

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**CALIDAD DE LA ENERGIA DE UNA PLANTA INDUSTRIAL UBICADA EN  
LA AMAZONIA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR:**

**RICARDO ANDRADE JULIANES**

**PROMOCIÓN**

**1979- II**

**LIMA – PERÚ**

**2005**

**CALIDAD DE LA ENERGIA DE UNA PLANTA INDUSTRIAL UBICADA  
EN LA AMAZONIA**

*A mis Padres;  
A mi esposa e hijo  
por su amor y confianza en mi*

*Y a todas aquellas personas  
que contribuyeron al logro  
de este objetivo*

## SUMARIO

El presente trabajo es orientado al estudio de la calidad de la Energía Eléctrica de una planta industrial que se encuentra ubicada en la Amazonía, para ello se ha realizado una breve descripción inicial sobre la base teórica de los conceptos de calidad de energía que se tiene actualmente, asimismo se ha realizado una descripción de lo que la norma NTCSE establece, en lo que se refiere a la calidad del producto que son los armónicos y Flickers, luego se hace un relato sobre las normas aplicables internacionalmente en los diferentes países y su trascendencia dentro los marcos regulatorios propios en cada país

El objetivo es describir como se encontró la calidad de energía de una planta industrial, mostrar un modelamiento computacional de la misma con la herramienta Win Harmonic y dar algunas sugerencias y comentarios que permitan garantizar un servicio confiable, seguro y de calidad.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>PRÓLOGO</b>  | 1  |
| <b>CAPÍTULO I</b>   |    |
| <b>BASE TEORICA</b>   | 3  |
| 1.1. Conceptos de Calidad de la Energía                               | 3  |
| 1.2. Ondas Sinusoidales puras y distorsionadas                        | 3  |
| 1.3. Demanda  | 5  |
| 1.4. Factor de Potencia   | 7  |
| 1.5. Armónicos  | 9  |
| 1.5.1. Armónicos de corriente   | 11 |
| 1.5.2. Armónicos de tensión.  | 12 |
| 1.5.3. Clasificación de los Armónicos.                                | 13 |
| 1.5.4. Origen del problema de los Armónicas                           | 14 |
| 1.6. Series de Fourier  | 16 |
| 1.6.1. Espectro de Fourier  | 17 |
| 1.7. Distorsión Armónica  | 17 |
| 1.7.1. Indicadores Utilizados para Cuantificar la Distorsión Armónica | 18 |
| 1.8. Perturbación de la Onda  | 21 |
| 1.8.1. Fuentes de Armónicos   | 22 |

**CAPÍTULO II**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>EFFECTOS DE LAS FUENTES DE ARMÓNICOS</b>          | <b>27</b> |
| 2.1. Por efectos de lámparas compactas               | 27        |
| 2.2. Por efecto de variadores y equipos electrónicos | 27        |

**CAPÍTULO III****DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA DE LA PLANTA INDUSTRIAL**

|  |    |
|--|----|
| 2.3. Descripción de las instalaciones                        | 48 |
| 2.4. Mediciones efectuadas                                   | 48 |
| 2.5. Identificación de punto crítico                         | 50 |
| 2.6. Modelamiento  | 51 |
| 2.7. Simulación con el Win Harmonic, Evaluación y Resultados | 55 |

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>CONCLUSIONES</b> | <b>59</b> |
|---------------------|-----------|

**ANEXOS**

Anexo I: Normas Aplicables

Anexo II: Resultados de Mediciones de Calidad de Energía en Planta Industrial

**BIBLIOGRAFÍA**

## **PRÓLOGO**

Por que el suministro de energía eléctrica es un bien de consumo final y por que es un factor insustituible en el desarrollo de las actividades productivas, las empresas encargadas de su generación, transmisión y distribución deben ofrecer un servicio seguro, continuo y de calidad. Una Planta Industrial tiene como principal objetivo la producción, por ello la energía eléctrica utilizada por sus maquinarias debería estar en niveles de confiabilidad y calidad que cumplan con los rangos o tolerancias definidas por las normas peruanas, llámese Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos o cualquier otra que regule su utilización, por ello debe ser de conocimiento de sus propietarios y de aquellos que tienen la responsabilidad de operar dicha planta lo relacionado con la calidad de la energía que se les está suministrando.

Luego de los cambios en el sector eléctrico peruano en los años 90's las industrias preocupadas por la calidad y la productividad de sus plantas realizan la medida de la calidad del servicio eléctrico (calidad del producto) que se les esta

brindando y la concesionaria involucrada en dicho suministro tiene la obligación de realizarlo también a solicitud del propietario.

Las características del sistema eléctrico de suministro a la planta industrial y la alimentación principal es en 10 kV que luego es reducida a la tensión de utilización de 380 V. El estudio seguirá los lineamientos que norman los criterios de calidad de los sistemas eléctricos, tales como la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.



## **CAPÍTULO I**

### **BASE TEORICA**

#### **1.1 Conceptos de Calidad de la Energía**

Es un término utilizado para referirse al estándar de calidad que debe tener el suministro eléctrico de las instalaciones, en términos de:

Tensión o voltaje constante y forma de onda sinusoidal.

Frecuencia de oscilación constante. En el Perú es de 60 ciclos/Seg.

Mínimas perturbaciones: Armónicas, parpadeo (flicker).

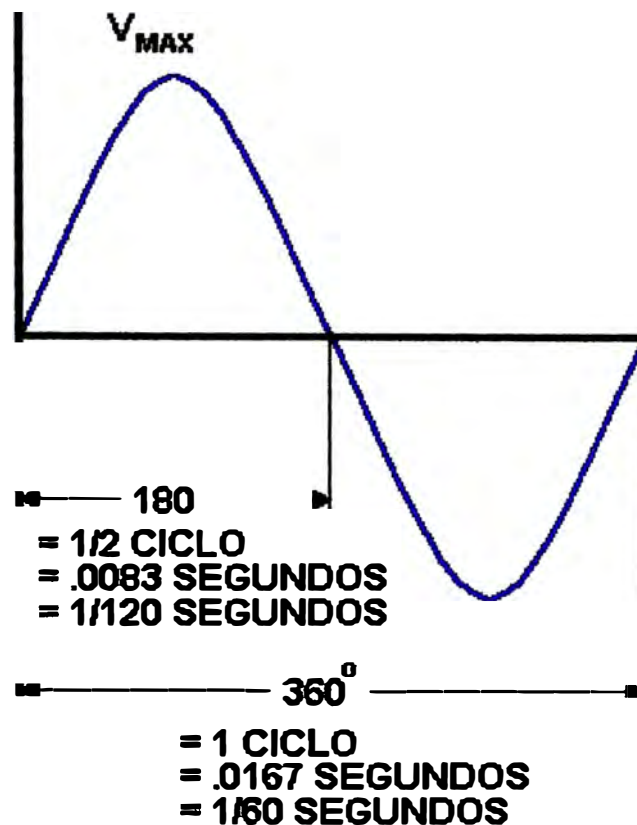
El cumplimiento o no de las anteriores normas técnicas es lo que determina que el suministro sea de calidad. Investigaciones llevadas a cabo en estos últimos años, acerca del significado del término "correcto desempeño" de las instalaciones eléctricas, han permitido establecer este nuevo concepto de Calidad de Energía. Cualquier desviación de estos estándares de calidad que ocasione problemas en la operación y daño en los equipos eléctricos alimentados con dicha energía, deviene en un suministro con Mala Calidad de Energía.

#### **1.2 Ondas Sinusoidales puras y distorsionadas**

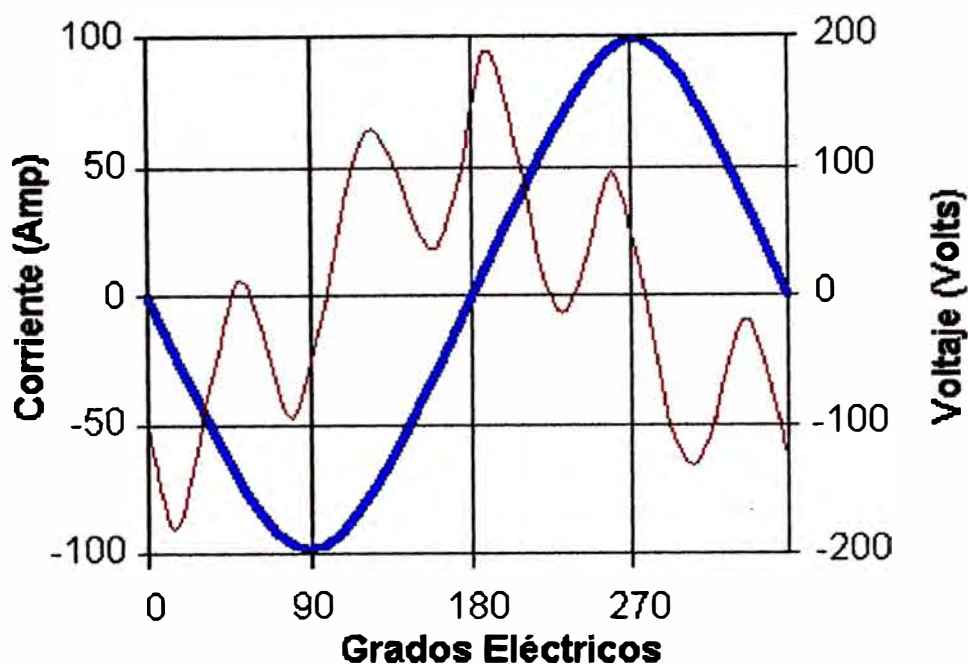
En la figura No. 1.1 se muestra una onda sinusoidal pura tal como sería la onda de tensión proporcionada por un generador ideal o las ondas de tensión y de

corriente que detectaríamos en los sistemas eléctricos si además de estar alimentados por fuentes ideales de tensión o de corriente, contaran con cargas idealmente lineales.

En la figura No. 1.2 se muestra una onda distorsionada, como es común encontrar cuando se analizan las ondas de corriente o de tensión en los sistemas eléctricos compuestos de cargas no lineales. En estos casos, recordando un conocido teorema de análisis matemático, teorema de Fourier, la onda "contaminada" puede representarse por componentes armónicos.



**Figura No. 1.1. Onda Periódica Sinusoidal Pura**



**Figura No. 1.2. Onda de Corriente Distorsionada**

### 1.3 Demanda.

Es la cantidad de energía eléctrica consumida entre el tiempo. Demanda también es la carga promedio colocada por la empresa de electricidad para satisfacer a un consumidor en un intervalo de tiempo especificado por la empresa (15 o 30 minutos). Para establecer esta demanda variable en el tiempo la empresa de electricidad debe invertir en equipos de capacidad adecuada. No se consideran los picos máximos de corta duración como los que se presentan cuando entran en línea cargas importantes por que su duración es corta respecto al intervalo de demanda promedio.

Cuando se tiene la presencia de armónicos en estado estable, las tensiones y corrientes instantáneas pueden ser representados por serie de Fourier series tal como:

$$v(t) = \sum_{h=1}^{\infty} v_h(t) = \sum_{h=1}^{\infty} \sqrt{2} v_h \sin(hw_o t + \theta_h) \quad (1.1)$$

$$i(t) = \sum_{h=1}^{\infty} i_h(t) = \sum_{h=1}^{\infty} \sqrt{2} i_h \sin(h\omega_o t + \delta_h) \quad (1.2)$$

La potencia instantánea es definida como:

$$p(t) = v(t) i(t) \quad (1.3)$$

La potencia promedio en un periodo T de p(t) es definida como:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt \quad (1.4)$$

Haciendo uso de las relaciones ortogonales se puede mostrar que:

$$P = \sum_{h=1}^{\infty} V_h I_h \cos(\theta_h - \delta_h) = \sum_{h=1}^{\infty} P_h \quad (1.5)$$

Se puede apreciar que cada armónico hace una contribución en más o en menos a la potencia promedio. No hay contribución a la potencia promedio de la tensión en una frecuencia y la corriente en otra. La potencia promedio generada por los armónicos es usualmente pequeña comparada con la potencia promedio fundamental.

Aplicando relaciones ortogonales los valores eficaces de la tensión v(t) y de la corriente i(t) serán:

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} = \sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} V_h^2} \quad (1.6)$$

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt} = \sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} I_h^2} \quad (1.7)$$

La potencia aparente esta dado por:

$$S = V_{rms} I_{rms} \quad (1.8)$$

una definición aceptada para la potencia aparente es:

$$S^2 = P^2 + Q^2 + D^2 \quad (1.9)$$

Donde Q es la potencia reactiva definida como.:

$$Q = \sum_{h=1}^{\infty} V_h I_h \sin(\theta_h - \delta_h) \quad (1.10)$$

D es definida como los voltamperes de distorsión el cual corresponde a los productos de componentes de tensiones y corrientes de diferentes frecuencias.

Cuando no hay presencia de armónicos, S es igual a  $V_1 I_1$  el cual es la definición convencional de potencia aparente en la frecuencia fundamental. Bajo situaciones senoidales, la ecuación de potencia relaciona mutuamente las potencias promedio, reactiva y aparente y es definida como:

$$(V_1 I_1)^2 = P_1^2 + Q_1^2 \quad (1.11)$$

$$Q_1 = V_1 I_1 \sin(\theta_1 - \delta_1) \quad (1.12)$$

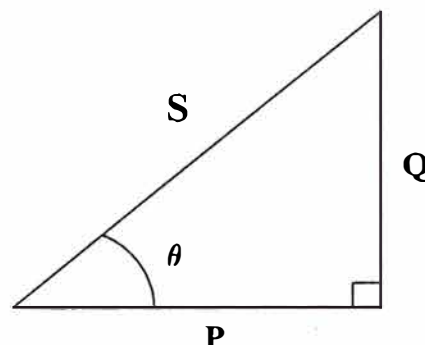
Donde  $Q_1$  es la potencia reactiva fundamental definida con  $h = 1$ . Hasta la actualidad, no hay consenso en la definición y en el significado físico respecto a la potencia reactiva y potencia de distorsión.

