	1.6	1.5	131.	-47.	121.	0.	-49.	121.	-7.8	0.5	6210.	6159.	6169.
11/16/2000 07:33	59.99	-0.899	-0.893	99.3	10.8	9.8	9.	1.6	1.7	1.6	140.	-61.	125.	0.	-63.	125.	-7.5	0.6	6160.	6103.	6115.
11/16/2000 07:48	60.02	-0.914	-0.906	99.2	11.4	9.8	10.1	1.7	1.8	1.8	159.	-64.	144.	0.	-67.	144.	5.3	0.6	6200.	6170.	6186.
11/16/2000 08:00	60.02	-0.903	-0.895	99.1	10.4	10.3	9.9	1.7	1.8	1.7	199.	-85.	179.	-1.	-89.	178.	1.3	0.6	6186.	6124.	6139.
11/16/2000 08:15	60.01	-0.878	-0.869	99.	12.1	11.4	10.7	1.8	1.9	1.8	207.	-98.	180.	0.	-102.	180.	-1.7	0.6	6142.	6087.	6067.
11/16/2000 08:45	59.96	-0.94	-0.931	99.	11.4	10.3	10.	1.9	2.1	2.1	183.	-62.	172.	-1.	-67.	170.	-6.8	0.6	6198.	6137.	6143.
11/16/2000 09:00	60.06	-0.909	-0.901	99.1	11.9	9.9	9.6	1.9	2.1	2.	214.	-69.	194.	0.	-93.	193.	-2.4	0.6	6180.	6120.	6124.
11/16/2000 09:15	60.06	-0.949	-0.942	99.3	10.1	8.8	8.6	1.9	2.2	2.1	211.	-66.	199.	0.	-71.	199.	5.5	0.7	6195.	6126.	6130.
11/16/2000 09:33	59.95	-0.951	-0.945	99.4	9.1	7.7	7.7	2.1	2.4	2.3	239.	-74.	227.	-1.	-78.	226.	4.7	0.6	6182.	6123.	6130.
11/16/2000 09:45	60.	-0.938	-0.932	99.3	8.9	7.7	8.5	2.1	2.3	2.2	234.	-81.	219.	-1.	-85.	218.	7.	0.6	6191.	6130.	6134.
11/16/2000 10:00	60.01	-0.953	-0.944	99.1	11.2	9.5	9.4	2.	2.3	2.2	204.	-82.	194.	-1.	-87.	193.	-6.4	0.6	6184.	6129.	6128.
11/16/2000 10:15	59.97	-0.945	-0.938	99.3	9.5	8.9	8.9	2.	2.3	2.1	225.	-73.	212.	-1.	-78.	211.	5.8	0.7	6196.	6136.	6132.
11/16/2000 10:30	60.	-0.951	-0.945	99.4	9.6	8.9	8.	2.1	2.3	2.2	229.	-70.	218.	0.	-75.	217.	4.6	0.6	6170.	6117.	6109.
11/16/2000 10:45	60.02	-0.949	-0.94	99.	12.	10.2	10.3	2.	2.2	2.2	222.	-70.	209.	-1.	-76.	208.	7.3	0.6	6180.	6123.	6124.
11/16/2000 11:00	60.03	-0.946	-0.939	99.2	11.2	8.9	9.2	2.2	2.3	2.3	210.	-67.	198.	1.	-72.	197.	9.	0.6	6166.	6111.	6114.
11/16/2000 11:15	60.01	-0.933	-0.925	99.1	12.	9.7	9.8	2.1	2.3	2.3	221.	-76.	204.	0.	-84.	204.	7.5	0.6	6184.	6130.	6134.
11/16/2000 11:30	60.07	-0.926	-0.918	99.1	10.9	9.	8.9	2.2	2.4	2.3	247.	-93.	228.	-1.	-98.	227.	-4.5	0.6	6193.	6147.	6134.
11/16/2000 11:48	60.02	-0.933	-0.926	99.2	10.7	7.9	9.5	2.1	2.4	2.3	216.	-78.	202.	0.	-82.	202.	11.6	0.5	6193.	6143.	6146.
11/16/2000 12:00	59.99	-0.931	-0.926	99.6	8.7	7.5	7.9	2.2	2.4	2.3	223.	-81.	205.	2.	-84.	207.	-3.8	0.6	6192.	6141.	6144.
11/16/2000 12:15	59.98	-0.944	-0.936	99.1	11.6	9.8	9.5	2.1	2.3	2.2	205.	-67.	192.	0.	-72.	192.	-3.6	0.6	6158.	6104.	6104.
11/16/2000 12:30	60.03	-0.93	-0.923	99.2	10.4	9.	8.9	2.1	2.2	2.1	206.	-75.	191.	0.	-79.	190.	-5.3	0.5	6180.	6135.	6129.
11/16/2000 12:45	60.02	-0.928	-0.918	99.	11.4	10.	10.3	2.1	2.3	2.2	195.	-72.	180.	-1.	-77.	179.	4.7	0.6	6205.	6156.	6151.
11/16/2000 13:00	60.06	-0.897	-0.888	99.	11.9	10.2	9.7	2.2	2.3	2.3	222.	-97.	196.	-1.	-102.	197.	5.6	0.6	6126.	6066.	6070.
11/16/2000 13:15	60.	-0.934	-0.928	99.2	10.9	8.9	8.4	2.1	2.3	2.2	199.	-71.	185.	-1.	-75.	184.	-5.3	0.5	6134.	6078.	6077.
11/16/2000 13:30	60.04	-0.922	-0.912	98.9	12.7	10.7	11.1	2.2	2.5	2.4	195.	-75.	178.	0.	-80.	178.	6.3	0.5	6122.	6073.	6071.
11/16/2000 13:45	60.	-0.946	-0.934	98.7	14.	11.8	11.4	2.1	2.3	2.3	174.	-56.	163.	0.	-62.	162.	-6.9	0.6	6129.	6073.	6070.
11/16/2000 14:00	59.98	-0.929	-0.918	98.8	13.	11.1	11.	2.1	2.4	2.3	193.	-71.	178.	-1.	-77.	177.	-7.1	0.6	6125.	6067.	6067.
11/16/2000 14:15	59.99	-0.944	-0.937	99.2	11.2	7.3	8.9	2.1	2.3	2.2	196.	-64.	185.	-1.	-69.	184.	8.5	0.6	6116.	6064.	6063.
11/16/2000 14:30	59.99	-0.949	-0.939	99.	12.8	10.	10.2	2.1	2.3	2.3	185.	-58.	174.	0.	-64.	174.	-5.4	0.6	6126.	6073.	6072.
11/16/2000 14:45	60.02	-0.944	-0.934	98.9	12.8	10.4	10.8	2.1	2.4	2.3	193.	-63.	180.	0.	-69.	180.	4.3	0.6	6193.	6139.	6134.
11/16/2000 15:00	60.06	-0.933	-0.925	99.2	10.5	8.	8.5	2.2	2.4	2.4	220.	-79.	205.	-1.	-83.	203.	-4.4	0.6	6141.	6085.	6080.
11/16/2000 15:15	60.01	-0.925	-0.918	99.	11.2	9.5	10.9	2.2	2.5	2.4	207.	-78.	190.	-1.	-83.	189.	8.7	0.6	6173.	6114.	6115.
11/16/2000 15:30	60.03	-0.936	-0.93	99.2	10.6	8.4	8.9	2.3	2.5	2.5	213.	-74.	198.	0.	-78.	198.	4.8	0.6	6196.	6146.	6144.

11/16/2000 15:45	60.01	-0.932	-0.924	99.2	10.8	8.9	9.4	2.2	2.4	2.4	206.	-74.	191.	0.	-79.	190.	4.	0.6	6166.	6139.	6136.
11/16/2000 16:00	60.02	-0.943	-0.936	99.2	10.6	9.	8.9	2.2	2.4	2.3	220.	-72.	206.	0.	-77.	206.	5.3	0.7	6162.	6114.	6110.
11/16/2000 16:15	59.99	-0.945	-0.938	99.2	10.3	8.6	8.5	2.2	2.5	2.4	226.	-74.	213.	-1.	-78.	212.	2.8	0.6	6166.	6131.	6126.
11/16/2000 16:30	60.	-0.946	-0.938	99.2	10.7	8.7	9.1	2.2	2.5	2.4	228.	-74.	214.	-1.	-79.	214.	4.7	0.6	6173.	6120.	6120.
11/16/2000 16:45	59.99	-0.947	-0.939	99.2	10.6	9.2	9.7	2.3	2.5	2.4	229.	-73.	215.	0.	-79.	215.	5.5	0.6	6192.	6139.	6139.
11/16/2000 17:00	60.02	-0.945	-0.938	99.3	9.5	8.	8.7	2.	2.4	2.3	224.	-73.	211.	0.	-78.	210.	-1.3	0.5	6106.	6042.	6050.
11/16/2000 17:15	60.	-0.943	-0.936	99.5	9.2	7.4	7.8	2.2	2.4	2.4	232.	-76.	216.	2.	-80.	218.	3.5	0.5	6162.	6113.	6110.
11/16/2000 17:30	59.99	-0.946	-0.94	99.2	10.3	8.9	9.2	2.1	2.4	2.3	228.	-72.	217.	-2.	-78.	215.	5.	0.6	6163.	6095.	6101.
11/16/2000 17:45	60.04	-0.944	-0.937	99.2	10.5	8.9	9.5	2.1	2.4	2.3	217.	-71.	203.	0.	-76.	203.	-5.1	0.6	6158.	6099.	6106.
11/16/2000 18:00	60.	-0.955	-0.948	99.3	9.7	8.9	8.8	2.1	2.4	2.2	204.	-60.	194.	0.	-65.	193.	4.3	0.6	6163.	6125.	6130.
11/16/2000 18:15	59.99	-0.951	-0.945	99.3	9.	8.7	8.6	2.1	2.5	2.2	204.	-63.	193.	0.	-67.	193.	-8.4	0.7	6211.	6140.	6151.
11/16/2000 18:30	59.99	-0.942	-0.934	99.1	11.2	10.2	10.1	2.1	2.5	2.3	186.	-63.	176.	0.	-67.	176.	-2.2	0.7	6151.	6084.	6093.
11/16/2000 18:45	60.01	-0.947	-0.938	99.1	10.7	9.4	10.	2.	2.4	2.2	164.	-52.	154.	0.	-57.	154.	4.3	0.6	6146.	6066.	6095.
11/16/2000 19:00	60.03	-0.927	-0.919	99.1	11.8	9.8	9.9	2.1	2.4	2.3	158.	-58.	145.	0.	-62.	145.	4.5	0.6	6166.	6125.	6134.
11/16/2000 19:15	60.01	-0.867	-0.878	98.9	12.1	10.6	10.6	2.1	2.5	2.3	162.	-74.	143.	-1.	-78.	142.	-4.2	0.6	6192.	6132.	6139.
11/16/2000 19:30	60.02	-0.906	-0.899	99.3	9.6	8.	8.2	2.	2.3	2.1	154.	-65.	139.	0.	-67.	139.	14.1	0.6	6231.	6167.	6184.
11/16/2000 19:45	60.02	-0.906	-0.894	98.7	14.4	11.6	11.8	2.	2.3	2.1	123.	-52.	111.	0.	-55.	110.	15.6	0.6	6238.	6173.	6194.
11/16/2000 20:00	60.02	-0.892	-0.879	98.6	15.	11.9	12.5	2.	2.4	2.2	103.	-46.	91.	0.	-49.	91.	10.9	0.7	6249.	6185.	6197.
11/16/2000 20:15	60.01	-0.825	-0.822	99.8	9.5	7.2	7.8	2.	2.3	2.1	114.	-64.	93.	1.	-65.	94.	-9.9	0.6	6233.	6170.	6190.
11/16/2000 20:30	60.02	-0.831	-0.817	98.2	16.6	14.1	15.	2.	2.3	2.2	86.	-47.	71.	0.	-50.	71.	10.8	0.5	6225.	6167.	6178.
11/16/2000 20:45	60.02	-0.843	-0.832	98.7	14.6	12.2	14.4	1.9	2.3	2.1	75.	-40.	62.	0.	-42.	62.	-16.6	0.6	6255.	6191.	6207.
11/16/2000 21:00	59.94	-0.816	-0.804	98.6	14.3	13.	14.6	2.	2.4	2.3	82.	-47.	66.	0.	-49.	66.	-13.4	0.5	6264.	6195.	6214.
11/16/2000 21:19	59.93	-0.747	-0.735	98.3	15.3	13.7	15.8	2.	2.3	2.2	53.	-35.	39.	0.	-36.	39.	-10.9	0.6	6215.	6152.	6169.
11/16/2000 21:30	60.05	-0.764	-0.751	98.4	16.	13.3	15.9	1.7	2.	1.8	52.	-33.	39.	0.	-34.	39.	7.2	0.6	6256.	6201.	6213.
11/16/2000 21:45	60.05	-0.81	-0.803	99.2	10.7	10.2	12.	1.7	2.	1.9	70.	-40.	56.	0.	-41.	56.	-8.5	0.6	6293.	6227.	6244.
11/16/2000 22:00	60.04	-0.784	-0.772	98.5	13.4	14.4	15.3	1.6	1.9	1.8	56.	-35.	45.	0.	-37.	45.	12.2	0.6	6264.	6204.	6214.
11/16/2000 22:15	60.06	-0.75	-0.737	98.2	14.3	15.	17.3	1.7	1.9	1.8	51.	-33.	38.	0.	-35.	38.	7.9	0.6	6286.	6229.	6239.
11/16/2000 22:30	60.03	-0.728	-0.718	98.7	14.	12.	13.2	1.6	1.9	1.7	56.	-38.	40.	0.	-39.	40.	14.8	0.6	6293.	6235.	6256.
11/16/2000 22:45	60.02	-0.607	-0.593	97.8	19.8	16.2	16.8	1.6	1.8	1.7	44.	-34.	26.	0.	-35.	26.	7.1	0.5	6306.	6240.	6274.
11/16/2000 23:00	60.04	-0.652	-0.642	98.5	19.7	16.2	13.8	1.7	2.	1.8	45.	-33.	29.	0.	-34.	29.	-12.1	0.6	6260.	6196.	6210.
11/16/2000 23:19	59.93	-0.539	-0.526	97.7	20.1	17.4	16.5	1.7	2.	1.8	42.	-35.	22.	0.	-36.	22.	8.2	0.6	6274.	6213.	6229.
11/16/2000 23:30	59.95	-0.53	-0.514	97.	21.3	18.	19.6	1.6	1.9	1.7	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	9.9	0.5	6279.	6222.	6236.
11/16/2000 23:45	59.94	-0.595	-0.58	97.5	23.	16.9	16.8	1.6	1.8	1.7	44.	-35.	26.	0.	-36.	26.	-13.6	0.5	6300.	6242.	6266.
11/17/2000 00:00	59.95	-0.518	-0.505	97.5	21.9	16.3	16.3	1.7	1.9	1.6	44.	-36.	22.	0.	-38.	22.	7.2	0.6	6324.	6261.	6282.
11/17/2000 00:15	59.97	-0.562	-0.547	97.4	22.7	16.9	16.2	1.6	1.8	1.7	43.	-34.	25.	0.	-36.	25.	11.2	0.6	6313.	6250.	6272.
11/17/2000 00:30	60.03	-0.535	-0.519	97.1	22.5	17.6	18.2	1.6	1.7	1.6	42.	-35.	22.	0.	-36.	22.	-9.4	0.5	6297.	6240.	6260.
11/17/2000 00:45	60.02	-0.513	-0.496	97.2	21.1	18.7	19.8	1.5	1.7	1.5	43.	-36.	21.	0.	-37.	21.	6.	0.5	6313.	6252.	6275.
11/17/2000 01:00	60.03	-0.596	-0.588	96.1	16.3	13.7	15.3	1.5	1.7	1.6	52.	-41.	30.	0.	-42.	30.	7.5	0.5	6302.	6239.	6263.
11/17/2000 01:15	59.96	-0.511	-0.497	97.3	22.3	19.	19.2	1.5	1.7	1.5	42.	-35.	21.	0.	-37.	21.	5.5	0.6	6317.	6251.	6274.
11/17/2000 01:30	59.97	-0.553	-0.537	97.1	23.	17.4	18.5	1.5	1.7	1.5	44.	-36.	24.	0.	-37.	24.	6.9	0.6	6279.	6223.	6240.
11/17/2000 01:45	60.02	-0.561	-0.546	97.3	20.7	18.6	17.2	1.4	1.5	1.4	41.	-33.	23.	0.	-34.	22.	-4.6	0.5	6256.	6195.	6217.
11/17/2000 02:00	60.01	-0.562	-0.547	97.5	21.3	18.1	20.6	1.3	1.5	1.4	40.	-32.	22.	0.	-34.	22.	9.8	0.5	6265.	6211.	6230.