#### 1.4 Factor de Potencia.

A la frecuencia fundamental se tiene la siguiente relación:

$$P = S \cos \theta \quad Q = S \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$



Cuando la tensión y corriente contiene armónicos, se puede mostrar que:

$$V_{rms} = V_1 \sqrt{1 + (THD_v / 100)^2} \quad (1.13)$$

$$I_{rms} = I_1 \sqrt{1 + (THD_i / 100)^2} \quad (1.14)$$

Sustituyendo en la expresión de factor de potencia, se encuentra que el factor de potencia total es :

$$pf_{tot} = \frac{P}{V_1 I_1 \sqrt{1 + (THD_v / 100)^2} \sqrt{1 + (THD_i / 100)^2}} \quad (1.15)$$

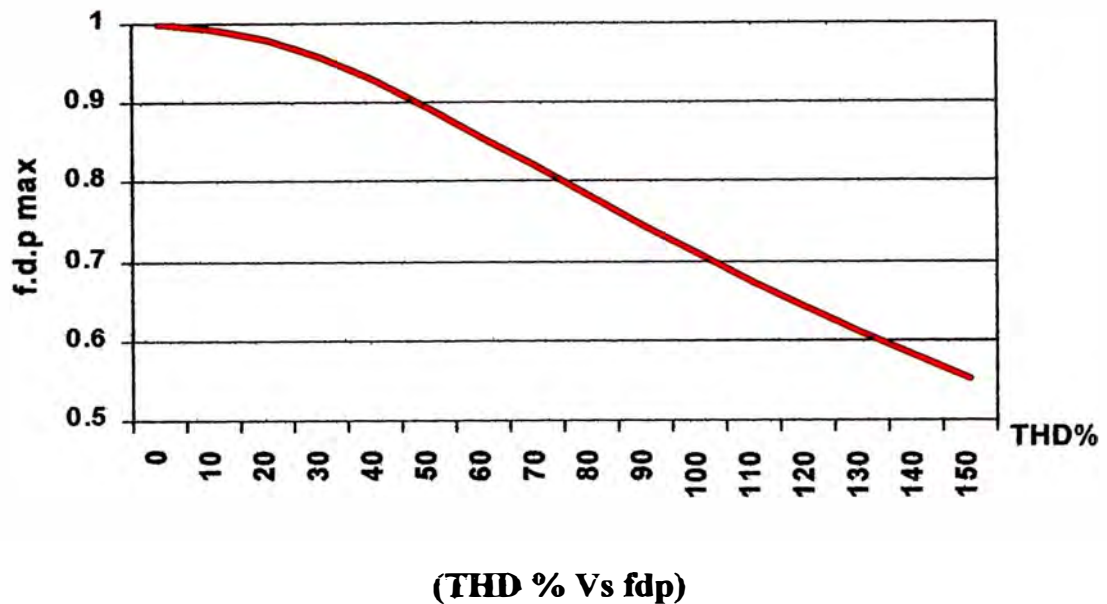
En la mayoría de los casos, solo una pequeña porción de la potencia promedio de  $P$  es contribuida por los armónicos y la distorsión total de tensión es menos del 5%. Entonces se puede expresar como: De la expresión anterior, el primer termino es conocido como el desplazamiento del factor de potencia y el segundo termino es definido la distorsión del factor de potencia Como el desplazamiento del factor de potencia no es mayor de uno, se tiene:

$$pf_{tot} \approx \frac{P_1}{V_1 I_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + (THD_i / 100)^2}} = \cos(\theta_1 - \delta_1) \cdot pf_{dist} \quad (1.16)$$

$$pf_{tot} \leq pf_{dist}$$

Indiscutiblemente, para cargas no-lineales monofásicas con alta distorsión de corriente, el factor de potencia total es pobre.

Se nota que añadiendo capacitores para corrección de factor de potencia a dicha carga puede causar condiciones de resonancia.



**Figura No. 1.3. Empeoramiento del rendimiento de la instalación**

### 1.5 Armónicos

Con el creciente aumento en el uso de cargas no lineales (procedentes de la electrónica de potencia) en los últimos años, que si bien es cierto han permitido un uso más eficiente de la energía y aumentos considerables en la productividad de los procesos industriales, por otra parte han provocado una situación problemática, debido a los efectos de las componentes armónicas de corrientes y voltajes en el sistema eléctrico, que no se contemplaban anteriormente, estas corrientes armónicas son generadas por los propios equipos electrónicos distorsionando la onda de corriente sinusoidal original y perturbando la operación de estos mismos equipos, provocando sobrecalentamiento de cables, transformadores y motores, corrientes excesivas en el neutro, fenómenos de resonancia entre los elementos del circuito (si se cuenta con bancos de capacitores para corrección del factor de potencia) y en general la calidad en el suministro de energía eléctrica se ha ido deteriorando por la distorsión presente

El término armónico proviene de la acústica: en la vibración de una cuerda o de una columna de aire se observa una frecuencia fundamental y una serie de frecuencias múltiplos enteros de aquella, conocidas como armónicos. Por analogía, en electricidad se llama ARMÓNICO de una señal a los componentes de esta con frecuencia múltiplo de la fundamental. Es decir, son oscilaciones de corriente/tensión que aparecen espontáneamente en presencia de cargas de comportamiento "no lineal". Estas al mezclarse con las ondas sinusoidales fundamentales las deforman

Una función periódica no senoidal puede ser descompuesta en la suma de una función senoidal de la frecuencia fundamental y de otras funciones senoidales, cuyas frecuencias son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental. Estas funciones adicionales son conocidas como componentes armónicas o simplemente como Armónicos.

En sistemas eléctricos la palabra Armónicos se utiliza para designar corrientes o tensiones de frecuencias múltiplos de la frecuencia fundamental de la alimentación. Si la frecuencia de la señal eléctrica es inferior a la fundamental, recibe el nombre de subarmónico, ésta podría ocasionar parpadeos luminosos, perceptibles visualmente, denominados Flicker.

Los armónicos son corrientes o tensiones cuyas frecuencias son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de la alimentación. Por ejemplo si la frecuencia fundamental es de 50 Hz, la segunda armónica será de 100 Hz, la tercera de 150 Hz, etc. Las armónicas son originadas por cargas no lineales que absorben corriente en impulsos bruscos, a diferencia de hacerlo suavemente en forma sinusoidal, como lo haría una carga resistiva pura. Estos impulsos crean ondas de corriente distorsionadas



que originan a su vez corrientes de armónicas de retorno hacia otras partes del sistema de distribución eléctrica.

Este fenómeno se manifiesta especialmente en los equipos provistos de fuentes de alimentación de entrada con condensadores y diodos, por ejemplo, computadores, impresoras y sistemas electromédicos.

Las causas eléctricas del fenómeno son que la tensión alterna de entrada, una vez rectificadas por los diodos, se utiliza para cargar un condensador de gran capacidad. Después de un semiperíodo, el condensador se carga al valor máximo voltaje de la onda sinusoidal, por ejemplo, a 332 V en una línea de alterna a 230 V. Entonces el equipo electrónico absorbe corriente de esta tensión continua para alimentar al resto del circuito.

### **1.5.1 Armónicos de corriente.**

Un equipo puede alcanzar corriente hasta un mínimo regulado. Normalmente, antes que se alcance este límite el condensador se recarga hasta el valor máximo en el siguiente semiperíodo de la onda sinusoidal. Este proceso se repite una y otra vez. Básicamente, el condensador sólo absorbe un impulso de corriente durante la cresta de la onda; durante el tiempo restante de la misma, cuando la tensión es inferior al valor residual del condensador, éste no absorbe corriente.

Normalmente las fuentes de alimentación con condensador y diodos que llevan incorporados los equipos de oficina son cargas monofásicas no lineales.

En las plantas industriales, por el contrario, las causas más frecuentes de corrientes armónicas son cargas trifásicas no lineales, como motores de accionamiento controlados electrónicamente y fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS).

### **1.5.2 Armónicos de tensión.**

Una red de alimentación puede ser fuente indirecta de armónicas de tensión. La relación entre la corriente armónica absorbida por cargas no lineales y la impedancia de fuente del transformador de alimentación se rige por la ley de Ohm, lo que provoca armónicas de tensión. La impedancia de fuente la constituyen el transformador de alimentación y los componentes de la línea.

Todas las cargas que compartan un transformador o una barra con fuente de carga de armónicas podrán ser afectadas por las armónicas de tensión producidas por los distintos componentes del sistema. Se da la irónica circunstancia de que un computador personal es particularmente sensible a las armónicas de tensión. El rendimiento de la fuente de alimentación por condensador y diodos depende críticamente de la magnitud del máximo de la onda de tensión. Las armónicas de tensión pueden provocar un achatamiento de los máximos de amplitud de la onda de tensión, reduciendo de ese modo el máximo de tensión. En el peor de los casos puede llegar a “resetearse” el computador a causa de la falla de alimentación.

En el entorno industrial, los motores de inducción y los condensadores para corrección del factor de potencia también pueden resultar gravemente afectados por las armónicas de tensión. Los condensadores de corrección del factor de potencia pueden formar un circuito resonante con las partes inductivas de un sistema de distribución de corriente. Si la frecuencia resonante es coincidente con la frecuencia de la tensión armónica, la corriente armónica podrá aumentar considerablemente, sobrecargando los condensadores y quemando los fusibles de éstos. Luego, en caso de ocurrir esto la falla del condensador desintoniza el circuito y la resonancia desaparece.

### 1.5.3 Clasificación de los Armónicos.

Cada armónica tiene un nombre, frecuencia y secuencia. La secuencia se refiere al giro del fasor con respecto a la fundamental (F), por ejemplo, en un motor de inducción, la armónica de secuencia positiva generaría un campo magnético que gira en la misma dirección que la fundamental. Una armónica de secuencia negativa giraría en forma contraria.

A continuación se indican las nueve primeras armónicas y sus efectos:

\* **Nota** : Las Armónicas 2a, 4a, 6a, 8a, etc., desaparecen cuando las ondas son simétricas (típico para circuitos eléctricos).

Dependiendo de su secuencia y rotación, las armónicas presentan diferentes efectos:

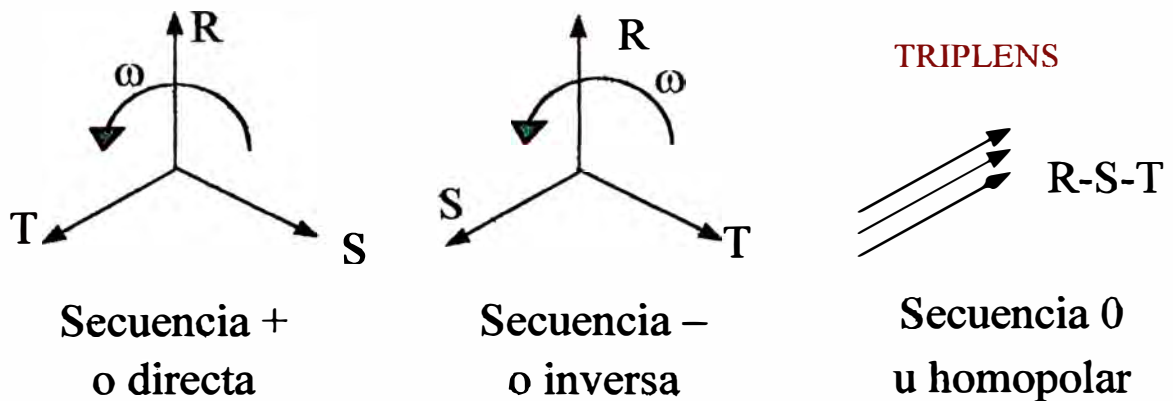
**SECUENCIA (+):** Rotación Directa, puede producir calentamiento de conductores, rotura de circuitos, etc.

**SECUENCIA (-):** Rotación Inversa, produce un freno en el motor, además calentamiento de conductores y por ende problemas en el motor.

**SECUENCIA (0):** No tiene sentido de rotación, pero puede causar calentamiento. La secuencia de armónicas cero (múltiplos de la 3a) son llamados "Triplens".