11/17/2000 02:15	59.96	-0.528	-0.513	97.2	21.6	18.6	19.4	1.4	1.6	1.4	40.	-33.	21.	0.	-35.	21.	6.	0.5	6266.	6207.	6227.
11/17/2000 02:30	60.17	-0.555	-0.54	97.3	21.3	18.2	19.5	1.4	1.5	1.4	41.	-33.	22.	0.	-35.	22.	8.	0.5	6266.	6209.	6229.
11/17/2000 02:45	60.04	-0.704	-0.696	99.1	11.8	10.2	11.1	1.4	1.6	1.4	65.	-46.	46.	0.	-47	46.	6.6	0.5	6270.	6213.	6233.
11/17/2000 03:00	60.06	-0.546	-0.532	97.3	21.	17.9	18.3	1.4	1.5	1.4	42.	-34.	22.	0.	-35.	22.	-5.9	0.5	6278.	6222.	6238.
11/17/2000 03:19	59.97	-0.556	-0.541	97.3	21.4	16.5	17.5	1.3	1.5	1.3	43.	-35.	23.	0.	-36.	23.	-10.6	0.5	6273.	6217.	6234.
11/17/2000 03:30	60.03	-0.577	-0.564	97.7	19.7	18.	17.6	1.4	1.5	1.4	43.	-34.	24.	0.	-36.	24.	-3.2	0.5	6271.	6217.	6234.
11/17/2000 03:45	59.97	-0.615	-0.605	98.3	17.6	14.8	16.3	1.3	1.5	1.3	47.	-36.	28.	0.	-37.	28.	7.6	0.5	6252.	6194.	6211.
11/17/2000 04:00	59.96	-0.651	-0.674	99.	14.6	12.5	14.	1.3	1.5	1.4	54.	-38.	36.	0.	-40.	36.	13.5	0.5	6246.	6183.	6204.
11/17/2000 04:15	59.99	-0.58	-0.566	97.6	20.6	15.9	16.9	1.3	1.5	1.3	43.	-34.	24.	0.	-35.	24.	9.9	0.5	6234.	6174.	6193.
11/17/2000 04:30	59.97	-0.643	-0.627	97.5	20.8	15.7	17.7	1.3	1.5	1.3	44.	-33.	27.	0.	-34.	27.	7.5	0.6	6226.	6171.	6182.
11/17/2000 04:45	59.97	-0.616	-0.602	97.8	20.3	16.1	16.3	1.3	1.5	1.3	45.	-35.	27.	0.	-36.	27.	4.	0.5	6270.	6201.	6216.
11/17/2000 05:00	60.05	-0.565	-0.55	97.4	19.9	17.2	19.5	1.3	1.4	1.3	41.	-33.	23.	0.	-35.	23.	6.2	0.5	6269.	6231.	6244.
11/17/2000 05:15	60.02	-0.634	-0.623	98.3	15.6	13.5	15.3	1.3	1.5	1.3	50.	-36.	31.	0.	-38.	31.	9.3	0.5	6240.	6164.	6206.
11/17/2000 05:30	60.	-0.553	-0.538	97.3	22.	17.9	18.7	1.3	1.4	1.3	38.	-31.	21.	0.	-32.	21.	6.6	0.5	6229.	6173.	6185.
11/17/2000 05:45	59.96	-0.64	-0.63	98.4	15.9	14.2	14.6	1.2	1.4	1.3	46.	-35.	29.	0.	-35.	29.	-5.9	0.7	6219.	6164.	6179.
11/17/2000 06:00	60.01	-0.575	-0.56	97.5	19.8	17.6	17.7	1.3	1.5	1.3	43.	-34.	24.	0.	-35.	24.	-8.5	0.6	6223.	6163.	6179.
11/17/2000 06:15	60.04	-0.64	-0.632	98.7	15.8	12.7	14.	1.3	1.5	1.4	54.	-41.	34.	0.	-42.	34.	-8.5	0.6	6189.	6106.	6127.
11/17/2000 06:30	60.05	-0.625	-0.612	97.9	17.4	16.5	15.2	1.4	1.5	1.4	48.	-37.	29.	0.	-38.	29.	9.7	0.7	6184.	6130.	6141.
11/17/2000 06:45	60.04	-0.772	-0.756	97.9	12.9	12.8	15.4	1.5	1.6	1.5	81.	-51.	62.	-1.	-53.	61.	-11.3	0.6	6165.	6100.	6112.
11/17/2000 07:00	60.03	-0.863	-0.852	98.8	13.2	12.1	12.	1.4	1.6	1.5	105.	-53.	90.	0.	-55.	90.	5.4	0.6	6135.	6072.	6085.
11/17/2000 07:15	60.02	-0.861	-0.855	99.3	11.4	9.8	10.3	1.5	1.6	1.5	162.	-81.	138.	1.	-84.	138.	-9.1	0.6	6165.	6119.	6142.
11/17/2000 07:30	60.01	-0.918	-0.911	99.2	11.5	9.8	11.1	1.5	1.7	1.6	137.	-54.	125.	0.	-57.	125.	-10.4	0.5	6172.	6112.	6131.
11/17/2000 07:45	60.03	-0.89	-0.882	99.1	11.3	10.	11.2	1.6	1.9	1.9	165.	-74.	145.	0.	-78.	146.	-6.6	0.6	6163.	6122.	6133.
11/17/2000 08:00	60.02	-0.918	-0.911	99.2	11.	9.3	10.4	1.6	1.7	1.7	151.	-63.	147.	0.	-67.	147.	-6.4	0.7	6155.	6097.	6091.
11/17/2000 08:15	60.07	-0.917	-0.906	99.1	11.8	9.7	10.4	1.8	1.9	1.0	184.	-73.	167.	0.	-77.	167.	5.2	0.6	6156.	6090.	6101.
11/17/2000 08:30	59.96	-0.943	-0.934	99.1	12.3	9.8	10.7	1.7	1.9	1.8	178.	-59.	166.	0.	-64.	166.	5.8	0.6	6136.	6074.	6074.
11/17/2000 08:45	60.04	-0.929	-0.921	99.1	12.	9.7	10.	1.8	2.	1.9	193.	-71.	176.	0.	-75.	176.	5.9	0.6	6124.	6062.	6066.
11/17/2000 09:00	60.04	-0.946	-0.939	99.3	10.5	9.	9.1	1.8	2.	2.	218.	-70.	205.	0.	-75.	205.	-5.3	0.7	6129.	6072.	6072.
11/17/2000 09:15	60.07	-0.952	-0.945	99.3	9.5	8.4	9.5	1.8	2.1	2	214.	-65.	203.	0.	-70.	203.	7.2	0.6	6145.	6087.	6095.
11/17/2000 09:30	60.05	-0.938	-0.932	99.4	8.4	7.2	8.1	1.8	2.1	1.9	234.	-81.	219.	-1.	-85.	218.	8.5	0.6	6140.	6082.	6084.
11/17/2000 09:45	60.	-0.948	-0.94	99.1	11.6	9.1	9.9	1.9	2.1	2.	195.	-81.	183.	0.	-86.	183.	7.6	0.6	6138.	6082.	6083.
11/17/2000 10:00	60.04	-0.947	-0.939	99.2	10.7	8.7	9.5	1.9	2.1	2.	201.	-84.	189.	-1.	-89.	189.	8.2	0.7	6127.	6065.	6067.
11/17/2000 10:15	59.98	-0.947	-0.939	99.2	10.7	9.2	10.	1.9	2.1	2.1	204.	-85.	191.	0.	-70.	192.	8.1	0.6	6147.	6087.	6089.
11/17/2000 10:30	59.96	-0.939	-0.931	99.2	11.4	9.3	9.7	2.	2.1	2.1	208.	-71.	193.	0.	-76.	194.	9.	0.6	6132.	6075.	6077.
11/17/2000 10:45	60.06	-0.908	-0.904	99.5	7.8	6.2	7.3	2.	2.1	2.	232.	-97.	210.	0.	-99.	210.	7.5	0.6	6112.	6056.	6063.
11/17/2000 11:00	59.98	-0.932	-0.924	99.1	10.6	8.3	9.4	1.8	2.1	2.	203.	-73.	189.	-2.	-78.	188.	4.8	0.6	6131.	6074.	6074.
11/17/2000 11:15	60.04	-0.925	-0.918	99.3	10.2	8.6	9.4	1.9	2.1	2.	222.	-84.	204.	0.	-88.	204.	-6.6	0.7	6138.	6090.	6092.
11/17/2000 11:30	60.01	-0.937	-0.929	99.1	10.7	9.1	9.9	1.8	2.	1.9	207.	-72.	193.	-1.	-77.	193.	-7.3	0.6	6124.	6073.	6073.
11/17/2000 11:45	60.06	-0.932	-0.924	99.1	11.4	9.2	10.5	1.9	2.1	2.	211.	-76.	195.	0.	-81.	195.	5.2	0.6	6144.	6086.	6087.
11/17/2000 12:00	60.07	-0.932	-0.924	99.1	10.9	9.4	10.7	1.9	2.1	2.	211.	-76.	195.	-1.	-81.	195.	6.8	0.6	6123.	6073.	6071.
11/17/2000 12:15	59.99	-0.928	-0.919	99.1	10.7	9.1	10.7	1.9	2.1	2.1	214.	-79.	196.	-1.	-84.	197.	6.3	0.6	6126.	6070.	6069.
11/17/2000 12:30	59.97	-0.943	-0.934	99.	11.7	10.1	10.8	1.9	2.1	2.	186.	-62.	175.	0.	-67.	175.	5.4	0.7	6144.	6080.	6084.
11/17/2000 12:45	60.01	-0.937	-0.93	99.3	11.3	9.	8.7	2.	2.1	2.	192.	-66.	177.	1.	-70.	176.	-4.6	0.6	6140.	6067.	6066.
11/17/2000 13:00	60.06	-0.934	-0.928	99.3	11.2	8.9	9.5	2.	2.2	2.2	217.	-76.	200.	1.	-81.	201.	7.8	0.7	6145.	6090.	6094.
11/17/2000 13:15	59.99	-0.934	-0.929	99.	12.7	10.6	11.1	2.	2.2	2.2	193.	-66.	178.	1.	-71.	179.	5.2	0.6	6141.	6084.	6099.
11/17/2000 13:30	59.99	-0.919	-0.911	99.1	11.3	9.1	10.	2.1	2.2	2.1	187.	-73.	171.	-1.	-77.	171.	5.1	0.6	6150.	6097.	6102.
11/17/2000 13:45	59.96	-0.938	-0.93	99.1	11.4	9.3	10.6	2.	2.2	2.2	183.	-63.	170.	0.	-67.	170.	4.5	0.6	6135.	6086.	6084.
11/17/2000 14:00	59.97	-0.931	-0.923	99.1	11.1	8.8	10.1	2.1	2.4	2.3	187.	-68.	174.	-1.	-72.	173.	-3.3	0.6	6137.	6083.	6086.
11/17/2000 14:15	60.	-0.918	-0.909	99.1	11.	9.3	10.4	2.	2.2	2.2	216.	-85.	199.	-1.	-90.	197.	2.6	0.5	6144.	6094.	6094.
11/17/2000 14:30	60.01	-0.939	-0.932	99.2	10.	8.3	9.2	2.	2.3	2.2	205.	-70.	192.	-1.	-74	191.	3.2	0.5	6151.	6102.	6102.
11/17/2000 14:45	60.01	-0.935	-0.927	99.2	10.4	8.6	10.1	2.	2.2	2.1	196.	-69.	182.	-1.	-73.	182.	6.7	0.5	6138.	6092.	6093.
11/17/2000 15:00	60.03	-0.915	-0.908	99.3	9.7	8.7	8.4	2.	2.3	2.2	233.	-94.	212.	-1.	-97.	212.	1.2	0.5	6133.	6086.	6083.
11/17/2000 15:15	59.98	-0.94	-0.931	99.	11.2	9.6	9.7	2.	2.2	2.1	193.	-66.	182.	-2.	-71.	180.	-3.3	0.6	6142.	6091.	6092.
11/17/2000 15:30	60.	-0.878	-0.87	99.3	10.3	8.9	9.6	2.1	2.3	2.3	239.	-114.	207.	0.	-118.	207.	1.2	0.5	6129.	6085.	6081.
11/17/2000 15:45	60.03	-0.94	-0.93	99.	11.6	9.9	10.6	2.1	2.3	2.2	186.	-63.	174.	0.	-68.	173.	4.9	0.6	6170.	6113.	6117.
11/17/2000 16:00	60.05	-0.935	-0.926	99.1	11.9	10.	9.6	2.	2.2	2.1	191.	-67.	177.	-1.	-72	177.	-5.4	0.6	6143.	6086.	6087.
11/17/2000 16:15	60.03	-0.92	-0.911	99.1	12.2	10.5	10.7	2.	2.3	2.1	212.	-82.	193.	0.	-88.	193.	4.6	0.6	6157.	6101.	6105.
11/17/2000 16:30	60.04	-0.927	-0.917	98.9	12.2	10.6	11.4	2.	2.2	2.1	207.	-77.	191.	-1.	-83.	190.	4.6	0.6	6207.	6153.	6157.
11/17/2000 16:45	59.97	-0.906	-0.901	99.4	10.6	9.	8.6	2.1	2.2	2.2	204.	-85.	183.	1.	-89.	184.	-4.7	0.6	6171.	6114.	6116.
11/17/2000 17:00	60.02	-0.922	-0.914	99.1	11.9	10.6	9.3	2.	2.1	2.1	181.	-69.	166.	0.	-74.	166.	-4.	0.6	6198.	6143.	6149.
11/17/2000 17:15	60.06	-0.916	-0.908	99.1	11.1	9.8	9.2	2.	2.2	2.2	186.	-74.	169.	0.	-78.	169.	-3.5	0.6	6220.	6160.	6165.
11/17/2000 17:30	59.96	-0.922	-0.914	99.1	10.2	9.6	8.6	2.	2.2	2.2	193.	-75.	178.	-1.	-78.	177.	-2.1	0.6	6214.	6156.	6161.
11/17/2000 17:45	60.	-0.92	-0.91	98.9	12.	11.	11.3	2.	2.3	2.1	185.	-72.	169.	0.	-77.	169.	-6.8	0.6	6184.	6125.	6130.
11/17/2000 18:00	60.03	-0.919	-0.91	99.	12.2	10.6	10.	2.	2.3	2.1	174.	-66.	158.	0.	-72.	158.	-5.6	0.5	6202.	6136.	6149.
11/17/2000 18:15	60.05	-0.943	-0.935	99.1	11.3	9.2	9.6	2.	2.4	2.1	176.	-58.	165.	0.	-62.	165.	-3.9	0.5	6226.	6166.	6177.
11/17/2000 18:30	60.06	-0.921	-0.914	99.2	10.5	9.3	9.4	2.	2.4	2.2	160.	-62.	146.	0.	-65.	146.	-3.6	0.6	6165.	6107.	6117.
11/17/2000 18:45	59.99	-0.918	-0.909	99.2	10.6	9.4	9.	2.	2.4	2.2	154.	-62.	141.	-1.	-64.	140.	-7.5	0.7	6160.	6117.	6122.
11/17/2000 19:00	59.98	-0.909	-0.899	99.	11.3	11.	10.4	2.1	2.4	2.2	144.	-60.	130.	0.	-63.	130.	-4.1	0.6	6189.	6134.	6139.
11/17/2000 19:15	60.	-0.917	-0.906	99.1	11.6	11.1	11.	2.	2.3	2.1	127.	-50.	115.	1.	-53.	115.	-4.3	0.6	6227.	6164.	6175.
11/17/2000 19:30	60.02	-0.916	-0.906	98.9	11.7	11.1	11.1	11.3	1.9	2.3	2.1	122.	-49.	111.	0.	-52.	111.	-11.6	0.6	6233.	6167.	6179.
11/17/2000 19:45	60.	-0.902	-0.892	98.9	11.8	11.6	11.	1.9	2.2	2.	117.	-50.	105.	0.	-53.	105.	-11.3	0.6	6243.	6174.	6190.

11/17/2000 20:00	60.03	-0.902	-0.892	96.6	12.6	12.6	11.7	1.9	2.2	2.	66.	-41.	66.	0.	-44.	66.	11.1	0.6	6211.	6136.	6155.
11/17/2000 20:15	60.04	-0.862	-0.87	96.7	13.4	13.5	12.3	1.9	2.2	2.1	66.	-41.	76.	0.	-43.	76.	3.3	0.7	6235.	6170.	6184.
11/17/2000 20:30	59.99	-0.874	-0.864	96.9	12.6	12.3	11.7	1.9	2.3	2.1	92.	-44.	79.	0.	-46.	79.	2.9	0.6	6271.	6154.	6168.
11/17/2000 20:45	59.98	-0.859	-0.846	96.7	14.6	13.5	12.6	1.9	2.3	2.1	77.	-39.	66.	0.	-41.	66.	3.6	0.6	6215.	6147.	6160.
11/17/2000 21:00	60.01	-0.845	-0.836	99.	11.7	13.1	10.7	1.9	2.3	2.1	77.	-41.	64.	0.	-42.	64.	7.9	0.7	6223.	6153.	6161.
11/17/2000 21:15	60.	-0.807	-0.796	96.7	14.2	13.7	13.2	1.8	2.1	2.	63.	-37.	50.	0.	-36.	50.	-6.4	0.6	6231.	6162.	6163.
11/17/2000 21:30	60.01	-0.784	-0.772	96.5	14.4	15.6	14.1	1.7	2.	1.8	58.	-35.	44.	0.	-37.	44.	6.1	0.6	6242.	6174.	6192.
11/17/2000 21:49	60.05	-0.789	-0.782	99.1	11.3	10.6	11.2	1.8	2.1	2.	69.	-42.	54.	0.	-43.	54.	6.	0.6	6235.	6171.	6187.
11/17/2000 22:00	60.03	-0.703	-0.691	96.4	15.2	14.4	16.5	1.6	1.9	1.8	50.	-35.	34.	0.	-36.	34.	-1.8	0.6	6237.	6173.	6186.
11/17/2000 22:15	60.04	-0.687	-0.675	96.2	17.1	16.4	16.	1.8	2.1	1.9	46.	-33.	31.	0.	-34.	31.	-1.9	0.7	6263.	6197.	6189.
11/17/2000 22:30	59.95	-0.66	-0.647	96.1	17.9	16.9	16.9	1.7	1.9	1.8	43.	-32.	28.	0.	-33.	28.	6.3	0.6	6290.	6192.	6181.
11/17/2000 22:45	60.03	-0.646	-0.636	96.5	13.7	13.1	13.9	1.5	2.	1.8	52.	-39.	33.	0.	-40.	33.	-6.5	0.6	6250.	6187.	6212.
11/17/2000 23:00	60.01	-0.654	-0.644	96.6	14.4	13.4	13.1	1.7	1.9	1.8	51.	-38.	33.	0.	-39.	33.	2.2	0.6	6246.	6179.	6196.
11/17/2000 23:15	60.03	-0.611	-0.602	96.4	15.3	15.2	14.7	1.6	1.9	1.8	48.	-37.	29.	0.	-38.	29.	4.	0.6	6257.	6189.	6211.
11/17/2000 23:30	59.98	-0.546	-0.534	97.4	19.2	16.7	17.7	1.7	1.9	1.8	42.	-34.	22.	0.	-35.	22.	5.1	0.6	6268.	6196.	6222.
11/17/2000 23:45	59.97	-0.556	-0.541	97.4	19.8	17.2	18.3	1.5	1.7	1.5	41.	-33.	22.	0.	-34.	22.	2.5	0.6	6283.	6221.	6250.
11/18/2000 00:00	60.05	-0.61	-0.596	97.7	20.8	17.6	17.	1.5	1.7	1.6	42.	-32.	25.	0.	-33.	25.	-10.	0.6	6305.	6240.	6270.
11/18/2000 00:15	59.98	-0.564	-0.551	97.6	21.3	17.4	17.8	1.5	1.7	1.6	42.	-34.	23.	0.	-35.	23.	-7.3	0.5	6272.	6207.	6235.
11/18/2000 00:30	60.05	-0.499	-0.485	97.2	20.5	17.6	18.7	1.6	1.8	1.6	41.	-34.	20.	0.	-36.	20.	5.7	0.5	6266.	6221.	6246.
11/18/2000 00:45	59.99	-0.506	-0.491	97.	20.2	17.3	18.5	1.4	1.7	1.5	41.	-35.	20.	0.	-36.	20.	4.9	0.6	6273.	6206.	6235.
11/18/2000 01:00	60.01	-0.518	-0.505	97.5	19.3	18.1	17.2	1.4	1.6	1.5	43.	-36.	22.	0.	-37.	22.	-1.4	0.5	6296.	6232.	6262.
11/18/2000 01:15	60.02	-0.515	-0.5	97.2	19.4	18.2	20.2	1.4	1.6	1.5	40.	-34.	20.	0.	-35.	20.	7.6	-0.5	6298.	6237.	6265.
11/18/2000 01:30	60.03	-0.525	-0.511	97.4	19.7	17.4	19.	1.4	1.6	1.5	42.	-35.	21.	0.	-36.	21.	-4.5	0.6	6288.	6221.	6250.
11/18/2000 01:45	60.02	-0.514	-0.499	97.2	20.7	18.8	20.2	1.4	1.5	1.5	40.	-34.	20.	0.	-35.	20.	-5.9	0.5	6328.	6264.	6293.
11/18/2000 02:00	60.04	-0.617	-0.609	96.7	15.4	13.3	14.4	1.4	1.6	1.4	51.	-40.	31.	0.	-41.	31.	5.3	0.6	6286.	6218.	6243.
11/18/2000 02:15	60.02	-0.546	-0.533	97.5	19.3	15.5	18.5	1.4	1.5	1.4	44.	-36.	24.	0.	-37.	23.	8.8	0.5	6296.	6232.	6260.
11/18/2000 02:30	59.97	-0.486	-0.474	97.5	20.2	17.2	19.6	1.4	1.6	1.5	42.	-36.	20.	0.	-37.	20.	5.8	0.5	6306.	6243.	6270.
11/18/2000 02:45	59.96	-0.495	-0.481	97.2	21.1	18.1	20.1	1.4	1.6	1.5	42.	-35.	20.	0.	-37.	20.	5.6	0.5	6316.	6252.	6278.
11/18/2000 03:00	60.02	-0.526	-0.512	97.3	22.3	18.2	17.8	1.5	1.6	1.5	43.	-35.	22.	0.	-37.	22.	-7.8	0.5	6315.	6254.	6281.
11/18/2000 03:15	60.02	-0.557	-0.544	97.5	21.7	18.5	18.9	1.4	1.5	1.4	45.	-36.	24.	0.	-37.	24.	-5.1	0.5	6321.	6254.	6283.
11/18/2000 03:34	59.99	-0.476	-0.462	97.1	21.4	19.6	19.3	1.4	1.6	1.5	42.	-36.	19.	0.	-37.	19.	-1.2	0.6	6321.	6254.	6282.
11/18/2000 03:45	60.02	-0.478	-0.463	96.9	21.3	18.7	19.6	1.4	1.6	1.5	42.	-36.	19.	0.	-37.	19.	3.	0.5	6327.	6260.	6292.
11/18/2000 04:00	60.01	-0.475	-0.462	97.2	20.8	18.8	19.6	1.4	1.6	1.4	43.	-37.	20.	0.	-38.	20.	4.1	-0.5	6323.	6258.	6290.
11/18/2000 04:15	60.05	-0.501	-0.487	97.3	20.2	18.5	18.6	1.4	1.7	1.5	44.	-37.	21.	0.	-38.	21.	-2.8	0.5	6329.	6265.	6292.
11/18/2000 04:30	60.	-0.561	-0.546	97.4	21.5	17.6	17.1	1.4	1.6	1.4	44.	-36.	24.	0.	-37.	24.	-7.1	0.5	6325.	6260.	6289.
11/18/2000 04:45	60.02	-0.518	-0.507	97.8	19.6	17.	17.1	1.4	1.6	1.5	46.	-39.	23.	0.	-40.	23.	+2.9	0.6	6327.	6262.	6286.
11/18/2000 05:00	60.02	-0.486	-0.473	97.2	20.4	18.6	18.9	1.5	1.7	1.5	43.	-36.	20.	0.	-38.	20.	+1.7	0.5	6319.	6258.	6279.
11/18/2000 05:20	60.01	-0.592	-0.581	96.2	15.5	14.1	15.1	1.4	1.5	1.4	52.	-42.	31.	0.	-43.	30.	-4.8	0.6	6307.	6241.	6268.
11/18/2000 05:30	60.02	-0.49	-0.476	97.2	20.9	17.8	18.7	1.4	1.6	1.4	43.	-36.	20.	0.	-37.	20.	4.9	0.6	6312.	6245.	6269.
11/18/2000 05:45	59.98	-0.506	-0.49	96.9	20.	18.3	18.8	1.4	1.6	1.5	42.	-36.	21.	0.	-37.	21.	2.6	0.7	6313.	6236.	6265.
11/18/2000 06:00	60.	-0.527	-0.51	96.9	22.3	20.	18.8	1.4	1.5	1.4	42.	-35.	22.	0.	-36.	21.	3.8	0.6	6342.	6272.	6297.
11/18/2000 06:15	60.04	-0.536	-0.521	97.2	21.6	17.6	17.7	1.2	1.4	1.3	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	+7.2	0.6	6278.	6213.	6236.
11/18/2000 06:30	60.05	-0.496	-0.481	97.	19.8	18.4	18.5	1.3	1.4	1.4	39.	-33.	19.	0.	-34.	19.	2.4	0.6	6256.	6197.	6212.
11/18/2000 06:45	60.04	-0.503	-0.49	97.5	19.4	18.8	17.7	1.2	1.3	1.3	39.	-33.	19.	0.	-34.	19.	-1.3	0.6	6242.	6175.	6197.
11/18/2000 07:00	60.03	-0.544	-0.531	97.5	18.4	16.5	17.9	1.2	1.3	1.3	44.	-36.	23.	0.	-37.	23.	6.5	0.5	6199.	6144.	6159.
11/18/2000 07:15	59.97	-0.764	-0.749	96.	16.2	15.1	16.1	1.3	1.4	1.4	67.	-43.	50.	0.	-44.	50.	-12.3	0.5	6237.	6176.	6199.
11/18/2000 07:30	59.96	-0.783	-0.782	99.8	15.4	12.5	15.1	1.2	1.3	1.3	59.	-36.	45.	1.	-37.	46.	12.9	0.5	6215.	6161.	6175.
11/18/2000 07:45	60.04	-0.806	-0.792	96.3	15.3	12.3	15.9	1.2	1.2	1.2	56.	-34.	46.	0.	-35.	46.	16.7	0.5	6192.	6134.	6152.
11/18/2000 08:00	60.03	-0.759	-0.75	96.7	12.5	12.2	17.4	1.4	1.4	1.4	65.	-42.	49.	0.	-43.	49.	-15.9	0.6	6261.	6202.	6215.
11/18/2000 08:15	59.96	-0.799	-0.789	96.7	15.	12.3	13.7	1.4	1.5	1.5	61.	-48.	64.	0.	-50.	64.	-7.7	0.6	6254.	6193.	6201.
11/18/2000 08:30	59.98	-0.851	-0.84	96.7	13.7	12.1	13.4	1.5	1.6	1.5	62.	-43.	69.	0.	-45.	69.	-10.1	0.6	6224.	6160.	6173.
11/18/2000 08:45	59.97	-0.851	-0.839	96.6	14.3	12.2	13.8	1.5	1.6	1.6	63.	-43.	70.	0.	-45.	69.	-10.3	0.6	6202.	6140.	6148.
11/18/2000 09:00	60.03	-0.843	-0.833	96.9	14.	11.9	13.5	1.5	1.6	1.6	93.	-49.	77.	0.	-51.	77.	-12.2	0.6	6205.	6145.	6154.
11/18/2000 09:14	60.04	-0.863	-0.852	96.7	14.4	12.	12.6	1.5	1.6	1.6	90.	-45.	77.	0.	-47.	77.	7.4	0.7	6215.	6145.	6160.
11/18/2000 09:30	60.04	-0.845	-0.83	96.2	17.7	15.	15.	1.5	1.7	1.6	86.	-46.	73.	0.	-49.	73.	3.9	0.6	6202.	6139.	6150.
11/18/2000 09:45	60.02	-0.86	-0.847	96.4	16.2	11.9	14.3	1.5	1.6	1.6	61.	-41.	66.	0.	-43.	66.	7.8	0.6	6195.	6134.	6151.
11/18/2000 10:00	60.	-0.859	-0.843	96.	17.9	15.3	15.9	1.5	1.6	1.6	85.	-43.	72.	0.	-46.	71.	7.2	0.6	6183.	6123.	6134.
11/18/2000 10:15	59.96	-0.822	-0.808	96.3	15.6	13.6	14.1	1.5	1.6	1.6	113.	-64.	92.	-1.	-67.	91.	6.1	0.7	6196.	6131.	6145.
11/18/2000 10:30	60.05	-0.885	-0.872	96.5	15.6	13.1	14.4	1.5	1.7	1.7	85.	-39.	75.	0.	-42.	75.	12.3	0.6	6196.	6131.	6146.
11/18/2000 10:45	60.01	-0.875	-0.862	96.5	15.9	13.4	14.1	1.6	1.7	1.7	83.	-40.	72.	0.	-42.	72.	9.3	0.6	6178.	6120.	6132.
11/18/2000 11:00	60.01	-0.871	-0.857	96.3	17.5	14.9	14.2	1.5	1.7	1.6	76.	-38.	67.	0.	-40.	67.	8.9	0.6	6182.	6118.	6132.
11/18/2000 11:15	59.99	-0.869	-0.853	96.2	17.7	15.1	14.6	1.6	1.7	1.7	79.	-39.	68.	0.	-41.	67.	8.8	0.6	6195.	6135.	6146.
11/18/2000 11:30	60.01	-0.826	-0.813	96.5	16.	14.1	13.4	1.6	1.7	1.7	122.	-68.	99.	0.	-71.	99.	-4.6	0.6	6187.	6124.	6140.
11/18/2000 11:45	60.02	-0.873	-0.855	97.9	19.2	16.5	15.1	1.6	1.7	1.6	91.	-43.	78.	0.	-47.	78.	-6.7	0.5	6196.	6141.	6153.
11/18/2000 12:00	60.01	-0.872	-0.859	96.5	17.3	14.	12.2	1.4	1.6	1.6	84.	-41.	72.	0.	-43.	72.	-8.3	0.6	6203.	6146.	6152.
11/18/2000 12:15	60.03	-0.861	-0.846	96.5	17.6	13.7	12.	1.6	1.6	1.6	84.	-42.	71.	0.	-45.	71.	5.2	0.6	6257.	6196.	6205.
11/18/2000 12:30	60.	-0.851	-0.835	96.1	18.2	15.2	14.7	1.6	1.7	1.7	75.	-39.	63.	0.	-41.	62.	6.5	0.6	6223.	6165.	6172.
11/18/2000 12:45	60.03	-0.825	-0.812	96.5	17.5	12.5	12.5	1.6	1.5	1.6	75.	-42.	61.	0.	-44.	61.	9.4	0.5	6225.	6175.	6180.
11/18/2000 13:00	60.03	-0.829	-0.815	96.4	17.8	14.	13.4	1.5	1.6	1.6	75.	-41.	61.	0.	-44.	61.	6.	0.6	6229.	6177.	6179.
11/18/2000 13:15	60.05	-0.804	-0.79	96.2	18.8	15.3	13.7	1.6	1.7	1.6	71.	-41.	58.	0.	-43.	58.	-6.2	0.7	6264.	6203.	6203.
11/18/2000 13:30	59.97	-0.824	-0.81	96.3	17.5	13.7	12.9	1.6	1.7	1.7	72.	-41.	59.	0.	-43.	59.	-8.7	0.6	6236.	6180.	6187.
11/18/2000 13:45	59.98	-0.824	-0.814	96.7	13.6	13.1	12.2	1.6	1.7	1.7	76.	-43.	62.	0.	-44.	62.	-2.3	0.6	6240.	6187.	6186.
11/18/2000 14:00	60.01	-0.782	-0.769	96.3	17.	14.3	14.1	1.6	1.8	1.8	85.	-40.	50.	0.	-42.	50.	4.4	0.5	6272.	6223.	6226.
11/18/2000 14:15	60.03	-0.764	-0.749	96.	18.4	15.7	15.4	1.6	1.8	1.7	62.	-39.	46.	0.	-41.	46.	4.4	0.5	6274.	6224.	6231.
11/18/2000 14:30	59.97	-0.75	-0.737	96.2	18.	14.8	14.	1.6	1.8	1.7	62.	-40.	46.	0.	-42.	46.	-4.5	0.5	6261.	6224.	6225.
11/18/2000 14:45	60.02	-0.74	-0.725	96.	19.2	15.5	15.	1.6	1.8	1.8	60.	-40.	44.	0.	-41.	44.	-5.5	0.5	6277.	6220.	6232.