**Tabla No. 1.1 Armónicos de secuencia de fase en un sistema trifásico balanceado**

| <b>Orden:</b>    | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° | 14° | 15° |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Secuencia</b> | +  | -  | 0  | +  | -  | 0  | +  | -  | 0  | +   | -   | 0   | +   | -   | 0   |



**Figura No. 1.4. Secuencia de fase de los Armónicos**

#### 1.5.4 Origen del problema de los Armónicas

Un sistema eléctrico ideal debe proporcionar un voltaje con las siguientes características:

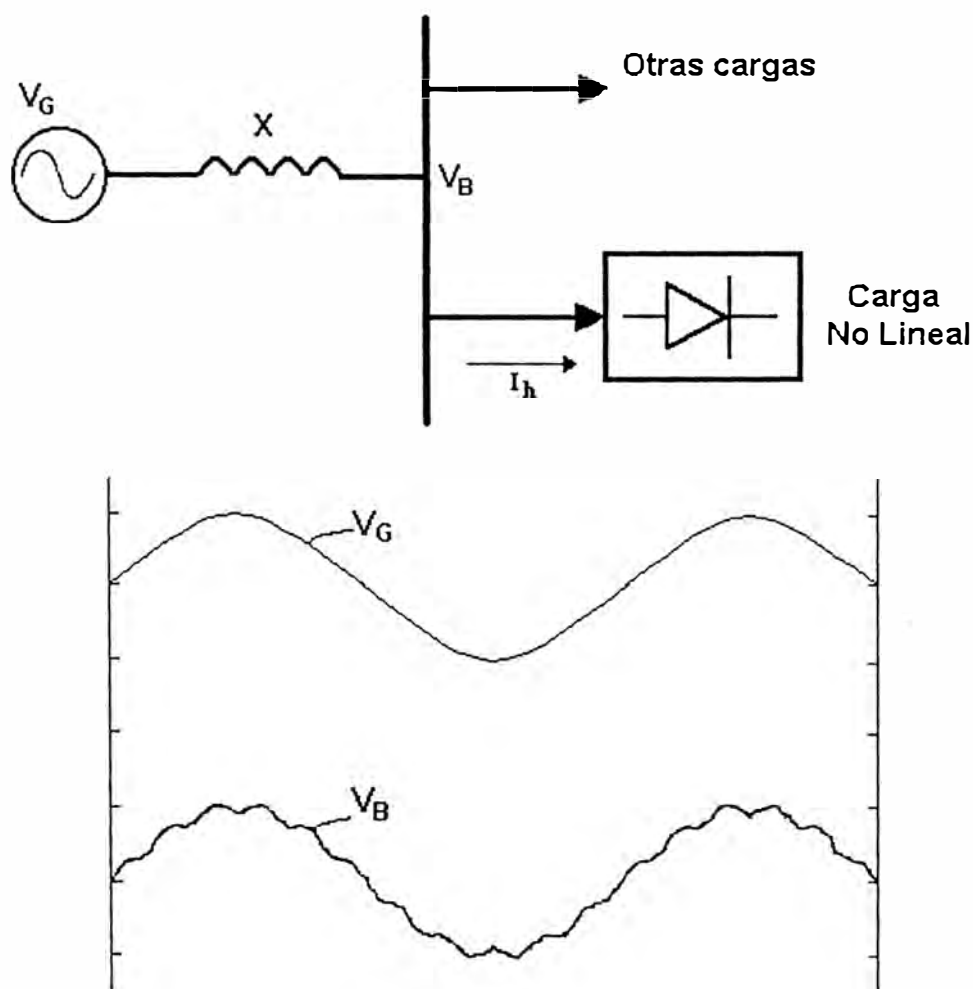
- i) Amplitud constante
- ii) Forma de onda sinusoidal
- iii) Frecuencia constante
- iv) Simetría en el caso de red trifásica

Bajo estas condiciones, las máquinas y equipos eléctricos conectados a este sistema no debieran presentar un comportamiento anormal y deberían funcionar tal como se espera en su diseño. Sin embargo, un sistema eléctrico real no cumple con las características ideales mencionadas anteriormente. En la práctica, las redes eléctricas presentan una serie de alteraciones o perturbaciones que alteran a la calidad del servicio, dentro de las cuales destacan:

- i) Variaciones de frecuencia
- ii) Variaciones de la amplitud del voltaje (flicker)
- iii) Sobretensiones

- iv) Asimetrías entre las fases
- v) Deformaciones en voltajes y corrientes => Armónicas

En su mayor parte, los equipos y elementos que componen el sistema de distribución de energía eléctrica son lineales, en otras palabras sus características de intensidad, tensión se mantiene constantes, sin embargo hay algunos equipos que tienen características no lineales, es decir cuya intensidad demandada no es sinusoidal pura y si por tanto una “ONDA DEFORMADA”; estos equipos son los que originan y emiten corrientes armónicas a la red general de alimentación eléctrica en el punto de conexión común (PCC).



**Figura No. 1.5. Esquema básico de la distorsión del Voltaje**

## 1.6 Series de Fourier

La teoría de la serie de Fourier fue introducido por el físico y matemático francés Joseph Fourier, en el artículo 'Analytic Theory of Heat' el cual fue publicado en 1882.

Esta teoría trata de la expansión de funciones arbitrarias en ciertos tipos de series trigonométricas, toda función periódica en un intervalo de tiempo puede ser representado por la suma de una fundamental y una series de componentes armónicas de orden superior los cuales son múltiplos enteros de la componente fundamental. La serie establece una relación entre las funciones en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

En la actualidad la teoría se le conoce como la famosa serie de 'Fourier' y es uno de las herramientas más importantes para ingenieros y científicos para muchas aplicaciones.

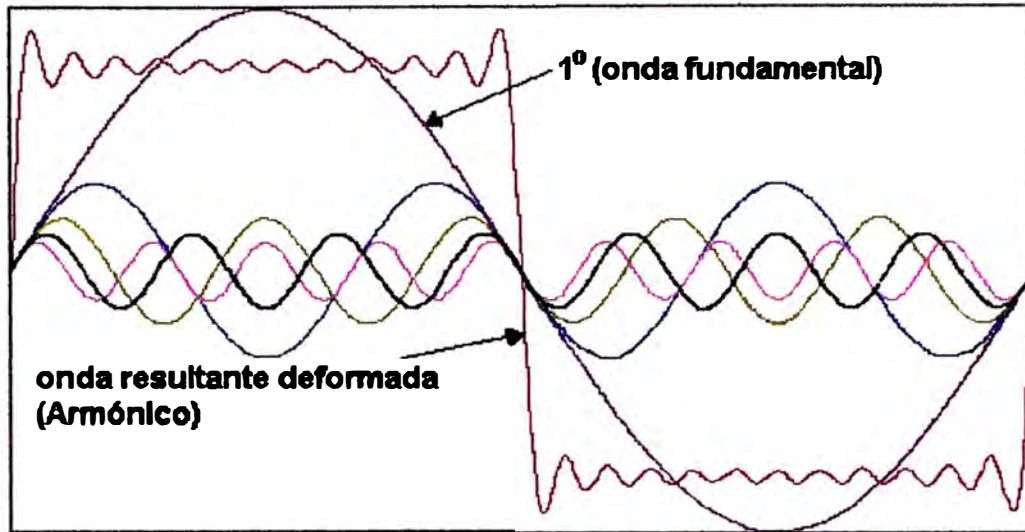
Para cualquier función  $f(t)$  periódica, de periodo  $T$ , no necesariamente continua:

$$F(t) = \sum_{h=0}^{h=\infty} A_h \cos(h \omega_1 t + \varphi_h) \quad (1.17)$$

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T} \quad (\text{Pulsaciones de la onda fundamental})$$

$$\frac{1}{T} = f_1 \quad (\text{Frecuencia de la onda Fundamental})$$

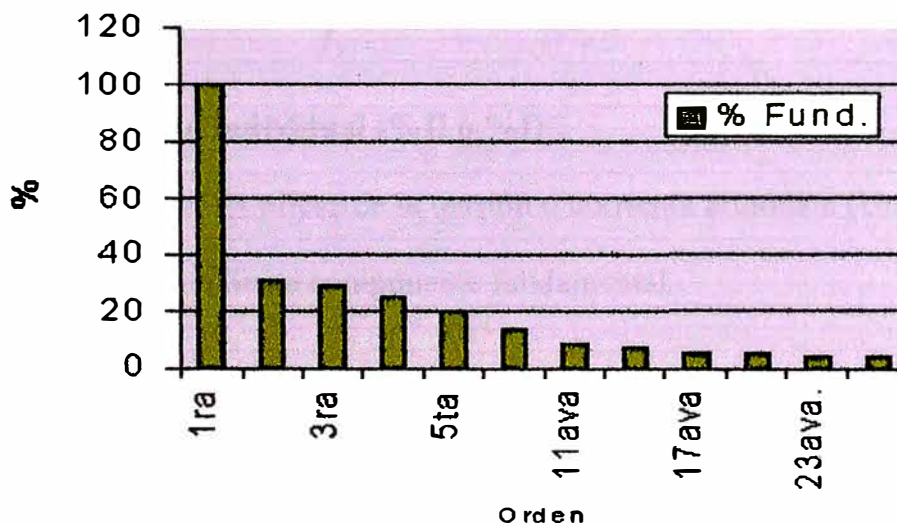
$$\varphi_0 = 0$$



**Figura No. 1.6. Onda fundamental y Armónicos según el Análisis de Fourier**

### 1.6.1 Espectro de Fourier

Es la representación de las componentes armónicas de una señal no lineal en una gráfica Valor rms Vs Múltiplos de la frecuencia fundamental, ver figura No. 1.7.



**Figura No. 1.7. Onda Fundamental y Armónicos según el Análisis de Fourier**

### 1.7 Distorsión Armónica.

La distorsión armónica se debe a la presencia de cargas no lineales, las que generan componentes de frecuencias múltiplos de la fundamental.

Las armónicas son simplemente múltiplos de la frecuencia fundamental (60 Hz) (50 Hz en otros países). Valores típicos para las armónicas en un sistema eléctrico real corresponden a la: 5ª (300 Hz), 7ª (420 Hz) y 11ª (660 Hz) armónicas, etc. Sus magnitudes se expresan como porcentaje de la magnitud fundamental.

### 1.7.1 Indicadores Utilizados para Cuantificar la Distorsión Armónica

En el análisis de armónicos hay varios indicadores importantes usados para describir los efectos de los armónicos sobre los componentes de los sistemas eléctricos y en las comunicaciones.

A continuación describiremos la definición de algunos de éstos indicadores:

#### Orden de un armónico (n)

Relación entre la frecuencia del armónico ( $f_n$ ) y la frecuencia fundamental.

$$n = \frac{f_n}{f_1} \quad (1.18)$$

#### ➤ Tasa de distorsión individual (%U ó %I)

Relación entre el valor eficaz de la tensión o corriente armónica ( $U_n$  ó  $I_n$ ) y el valor eficaz de la correspondiente componente fundamental.

$$\% U_n = 100 \frac{U_n}{U_1} \quad \% I_n = 100 \frac{I_n}{I_1}$$

#### ➤ Distorsión Armónica Total (THD)

Es el indicador más común y es definido como la razón del valor rms de los armónicos componentes con el valor rms de la componente fundamental expresada en porcentaje.

Este indicador es usado para medir la desviación de una onda periódica que contiene armónicos con una senoide.



Para una onda senoidal perfecta con frecuencia fundamental el THD es cero.

$$\text{THD de Tensión:} \quad THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} V_h^2}}{V_1} \quad (1.19)$$

$$\text{THD de Corriente:} \quad THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} I_h^2}}{I_1} \quad (1.20)$$

### ➤ **Distorsión Total de la Demanda (Total Demand Distortion TDD)**

La distorsión total demanda (TDD) es la distorsión de la corriente armónica definida como:

$$TDD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} I_h^2}}{I_L} \quad (1.21)$$

Donde  $I_L$  es la máxima corriente de demanda (demanda de 15- o 30-minutos) en la frecuencia fundamental en el punto común de acoplamiento (PCC), calculada como la corriente promedio de las máximas demandas de los doce meses anteriores.

El concepto del TDD es particularmente relevante en la aplicación del estándar IEEE 519 que será mostrado en el capítulo II.

### ➤ **Factor de influencia Telefónica**

El factor de influencia telefónica (TIF) es una medida usada para describir el ruido telefónico originado por los armónicos de tensión y corriente de los sistemas de potencia. TIF es ajustado sobre la base de la sensibilidad del sistema telefónico y el oído humano para ruidos en varias frecuencias

$$TIF_V = \frac{\sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} (w_h V_h)^2}}{V_{rms}} \quad (1.22)$$

$$TIF_I = \frac{\sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} (w_h I_h)^2}}{I_{rms}} \quad (1.23)$$

Donde  $W_h$  es un factor de ponderación para audio y efectos de acoplamiento inductivo en la frecuencia armónica h-th. TIF

➤ **Productos V·T e I·T**

Otro indicador de distorsión que da una medida de la interferencia armónica sobre los circuitos de audio similar al TIF es el producto V·T o I·T, donde V es la tensión rms en volts, I es la corriente rms en amperios, y T es el TIF. En la practica la interferencia telefónica es expresada como V·T o I·T, definidas como:

$$V \cdot T = \sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} (w_h V_h)^2} \quad (1.24)$$

$$I \cdot T = \sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} (w_h I_h)^2} \quad (1.25)$$

También se puede expresar como:

$$TIF_V \cdot V_{rms} = V \cdot T \quad (1.26)$$

$$TIF_I \cdot I_{rms} = I \cdot T \quad (1.27)$$

### **K-Factor Transformadores**

El factor K-factor es un indicador usado para calcular el degradado de un transformador estándar cuando está presente las corrientes armónicas.

El factor K es definido como:

$$K = \frac{\sum_{h=1}^{\infty} h^2 (I_h / I_1)^2}{\sum_{h=1}^{\infty} (I_h / I_1)^2} \quad (1.28)$$

Donde  $h$  es el orden del armónico y  $I_h/I_1$  es la distorsión armónica individual de corriente. El factor K es calculado asumiendo que las pérdidas por corrientes eddy en el transformador producido por cada armónico es proporcional al cuadrado del orden del armónico y el cuadrado de la magnitud de la componente

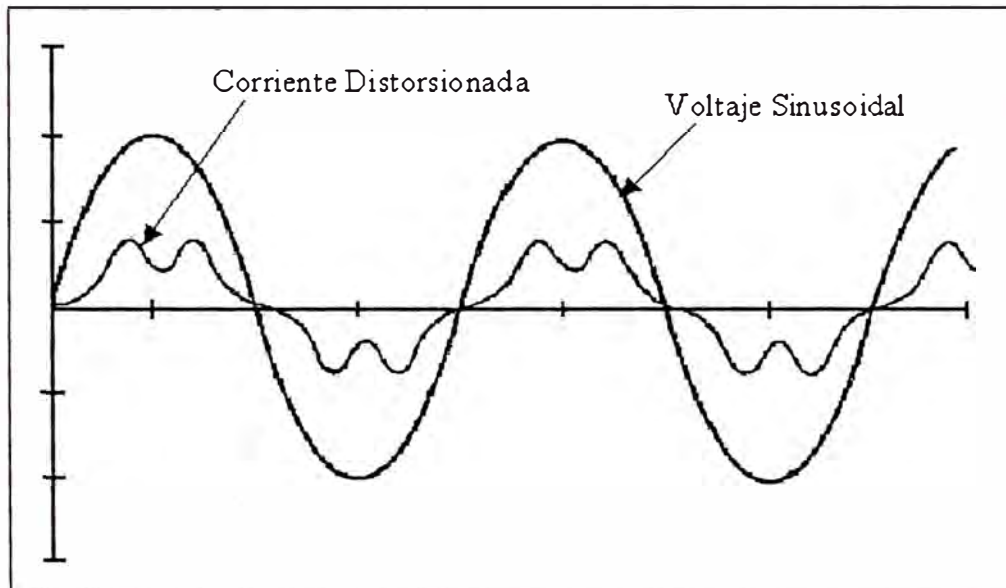
Los transformadores K-rated son construidos para conducir mayor distorsión de tensión que los transformadores estándar.

### **1.8 Perturbación de la Onda**

Las cargas no electrónicas producen corrientes no distorsionadas cuando son alimentadas por fuentes sin distorsiones. Las cargas electrónicas, como variadores de velocidad, producen distorsiones de intensidad cuando son alimentadas por una fuente sin distorsión.

Se dice que una onda de tensión sufre una perturbación cuando se produce una alteración transitoria o permanente en cualquiera de sus parámetros (frecuencia, amplitud, forma de onda, simetría entre las fases, etc). El termino “Calidad de la Energía” involucra la permanencia de estos parámetros característicos de la onda, dentro de ciertos limites aceptables.

Adicionalmente nombraremos las variaciones rápidas de tensión que aparecen de manera específica y repetitiva. Un caso particular de estas variaciones repetitivas origina el fenómeno de FLICKER, que viene a ser el efecto visible al ojo humano pero no la perturbación misma.



**Figura No. 1.8. Cargas no lineales producen corrientes distorsionadas cuando son alimentadas por fuentes sin distorsión.**

La distorsión de la tensión tiene lugar cuando la intensidad distorsionada pasa por la impedancia de la fuente. La distorsión de tensión será mayor cuanto mayor sea esta impedancia.

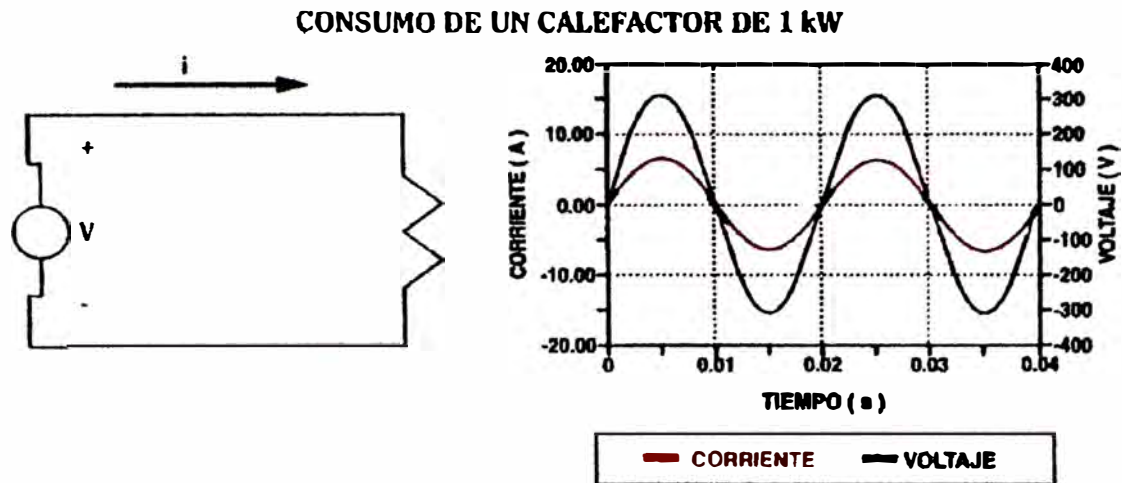
### 1.8.1 Fuentes de Armónicos

#### - Tipo de Cargas

##### **Cargas Lineales**

Cuando se aplica un voltaje sinusoidal alterno constante de magnitud y frecuencia (figura No. 1.9) a una carga lineal (R-L-C), la respuesta de corriente obedecerá a la expresión que rige el comportamiento de los circuitos eléctricos “La Ley de Ohm”, lo que implica que la impedancia es independiente de la tensión y

corriente. En Resumen, si el voltaje es sinusoidal la corriente lo es y, en general, existe un desfase entre ellos.



**Figura No. 1.9. Consumo de un calefactor de 1 kW**

### **Cargas no Lineales**

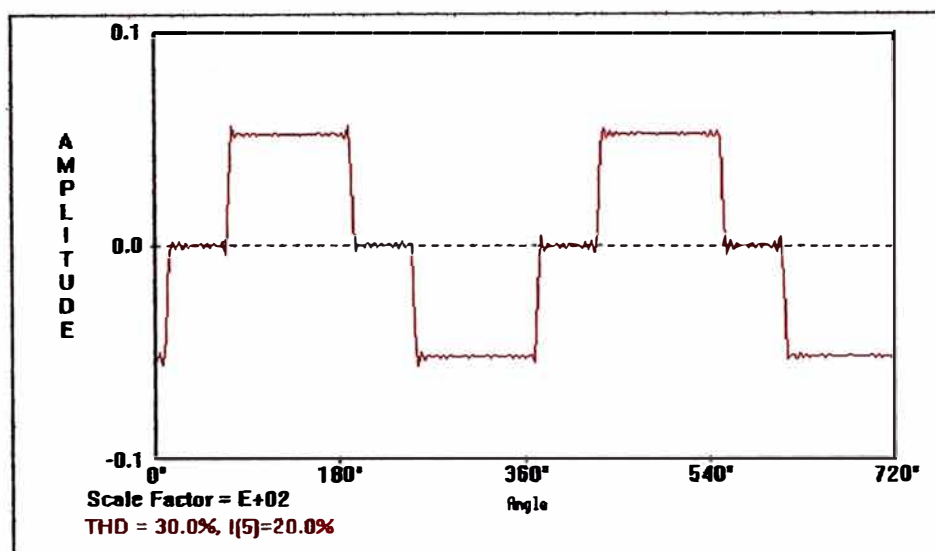
Las cargas no lineales conectadas a la red eléctrica absorben corrientes en impulsos bruscos. Estos impulsos crean ondas de corriente distorsionadas que originan a su vez corrientes de armónicos de retorno hacia otras partes del sistema de alimentación.

#### ▪ **Rectificadores.**

Son los equipos mediante los cuales se efectúa el proceso básico de conversión de la energía eléctrica, de corriente alterna a corriente continua. El orden de las intensidades armónicas características que producen un rectificador viene dado por la expresión:  $n = p \cdot m \pm 1$

En esta expresión,  $n$  es el orden del armónico presente,  $p$  es el número de pulsos del rectificador (6 ó 12) y  $m$ , un número entero (1,2, 3...). Así los armónicos característicos generados por un rectificador de 6 pulsos serán de orden 5, 7, 11, 13,

17,..., mientras que los originados por un rectificador de doce pulsos serán de orden 11, 13, 23, 25.....



**Figura No. 1.5. Forma de Onda Generadas por un Rectificador de 6 pulsos**

**Tabla No. 1.1. Armónicas de corriente inyectadas rectificador de 6 y 12 pulsos**

**06 Pulsos**

| Armónica      | 5    | 7    | 11  | 13  | 17  | 19  | 23  | 25  |
|---------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| % Fundamental | 20.0 | 14.2 | 9.0 | 7.6 | 5.8 | 5.2 | 4.3 | 4.0 |

▪ **Convertidores de Frecuencia (Variadores).**

El creciente uso de convertidores de frecuencia en los accionamientos de la velocidad variable de máquinas eléctricas de corriente alterna, se debe principalmente al desarrollo alcanzado en los semiconductores de potencia, que hace factible la generación de amplitud y frecuencia variables con lo cual, en el rango de potencias bajas y medias, el motor de inducción ha desplazado al motor de continua en gran número de aplicaciones, así también ha convertido sistemas que tradicionalmente se utilizaban a velocidad fija en sistemas de velocidad variable.

Dentro de los conversores de frecuencia se pueden distinguir tres tipos:

- Ciclo conversores
- Conversores con inversor tipo fuente de corriente
- Conversores con inversor tipo fuente de tensión

- **Hornos de Inducción y los Hornos de Arco.**

Las alteraciones de la onda de tensión más características de estos receptores son, además de la distorsión armónica, las fluctuaciones de tensión que, en general producen “Flicker”.

- **Equipos de Soldadura.**

Producen fuertes distorsiones en la onda de corriente, con respecto a variables eléctricas según el modo de operación y la potencia de las máquinas soldadoras.

- **Transformadores sobreexcitados.**

Los equipos que poseen núcleos magnéticos. Cuando funcionan en condiciones de saturación, originan armónicos de tensión, los transformadores de potencia sufren condiciones de saturación, cuando las tensiones que se aplican son superiores a la nominal, produciendo armónicos de tensión que en su mayor parte son de orden impar.

- **Molinos de Laminación y trituradores.**

Producen espectros armónicos de forma aleatoria en la onda de corriente.

- **Fuentes Emisoras de corrientes armónicas en oficinas y otros edificios comerciales**

- ✓ **Alumbrado Fluorescente.**

Producen niveles de distorsión armónica de hasta un 26 % en la onda de corriente. Los diseños eléctricos actuales presentan una gama muy variada de distorsión armónica en la onda de corriente, que oscila entre 5 % y 30 %

según el diseño. En todos los casos, el espectro de estas ondas muestra un alto contenido de 3a, 9a y 15a. armónica.

Además estos equipos pueden producir un alto grado de emisión magnética, tanto más importante cuánto más alta es su frecuencia de operación (balastos electrónicos lectores de barras, detectores de artículos en almacenes comerciales, relojes, PLC's....etc).

✓ **Grandes Computadoras**

Producen niveles de distorsión armónica de hasta un 81 % en la onda de corriente. Presenta distorsión armónica típica en la onda de corriente para diferentes diseños de fuentes de poder.

✓ **Equipos de Telecomunicaciones.**

Producen niveles de distorsión armónica de hasta 26 % en la onda de corriente.

✓ **Elevadores accionados por medio de control electrónico.**

Producen niveles de distorsión armónica de hasta un 45 % en la onda de corriente.

✓ **Fuentes de energía ininterrumpida (UPS's)**

Producen niveles de distorsión armónica de hasta 26 % en la onda de corriente.



## **CAPÍTULO II**

### **EFFECTOS DE LAS FUENTES DE ARMÓNICOS**

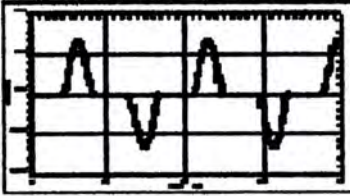
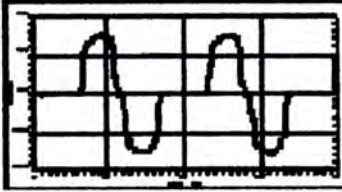

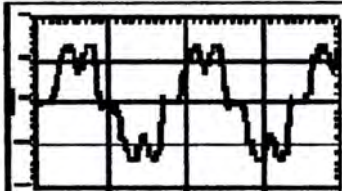
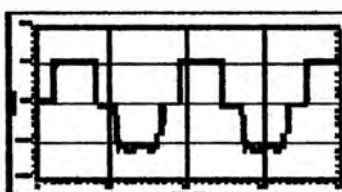
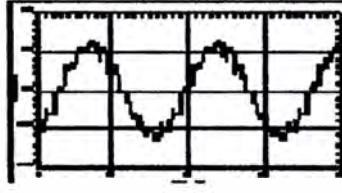
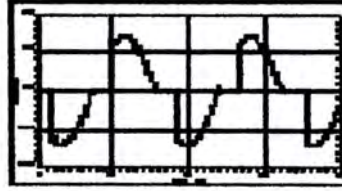
Las cargas no lineales conectadas a la red eléctrica absorben corrientes en impulsos bruscos. Estos impulsos crean ondas de corriente distorsionadas que originan a su vez corrientes de armónicos de retorno hacia otras partes del sistema de alimentación.