11/18/2000 15:00	60.02	-0.742	-0.725	97.8	19.8	16.6	15.4	1.6	1.7	1.6	56.	-37.	41.	0.	-39.	41.	-3.7	0.6	6273.	6217.	6225.
11/18/2000 15:15	59.98	-0.737	-0.715	97.8	19.5	15.3	15.3	1.6	1.7	1.6	57.	-36.	41.	0.	-40.	40.	7.3	0.6	6266.	6210.	6214.
11/18/2000 15:30	59.97	-0.64	-0.623	97.4	20.2	16.6	16.2	1.6	1.8	1.7	48.	-36.	30.	0.	-38.	30.	4.5	0.6	6270.	6213.	6216.
11/18/2000 15:45	60.	-0.617	-0.601	97.4	21.2	16.8	17.6	1.6	1.8	1.7	47.	-36.	29.	0.	-38.	28.	1.5	0.6	6263.	6221.	6226.
11/18/2000 16:00	60.	-0.664	-0.65	97.9	21.	17.3	15.5	1.7	1.8	1.8	50.	-37.	32.	0.	-38.	32.	4.3	0.6	6262.	6228.	6229
11/18/2000 16:20	59.97	-0.663	-0.646	97.5	19.3	16.4	16.3	1.5	1.7	1.7	50.	-37.	33.	0.	-38.	32.	+1.9	0.6	6261.	6207.	6210.
11/18/2000 16:30	60.02	-0.703	-0.688	97.9	18.3	14.	13.4	1.6	1.7	1.7	59.	-42.	41.	0.	-43.	41.	3.3	0.5	6259.	6207.	6215.
11/18/2000 16:45	60.06	-0.659	-0.652	96.9	15.2	14.2	13.6	1.7	1.8	1.8	58.	-43.	38.	0.	-44.	38.	-3.7	0.5	6265.	6211.	6215.
11/18/2000 17:03	60.	-0.651	-0.642	96.6	18.7	15.9	15.2	1.6	1.7	1.7	54.	-40.	34.	0.	-41.	34.	-5.2	0.6	6261.	6207.	6212.
11/18/2000 17:15	59.99	-0.597	-0.583	97.8	18.7	16.4	15.6	1.7	2.	1.8	53.	-42.	31.	0.	-43.	31.	8.9	0.6	6221.	6161.	6166.
11/18/2000 17:30	60.07	-0.579	-0.565	97.7	18.5	17.6	17.7	1.7	2.	1.8	48.	-36.	27.	0.	-39.	27.	-5.2	0.6	6230.	6164.	6173.
11/18/2000 17:45	59.99	-0.601	-0.588	97.9	17.5	15.5	17.3	1.6	2.	1.8	47.	-37.	28.	0.	-38.	27.	-6.	0.6	6220.	6153.	6162.
11/18/2000 18:00	60.	-0.601	-0.589	97.9	17.6	16.4	17.5	1.6	2.	1.8	43.	-34.	26.	0.	-35.	26.	-4.1	0.6	6201.	6143.	6146.
11/18/2000 18:15	60.04	-0.638	-0.625	96.1	16.5	13.7	16.5	1.6	2.	1.8	45.	-34.	28.	0.	-35.	28.	-4.5	0.7	6199.	6140.	6150.
11/18/2000 18:30	60.02	-0.579	-0.566	96.	17.	14.8	16.1	1.7	2.	1.9	44.	-35.	25.	0.	-36.	25.	-5.2	0.6	6219.	6151.	6164.
11/18/2000 18:45	60.01	-0.57	-0.556	97.6	15.9	15.1	15.5	1.7	2.	1.9	44.	-36.	25.	0.	-36.	24.	4.4	0.7	6236.	6172.	6176.
11/18/2000 19:00	60.04	-0.558	-0.547	97.9	15.9	15.3	16.	1.6	2.	1.8	43.	-35.	24.	0.	-36.	24.	8.8	0.7	6251.	6182.	6186.
11/18/2000 19:15	60.03	-0.571	-0.559	97.9	15.6	14.6	16.2	1.6	2.	1.8	44.	-35.	25.	0.	-36.	24.	-6.4	0.6	6216.	6156.	6161.
11/18/2000 19:30	59.93	-0.576	-0.567	96.5	16.3	14.3	15.4	1.7	2.	1.9	45.	-36.	26.	0.	-37.	26.	-5.2	0.6	6218.	6150.	6162.
11/18/2000 19:45	60.	-0.564	-0.551	97.6	15.9	15.2	14.7	1.7	2.	1.8	45.	-37.	25.	0.	-37.	25.	4.2	0.7	6234.	6170.	6175.
11/18/2000 20:00	60.02	-0.542	-0.533	96.5	16.7	16.3	16.	1.6	2.	1.9	43.	-36.	23.	0.	-37.	23.	4.3	0.6	6253.	6186.	6199.
11/18/2000 20:15	60.02	-0.555	-0.547	96.5	16.8	14.4	16.6	1.7	2.	1.9	45.	-36.	24.	0.	-37.	24.	-6.6	0.6	6256.	6194.	6204.
11/18/2000 20:30	60.04	-0.552	-0.537	97.3	17.5	16.3	17.2	1.8	2.1	2.	43.	-35.	23.	0.	-36.	23.	3.7	0.7	6296.	6228.	6237.
11/18/2000 20:45	59.96	-0.545	-0.533	97.7	17.	16.4	17.3	1.7	2.	2.	44.	-36.	24.	0.	-37.	24.	2.4	0.7	6279.	6206.	6221.
11/18/2000 21:00	60.01	-0.562	-0.548	97.5	19.2	17.3	17.8	1.6	1.9	1.9	42.	-34.	23.	0.	-35.	23.	-3.7	0.7	6284.	6213.	6222.
11/18/2000 21:15	60.02	-0.642	-0.639	99.5	14.1	12.5	13.9	1.7	1.9	1.8	55.	-41.	35.	0.	-42.	35.	2.3	0.7	6306.	6231.	6249.
11/18/2000 21:30	60.03	-0.641	-0.634	99.	14.1	13.4	12.3	1.6	1.8	1.8	55.	-41.	35.	0.	-42.	35.	-7.1	0.7	6256.	6186.	6201.
11/18/2000 21:45	59.99	-0.634	-0.624	96.5	15.7	14.3	14.5	1.7	2.	1.9	49.	-37.	31.	0.	-38.	31.	-4.3	0.7	6267.	6199.	6207.
11/18/2000 22:00	59.98	-0.643	-0.633	96.5	15.1	14.1	14.2	1.6	2.	1.9	50.	-38.	32.	0.	-39.	32.	-3.3	0.7	6273.	6204.	6217.
11/18/2000 22:15	59.95	-0.566	-0.563	97.9	17.4	14.6	15.2	1.6	2.	1.9	49.	-36.	29.	0.	-39.	28.	5.9	0.7	6295.	6223.	6237.
11/18/2000 22:30	60.01	-0.546	-0.535	97.9	17.8	15.	16.2	1.6	1.8	1.7	44.	-36.	24.	0.	-37.	24.	5.3	0.6	6251.	6165.	6196.
11/18/2000 22:45	59.98	-0.566	-0.551	97.4	20.1	17.3	17.4	1.5	1.7	1.6	39.	-31.	21.	0.	-32.	21.	2.6	0.7	6220.	6151.	6196.
11/18/2000 23:00	60.02	-0.566	-0.553	97.7	20.1	17.	17.2	1.5	1.6	1.7	39.	-31.	22.	0.	-32.	22.	-2.	0.6	6220.	6153.	6166.
11/18/2000 23:03	60.01	-0.569	-0.555	97.5	19.8	16.7	16.3	1.5	1.6	1.7	39.	-32.	22.	0.	-33.	22.	3.3	0.6	6225.	6160.	6175.
11/18/2000 23:15	59.94	-0.561	-0.569	96.	18.7	16.6	16.3	1.5	1.8	1.6	41.	-32.	23.	0.	-33.	23.	-4.4	0.6	6227.	6164.	6179.
11/18/2000 23:30	60.02	-0.542	-0.53	97.8	19.5	17.1	16.3	1.5	1.8	1.7	40.	-33.	21.	0.	-34.	21.	-4.6	0.6	6249.	6185.	6200.
11/18/2000 23:45	60.05	-0.524	-0.509	97.2	20.6	18.9	19.1	1.4	1.5	1.4	38.	-31.	19.	0.	-32.	19.	6.	0.6	6251.	6184.	6205.

11/19/2000 00,00	60,02	-0,524	-0,511	97,4	20,2	17,7	18,3	1,4	1,7	1,6	39,	-33,	20,	0,	-34,	20,	5,4	0,6	6246,	6181,	6201,
11/19/2000 00,15	60,04	-0,594	-0,585	96,5	20,9	16,	18,5	1,4	1,7	1,5	42,	-33,	25,	0,	-34,	25,	-6,4	0,6	6265,	6196,	6214,
11/19/2000 00,30	59,96	-0,521	-0,506	97,	19,7	18,5	18,1	1,2	1,5	1,4	40,	-33,	20,	0,	-35,	20,	3,	0,7	6249,	6178,	6194,
11/19/2000 00,45	59,97	-0,506	-0,494	97,2	21,	16,5	19,4	1,3	1,5	1,4	39,	-33,	19,	0,	-34,	19,	-2,9	0,6	6256,	6187,	6204,
11/19/2000 01,00	59,95	-0,551	-0,538	97,5	20,1	16,1	19,6	1,2	1,4	1,4	40,	-33,	22,	0,	-34,	22,	-8,3	0,6	6237,	6174,	6192,
11/19/2000 01,15	60,01	-0,547	-0,532	97,2	21,	16,5	19,4	1,2	1,5	1,4	39,	-32,	21,	0,	-33,	21,	9,4	0,6	6270,	6205,	6222,
11/19/2000 01,30	60,02	-0,526	-0,511	97,1	20,7	16,	20,1	1,3	1,5	1,4	39,	-32,	20,	0,	-33,	20,	-5,9	0,6	6268,	6201,	6225,
11/19/2000 01,45	60,06	-0,553	-0,539	97,4	19,6	16,7	20,2	1,3	1,5	1,4	41,	-33,	22,	0,	-35,	22,	-8,6	0,6	6278,	6210,	6232,
11/19/2000 02,00	60,02	-0,556	-0,546	97,6	20,1	16,5	19,4	1,3	1,5	1,4	41,	-34,	23,	0,	-35,	23,	-8,4	0,6	6278,	6210,	6231,
11/19/2000 02,15	60,04	-0,637	-0,625	98,1	15,7	13,1	15,4	1,2	1,5	1,4	51,	-36,	32,	0,	-39,	32,	-7,6	0,7	6260,	6210,	6229,
11/19/2000 02,30	60,03	-0,578	-0,566	98,	15,6	14,6	16,2	1,3	1,5	1,3	48,	-36,	27,	0,	-39,	27,	-5,7	0,6	6275,	6212,	6231,
11/19/2000 02,45	60,03	-0,523	-0,509	97,3	20,7	17,7	19,	1,3	1,4	1,3	41,	-34,	21,	0,	-35,	21,	-2,	0,7	6262,	6209,	6227,
11/19/2000 03,00	60,02	-0,496	-0,483	96,9	20,6	18,2	19,4	1,3	1,5	1,4	40,	-34,	20,	0,	-35,	19,	-2,9	0,6	6275,	6209,	6226,
11/19/2000 03,15	59,98	-0,579	-0,562	97,2	23,1	16,9	17,1	1,3	1,5	1,3	41,	-32,	23,	0,	-34,	23,	-9,6	0,7	6261,	6205,	6229,
11/19/2000 03,30	59,97	-0,543	-0,547	97,2	19,9	17,6	19,6	1,2	1,4	1,3	41,	-33,	22,	0,	-34,	22,	-6,6	0,6	6277,	6206,	6227,
11/19/2000 03,45	59,99	-0,499	-0,484	97,	21,2	16,1	21,	1,2	1,4	1,2	40,	-34,	20,	0,	-35,	20,	6,8	0,7	6295,	6221,	6245,
11/19/2000 04,00	59,96	-0,503	-0,489	97,1	20,6	16,2	20,3	1,3	1,4	1,2	40,	-34,	20,	0,	-35,	20,	-6,	0,6	6289,	6221,	6241,
11/19/2000 04,15	60,02	-0,513	-0,497	97,1	20,4	16,5	18,6	1,2	1,4	1,3	41,	-34,	21,	0,	-36,	20,	1,5	0,6	6268,	6225,	6242,
11/19/2000 04,30	60,	-0,525	-0,511	97,3	19,9	17,6	19,2	1,2	1,4	1,2	42,	-35,	22,	0,	-36,	21,	-3,6	0,6	6266,	6222,	6237,
11/19/2000 04,45	60,	-0,537	-0,522	97,2	20,5	19,4	17,3	1,2	1,4	1,3	42,	-35,	22,	0,	-36	22,	-6,	0,6	6264,	6219,	6236,
11/19/2000 05,00	60,01	-0,497	-0,482	97,	21,2	19,3	20,1	1,2	1,4	1,2	40,	-34,	19,	0,	-35	19	-3,2	0,6	6265,	6224,	6236,
11/19/2000 05,15	60,05	-0,541	-0,526	97,3	20,6	17,2	19,2	1,2	1,4	1,3	36,	-32,	20,	0,	-33,	20,	-3,6	0,7	6246,	6161,	6200,
11/19/2000 05,30	60,05	-0,511	-0,496	97,1	21,2	19,2	18,8	1,3	1,6	1,4	39,	-33,	19,	0,	-34,	19,	1,4	0,7	6291,	6222,	6252,
11/19/2000 05,51	60,03	-0,517	-0,501	97,1	21,	17,6	19,6	1,3	1,5	1,3	41,	-34,	20,	0,	-35,	20,	-3,9	-0,7	6261,	6199,	6241,
11/19/2000 06,00	60,05	-0,501	-0,483	96,6	22,1	19,4	20,6	1,3	1,4	1,3	38,	-32,	19,	0,	-34,	19,	3,8	0,7	6300,	6218,	6252,
11/19/2000 06,15	60,02	-0,54	-0,525	97,3	20,4	18,	18,1	1,2	1,2	1,1	42,	-35,	22,	0,	-36,	22,	1,	-0,6	6265,	6206,	6248,
11/19/2000 06,30	60,02	-0,518	-0,506	97,7	20,3	19,6	16,3	1,3	1,3	1,2	43,	-36,	22,	0,	-37,	22,	9,9	-0,6	6289,	6217,	6253,
11/19/2000 06,45	60,03	-0,46	-0,448	97,4	19,9	16,9	19,1	1,2	1,4	1,3	41,	-36,	18,	0,	-37,	18,	5,3	0,6	6300,	6224,	6256,
11/19/2000 07,00	60,01	-0,461	-0,449	97,3	19,6	18,2	19,9	1,3	1,4	1,4	40,	-35,	18,	0,	-36,	18,	-8,9	0,6	6270,	6204,	6232,
11/19/2000 07,15	59,97	-0,532	-0,517	97,2	19,	15,8	17,2	1,3	1,4	1,4	44,	-36,	23,	0,	-37,	22,	-5,1	0,6	6262,	6191,	6221,
11/19/2000 07,30	60,01	-0,46	-0,467	97,3	19,3	18,6	18,3	1,3	1,4	1,4	41,	-35,	19,	0,	-36,	19,	-6,6	0,6	6260,	6189,	6222,
11/19/2000 07,45	59,99	-0,497	-0,479	96,4	19,1	15,3	19,1	1,3	1,4	1,4	41,	-35,	20,	0,	-36,	19,	-8,1	0,6	6249,	6178,	6209,
11/19/2000 08,00	60,	-0,523	-0,51	97,4	20,	16,1	17,	1,3	1,4	1,4	41,	-34,	21,	0,	-35,	21,	2,6	0,6	6296,	6160,	6191,
11/19/2000 08,15	60,02	-0,456	-0,445	97,2	19,2	18,5	18,2	1,4	1,5	1,5	39,	-34,	18,	0,	-35,	17,	5,2	0,6	6256,	6184,	6212,
11/19/2000 08,30	59,98	-0,478	-0,466	97,4	19,4	17,4	18,7	1,5	1,6	1,5	39,	-33,	18,	0,	-34,	18,	-6,1	0,7	6242,	6159,	6187,
11/19/2000 08,45	60,02	-0,47	-0,458	97,4	20,5	16,5	18,	1,5	1,6	1,6	38,	-33,	17,	0,	-34,	17,	2,1	0,7	6243,	6167,	6195,
11/19/2000 09,00	59,96	-0,56	-0,547	97,7	19,8	15,3	19,5	1,5	1,6	1,5	39,	-31,	21,	0,	-32,	21,	12,5	0,7	6222,	6144,	6174,
11/19/2000 09,21	60,06	-0,5	-0,474	94,7	20,1	17,7	19,5	1,5	1,6	1,6	36,	-31,	16,	-1,	-32,	17,	-5,4	0,6	6214,	6143,	6172,
11/19/2000 09,30	59,99	-0,516	-0,505	97,4	19,4	17,	17,7	1,5	1,5	1,5	36,	-32,	19,	0,	-33,	19,	-5,9	0,7	6217,	6148,	6182,
11/19/2000 09,45	60,07	-0,491	-0,477	97,2	20,5	17,8	20,2	1,4	1,6	1,6	36,	-31,	17,	0,	-32,	17,	-7,3	0,7	6227,	6151,	6179,
11/19/2000 10,00	60,01	-0,497	-0,487	97,9	19,4	18,2	18,9	1,4	1,5	1,4	36,	-31,	16,	0,	-32	16,	-7,1	0,6	6210,	6143,	6165,
11/19/2000 10,15	60,03	-0,46	-0,466	97,	19,9	18,4	20,	1,4	1,4	1,4	36,	-31,	17,	0,	-32	17	5,6	0,7	6209,	6140,	6155,
11/19/2000 10,30	59,98	-0,476	-0,465	97,7	19,4	18,6	16,	1,3	1,5	1,5	37,	-32,	17,	0,	-33,	17,	7,	0,7	6220,	6150,	6168,
11/19/2000 10,45	59,99	-0,488	-0,478	97,5	20,1	18,3	18,3	1,4	1,5	1,4	36,	-31,	17,	0,	-32,	17,	3,5	0,6	6205,	6142,	6149,
11/19/2000 11,00	60,01	-0,489	-0,478	97,3	18,6	17,6	18,2	1,4	1,4	1,4	37,	-32,	18,	0,	-33	18,	-4,5	0,6	6202,	6141,	6149,
11/19/2000 11,30	60,01	-0,516	-0,504	97,6	18,8	16,6	18,9	1,3	1,4	1,4	39,	-33,	20,	0,	-34	20,	-9,1	0,6	6211,	6154,	6160,
11/19/2000 11,45	60,	-0,521	-0,507	97,3	19,6	17,5	19,5	1,3	1,5	1,4	38,	-32,	19,	0,	-33,	19,	-7,2	0,5	6227,	6171,	6183,
11/19/2000 12,00	59,97	-0,565	-0,551	97,4	19,	15,7	18,2	1,3	1,5	1,4	40,	-33,	22,	0,	-34,	22,	-7,7	0,6	6223,	6165,	6172,
11/19/2000 12,15	60,02	-0,587	-0,575	98,	18,5	14,6	16,7	1,4	1,5	1,5	42,	-34,	24,	0,	-35,	24,	6,7	0,5	6214,	6159,	6169,
11/19/2000 12,30	60,01	-0,54	-0,531	96,3	18,	13,9	15,9	1,3	1,4	1,4	47,	-36,	25,	0,	-40,	25,	-9,9	0,6	6225,	6171,	6174,
11/19/2000 12,45	60,03	-0,523	-0,514	98,3	17,1	15,6	17,6	1,3	1,5	1,5	43,	-36,	22,	0,	-37,	22,	-10,	0,6	6224,	6167,	6173,
11/19/2000 13,00	60,04	-0,588	-0,577	98,1	16,8	14,7	16,4	1,4	1,5	1,4	45,	-36,	26,	0,	-37,	26,	-8,9	0,5	6216,	6165,	6169,
11/19/2000 13,15	60,01	-0,561	-0,57	98,1	16,7	14,6	17,	1,4	1,5	1,5	44,	-35,	25,	0,	-36,	25,	-9,2	0,5	6222,	6167,	6178,
11/19/2000 13,30	60,	-0,563	-0,549	97,6	17,4	14,9	17,9	1,4	1,5	1,5	44,	-36,	24,	0,	-37,	24,	-10,3	0,5	6231,	6174,	6186,
11/19/2000 13,45	59,96	-0,542	-0,533	98,4	15,8	14,9	16,9	1,4	1,5	1,5	45,	-38,	24,	0,	-38,	24,	-9,8	0,5	6225,	6166,	6184,
11/19/2000 14,00	60,	-0,654	-0,647	96,9	12,3	11,	13,1	1,4	1,5	1,5	57,	-42,	37,	0,	-43,	37,	-10,7	0,6	6224,	6166,	6176,
11/19/2000 14,15	60,02	-0,545	-0,534	98,1	16,	14,7	17,7	1,4	1,5	1,5	45,	-37,	24,	0,	-38,	24,	-13,3	0,5	6230,	6176,	6186,
11/19/2000 14,30	60,01	-0,564	-0,555	98,4	15,3	14,1	16,9	1,4	1,6	1,5	46,	-39,	26,	0,	-40,	26,	-13,5	0,5	6231,	6176,	6189,
11/19/2000 14,45	60,02	-0,541	-0,53	98,	15,3	14,5	17,3	1,5	1,5	1,5	47,	-39,	25,	0,	-39,	25,	-12,9	0,5	6232,	6179,	6193,
11/19/2000 15,00	60,03	-0,554	-0,543	97,9	15,3	14,5	17,4	1,5	1,6	1,6	47,	-38,	26,	0,	-39,	26,	-13,	0,5	6243,	6187,	6196,
11/19/2000 15,15	60,03	-0,568	-0,564	99,4	16,4	14,2	17,2	1,5	1,6	1,6	47,	-38,	26,	0,	-39,	26,	-10,8	0,6	6243,	6185,	6197,
11/19/2000 15,30	60,02	-0,615	-0,602	96,	15,4	16,2	16,	1,5	1,6	1,6	44,	-34,	27,	0,	-35	27,	16,5	0,5	6234,	6179,	6192,
11/19/2000 15,45	60,03	-0,542	-0,528	97,4	18,1	16,9	18,3	1,5	1,5	1,5	41,	-34,	22,	0,	-35,	22,	6,	0,5	6227,	6179,	6190,
11/19/2000 16,00	59,96	-0,665	-0,652	98,1	14,5	15,6	15,6	1,5	1,6	1,6	47,	-34,	31,	0,	-35,	30,	15,3	0,6	6222,	6180,	6177,
11/19/2000 16,15	60,01	-0,59	-0,578	97,9	17,7	16,9	17,5	1,6	1,7	1,7	43,	-34,	25,	0,	-35,	25,	7,5	0,5	6226,	6173,	6187,
11/19/2000 16,30	60,	-0,594	-0,581	97,9	16,8	15,6	17,6	1,5	1,7	1,6	45,	-35,	26,	0,	-36,	26,	-6,	0,5	6227,	6172,	6184,
11/19/2000 17,00	60,01	-0,666	-0,658	96,9	13,1	10,7	11,9	1,6	1,6	1,7	58,	-43,	38,	0,	-44,	38,	-4,	0,5	6214,	6162,	6171,
11/19/2000 17,15	60,03	-0,668	-0,658	96,6	12,6	10,2	12,5	1,7	1,6	1,6	56,	-43,	38,	0,	-43,	38,	-10,1	0,5	6225,	6171,	6176,
11/19/2000 17,30	59,99	-0,629	-0,614	97,6	15,1	11,6	15,5	1,6	1,6	1,6	49,	-38,	31,	-1,	-39,	30,	-11,1	0,6	6203,	6147,	6152,
11/19/2000 17,45	60,04	-0,589	-0,574	97,4	14,4	12,1	16,6	1,7	1,8	1,8	45,	-36,	26,	0,	-37,	26,	-16,5	0,7	6170,	6105,	6107,
11/19/2000 18,00	59,99	-0,587	-0,567	96,5	17,6	15,3	16,2	1,6	2,	1,9	44,	-35,	25,	-1,	-36,	25,	-8,2	0,7	6262,	6199,	6196,
11/19/2000 18,15	60,06	-0,573	-0,562	96,	16,6	14,5	17,2	1,6	2,1	1,9	44,	-36,	25,	0,	-37,	25,	-8,3	0,7	6244,	6177,	6183,
11/19/2000 18,30	60,05	-0,598	-0,586	96,3	16,2	14,6	16,2	1,7	2,1	1,8	45,	-36,	27,	0,	-37,	27,	3,4	0,7	6223,	6150,	6158,
11/19/2000 18,45	60,05	-0,685	-0,675	96,5	13,9	14,4	14,7	1,6	2,2	2,	49,	-35,	33,	0,	-36,	33,	13,8	0,7	6206,	6167,	6166,
11/19/2000 19,00	60,05	-0,688	-0,677	96,4	14,2	14,8	15,4	1,6	2,1	2,	48,	-34,	32,	0,	-35,	32,	14,3	0,7	6231,	6160,	6163,
11/19/2000 19,12	59,99	-0,619	-0,606	96,	16,2	14,6	17,2	1,6	2,2	2,1	45,	-35,	28,	0,	-36,	28,	-9,6	0,6	6236,	6164,	6166,
11/19/2000 19,30	60,03	-0,604	-0,59	97,7	16,6	14,7	17,3	1,9	2,3	2,1	45,	-35,	26,	0,	-36,	26,	-7,7	0,7	6249,	6183,	6189,
11/19/2000 19,45	59,97	-0,596	-0,582	97,7	17,3	17,	19,	2,	2,3	2,2	42,	-33,	25,	0,	-34,	25,	-8,7	0,7	6253,	6181,	6185,
11/19/2000 20,00	60,05	-0,576	-0,565	96,	17,3	16,6	16,7	1,9	2,3	2,1	43,	-35,	24,	0,	-36,	24,	-8,9	0,7	6264,	6210,	6220,
11/19/2000 20,15	60,	-0,59	-0,575	97,4	19,5	16,9	19,1	1,9	2,3	2,1	40,	-32,	23,	0,	-33,	23,	-8,6	0,7	6265,	6190,	6201,
11/19/2000 20,30	60,05	-0,571	-0,556	97,5	20,3	16,9	19,4	1,9	2,3	2,1	38,	-31,	21,	0,	-32,	21,	7,9	0,6	6254,	6175,	6185,
11/19/2000 20,45	60,02	-0,556	-0,542	97,3	19,8	18,6	16,7	2,	2,3	2,2	40,	-32,	22,	0,	-33,	21,	4,	0,6	6264,	6184,	6192,
11/19/2000 21,00	60,02	-0,535	-0,52	97,1	20,2	16,9	21,4	2,	2,3	2,2	38,	-31,	20,	0,	-32,	20,	-6,1	0,7	6272,	6207,	6210,
11/19/2000 21,15	59,98	-0,536	-0,516	96,4	21,4	18,6	19,	1,9	2,3	2,1	38,	-32,	20,	0,	-33,	20,	5,1	0,6	6272,	6195,	6204,
11/19/2000 21,30	60,03	-0,547	-0,532	97,1	22,3	18,2	18,6	1,9	2,2	2,1	39,	-32,	21,	0,	-33,	21,	-8,7	0,7	6266,	6220,	6229,
11/19/2000 21,45	59,96	-0,504	-0,49	97,2	20,7	18,5	19,9	2,	2,3	2,1	40,	-34,	20,	0,	-35,	20,	5,1	0,7	6306,	6235,	6243,
11/19/2000 22,00	59,99	-0,565	-0,545	96,4	20,2	17,4	20,3	1,9	2,2	2,	37,	-30,	21,	0,	-31,	20,	7,	0,7	6241,	6171,	6186,
11/19/2000 22,15	60,03	-0,562	-0,548	97,5	20,7	16,4	19,6	1,8	2,	1,9	38,	-31,	21,	0,	-32,	21,	12,5	0,7	6242,	6169,	6191,
11/19/2000 22,30	60,	-0,54	-0,525	97,2	20,1	16,7	19,2	1,7	2,	1,8	38,	-31,	20,	0,	-32,	20,	7,7	0,7	6237,	6160,	6185,
11/19/2000 22,45	60,01	-0,6	-0,59	96,4	15,1	13,	15,	1,6	2,	1,9	46,	-36,	28,	0,	-39,	28,	-7,1	0,7	6252,	6176,	6205,
11/19/2000 23,00	60,02	-0,632	-0,621	96,2	16,2	13,	14,4	1,7	1,9	1,8	48,	-37,	30,	0,	-38,	30,	7,2	0,6	6238,	6172,	6195,
11/19/2000 23,15	60,	-0,603	-0,593	96,4	16,	14,	15,3	1,6	1,9	1,7	47,	-37,	28,	0,	-38,	28,	-5,9	0,6	6245,	6173,	6196,
11/19/2000 23,30	59,96	-0,61	-0,6	96,3	17,3	14,7	15,4	1,6	1,8	1,6	47,	-36,	28,	0,	-37,	28,	3,7	0,6	6270,	6196,	6222,
11/19/2000 23,45	60,04	-0,622	-0,611	96,2	16,8	13,6	15,8	1,5	1,7	1,5	47,	-37,	29,	0,	-38,	29,	7,4	0,6	6272,	6205,	6231,
11/20/2000 00,00	60,03	-0,604	-0,592	96,	16,9	15,	15,6	1,4	1,6	1,5	45,	-36,	27,	0,	-36,	27,	2,8	0,6	6259,	6189,	6216,
11/20/2000 00,15	60,07	-0,646	-0,633	96,	17,6	14,1	15,	1,4	1,6	1,5	47,	-35,	30,	0,	-36,	30,	-6,4	0,6	6274,	6206,	6232,
11/20/2000 00,30	59,96	-0,527	-0,509	96,6	23,6	18,2	19,7	1,4	1,6	1,5	39,	-32,	20,	0,	-33,	20,	-7,5	0,6	6263,	6218,	6242,
11/20/2000 00,45	59,98	-0,545	-0,525	96,3	21,8	18,7	18,5	1,3	1,6	1,4	41,	-33,	22,	0,	-34	21,	7,	0,6	6265,	6215,	6237,
11/20/2000 01,00	60,02	-0,521	-0,505	96,9	21,4	17,2	20,6	1,3	1,5	1,4	40,	-33,	20,	0,	-34,	20,	10,	0,6	6287,	6224,	6244,
11/20/2000 01,15	60,	-0,513	-0,505	96,5	22,	18,9	21,1	1,3	1,5	1,4	39,	-32,	19,	0,	-34,	20,	-7,3	0,5	6290,	6219,	6240,
11/20/2000 01,30	59,99	-0,507	-0,493	97,1	21,6	18,2	21,7	1,3	1,5	1,3	39,	-32,	19,	0,	-34	19,	-7,4	0,5	6289,	6229,	6247,
11/20/2000 01,45	60,	-0,494	-0,48	97,2	21,	17,6	21,5	1,3	1,6	1,4	39,	-33,	19,	0,	-34,	19,	-9,2	0,6	6292,	6227,	6248,
11/20/2000 02,00	59,99	-0,605	-0,584	96,	16,7	14,5	16,2	1,3	1,5	1,4	49,	-38,	29,	0,	-39,	29,	-5,9	0,6	6292,	6226,	6248,
11/20/2000 02,15	60,04	-0,62	-0,606	96,1	16,4	13,6	15,5	1,3	1,5	1,3	50,	-39,	31,	0,	-40,	31,	5,6	0,6	6297,	6229,	6255,
11/20/2000 02,30	60,02	-0,472	-0,455	96,4	22,8	19,5	22,1	1,3	1,4	1,3	38,	-33,	18,	0,	-34,	17,	5,4	0,6	6300,	6236,	6258,
11/20/2000 02,45	60,04	-0,473	-0,456	96,5	24,6	19,6	21,1	1,3	1,5	1,3	38,	-32,	17,	0,	-33,	17,	5,1	0,6	6306,	6243,	6262,
11/20/2000 03,00	60,02	-0,499	-0,483	96,6	23,7	19,2	20,2	1,3	1,5	1,3	39,	-33,	19,	0,	-34,	19,	4,5	0,5	6303,	6244,	6265,
11/20/2000 03,15	60,02	-0,471	-0,457	97,	24,6	19,5	20,4	1,3	1,5	1,4	38,	-33,	18,	0,	-34,	18,	-5,5	0,5	6306,	6246,	6268,
11/20/2000 03,30	60,04	-0,479	-0,464	96,6	24,3	19,3	20,5	1,3	1,5	1,3	39,	-33,	18,	0,	-34,	18,	6,3	0,5	6310,	6249,	6269,
11/20/2000 03,45	60,03	-0,466	-0,455	97,7	24,1	19,6	22,4	1,4	1,5	1,4	38,	-32,	17,	0,	-34,	17,	8,	0,5	6306,	6248,	6273,
11/20/2000 04,00	60,03	-0,477	-0,46	96,6	23,7	19,1	21,3	1,3	1,6	1,4	38,	-33,	18,	0,	-34	18,	5,5	0,6	6312,	6247,	6271,
11/20/2000 04,15	60,	-0,472	-0,458	97,	23,3	18,9	20,7	1,3	1,5	1,3	39,	-34,	18,	0,	-35,	18,	5,2	0,5	6309,	6249,	6270,
11/20/2000 04,30	60,	-0,483	-0,472	96,5	23,3	19,1	20,7	1,3	1,5	1,3	38,	-32,	18,	0,	-34,	18,	3,6	0,6	6303,	6239,	6260,

11/20/2000 04:45	60.	-0.471	-0.455	96.6	23.1	20.3	20.3	1.3	1.5	1.3	38.	-33.	17.	0.	-34.	17.	0.7	0.6	6301.	6232.	6252.