#### **2.1 Por efecto de lámparas compactas**

El incremento del costo de la energía y la disminución de fuentes de energía no renovables a forzado a compañías de fabricación eléctrica a promover el consumo de nuevas clases de lámparas usualmente conocidas como lámparas ahorradoras de energía.

El amplio uso de lámparas eficientes de consumo de energía, fue motivado por la investigación de su curva característica de consumo (diagrama de carga), pero de otro modo estas lámparas operan a un bajo factor de potencia y causan distorsión de corriente lo cual causa problemas en instalaciones al sistema.

Los resultados muestran que la eficiencia de las lámparas fluorescentes compactas para una misma onda sinusoidal distorsionada esta relacionada con los diferentes tipos de balastos usados.

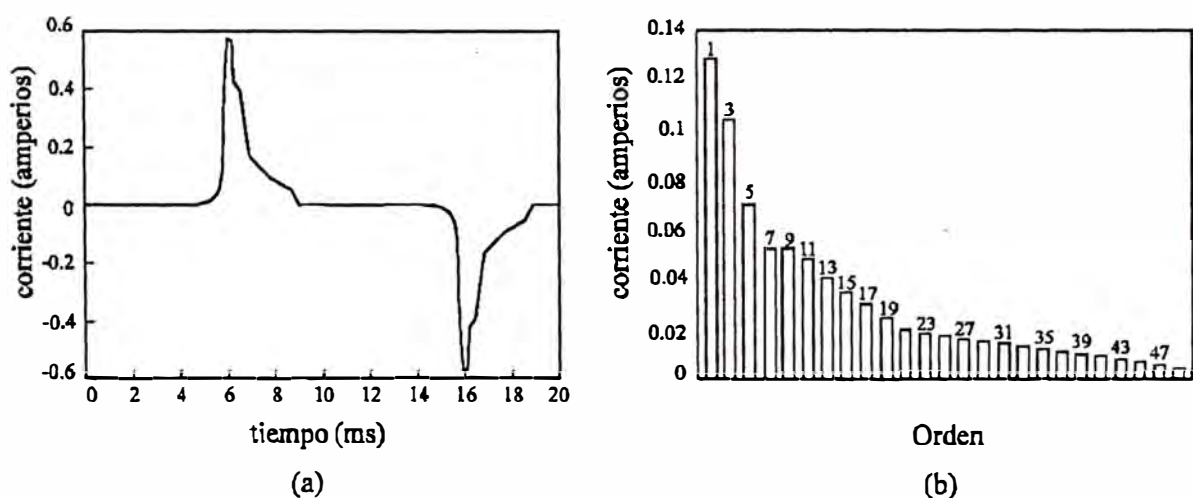
| <b>Tipo de Carga</b><br><br><b>Fuente de Poder Monofásico</b>  | <b>Forma de Onda típica</b><br>  | <b>distorsión de Corriente</b><br><br>80%<br>(Alto 3er)                     | <b>Factor de Peso (<math>W_i</math>)</b><br><br>2.5 |
|--|--|---|---|
| <b>Semiconvertidor</b><br><br><b>Convertidor de 6 pulsos, Capacitancia smoothing, y no inductancia serie.</b><br><br><b>Convertidor de 6 pulsos, Capacitancia smoothing, con inductancia serie &gt;3%, o de drive</b><br><br><b>Convertidor de 6 pulsos, con un gran inductor para amortiguar la corriente</b> | <br><br><br> | alto 2do 3ro.<br>4to a cargas<br>parciales<br><br>80%<br><br>40%<br><br>28% | 2.5<br><br>2.0<br><br>1.0<br><br>0.8                |
| <b>Convertidor de 12 pulsos</b><br><br><b>Regulador de voltaje ac</b>  | <br>   | 15%<br><br>Varia con el<br>ángulo de<br>disparo                             | 0.5<br><br>0.7                                      |
| <b>Fluorescentes</b>   |  | 17%   | 0.5   |

**Figura No. 2.1. Fuentes de Armónicos: Equipos de Electrónicos de Potencia**

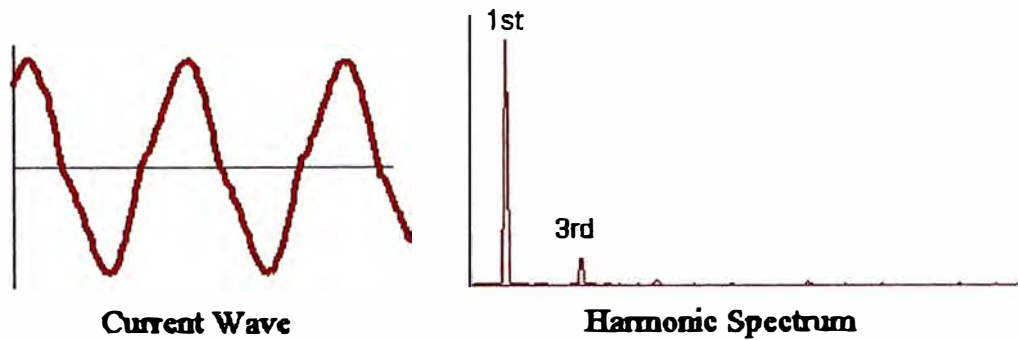
### Alumbrado Fluorescente.

Producen niveles de distorsión armónica de hasta un 26 % en la onda de corriente. Los diseños eléctricos actuales presentan una gama muy variada de distorsión armónica en la onda de corriente, que oscila entre 5 % y 30 % según el diseño. En todos los casos, el espectro de estas ondas muestra un alto contenido de 3a, 9a y 15a. Armónica. Además estos equipos pueden producir un alto grado de emisión magnética, tanto más importante cuánto más alta es su frecuencia de operación (balastos electrónicos lectores de barras, detectores de artículos en almacenes comerciales, relojes, PLC`s....etc.

Las lámparas de descarga tienen características, altamente, no-lineales y dan lugar a corrientes armónicas de órdenes impares. El problema resulta crítico en el caso de iluminación fluorescente, debido a la alta concentración de lámparas de este tipo; en una instalación trifásica a cuatro hilos, los armónicos múltiplos de tres se suman en el neutro, siendo dominante el tercer armónico.

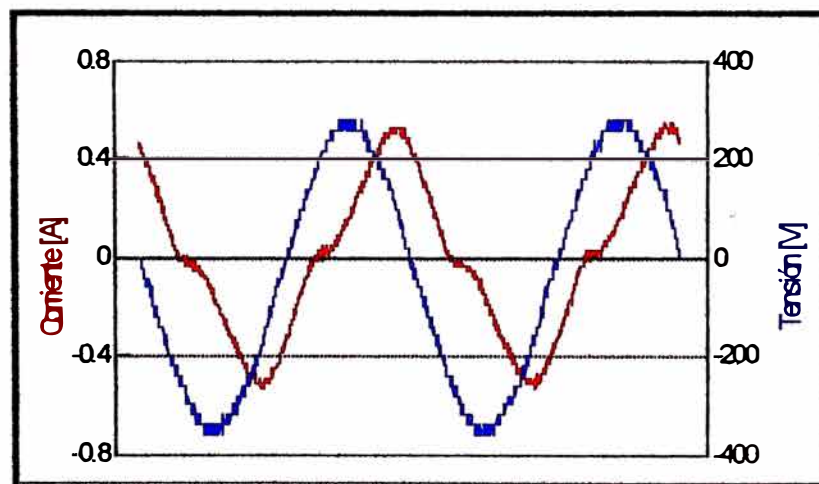


**Figura No. 2.2. Lámpara de descarga de alto rendimiento.**  
 (a) Onda de corriente. (b) Espectro de la corriente.

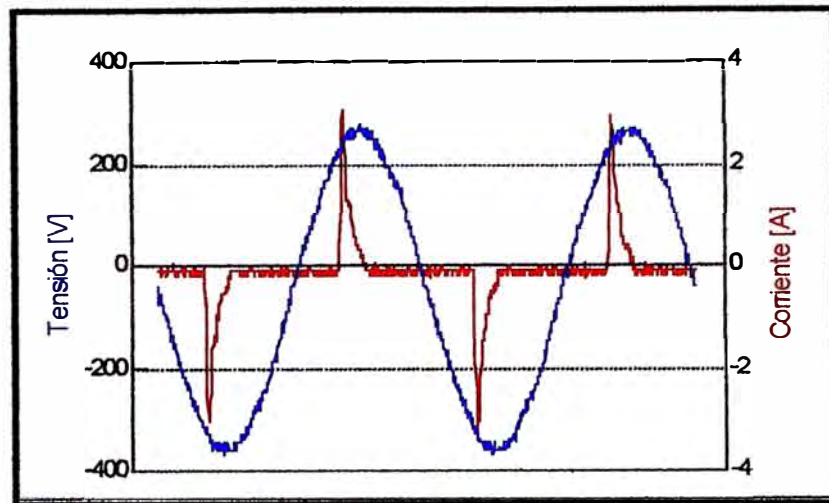


**Figura No. 2.3. Lámpara fluorescente con balasto magnético**

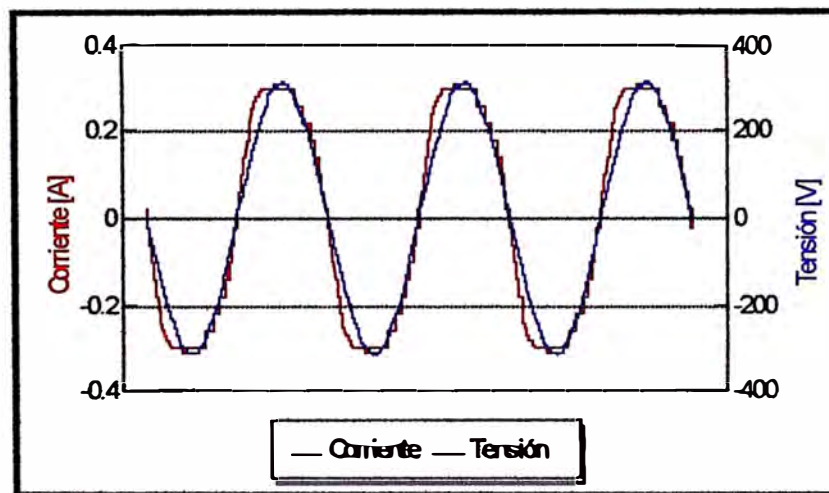
Los circuitos de iluminación, a menudo, cubren distancias grandes con poca diversidad de carga; cuando se usa compensación individual del factor de potencia, resulta frecuente encontrar condiciones de resonancia, para evitar este efecto, siempre que sea posible, deben conectarse los bancos de condensadores bien en estrella, con neutro flotante, o en triángulo. A continuación se muestran tres ejemplos que aclaran en forma suficientemente ilustrativa estos conceptos. La Figura No. 2.4 (a), (b) y (c) nos muestran los oscilogramas de la corriente durante el funcionamiento de tubos fluorescentes (TF) con diferentes tipos de balastos.



**(a) Con Balasto Convencional**



**(b) Con balasto electrónico sin filtro**



**(c) con balasto electrónico con filtro**

**Figura No. 2.4. Formas de ondas de corriente y tensión para un TF**

Allí vemos en la figura 2.4 (a) el comportamiento de un TF con balasto electromagnético donde el desfase entre tensión y corriente dan lugar a un bajo factor de potencia de desplazamiento, mientras que el factor de contracción “k” se mantiene próximo a 1 como resultado de una onda de corriente con poca distorsión. El caso totalmente opuesto se observa en la (b) donde se muestra una corriente con fuerte distorsión, la que da lugar a un factor de contracción bastante lejano al ideal

mientras que la casi imperceptible diferencia de fase entre tensión y corriente dan lugar a un  $\cos \phi$  próximo a 1. En ambos casos el resultado final se traduce en un bajo factor de potencia (FP) cuya corrección como veremos admite diferentes soluciones.

En la figura (c) se muestra el resultado al que se puede llegar, con la incorporación de filtros al balasto electrónico. Se observa que el mejoramiento de la forma de onda se traduce de inmediato en una disminución del THD y un simultáneo mejoramiento del factor de potencia.

## **2.2 Por efecto de variadores y equipos electrónicos**

Los sistemas eléctricos comerciales e industriales grandes están compuestos por cargas trifásicas, en su mayoría por impulsores de corriente alterna (ca) y directa (cd), otros dispositivos rectificadores, y circuitos de calentamiento controlados eléctricamente. Las armónicas de corriente que son características de las cargas trifásicas mas continuas son las armónicas impares, excepto para múltiplos de tres (5, 7, 11, 13, etc.).

En general, cualquier tipo de carga no lineal conectada al sistema eléctrico causará distorsión armónica a continuación se muestra una lista de ejemplos comunes de fuentes de armónicas en sistemas de potencia, entre las que se citan algunas cuyos efectos se pueden despreciar de manera segura en sistemas de distribución:

- a. Saturación de transformadores
- b. Corrientes de energización de transformadores
- c. Conexiones al neutro de transformadores
- d. Fuerzas magnetomotrices en máquinas rotatorias de corriente alterna
- e. Hornos de arco eléctrico

- f. Lámparas fluorescentes
- g. Fuentes reguladas por conmutación
- h. Cargadores de baterías
- i. Compensadores estáticos de VAr's
- j. Variadores de frecuencia para motores ("drives"), inversores
- k. Convertidores de estado sólido

Es importante señalar que las armónicas son una situación de estado estable, por lo que no se deben confundir con fenómenos transitorios. Aun y cuando las corrientes de energización en los transformadores son transitorios en sistemas eléctricos, también se pueden citar dentro de fuentes que producen armónicas si operan en sistemas que presentan una resonancia aguda en alguna de las frecuencias de esta corriente (en su mayoría la 2da, 3ra, 4ta y 5ta armónicas).

Esto causaría una distorsión en voltaje que a su vez afectará a la corriente de energización del transformador, por ende excitando aún más la frecuencia de resonancia del sistema e incrementando la distorsión en voltaje hasta niveles que pueden degradar o dañar equipo en forma instantánea o eventual.

#### **Armónicos causados por la electrónica de potencia**

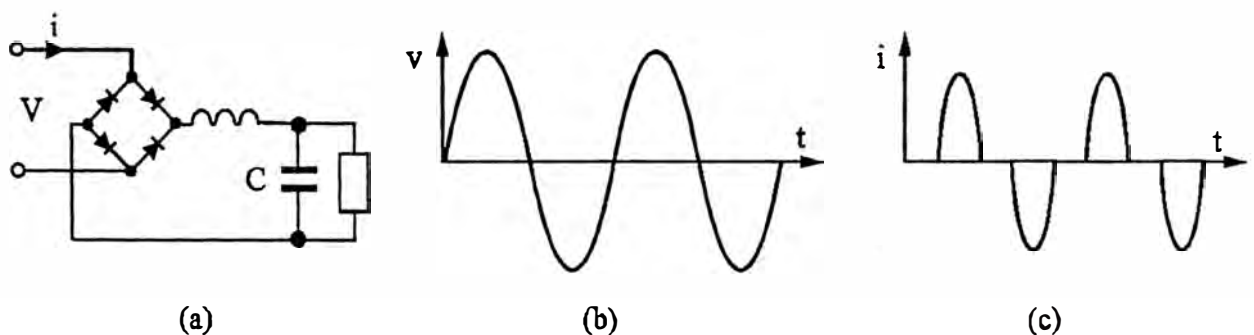
La fuente de energía, constituida por un rectificador monofásico y un condensador, utilizada en electrodomésticos y ordenadores, debido al efecto acumulativo de estos aparatos causan, a veces, mayor distorsión que los convertidores individuales de gran potencia, en cada medio ciclo de la frecuencia fundamental, se produce un pulso de corriente muy estrecho; debido al alto



porcentaje de cargas del mismo tipo, estos impulsos se acumulan causando un considerable contenido armónico.

El rectificador en puente figura No. 2.4 constituye, en condiciones normales de funcionamiento, una fuente de energía muy económica y poco sensible a las variaciones de tensión de la red. Como puede observarse en la figura No. 2.4 (c).

El uso de la rectificación de media onda, habitual en los antiguos receptores de televisión, no está permitido -actualmente- a fin de reducir la saturación asimétrica en los transformadores de distribución; por otra parte, los receptores en color, requieren picos de corriente superiores a los indicados en la figura No. 2.4 (c).



**Figura No. 2.5. Rectificador en puente.**  
**(a) Circuito. (b) Tensión de alimentación. (c) Corriente.**

### Variadores de Velocidad

Si se tiene una aplicación de controlador de un motor AC que no necesita correr a toda velocidad, entonces se puede reducir los costos de energía controlando el motor con variadores de velocidad (VDS, con controlador de frecuencia variable).

Los controladores de velocidad permiten la partida de la velocidad del equipo y controlar de velocidad al requerimiento del proceso.

No hay otro método de control de motor AC que permite llevar a cabo esto.



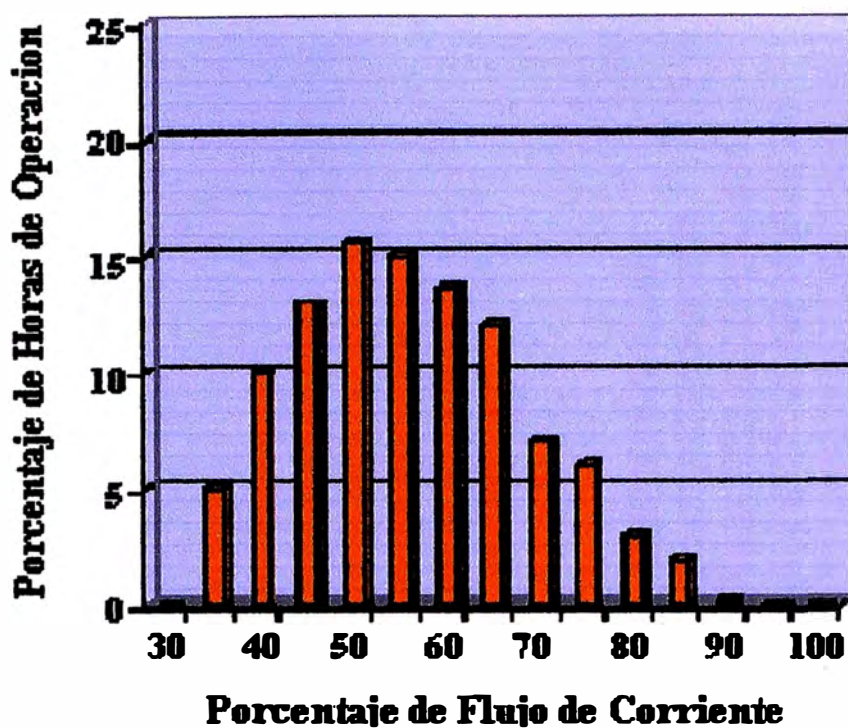


Figura No. 2.6. Ejemplo de un Modesto Variador de Velocidad.

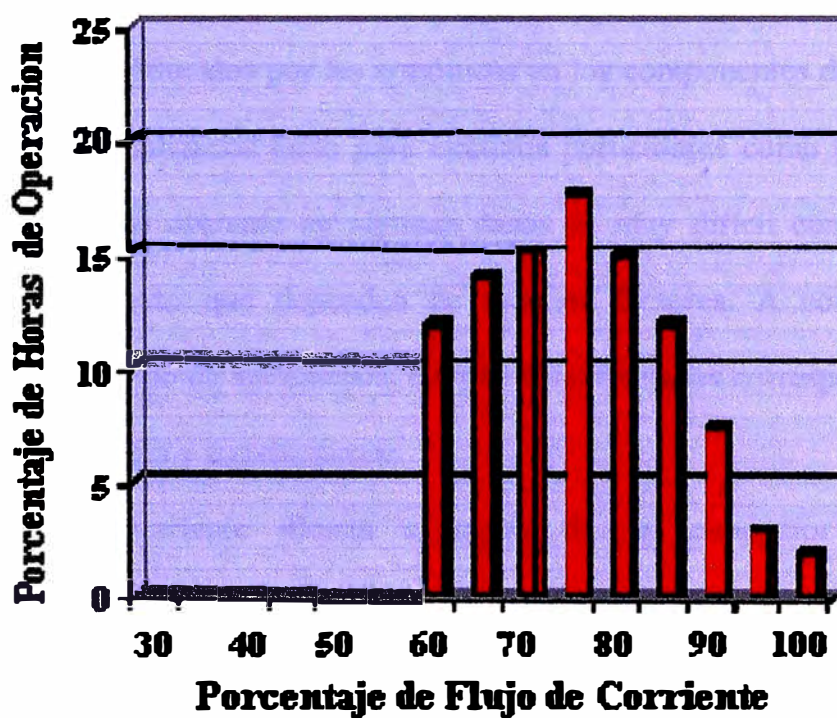
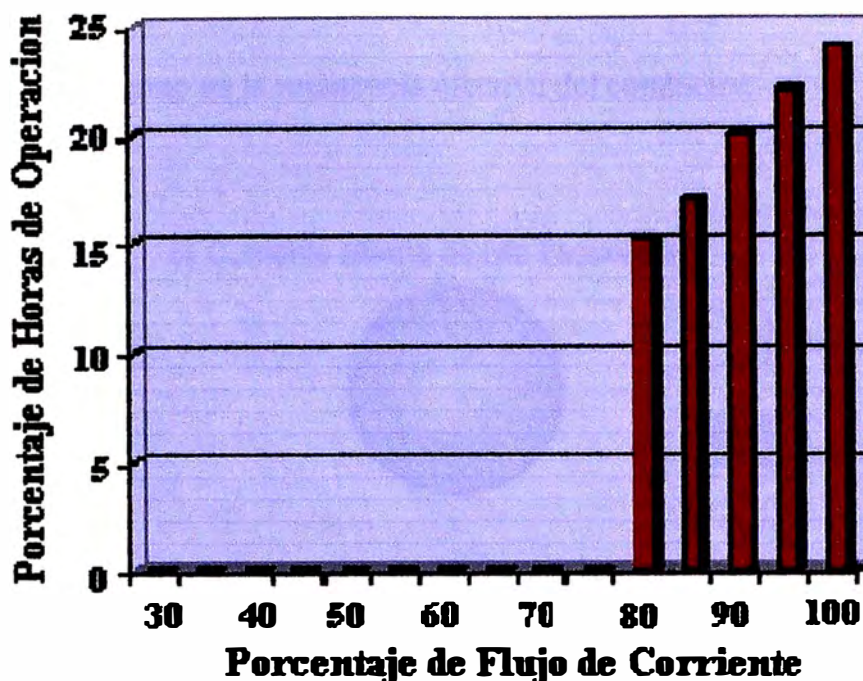


Figura No. 2.7. Ejemplo de un Excelente Variador de Velocidad.



**Figura No. 2.8. Ejemplo de un Deficiente Variador de Velocidad.**

#### **Efecto de las Armónicas.**

Los efectos producidos por las armónicas en los componentes de los sistemas eléctricos han sido analizados tanto para circuitos particulares como para toda una red interconectada, no obstante en algunos casos es muy difícil cuantificarlos en forma específica puesto que dependen de muchos factores. A continuación se presentará un compendio de los mismos, citando las referencias correspondientes.

##### **a. Efecto en cables y conductores:**

Al circular corriente directa a través de un conductor se produce calentamiento como resultado de las pérdidas por efecto Joule,  $I^2 R$ , donde  $R$  es la resistencia a corriente directa del cable y la corriente esta dada por el producto de la densidad de corriente por el área transversal del conductor. A medida que aumenta la frecuencia de la corriente que transporta el cable (manteniendo su valor rms igual al valor de corriente directa) disminuye el área efectiva por donde ésta circula puesto

que la densidad de corriente crece en la periferia exterior (Figura No. 2.4), lo cual se refleja como un aumento en la resistencia efectiva del conductor.



**Figura No. 2.9. Densidades de corriente en un mismo conductor (a) a corriente directa y (b) a corriente de alta frecuencia.**

Por lo tanto, la resistencia a corriente alterna de un conductor es mayor que su valor a corriente directa y aumenta con la frecuencia, por ende también aumentan las pérdidas por calentamiento.

A frecuencia de 60 Hz, este efecto se puede despreciar, no por que no exista, sino por que este factor se considera en la manufactura de los conductores. Sin embargo con corrientes distorsionadas, las pérdidas por efecto Joule son mayores por la frecuencia de las componentes armónicas de la corriente.

La Tabla 1 muestra la razón entre la resistencia de alterna y la de directa producida por el efecto piel en conductores redondos, a frecuencias de 60 y 300 Hz.

**Tabla No. 2.1 Ejemplo de efecto piel en conductores**

| Tamaño del Conductor | Resistencia AC / Resistencia DC |        |
|----------------------|---------------------------------|--------|
|                      | 60 HZ                           | 300 HZ |
| 300 MCM              | 1.01                            | 1.21   |
| 450 MCM              | 1.02                            | 1.35   |
| 600 MCM              | 1.03                            | 1.52   |
| 450 MCM              | 1.04                            | 1.60   |

**b Efecto en transformadores:**

la mayoría de los transformadores están diseñados para operar con corriente alterna a una frecuencia fundamental (50 ó 60 Hz), lo que implica que operando en condiciones de carga nominal y con una temperatura no mayor a la temperatura ambiente especificada, el transformador debe ser capaz de disipar el calor producido por sus pérdidas sin sobrecalentarse ni deteriorar su vida útil. Las pérdidas en los transformadores consisten en pérdidas sin carga o de núcleo y pérdidas con carga, que incluyen las pérdidas  $I^2R$ , pérdidas por corrientes de eddy y pérdidas adicionales en el tanque, sujetadores, u otras partes de hierro. De manera individual, el efecto de las armónicas en estas pérdidas se explica a continuación:

**Pérdidas sin carga o de núcleo:** producidas por el voltaje de excitación en el núcleo. La forma de onda de voltaje en el primario es considerada senoidal independientemente de la corriente de carga, por lo que no se considera que aumentan para corrientes de carga no senoidales. Aunque la corriente de magnetización consiste de armónicas, éstas son muy pequeñas comparadas con las de la corriente de carga, por lo que sus efectos en las pérdidas totales son mínimos.

**Pérdidas  $I^2R$ :** si la corriente de carga contiene componentes armónicas, entonces estas pérdidas también aumentarán por el efecto piel.