11/20/2000 05:00	60.	-0.521	-0.502	96.5	22.8	18.6	20.2	1.2	1.4	1.3	38.	-32.	19.	0.	-33.	19.	3.2	0.6	6268.	6227.	6244.
11/20/2000 05:15	60.02	-0.492	-0.476	97.1	22.1	18.6	20.5	1.3	1.4	1.3	38.	-32.	18.	0.	-33.	18.	5.7	0.6	6269.	6205.	6229.
11/20/2000 05:30	60.02	-0.569	-0.574	97.5	21.1	17.4	17.	1.3	1.6	1.4	41.	-32.	24.	0.	-34.	23.	5.7	0.6	6264.	6195.	6213.
11/20/2000 05:45	60.03	-0.634	-0.62	97.8	20.	17.6	17.3	1.3	1.4	1.4	39.	-30.	24.	0.	-31.	24.	3.6	0.6	6222.	6156.	6167.
11/20/2000 06:00	59.99	-0.683	-0.674	96.7	13.7	13.3	13.6	1.2	1.4	1.3	52.	-37.	35.	0.	-38.	35.	8.9	0.7	6246.	6175.	6179.
11/20/2000 06:15	60.06	-0.622	-0.609	97.8	17.9	16.2	16.1	1.3	1.4	1.3	43.	-33.	26.	0.	-34.	26.	-2.3	0.7	6212.	6143.	6153.
11/20/2000 06:30	60.03	-0.623	-0.61	97.9	17.3	16.1	16.7	1.4	1.5	1.5	45.	-34.	27.	0.	-35.	27.	3.1	0.6	6237.	6164.	6171.
11/20/2000 06:45	60.05	-0.729	-0.717	98.4	15.8	13.8	14.4	1.4	1.6	1.6	67.	-45.	46.	0.	-47.	46.	2.3	0.7	6219.	6156.	6161.
11/20/2000 07:00	60.03	-0.846	-0.836	98.9	13.2	11.4	11.2	1.5	1.6	1.5	89.	-47.	74.	0.	-49.	74.	-7.2	0.6	6196.	6130.	6144.
11/20/2000 07:15	59.99	-0.9	-0.892	99.1	11.5	10.8	10.4	1.6	1.7	1.7	106.	-46.	95.	0.	-48.	95.	-11.8	0.7	6234.	6167.	6178.
11/20/2000 07:30	60.01	-0.904	-0.894	98.9	13.1	11.6	11.3	1.6	1.8	1.7	141.	-60.	127.	0.	-63.	126.	-10.4	0.7	6197.	6130.	6137.
11/20/2000 07:45	60.	-0.921	-0.912	99.	12.2	10.8	11.7	1.7	1.9	1.8	144.	-56.	132.	0.	-59.	131.	-11.	0.6	6197.	6133.	6144.
11/20/2000 08:00	60.01	-0.928	-0.919	99.1	11.2	10.	11.6	1.8	1.8	1.7	150.	-56.	138.	0.	-59.	138.	9.1	0.7	6185.	6117.	6131.
11/20/2000 08:15	60.02	-0.896	-0.888	99.1	11.6	9.3	9.9	1.8	1.9	1.8	160.	-71.	142.	0.	-74.	142.	-9.6	0.7	6207.	6137.	6154.
11/20/2000 08:30	59.99	-0.899	-0.895	99.5	9.2	7.4	7.7	1.8	1.9	1.9	176.	-77.	158.	0.	-79.	158.	-8.8	0.7	6180.	6113.	6126.
11/20/2000 08:45	59.96	-0.91	-0.903	99.3	10.3	8.1	8.8	1.8	1.9	1.8	184.	-78.	167.	-1.	-79.	166.	-10.8	0.8	6148.	6073.	6083.
11/20/2000 09:00	60.01	-0.915	-0.909	99.4	10.6	8.5	7.9	2.	2.1	2	197.	-79.	179.	0.	-82.	179.	-8.	0.7	6192.	6121.	6133.
11/20/2000 09:15	60.01	-0.907	-0.898	99.	10.8	9.6	9.3	2.	2.2	2.1	224.	-94.	203.	-2.	-96.	201.	3.3	0.6	6166.	6108.	6117.
11/20/2000 09:30	60.05	-0.947	-0.939	99.1	11.6	9.9	9.8	1.9	2.1	2.1	193.	-81.	181.	0.	-87.	181.	4.8	0.6	6185.	6124.	6127.
11/20/2000 09:45	60.02	-0.944	-0.935	99.1	12.4	10.3	9.8	2.	2.1	2.1	185.	-81.	174.	0.	-86.	173.	5.4	0.7	6119.	6060.	6063.
11/20/2000 10:00	60.06	-0.937	-0.929	99.1	11.7	9.9	10.	2.	2.2	2.2	201.	-70.	187.	0.	-75.	187.	4.9	0.7	6157.	6096.	6096.
11/20/2000 10:15	60.01	-0.935	-0.926	99.3	9.9	8.6	9.4	2.	2.2	2.1	215.	-76.	199.	1.	-80.	199.	8.7	0.6	6130.	6075.	6073.
11/20/2000 10:31	59.98	-0.948	-0.941	99.2	11.6	9.6	9.8	1.9	2.1	2.	195.	-81.	182.	1.	-86.	183.	8.7	0.7	6121.	6062.	6061.
11/20/2000 10:45	59.99	-0.952	-0.943	99.1	11.5	9.7	9.6	2.	2.2	2.1	199.	-81.	189.	-1.	-86.	188.	8.4	0.6	6117.	6065.	6073.
11/20/2000 11:00	60.02	-0.951	-0.942	99.1	11.6	10.	9.6	1.9	2.1	2.1	197.	-80.	186.	0.	-86.	185.	6.2	0.6	6141.	6096.	6096.
11/20/2000 11:15	60.01	-0.928	-0.921	99.2	10.6	9.3	9.2	2.	2.2	2.1	233.	-86.	214.	0.	-90.	215.	-5.8	0.6	6162.	6116.	6113.
11/20/2000 11:30	60.03	-0.944	-0.934	99.	12.1	10.4	10.9	2.	2.3	2.2	202.	-68.	189.	0.	-72.	189.	-5.9	0.7	6199.	6144.	6144.
11/20/2000 11:45	60.06	-0.952	-0.944	99.2	10.7	9.1	9.2	2.1	2.3	2.1	201.	-61.	191.	-1.	-66.	190.	4.9	0.6	6143.	6088.	6093.
11/20/2000 12:00	60.03	-0.949	-0.94	99.1	11.4	9.2	10.	2.1	2.2	2.2	194.	-61.	183.	0.	-66.	183.	2.	0.5	6159.	6110.	6108.
11/20/2000 12:15	60.01	-0.94	-0.931	99.1	11.9	9.1	9.8	2.1	2.3	2.2	201.	-68.	188.	-1.	-73.	187.	1.4	0.5	6151.	6105.	6102.
11/20/2000 12:30	60.	-0.937	-0.927	99.	11.9	10.	10.3	2.2	2.3	2.3	201.	-70.	188.	-1.	-76.	186.	-5.	0.6	6176.	6126.	6122.
11/20/2000 12:45	60.02	-0.941	-0.932	99.1	11.6	9.4	10.	2.2	2.3	2.3	190.	-64.	177.	0.	-69.	177.	-6.1	0.5	6210.	6159.	6160.
11/20/2000 13:00	60.05	-0.947	-0.936	98.9	12.6	11.4	11.2	2.1	2.3	2.2	181.	-57.	170.	0.	-63.	169.	1.4	0.5	6156.	6112.	6106.
11/20/2000 13:15	59.99	-0.92	-0.915	99.5	9.5	8.4	8.4	2.1	2.2	2.1	192.	-74.	174.	1.	-77.	176.	4.1	0.5	6147.	6091.	6091.
11/20/2000 13:30	60.	-0.93	-0.919	98.8	12.5	11.7	11.8	2.1	2.3	2.3	202.	-73.	186.	-1.	-80.	185.	1.9	0.5	6151.	6097.	6097.
11/20/2000 13:45	60.	-0.948	-0.94	99.2	10.7	9.4	9.	2.1	2.3	2.3	182.	-57.	172.	0.	-62.	171.	2.9	0.5	6142.	6091.	6090.
11/20/2000 14:00	59.98	-0.931	-0.921	98.9	11.8	10.6	11.4	2.2	2.4	2.3	210.	-76.	194.	-1.	-82.	193.	2.8	0.6	6119.	6068.	6069.
11/20/2000 14:15	60.06	-0.954	-0.945	99.	12.2	10.4	11.	2.1	2.3	2.3	177.	-52.	166.	0.	-58.	168.	5.5	0.6	6112.	6063.	6066.
11/20/2000 14:30	60.	-0.931	-0.922	99.	11.5	10.	10.6	2.2	2.5	2.3	201.	-72.	185.	0.	-78.	185.	4.	0.6	6163.	6109.	6110.
11/20/2000 14:45	59.99	-0.932	-0.924	99.1	11.3	9.5	10.5	2.1	2.4	2.3	201.	-72.	186.	0.	-77.	186.	3.8	0.6	6143.	6088.	6085.
11/20/2000 15:00	59.97	-0.932	-0.925	99.3	8.9	7.4	7.9	2.1	2.4	2.3	223.	-81.	206.	-2.	-85.	206.	6.4	0.6	6143.	6094.	6096.
11/20/2000 15:15	60.01	-0.954	-0.951	99.8	5.8	3.4	4.2	2.2	2.4	2.3	244.	-73.	232.	0.	-75.	232.	8.3	0.6	6175.	6124.	6123.
11/20/2000 15:30	60.03	-0.936	-0.936	99.8	5.1	3.1	3.6	2.3	2.6	2.5	300.	-104.	281.	0.	-105.	281.	2.9	0.6	6184.	6128.	6128.
11/20/2000 15:45	59.97	-0.945	-0.943	99.7	5.8	3.8	4.8	2.2	2.5	2.4	288	-94.	275	-3	-98.	272	6.1	0.6	6182	6128	6129.
11/20/2000 16:00	60.04	-0.924	-0.923	99.9	6.4	4.7	5.5	2.	2.3	2.1	282.	-107.	258.	2.	-109.	260.	5.4	0.5	6114.	6067.	6067.
11/20/2000 16:15	60.05	-0.929	-0.92	99.	10.3	7.7	9.2	2.2	2.4	2.3	235.	-88.	220.	-4.	-92.	216.	6.2	0.6	6174.	6125.	6116.
11/20/2000 16:30	60.01	-0.932	-0.926	99.4	9.	7.4	8.2	2.3	2.5	2.4	234	-84.	217.	0.	-88.	217.	4.6	0.5	6182.	6136.	6134.
11/20/2000 16:45	60.02	-0.902	-0.899	99.6	7.7	6.5	7.5	2.2	2.5	2.4	256	-110	230.	0.	-112.	230	5.8	0.5	6174.	6124.	6129.
11/20/2000 17:00	60.02	-0.929	-0.924	99.4	8.8	7.5	7.8	2.1	2.4	2.3	237.	-87.	219.	0.	-91.	219.	4.9	0.5	6167.	6112.	6114.
11/20/2000 17:15	59.99	-0.919	-0.916	99.6	6.	4.1	4.9	2.1	2.5	2.3	261.	-103.	241.	-2.	-105.	239.	-3.8	0.6	6138.	6076.	6067.
11/20/2000 17:30	60.02	-0.95	-0.949	100.	4.7	3.1	3.5	2.	2.4	2.2	295.	-92.	279.	1.	-93.	280.	2.4	0.5	6159.	6100.	6106.
11/20/2000 17:45	59.96	-0.943	-0.942	99.8	5.2	3.3	4.	2.1	2.5	2.3	295.	-96.	278.	0.	-99.	278.	-5.3	0.6	6157.	6096.	6106.
11/20/2000 18:00	59.95	-0.96	-0.959	99.9	4.9	4.2	4.	2.	2.2	2.2	288.	-80.	275.	1.	-82.	276.	3.1	0.6	6153.	6098.	6103.
11/20/2000 18:15	59.95	-0.939	-0.932	99.2	9.7	8.2	8.4	2.	2.4	2.2	206.	-71.	194.	-2.	-75.	192.	7.1	0.6	6175.	6113.	6124.
11/20/2000 18:30	59.99	-0.924	-0.917	99.2	10.1	9.2	9.2	2.1	2.5	2.3	219.	-83.	201.	0.	-87.	201.	7.	0.7	6210.	6152.	6165.
11/20/2000 18:45	60.	-0.929	-0.923	99.4	9.	7.9	7.5	2.1	2.5	2.3	192.	-71.	177.	0.	-74.	177.	5.4	0.5	6221.	6161.	6171.
11/20/2000 19:00	60.	-0.928	-0.919	99.1	11.6	9.5	9.5	2.2	2.5	2.3	157.	-58.	144.	0.	-62.	144.	5.1	0.6	6236.	6170.	6184.
11/20/2000 19:15	60.03	-0.925	-0.916	99.1	11.9	10.1	10.4	2.1	2.5	2.2	135.	-51.	124.	0.	-54.	124.	2.	0.6	6257.	6195.	6203.
11/20/2000 19:30	60.03	-0.936	-0.928	99.1	11.9	9.2	9.5	2.1	2.4	2.3	135.	-47.	126.	0.	-50.	126.	2.9	0.6	6207.	6152.	6158.
11/20/2000 19:45	60.02	-0.924	-0.916	99.1	11.1	9.2	9.6	2.1	2.4	2.2	126.	-49.	117.	0.	-51.	117.	-7.1	0.6	6214.	6152.	6167.
11/20/2000 20:00	60.01	-0.903	-0.893	98.9	12.7	10.9	11.3	2.2	2.5	2.3	106.	-45.	95.	0.	-48.	95.	7.6	0.6	6244.	6184.	6195.
11/20/2000 20:15	60.03	-0.891	-0.878	98.5	14.8	13.1	13.1	2.2	2.5	2.4	86.	-40.	78.	0.	-42.	77.	-3.9	0.6	6267.	6206.	6217.
11/20/2000 20:30	60.02	-0.904	-0.892	98.6	13.8	13.4	13.	2.	2.4	2.2	83.	-35.	74.	0.	-37.	74.	8.7	0.6	6222.	6152.	6170.
11/20/2000 20:45	60.05	-0.882	-0.874	99.1	11.3	10.3	10.2	1.9	2.2	2.1	86.	-40.	75.	0.	-42.	75.	-11.1	0.6	6234.	6173.	6184.
11/20/2000 21:00	60.02	-0.839	-0.831	99.	11.3	11.3	11.6	2.	2.3	2.1	74.	-40.	61.	0.	-41.	61.	-11.	0.5	6246.	6189.	6198.
11/20/2000 21:15	60.03	-0.826	-0.817	98.9	11.9	11.4	12.1	1.9	2.2	2.	68.	-38.	55.	0.	-39.	55.	-8.8	0.6	6214.	6153.	6169.
11/20/2000 21:30	60.11	-0.806	-0.796	98.5	14.8	13.2	14.1	2.	2.3	2.2	59.	-34.	47.	0.	-35.	47.	8.8	0.6	6235.	6186.	6186.
11/20/2000 21:45	59.94	-0.789	-0.777	98.5	14.5	12.5	14.7	1.9	2.2	2.	58.	-35.	45.	0.	-36.	45.	-2.5	0.6	6289.	6225.	6242.
11/20/2000 22:00	59.99	-0.778	-0.766	98.5	14.7	12.9	14.8	1.9	2.1	2.	59.	-36.	45.	0.	-38.	45.	5.	0.6	6301.	6235.	6252.
11/20/2000 22:15	59.88	-0.776	-0.764	98.4	15.3	14.	16.3	1.8	2.1	1.9	54.	-34.	42.	0.	-35.	41.	-1.7	0.6	6309.	6247.	6267.
11/20/2000 22:30	60.01	-0.738	-0.725	98.2	16.1	15.8	16.3	1.9	2.2	2.1	49.	-33.	36.	0.	-34.	36.	-4.7	0.6	6242.	6176.	6194.
11/20/2000 22:45	60.06	-0.615	-0.601	97.8	18.1	17.9	17.5	1.9	2.2	2.1	44.	-34.	26.	0.	-35.	26.	1.3	0.6	6280.	6213.	6233.
11/20/2000 23:00	60.	-0.562	-0.548	97.6	18.6	17.8	18.2	1.9	2.1	2.	42.	-34.	23.	0.	-35.	23.	3.7	0.6	6280.	6217.	6233.
11/20/2000 23:15	60.03	-0.551	-0.538	97.5	20.1	18.7	17.7	1.8	1.9	1.8	42.	-34.	23.	0.	-36.	23.	-5.1	0.6	6320.	6265.	6286.
11/20/2000 23:30	59.99	-0.667	-0.678	96.7	13.7	12.9	13.1	1.5	1.7	1.6	53.	-36.	36.	0.	-39.	36.	-10.8	0.5	6261.	6202.	6226.
11/20/2000 23:45	60.	-0.595	-0.58	97.5	20.2	17.	17.5	1.4	1.6	1.5	43.	-34.	25.	0.	-35.	25.	5.9	0.5	6287.	6228.	6248.
11/21/2000 00:00	60.02	-0.552	-0.537	97.3	21.1	18.	19.8	1.6	1.8	1.6	41.	-33.	22.	0.	-35.	22.	-7.2	0.5	6259.	6199.	6221.
11/21/2000 00:15	60.04	-0.536	-0.52	97.2	21.9	17.7	18.6	1.6	1.8	1.7	42.	-34.	22.	0.	-36.	22.	-6.9	0.5	6315.	6255.	6278.
11/21/2000 00:30	60.03	-0.521	-0.505	97.	21.8	16.5	18.9	1.7	1.9	1.7	42.	-35.	22.	0.	-37.	21.	-5.8	0.5	6332.	6270.	6292.
11/21/2000 00:45	60.02	-0.514	-0.515	100.	5.7	4.9	5.1	1.5	1.6	1.5	138.	-118.	71.	0.	-118.	71.	-2.2	0.5	6233.	6176.	6202.
11/21/2000 01:00	59.98	-0.529	-0.516	97.5	20.5	17.	19.1	1.4	1.5	1.5	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	5.9	0.5	6266.	6206.	6230.
11/21/2000 01:15	60.01	-0.538	-0.524	97.4	19.9	17.3	19.	1.4	1.6	1.5	41.	-34.	22.	0.	-35.	22.	-5.5	0.5	6270.	6213.	6239.
11/21/2000 01:30	59.99	-0.54	-0.527	97.6	19.8	17.	19.	1.4	1.6	1.6	42.	-34.	22.	0.	-35.	22.	5.1	0.5	6274.	6216.	6239.
11/21/2000 01:45	60.	-0.563	-0.548	97.4	19.7	17.1	19.4	1.4	1.6	1.5	42.	-34.	23.	0.	-35.	23.	4.6	0.5	6254.	6200.	6222.
11/21/2000 01:59	60.02	-0.644	-0.633	96.3	15.3	12.9	15.1	1.4	1.6	1.5	52.	-39.	33.	0.	-40.	33.	7.3	0.5	6274.	6216.	6240.
11/21/2000 02:15	59.99	-0.555	-0.539	97.2	21.1	17.6	18.9	1.3	1.5	1.3	40.	-33.	22.	0.	-34.	22.	4.6	0.5	6262.	6203.	6226.
11/21/2000 02:30	60.02	-0.553	-0.538	97.2	22.2	17.6	17.6	1.4	1.5	1.4	41.	-33.	22.	0.	-34.	22.	-7.8	0.5	6260.	6204.	6227.
11/21/2000 02:45	60.05	-0.529	-0.513	97.1	21.2	17.3	19.1	1.3	1.5	1.4	40.	-33.	21.	0.	-34.	21.	4.5	0.5	6266.	6206.	6229.
11/21/2000 03:00	60.02	-0.486	-0.472	97.1	21.7	19.3	20.4	1.4	1.5	1.4	38.	-32.	18.	0.	-33.	18.	-4.1	0.5	6272.	6215.	6235.
11/21/2000 03:15	60.02	-0.496	-0.482	96.8	22.5	18.8	19.8	1.3	1.5	1.4	39.	-33.	19.	0.	-34.	19.	-4.6	0.5	6275.	6218.	6239.
11/21/2000 03:30	59.96	-0.545	-0.531	97.4	21.8	17.7	18.5	1.4	1.5	1.4	41.	-33.	22.	0.	-35.	22.	4.7	0.5	6279.	6220.	6244.
11/21/2000 03:45	60.	-0.53	-0.514	97.	21.1	17.9	18.9	1.3	1.5	1.4	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	3.	0.5	6278.	6221.	6240.
11/21/2000 04:00	60.	-0.487	-0.473	97.	22.4	19.8	20.3	1.4	1.5	1.4	39.	-33.	18.	0.	-34.	18.	2.	0.5	6286.	6230.	6252.
11/21/2000 04:15	60.	-0.482	-0.467	96.9	23.	19.4	21.2	1.4	1.5	1.3	37.	-32.	18.	0.	-33.	18.	5.	0.5	6275.	6220.	6239.
11/21/2000 04:30	60.02	-0.514	-0.499	97.	21.8	18.5	19.6	1.4	1.5	1.4	39.	-33.	20.	0.	-34.	20.	3.7	0.5	6273.	6219.	6240.
11/21/2000 04:45	60.03	-0.526	-0.514	97.4	19.9	18.1	17.8	1.4	1.5	1.4	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	3.2	0.5	6263.	6206.	6225.
11/21/2000 05:00	59.99	-0.516	-0.503	97.2	21.7	19.3	19.2	1.4	1.5	1.4	38.	-31.	19.	0.	-33.	19.	14.8	0.5	6249.	6179.	6187.
11/21/2000 05:15	59.99	-0.505	-0.491	97.2	22.2	18.6	19.1	1.3	1.5	1.4	37.	-31.	18.	0.	-32.	18.	6.	0.5	6232.	6179.	6181.
11/21/2000 05:30	60.02	-0.512	-0.498	97.3	20.8	18.8	19.6	1.3	1.5	1.4	38.	-32.	19.	0.	-33.	19.	7.2	0.5	6222.	6163.	6186.
11/21/2000 05:45	59.98	-0.557	-0.542	97.3	20.3	17.9	18.4	1.4	1.5	1.4	37.	-30.	20.	0.	-31.	20.	-2.4	0.6	6200.	6134.	6153.
11/21/2000 06:00	59.99	-0.581	-0.565	97.2	21.	18.9	17.1	1.3	1.5	1.4	40.	-32.	23.	0.	-33.	23.	5.7	0.6	6241.	6185.	6192.
11/21/2000 06:15	60.01	-0.53	-0.517	97.6	20.4	17.8	17.2	1.4	1.5	1.5	41.	-34.	21.	0.	-35.	21.	-11.9	0.6	6214.	6154.	6160.
11/21/2000 06:30	59.96	-0.664	-0.644	97.	18.8	16.5	13.3	1.4	1.5	1.5	48.	-36.	32.	-1.	-37.	31.	-12.9	0.7	6204.	6136.	6144.
11/21/2000 06:45	60.01	-0.771	-0.76	98.5	15.9	15.4	13.6	1.5	1.5	1.5	66.	-41.	50.	0.	-43.	50.	-10.6	0.7	6170.	6098.	6114.
11/21/2000 07:00	60.01	-0.868	-0.86	99.1	11.8	12.7	11.1	1.5	1.6	1.6	127.	-62.	109.	0.	-65.	109.	4.8	0.6	6184.	6121.	6131.
11/21/2000 07:15	59.99	-0.906	-0.898	99.2	10.8	9.7	9.9	1.5	1.6	1.6	127.	-53.	114.	0.	-56.	114.	-12.	0.6	6215.	6152.	6158.
11/21/2000 07:30	60.02	-0.911	-0.905	99.4	8.8	8.5	9.4	1.6	1.7	1.7	159.	-65.	144.	0.	-68.	144.	-9.8	0.6	6199.	6136.	6150.
11/21/2000 07:45	59.99	-0.925	-0.918	99.3	10.3	8.4	9.8	1.6	1.7	1.7	147.	-55.	135.	0.	-59.	135.	-9.9	0.7	6164.	6093.	6107.
11/21/2000 08:00	60.	-0.927	-0.92	99.3	10.4	9.	9.7	1.8	1.8	1.7	153.	-57.	141.	0.	-60.	141.	8.	0.6	6159.	6091.	6105.
11/21/2000 08:15	60.04	-0.928	-0.922	99.3	9.5	8.1	9.9	1.8	1.9	1.8	162.	-60.	149.	0.	-63.	149.	6.9	0.6	6156.	6083.	6096.
11/21/2000 08:27	59.99	-0.931	-0.923	99.1	11.9	9.1	11.1	1.7	1.9	1.9	160.	-58.	147.	0.	-61.	147.	10.7	0.6	6201.	6138.	6153.
11/21/2000 09:00	60.02	-0.937	-0.931	99.3	10.3	7.5	8.5	1.9	2.	2.	204.	-71.	190.	0.	-75.	190.	8.	0.6	6109.	6045.	6056.

11/21/2000 09:15	60.	-0.947	-0.94	99.2	9.8	9.1	10.2	1.9	2.1	2.	216.	-69.	203.	0.	-74.	203.	5.6	0.6	6157.	6095.	6103.
11/21/2000 09:30	60.05	-0.936	-0.928	99.1	11.	9.4	10.2	2.	2.2	2.1	225.	-79.	210.	-1.	-84.	209.	6.1	0.7	6142.	6075.	6088.
11/21/2000 09:45	60.04	-0.957	-0.949	99.2	11.1	9.6	10.5	2.	2.1	2.	199.	-57.	188.	1.	-63.	189.	7.0	0.6	6128.	6066.	6078.
11/21/2000 10:00	60.02	-0.956	-0.95	99.4	9.6	7.8	8.6	2.	2.1	2.1	207.	-60.	197.	0.	-64.	197.	5.7	0.6	6152.	6008	6002.
11/21/2000 10:15	60.03	-0.949	-0.941	99.2	11.3	8.8	9.7	2.	2.2	2.1	203.	-64.	191.	0.	-69.	191.	6.7	0.7	6151.	6100.	6102.
11/21/2000 10:30	60.02	-0.936	-0.927	99.1	11.5	9.3	9.7	2.1	2.3	2.2	202.	-71.	188.	0.	-76.	188.	6.7	0.7	6160.	6114.	6123.
11/21/2000 10:45	60.04	-0.94	-0.932	99.1	11.1	8.8	9.5	2.	2.3	2.2	200.	-70.	193.	-1.	-75.	192.	8.	0.7	6162.	6094.	6106.
11/21/2000 11:00	60.06	-0.951	-0.943	99.1	11.5	10.1	9.7	2.	2.2	2.1	199.	-61.	186.	0.	-66.	187.	5.4	0.6	6158.	6104.	6106.
11/21/2000 11:15	59.99	-0.952	-0.943	99.1	11.7	9.6	10.	2.1	2.3	2.2	206.	-63.	197.	-1.	-69.	196.	6.2	0.6	6171.	6111.	6113.
11/21/2000 11:30	60.03	-0.933	-0.924	99.1	11.6	9.8	9.9	2.1	2.4	2.3	231.	-83.	214.	-1.	-88.	213.	5.6	0.6	6188.	6107.	6113.
11/21/2000 11:43	60.01	-0.958	-0.949	99.	11.9	10.6	10.4	2.1	2.4	2.2	200.	-57.	190.	0.	-63.	190.	5.3	0.5	6165.	6140.	6143.
11/21/2000 12:00	59.98	-0.954	-0.945	99.	12.9	10.	10.2	2.	2.2	2.1	199.	-59.	188.	0.	-65.	188.	7.6	0.6	6177.	6121.	6126.
11/21/2000 12:15	60.03	-0.955	-0.947	99.1	12.1	9.4	9.7	2.2	2.3	2.3	201.	-59.	191.	0.	-65.	190.	9.4	0.6	6189.	6131.	6140.
11/21/2000 12:30	60.02	-0.951	-0.943	99.1	11.4	8.6	9.9	2.2	2.4	2.3	206.	-63.	195.	-1.	-68.	194.	9.7	0.6	6210.	6140.	6150.
11/21/2000 12:45	60.03	-0.95	-0.942	99.1	11.5	9.2	10.5	2.1	2.3	2.3	194.	-60.	183.	0.	-65.	183.	7.6	0.6	6211.	6146.	6161.
11/21/2000 13:00	60.07	-0.957	-0.948	99.1	12.2	9.8	9.8	2.1	2.3	2.2	195.	-56.	185.	0.	-62.	185.	-7.6	0.6	6219.	6156.	6164.
11/21/2000 13:15	60.01	-0.949	-0.941	99.2	11.1	8.6	9.3	2.1	2.3	2.3	201.	-63.	189.	0.	-68.	190.	-6.7	0.6	6230.	6160.	6176.
11/21/2000 13:30	60.01	-0.944	-0.933	99.9	12.5	10.3	11.6	2.1	2.4	2.3	177.	-58.	165.	0.	-63.	165.	8.6	0.6	6228.	6168.	6177.
11/21/2000 13:45	59.97	-0.939	-0.932	99.2	10.7	8.2	9.4	2.1	2.4	2.3	200.	-68.	187.	0.	-73.	187.	-7.6	0.6	6225.	6167.	6174.
11/21/2000 14:00	60.	-0.939	-0.93	99.	12.1	9.4	10.5	2.2	2.4	2.3	197.	-67.	185.	-1.	-73.	183.	-7.5	0.6	6226.	6172.	6177.
11/21/2000 14:15	59.97	-0.945	-0.936	99.	12.4	9.8	11.1	2.1	2.4	2.3	197.	-64.	184.	0.	-69.	184.	8.5	0.7	6227.	6183.	6165.
11/21/2000 14:30	59.97	-0.941	-0.933	99.1	11.1	9.	9.9	2.1	2.4	2.3	205.	-69.	191.	-1.	-73.	191.	7.1	0.6	6192.	6135.	6132.
11/21/2000 14:45	59.99	-0.941	-0.934	99.3	10.4	8.3	8.7	2.1	2.3	2.2	214.	-72.	200.	1.	-76.	200.	7.6	0.6	6175.	6122.	6119.
11/21/2000 15:00	60.03	-0.934	-0.934	100.	5.5	3.4	3.9	2.1	2.3	2.3	271.	-98.	249.	3.	-97.	253.	5.	0.6	6158.	6109.	6105.
11/21/2000 15:15	60.04	-0.944	-0.942	99.8	5.	3.1	3.7	2.	2.3	2.3	321.	-106.	304.	-1.	-106.	302.	4.7	0.6	6160.	6101.	6102.
11/21/2000 15:30	60.01	-0.959	-0.957	99.8	4.9	3.1	3.5	2.1	2.3	2.2	279.	-80.	266.	-1.	-81.	267.	4.5	0.6	6156.	6100.	6097.
11/21/2000 15:45	60.01	-0.934	-0.932	99.8	4.6	4.1	3.8	2.1	2.4	2.2	307.	-110.	286.	0.	-111.	286.	3.9	0.6	6176.	6116.	6121.
11/21/2000 16:00	60.02	-0.945	-0.942	99.5	7.7	6.6	7.6	2.1	2.5	2.4	246.	-79.	232.	0.	-82.	231.	4.6	0.6	6175.	6116.	6119.
11/21/2000 16:15	60.01	-0.949	-0.942	99.2	9.8	8.4	9.1	2.4	2.6	2.5	235.	-74.	222.	-1.	-79.	221.	6.3	0.6	6243.	6191.	6188.
11/21/2000 16:30	60.02	-0.936	-0.93	99.4	8.8	7.5	7.8	2.1	2.4	2.3	251.	-88.	234.	0.	-92.	234.	4.3	0.6	6160.	6106.	6102.
11/21/2000 16:45	59.98	-0.916	-0.911	99.5	8.5	6.6	7.7	2.1	2.3	2.3	247.	-99.	226.	-1.	-102.	225.	4.6	0.6	6127.	6077.	6071.
11/21/2000 17:00	60.01	-0.952	-0.946	99.3	10.1	7.4	8.3	2.2	2.3	2.3	227.	-69.	214.	0.	-73.	214.	-7.6	0.6	6149.	6098.	6095.
11/21/2000 17:15	60.01	-0.939	-0.935	99.6	7.2	5.2	6.3	2.2	2.3	2.2	244.	-84.	228.	0.	-86.	228.	7.1	0.5	6163.	6134.	6138.
11/21/2000 17:30	59.99	-0.944	-0.943	99.9	4.6	3.3	3.3	2.	2.3	2.1	293.	-96.	276.	0.	-97.	276.	5.6	0.5	6169.	6123.	6126.