**Pérdidas por corrientes de eddy :** éstas pérdidas a frecuencia fundamental son proporcionales al cuadrado de la corriente de carga y al cuadrado de la frecuencia, razón por la cual se puede tener un aumento excesivo de éstas en los devanados que conducen corrientes de carga no senoidal (y por lo tanto en también en su temperatura). Estas pérdidas se pueden expresar como:

$$P_e = P_{e,R} \sum_{h=1}^{h=h_{\max}} \left[ \frac{I_h}{I_R} \right]^2 h^2 \quad (2.1)$$

donde:

$h$  = armónica

$I_h$  = corriente de la armónica  $h$ , en amperes

$I_R$  = corriente nominal, en amperes

$P_e, R$  = pérdidas de eddy a corriente y frecuencia nominal

**Pérdidas adicionales:** estas pérdidas aumentan la temperatura en las partes estructurales del transformador, y dependiendo del tipo de transformador contribuirán o no en la temperatura más caliente del devanado. Se considera que varían con el cuadrado de la corriente y la frecuencia, como se muestra en la ecuación.

$$P_{AD} = P_{AD,R} \sum_{h=1}^{h=h_{\max}} \left[ \frac{I_h}{I_R} \right]^2 h \quad (2.2)$$

donde:

$P_{AD}, R$  = pérdidas adicionales a corriente y frecuencia nominal

Aunado a estas pérdidas, algunas cargas no lineales presentan una componente de corriente directa en la corriente de carga. Si este es el caso, esta



componente aumentará las pérdidas de núcleo ligeramente, pero incrementarán substancialmente la corriente de magnetización y el nivel de sonido audible, por lo que este tipo de cargas se debe evitar.

En el caso de transformadores conectados en delta - estrella (comúnmente de distribución) que suministran cargas no lineales monofásicas como pueden ser fuentes reguladas por conmutación, las armónicas “Triplens” (múltiplos de 3) circularán por las fases y el neutro del lado de la estrella, pero no aparecerán en el lado de la delta (caso balanceado), ya que se quedan atrapadas en ésta produciendo sobrecalentamiento de los devanados. Se debe tener especial cuidado al determinar la capacidad de corriente de estos transformadores bajo condiciones de carga no lineal puesto que es posible que los volts-amperes medidos en el lado primario sean menores que en el secundario.

Con el constante aumento de cargas no lineales, se han llevado a cabo estudios para disminuir la capacidad nominal de los transformadores ya instalados que suministran energía a este tipo de cargas. Además, en el caso de transformadores que operarán bajo condiciones de carga no lineal, es conveniente en lugar de sobredimensionar el transformador, utilizar un transformador con un factor K mayor a 1. Estos transformadores son aprobados por UL (Underwriter’s Laboratory) para su operación bajo condiciones de carga no senoidal, puesto que operan con menores pérdidas a las frecuencias armónicas. Entre las modificaciones con respecto a los transformadores normales están

El tamaño del conductor primario se incrementa para soportar las corrientes armónicas “Triplens” circulantes. Por la misma razón se dobla el conductor neutro.

Se diseña el núcleo magnético con una menor densidad de flujo normal, utilizando acero de mayor grado, y

Utilizando conductores secundarios aislados de menor calibre, devanados en paralelo y transpuestos para reducir el calentamiento por el efecto piel.

El factor K se puede encontrar mediante un análisis armónico de la corriente de la carga o del contenido armónico estimado de la misma. La ecuación que lo define es:

$$\text{factor K} = \sum_{h=1}^{h=h \text{ max}} \left[ I_{h(pu)} \right]^2 h^2 \quad (2.3)$$

donde:

h = armónica

$I_h(pu)$  = corriente armónica en p.u. tomando como base la corriente  $I_{rms}$

Con el valor del factor K de la corriente de la carga, se puede escoger el transformador adecuado.

La Tabla No. 2.2 muestra los valores comerciales de transformadores con factor K.

**Tabla No. 2.2 Transformadores con factor K disponibles comercialmente.**

|      |
|------|
| K-4  |
| K-9  |
| K-13 |
| K-20 |
| K-30 |
| K-40 |

En esta misma referencia se puede encontrar una lista del factor K estimado de un buen número de cargas no lineales comunes.

**c. Efecto en interruptores (circuit breakers):**

Los fusibles e interruptores termomagnéticos operan por el calentamiento producido por el valor rms de la corriente, por lo que protegen de manera efectiva a los conductores de fase y al equipo contra sobrecargas por corrientes armónicas. Por otro lado, la capacidad interruptiva no se ve afectada por las componentes armónicas en los sistemas eléctricos puesto que durante condiciones de falla, las fuentes que contribuyen a la misma son de frecuencia fundamental.

**d. Efecto en las barras de neutros:**

Dado que este es el primer punto de unión de los neutros de las cargas monofásicas, en el caso balanceado, las corrientes (fundamental y armónicas) de secuencia positiva y negativa se cancelan aquí. Estas barras pueden llegar a sobrecargarse por el efecto de cancelación de las componentes armónicas de secuencia positiva y negativa entre los conductores neutros que sirven diferentes cargas.

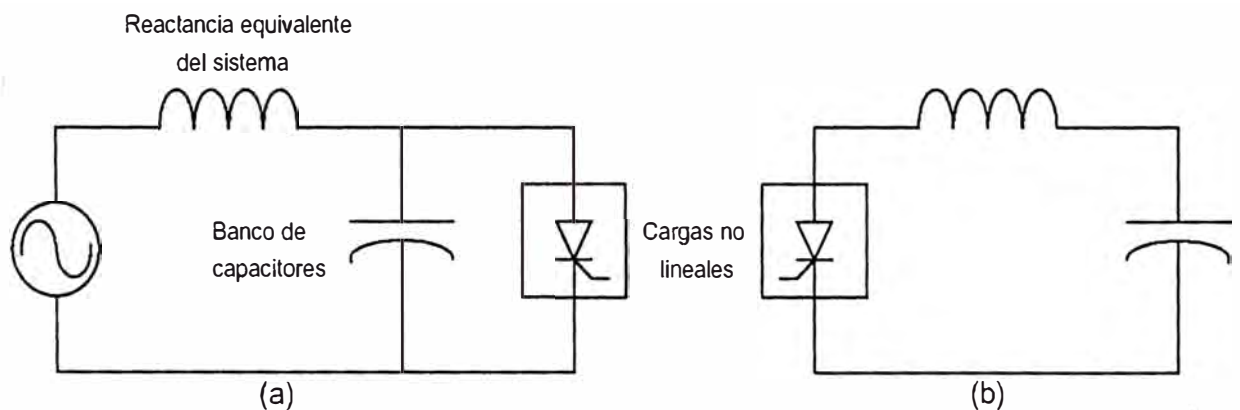
En el caso de corrientes armónicas de secuencia cero (armónicas “Triplens”), estas no se cancelarán en el neutro aun con condiciones balanceadas, por lo que estas barras se pueden sobrecargar por el flujo de estas corrientes. En la realidad, las barras de neutros transportan corrientes de secuencia positiva y negativa producidas por el desbalance de cargas más las armónicas “Triplens” de secuencia cero generadas por éstas. Por esta razón las barras que están dimensionadas para soportar la misma corriente de fase pueden sobrecargarse fácilmente en presencia de cargas no lineales.

En el caso de que se estén alimentando cargas no lineales, es recomendable que las barras de neutros tengan una capacidad de corriente igual al doble de la de las fases.



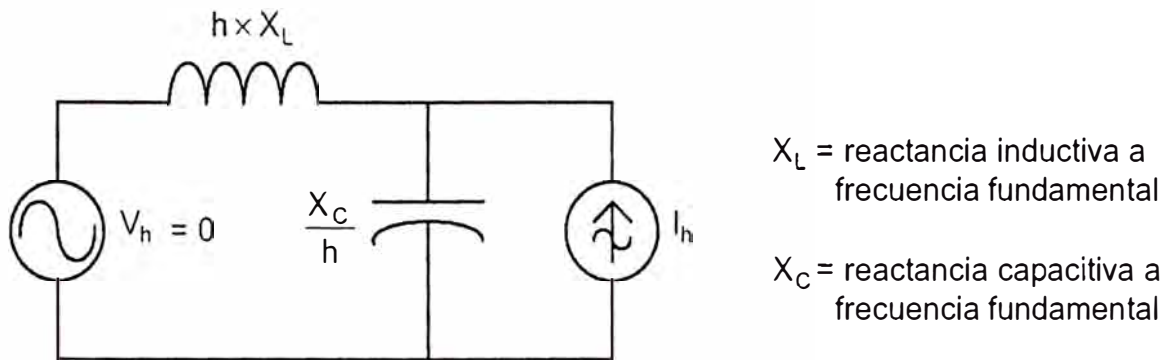
**e. Efecto en los bancos de capacitores:**

El principal problema que se puede tener al instalar un banco de capacitores en circuitos que alimenten cargas no lineales es la resonancia tanto serie como paralelo, como se muestra en la Figura No. 2.5. A medida que aumenta la frecuencia, la reactancia inductiva del circuito equivalente del sistema de distribución aumenta, en tanto que la reactancia capacitiva de un banco de capacitores disminuye. Existirá entonces al menos una frecuencia en la que las reactancias sean iguales, provocando la resonancia.



**Figura No. 2.10. Circuitos que ejemplifican:  
 (a) resonancia paralelo y (b) resonancia serie**

**Resonancia paralelo:** la Figura No.2.10 (a) muestra el circuito equivalente para el análisis de la resonancia paralelo en un sistema eléctrico. La carga no lineal inyecta al sistema corrientes armónicas, por lo que el efecto de dichas corrientes se puede analizar empleando el principio de superposición. De esta manera, el circuito equivalente a distintas frecuencias se puede dibujar como:



**Figura No. 2.11. Circuito equivalente para el análisis del sistema a frecuencias armónicas.**

En general, la fuente de voltaje  $V_h$  vale cero (corto circuito), puesto que sólo presenta voltaje a frecuencia fundamental. Entonces a frecuencias armónicas, el circuito equivalente visto por la carga (fuente de corrientes armónicas) será una inductancia y capacitancia en paralelo, por lo que la frecuencia de resonancia se tendrá cuando:

$$f = f_1 \sqrt{\frac{X_C}{X_L}} \quad (2.4)$$

donde:

$f_1 =$  frecuencia fundamental

Si la carga inyecta una corriente armónica de una frecuencia igual o cercana a la frecuencia de resonancia paralelo del sistema, entonces las corrientes y voltajes experimentarán una amplificación puesto que la admitancia equivalente se acerca a cero (impedancia muy alta). Esto produce los problemas de calentamiento inherentes a las corrientes armónicas (en cables, transformadores, interruptores), la operación de fusibles, y el posible daño o envejecimiento prematuro de equipo.

**Resonancia Serie:** esta resulta en un circuito como el mostrado en la Figura No.2.10 (b). En este caso la expresión matemática de la frecuencia de resonancia es

la misma que muestra la ecuación anterior, la diferencia es que ahora el circuito presenta una trayectoria de baja impedancia a las corrientes armónicas (casi un corto circuito). Esta resonancia causará problemas similares a los que se tienen en el caso de la resonancia paralelo.

Una forma de minimizar los problemas de resonancia por la instalación de bancos de capacitores consiste en distribuir los mismos en diferentes puntos del sistema, para alejar la frecuencia de resonancia a valores más altos. También es importante considerar que los capacitores se deben conectar en delta y/o estrella no aterrizada (para evitar atraer las armónicas “Triplens”) en sistemas menores a 69 kV.

**f. Efecto en los motores de inducción:**

Fundamentalmente, las armónicas producen los siguientes efectos en las máquinas de corriente alterna: un aumento en sus pérdidas y la disminución en el torque generado. Este ha sido el tema de análisis por su importancia en la industria y a continuación se mostrará un estudio simplificado de estos efectos en base a las referencias citadas.

**Pérdidas en los motores de inducción:** si el voltaje que alimenta a un motor de inducción contiene componentes armónicas, entonces se incrementarán sus pérdidas  $I^2R$  en el rotor y estator, pérdidas de núcleo (eddy e histéresis) y pérdidas adicionales, en tanto que las pérdidas de fricción y ventilación no son afectadas por las armónicas. En forma más detallada, tenemos el siguiente análisis de las pérdidas.

1. Pérdidas  $I^2R$  en el estator:

Según IEEE [20], las pérdidas en el estator son determinadas utilizando la resistencia a corriente directa de la máquina, corregida a la temperatura

especificada. Al operar la máquina de inducción con voltajes con contenido armónico no sólo aumentan estas pérdidas por el efecto piel que incrementa el valor de la resistencia efectiva, sino que también aumenta el valor de la corriente de magnetización, incrementándose aún más las pérdidas  $I^2R$ .

2. Pérdidas  $I^2R$  en el rotor:

Estas aumentan de manera más significativa que las anteriores, por el diseño de la jaula en los motores de inducción que se basa en el aprovechamiento del efecto piel para el arranque. Esta resistencia aumenta en forma proporcional a la raíz cuadrada de la frecuencia y por ende las pérdidas.

3. Pérdidas de núcleo:

Estas pérdidas son función de la densidad de flujo en la máquina. Estas aumentan con excitación de voltaje no senoidal puesto que se tienen densidades de flujo pico más elevadas, sin embargo su aumento es aún menor que el de las pérdidas mencionadas anteriormente e incluso son más difíciles de cuantificar.

4. Pérdidas adicionales:

Son muy difíciles de cuantificar aun bajo condiciones de voltaje senoidal. Al aplicar voltaje no senoidal, éstas aumentan en forma particular para cada máquina.