11/21/2000 17:45	59.97	-0.927	-0.926	99.9	5.	4.	3.7	2.	2.3	2.2	326.	-122.	302.	0.	-123.	302.	2.6	0.5	6151.	6101.	6105.
11/21/2000 18:00	60.	-0.935	-0.934	99.9	3.7	2.6	3.9	2.	2.3	2.1	296.	-105.	276.	0.	-106.	277.	4.3	0.5	6179.	6127.	6134.
11/21/2000 18:15	60.05	-0.956	-0.953	99.8	5.6	3.8	4.9	1.9	2.4	2.2	242.	-71.	231.	0.	-73.	231.	5.1	0.6	6171.	6109.	6116.
11/21/2000 18:30	60.	-0.951	-0.945	99.3	9.3	8.1	9.1	2.1	2.4	2.3	196.	-60.	186.	0.	-64.	186.	7.2	0.6	6176.	6117.	6129.
11/21/2000 18:45	59.97	-0.951	-0.945	99.4	8.6	7.6	7.8	2.1	2.4	2.3	197.	-61.	188.	-2.	-65.	186.	-4.9	0.6	6147.	6090.	6096.
11/21/2000 18:46	59.99	-0.935	-0.928	99.2	10.	8.8	9.1	2.1	2.4	2.3	205.	-72.	191.	-1.	-76.	190.	5.4	0.6	6151.	6094.	6106.
11/21/2000 19:00	59.99	-0.934	-0.927	99.2	10.	9.2	8.8	2.	2.4	2.3	165.	-58.	153.	0.	-62.	153.	-3.7	0.6	6169.	6111.	6119.
11/21/2000 19:15	60.04	-0.94	-0.932	99.2	9.6	9.3	8.4	2.	2.4	2.3	150.	-54.	149.	-1.	-57.	148.	6.7	0.6	6165.	6122.	6133.
11/21/2000 19:30	60.01	-0.941	-0.933	99.1	11.4	10.5	9.6	2.	2.3	2.2	143.	-48.	134.	-1.	-51.	133.	7.	0.6	6170.	6110.	6117.
11/21/2000 19:45	60.	-0.93	-0.923	99.2	10.6	9.9	9.6	2.1	2.4	2.3	142.	-52.	132.	0.	-55.	131.	-7.2	0.7	6214.	6144.	6150.
11/21/2000 20:00	60.02	-0.917	-0.915	99.8	12.3	10.6	9.4	2.1	2.4	2.2	136.	-52.	120.	5.	-55.	124.	-6.2	0.7	6224.	6154.	6171.
11/21/2000 20:15	59.98	-0.906	-0.897	99.1	11.2	11.4	10.3	2.1	2.4	2.3	115.	-48.	103.	0.	-51.	103.	-2.4	0.6	6260.	6196.	6206.
11/21/2000 20:30	59.98	-0.904	-0.896	99.	11.3	12.1	10.	2.	2.3	2.1	99.	-42.	89.	0.	-44.	89.	5.	0.6	6172.	6114.	6121.
11/21/2000 20:45	60.02	-0.9	-0.888	98.7	13.7	14.4	11.5	2.	2.3	2.2	86.	-37.	77.	0.	-40.	77.	7.6	0.6	6221.	6157.	6173.
11/21/2000 21:00	60.03	-0.88	-0.873	99.2	10.8	9.3	9.7	2.	2.3	2.2	93.	-44.	81.	0.	-45.	81.	2.2	0.7	6190.	6132.	6146.
11/21/2000 21:15	59.99	-0.871	-0.861	98.9	12.4	12.	11.6	2.1	2.5	2.4	79.	-38.	68.	0.	-40.	68.	-2.7	0.6	6219.	6150.	6168.
11/21/2000 21:30	60.01	-0.838	-0.826	98.6	14.8	14.2	13.3	2.1	2.5	2.4	68.	-37.	56.	0.	-38.	56.	-5.9	0.6	6244.	6178.	6195.
11/21/2000 21:45	60.01	-0.82	-0.809	98.7	13.9	12.4	13.6	2.1	2.4	2.3	68.	-38.	55.	0.	-40.	55.	3.5	0.6	6265.	6207.	6219.
11/21/2000 22:00	59.98	-0.74	-0.727	98.3	15.7	14.4	16.1	2.1	2.5	2.4	55.	-36.	40.	0.	-38.	40.	-7.9	0.6	6271.	6206.	6216.
11/21/2000 22:15	59.99	-0.701	-0.689	98.2	15.4	14.1	15.7	2.	2.3	2.3	50.	-35.	35.	0.	-36.	35.	-4.7	0.6	6229.	6165.	6174.
11/21/2000 22:30	60.05	-0.663	-0.65	98.	17.4	15.1	15.9	1.9	2.2	2.1	49.	-36.	32.	0.	-37.	32.	5.1	0.6	6261.	6195.	6214.
11/21/2000 22:45	60.04	-0.637	-0.623	97.9	16.8	15.8	17.6	1.9	2.3	2.2	46.	-36.	30.	0.	-38.	30.	-5.5	0.5	6293.	6234.	6249.
11/21/2000 23:00	60.	-0.699	-0.686	98.	16.2	14.6	16.4	1.8	2.1	2.	47.	-33.	32.	0.	-34.	32.	8.2	0.5	6249.	6191.	6205.
11/21/2000 23:15	59.97	-0.681	-0.659	98.9	17.8	15.5	17.1	1.8	2.	1.9	45.	-33.	30.	-1.	-34.	30.	5.8	0.5	6222.	6168.	6183.
11/21/2000 23:30	60.	-0.642	-0.628	97.7	17.7	15.9	17.2	1.7	2.	1.8	45.	-34.	29.	0.	-35.	29.	-3.8	0.4	6234.	6189.	6206.
11/21/2000 23:45	59.98	-0.655	-0.64	97.7	19.1	18.5	18.6	1.6	1.9	1.8	42.	-31.	27.	0.	-32.	27.	6.6	0.4	6201.	6152.	6169.
11/22/2000 00:00	60.02	-0.647	-0.632	97.6	18.6	16.5	17.4	1.6	1.8	1.7	42.	-31.	27.	0.	-33.	27.	-3.	0.4	6212.	6161.	6181.
11/22/2000 00:15	59.98	-0.624	-0.61	97.6	18.9	16.8	17.8	1.6	1.8	1.7	42.	-32.	26.	0.	-33.	26.	3.1	0.5	6222.	6168.	6185.
11/22/2000 00:30	60.03	-0.626	-0.615	97.9	17.9	15.	17.1	1.6	1.7	1.6	45.	-35.	28.	0.	-36.	28.	5.9	0.5	6242.	6190.	6209.
11/22/2000 00:45	60.01	-0.658	-0.644	97.7	19.7	15.4	16.5	1.6	1.7	1.6	46.	-34.	30.	0.	-35.	30.	-9.5	0.4	6255.	6204.	6222.
11/22/2000 01:00	60.02	-0.63	-0.617	97.8	18.5	15.5	16.3	1.5	1.7	1.6	45.	-34.	28.	0.	-36.	28.	6.6	0.5	6256.	6204.	6227.
11/22/2000 01:15	60.	-0.65	-0.634	97.8	17.1	17.	19.	1.6	1.7	1.5	44.	-33.	28.	0.	-34.	28.	-8.8	0.4	6239.	6191.	6209.
11/22/2000 01:30	60.01	-0.65	-0.636	97.8	16.5	16.	16.5	1.5	1.6	1.5	45.	-34.	29.	0.	-35.	29.	-10.2	0.5	6237.	6184.	6203.
11/22/2000 01:45	60.01	-0.705	-0.695	98.6	12.9	12.4	13.6	1.5	1.6	1.5	57.	-40.	40.	0.	-41.	39.	-6.3	0.5	6241.	6187.	6205.
11/22/2000 02:00	60.	-0.645	-0.632	97.9	17.2	16.	16.6	1.4	1.6	1.5	45.	-34.	28.	0.	-35.	28.	-8.7	0.4	6230.	6189.	6206.
11/22/2000 02:15	60.06	-0.636	-0.623	97.6	17.8	16.2	16.1	1.4	1.6	1.5	45.	-34.	28.	0.	-35.	28.	-4.6	0.5	6259.	6203.	6224.
11/22/2000 02:30	59.99	-0.633	-0.62	97.9	16.2	16.	17.2	1.5	1.6	1.5	46.	-35.	28.	0.	-36.	28.	3.	0.5	6249.	6196.	6214.
11/22/2000 02:45	60.01	-0.603	-0.587	97.3	19.2	16.5	18.7	1.5	1.6	1.5	44.	-34.	26.	0.	-36.	26.	4.9	0.5	6252.	6201.	6218.
11/22/2000 03:00	60.01	-0.627	-0.611	97.5	19.3	16.2	17.4	1.5	1.6	1.5	45.	-35.	28.	0.	-36.	26.	3.6	0.5	6260.	6206.	6222.
11/22/2000 03:15	60.01	-0.612	-0.596	97.7	18.5	15.8	19.5	1.5	1.6	1.5	45.	-35.	27.	0.	-36.	27.	7.5	0.5	6260.	6209.	6224.
11/22/2000 03:30	60.	-0.628	-0.612	97.4	19.2	17.4	20.	1.5	1.5	1.5	42.	-32.	26.	0.	-34.	26.	-6.4	0.5	6254.	6196.	6215.
11/22/2000 03:45	60.	-0.656	-0.639	97.5	20.	15.1	17.9	1.5	1.5	1.5	45.	-33.	29.	0.	-35.	29.	10.6	0.5	6255.	6199.	6222.
11/22/2000 04:00	60.06	-0.631	-0.615	97.4	19.9	16.2	19.4	1.5	1.5	1.5	42.	-32.	26.	0.	-33.	26.	6.4	0.5	6246.	6189.	6209.
11/22/2000 04:15	60.	-0.603	-0.587	97.5	19.7	16.3	19.3	1.4	1.5	1.4	43.	-33.	25.	0.	-35.	25.	5.1	0.5	6256.	6199.	6219.
11/22/2000 04:30	60.06	-0.694	-0.613	88.4	7.1	5.9	6.4	1.4	1.6	1.5	92.	-72.	70.	-13.	-73.	57.	1.3	0.5	6241.	6186.	6205.
11/22/2000 04:45	59.99	-0.604	-0.589	97.4	19.1	16.7	19.7	1.4	1.6	1.4	42.	-33.	25.	0.	-34.	25.	5.4	0.5	6243.	6185.	6207.
11/22/2000 05:00	60.	-0.644	-0.63	97.8	18.4	15.5	18.3	1.4	1.5	1.4	44.	-33.	26.	0.	-34.	26.	8.	0.5	6222.	6167.	6187.
11/22/2000 05:15	59.97	-0.619	-0.602	97.4	19.5	16.5	19.1	1.4	1.5	1.5	41.	-31.	25.	0.	-32.	25.	5.8	0.5	6207.	6148.	6169.
11/22/2000 05:30	60.02	-0.626	-0.61	97.6	18.6	16.4	19.2	1.4	1.6	1.5	41.	-31.	25.	0.	-32.	25.	-5.4	0.5	6200.	6141.	6157.
11/22/2000 05:45	59.98	-0.639	-0.624	97.7	19.	16.2	18.8	1.5	1.6	1.5	42.	-31.	26.	0.	-32.	26.	5.6	0.6	6211.	6150.	6162.
11/22/2000 06:00	60.04	-0.742	-0.734	98.9	12.4	12.4	12.5	1.4	1.6	1.5	59.	-39.	43.	0.	-40.	43.	7.3	0.6	6240.	6190.	6199.
11/22/2000 06:15	59.97	-0.682	-0.672	98.6	14.2	13.1	13.8	1.5	1.7	1.6	55.	-40.	37.	0.	-41.	37.	-2.6	0.6	6240.	6174.	6186.
11/22/2000 06:30	59.95	-0.706	-0.709	100.	13.1	12.9	13.6	1.5	1.6	1.7	59.	-41.	41.	1.	-42.	42.	-3.9	0.5	6226.	6171.	6180.
11/22/2000 06:45	60.02	-0.846	-0.839	99.	12.2	11.5	12.	1.6	1.6	1.7	94.	-50.	79.	0.	-51.	79.	-0.6	0.5	6202.	6153.	6166.
11/22/2000 07:00	60.	-0.868	-0.86	99.1	11.	11.	11.8	1.5	1.6	1.7	105.	-52.	90.	0.	-54.	90.	-3.4	0.6	6190.	6127.	6136.
11/22/2000 07:15	60.04	-0.923	-0.923	100.	10.9	10.7	11.2	1.7	1.8	1.8	126.	-47.	112.	7.	-49.	116.	6.1	0.6	6231.	6170.	6176.
11/22/2000 07:30	60.	-0.933	-0.925	99.2	10.5	10.	11.7	1.6	1.7	1.7	142.	-51.	131.	0.	-54.	131.	9.	0.5	6192.	6146.	6148.
11/22/2000 07:45	60.03	-0.886	-0.88	99.4	10.3	9.5	9.6	1.7	1.8	1.8	177.	-62.	156.	0.	-64.	156.	3.8	0.5	6151.	6100.	6106.
11/22/2000 08:00	60.01	-0.893	-0.887	99.3	9.7	8.7	8.9	1.7	1.8	1.8	166.	-75.	149.	0.	-78.	149.	4.3	0.6	6131.	6066.	6080.
11/22/2000 08:15	60.03	-0.885	-0.877	99.1	10.7	10.1	10.3	1.8	1.9	1.9	173.	-80.	152.	0.	-83.	151.	3.3	0.6	6173.	6116.	6126.
11/22/2000 08:30	59.97	-0.897	-0.889	99.2	10.9	10.2	10.	1.8	2.	1.9	182.	-80.	162.	0.	-83.	162.	2.6	0.6	6155.	6095.	6100.
11/22/2000 08:45	60.05	-0.913	-0.906	99.3	10.3	9.1	8.9	1.9	2.	2.	184.	-75.	167.	0.	-78.	167.	4.3	0.7	6133.	6066.	6076.
11/22/2000 09:00	60.02	-0.919	-0.911	99.1	11.1	9.6	9.9	2.	2.2	2.1	187.	-73.	171.	0.	-77.	171.	4.	0.6	6200.	6141.	6145.
11/22/2000 09:15	59.98	-0.919	-0.911	99.1	10.4	8.8	8.9	2.1	2.3	2.2	231.	-91.	213.	-2.	-96.	211.	-5.6	0.6	6162.	6100.	6106.
11/22/2000 09:30	60.	-0.951	-0.943	99.2	10.9	9.	9.2	2.1	2.2	2.1	201.	-62.	190.	0.	-67.	190.	7.	0.6	6173.	6112.	6123.
11/22/2000 09:45	59.99	-0.936	-0.93	99.1	12.1	9.8	10.	2.1	2.3	2.3	211.	-72.	196.	-1.	-77.	196.	-6.9	0.7	6140.	6072.	6069.
11/22/2000 10:00	59.99	-0.945	-0.937	99.2	10.7	8.8	8.6	2.1	2.3	2.2	205.	-67.	193.	-1.	-71.	192.	-4.9	0.6	6137.	6073.	6064.
11/22/2000 10:15	60.05	-0.922	-0.916	99.3	9.1	7.2	7.7	2.1	2.3	2.2	221.	-85.	203.	-1.	-88.	202.	5.8	0.7	6156.	6092.	6101.
11/22/2000 10:30	60.04	-0.92	-0.913	99.3	9.9	8.5	8.	2.1	2.4	2.3	235.	-92.	215.	-1.	-95.	214.	-4.8	0.7	6158.	6090.	6096.
11/22/2000 10:45	60.02	-0.912	-0.907	99.5	9.5	7.6	7.7	2.1	2.3	2.3	229.	-93.	207.	1.	-95.	206.	-5.9	0.6	6150.	6088.	6096.
11/22/2000 11:00	60.	-0.916	-0.91	99.3	10.	8.2	8.2	2.1	2.3	2.2	225.	-90.	206.	0.	-93.	205.	6.6	0.6	6127.	6066.	6065.
11/22/2000 11:15	59.99	-0.959	-0.951	99.2	11.4	8.8	9.4	2.1	2.3	2.2	207.	-58.	197.	0.	-64.	197.	9.3	0.6	6135.	6072.	6066.
11/22/2000 11:30	59.99	-0.953	-0.946	99.2	11.4	9.	9.4	2.1	2.4	2.3	209.	-62.	197.	1.	-66.	196.	6.6	0.6	6160.	6099.	6116.
11/22/2000 11:40	59.99	-0.955	-0.946	99.	11.9	9.8	10.6	2.2	2.4	2.3	207.	-61.	196.	0.	-67.	196.	6.1	0.6	6140.	6080.	6094.