**Torque en el motor de inducción:** las armónicas de secuencia positiva producen en el motor de inducción un torque en el mismo sentido de la dirección de rotación, en tanto que las de secuencia negativa tienen el efecto opuesto. En caso de que se tenga conectado el neutro, el par producido por las armónicas “Triplens” es

igual a cero. Dependiendo del contenido armónico del voltaje aplicado, el par promedio de operación puede verse disminuido considerablemente, sin embargo en la mayoría de los casos el efecto producido por las armónicas de secuencia negativa se cancela con el efecto de las de secuencia positiva, por lo que su efecto neto en el par promedio puede despreciarse.

La interacción de las corrientes armónicas del rotor con el flujo en el entrehierro de otra armónica resultan torques pulsantes en los motores, los que pueden afectar la calidad del producto donde las cargas de los motores son sensibles a estas variaciones. Estos torques pulsantes también pueden excitar una frecuencia de resonancia mecánica lo que resultaría en oscilaciones que pueden causar fatiga de la flecha y otras partes mecánicas conectadas. Por lo general la magnitud de estos torques es generalmente pequeña y su valor promedio es cero.

**g. Efectos en otros equipos:**

Equipos electrónicos sensitivos son susceptibles a operación incorrecta a causa de las armónicas. En algunos casos estos equipos dependen de la determinación precisa del cruce por cero del voltaje u otros aspectos de la forma de onda del mismo, por lo que condiciones de distorsión pueden afectar su operación adecuada.

En lo que respecta a equipo de medición e instrumentación estos son afectados por las componentes armónicas, principalmente si se tienen condiciones de resonancia que causen altos voltajes armónicos en los circuitos. Para el caso de medidores se pueden tener errores positivos o negativos, dependiendo del tipo de medidor y de las armónicas involucradas.

## CAPÍTULO III

### DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGIA DE LA PLANTA INDUSTRIAL

#### 3.1 Descripción de las Instalaciones

Tiene Instalado:

- **Envasado:**

- 37 variadores de 1.5 kW control de transportadora
- 08 variadores de 2.2 kW control de transportadoras
- 09 variadores de 4 kW control de Paletizadora / Depaletizadora

- **Carga Instalada**

|                               |   |       |
|-------------------------------|---|-------|
| Lavadora                      | = | 60 kW |
| Encajonadora                  | = | 11 kW |
| Llenadoras                    | = | 20 kW |
| Pasteurizador                 | = | 60 kW |
| Paletizadora / Depaletizadora | = | 50 kW |
| Bombas Hidráulicas            | = | 90 kW |
| Desencajonadora               | = | 11 kW |
| Transportadoras               | = | 73 kW |
| Iluminación                   | = | 20 kW |

- **Cocimiento**

Bombas de paila mezcladora = 10 kW

Bombas de agua = 30 kW

Bombas de Mezclado = 10 kW

Cuba Fuino = 20 kW

- **Reposo**

Bombas de Cerveza = 30 kW

- **Calderas**

02 Calderas de 60 kW cada una (01 en reparación)

- **Taller**

Jomo = 11 kW

Sierra = 5 kW

Maquina de soldar = 10 kW

Maquina de soldar TIG = 10 kW

- **Fermentación**

Bombas de traslado de cerveza = 30 kW

Sistema de Limpieza = 30 kW

- **Refrigeración**

04 Compresoras de NH<sub>3</sub> = 360 kW (90 kW cada una)

01 Compresor de NH<sub>3</sub> = 180 kW

Sistemas Auxiliares = 70 kW

Torres de Refrigeración = 30 kW

- **Compresoras de aire**

03 compresoras de = 110 kW

|   |   |       |
|---|---|-------|
| 01 Compresor de                         | = | 40 kW |
| Sistema Auxiliar                        | = | 10 kW |
| - <b>Sistema de Recuperación de CO2</b> |   |       |
| Compresor de CO2 No1                    | = | 40 kW |
| Licudador de CO2                        | = | 15 kW |
| Compresor de CO2 No 2                   | = | 40 kW |
| - <b>Pozo No3</b>                       |   |       |
| Bomba de Pozo                           | = | 37 kW |
| - <b>Molinos de Gritz</b>               |   |       |
| Molino de Martillo                      | = | 50 kW |

### 3.2 Mediciones efectuadas

Las Mediciones fueron efectuadas por la Firma Electro Ucayali, los datos generales se muestran a continuación:

Firma: ELECTROUCAYALI S.A

Departamento: Control de Calidad

Motivo de medición: Calidad de energía NTCSE

Suministro 351799

Lugar Planta Industrial ubicada en la amazonia

Equipo 40199

Medición junio-2003

Nombre del archivo: 351799.DEF

Periodo de medida:

16.06.2003 11:50:00,000000 - 25.06.2003 08:40:00,000000

Los cuadros se muestran en el Anexo II



### 3.3 Identificación de punto crítico

- El suministro de tensión esta en promedio en 405 V, mejorando hasta 410 cuando aumenta la carga y funciona el banco de capacitores.
- La máxima demanda durante la semana de medición fue de 1.2 Mw (lunes a sábado), siendo el consumo en el día domingo de 0.3 Mw en promedio, por lo tanto el consumo de potencia por fase fue de 600 kw y 150 kw respectivamente.
- La corriente en barras del tablero de distribución llega hasta 1.6 KA por fase como máximo.
- La potencia reactiva esta siendo controlada por lo banco de capacitores en forma adecuada manteniendo compensado constantemente con un factor de potencia de 0.90 en promedio.
- La potencia aparente de la carga es de 600 K VA por fase.
- Se ha detectado presencia de tensiones armónicas de quinto orden, estando el THD (factor de distorsión total de armónicas) en 5% inferior ala NTCSE de 8%.
- La presencia de flicker en las instalaciones es mínima estando el promedio en 0.4 siendo el valor máximo 1.

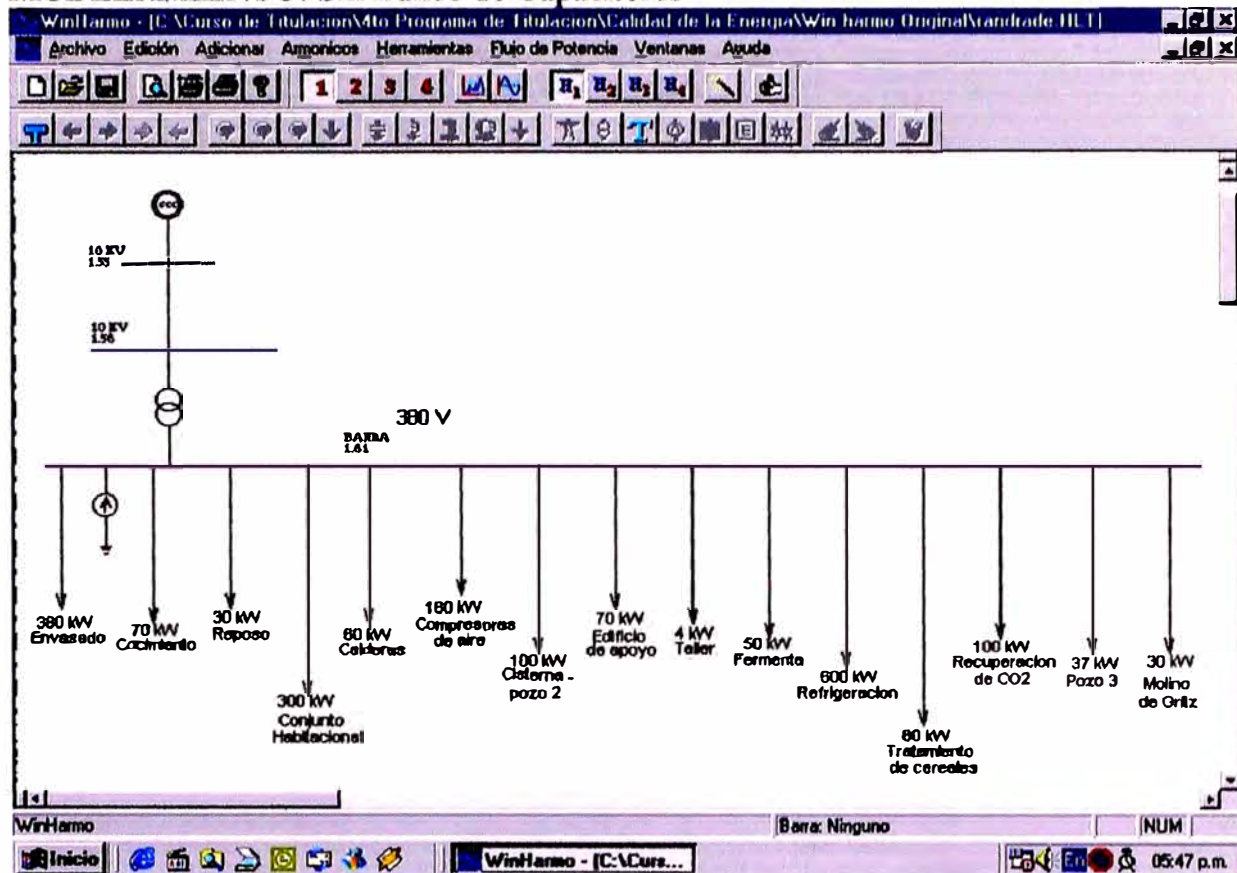
### 3.4 Modelamiento

Para el modelamiento del suministro a la planta industrial, fue realizada con el programa computacional WinHarmo, que es programa para el análisis de armónicos en sistemas eléctricos, desarrollado para su procesamiento bajo el entorno Windows 95 de Microsoft o superior

Aprovecha las ventajas que ofrece este entorno para lograr un manejo interactivo - gráfico muy efectivo y amigable que reduce notablemente el tiempo requerido por el especialista para efectuar estudios de análisis de armónicos. Características Principales del Programa:

- Es un conjunto integrado de funciones en un programa ejecutable, permite:
  - \* Crear el diagrama unifilar del sistema eléctrico en estudio
  - \* Ingresar los datos mediante "cajas de diálogo" abiertas para elementos seleccionados en forma gráfica y amigable.
  - \* Crear resultados gráficos y en formato ASCII.
  - \* Exportar el diagrama en formato gráfico standard DXF
  - \* Imprimir el diagrama (o una porción del mismo) y resultados gráficos en cualquier dispositivo (impresora).
  - \* Base de datos compatible con Winflu
  - \* Modelos utilizados de acuerdo con CIGRE, comité 36.05
  - \* Cálculo de pérdidas de armónicos y flujo de armónicos
  - \* Cálculos de THD, TIF, IT y Cálculo armónicos de tensión
  - \* Cálculo de armónicos de corriente en todos los elementos
  - \* Cálculo de características de impedancias vs frecuencia
  - \* Cálculo de características de X vs R vs frecuencia
  - \* Simula filtros shunt y pasa alto
  - \* Cálculo de THD vs variaciones de parámetros, tales como generadores, Pcc, Zeq, Cargas, bancos de condensadores, motores, rectificadores, frecuencia y fuentes.

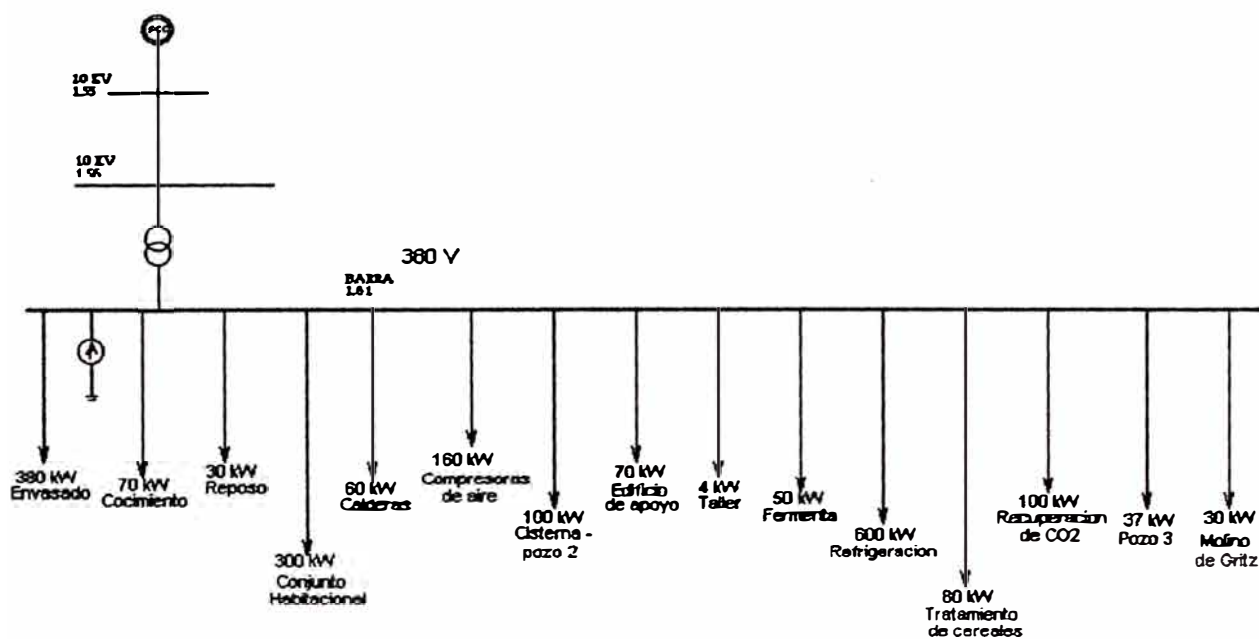
## MODELAMIENTO: Sin Banco de Capacitores





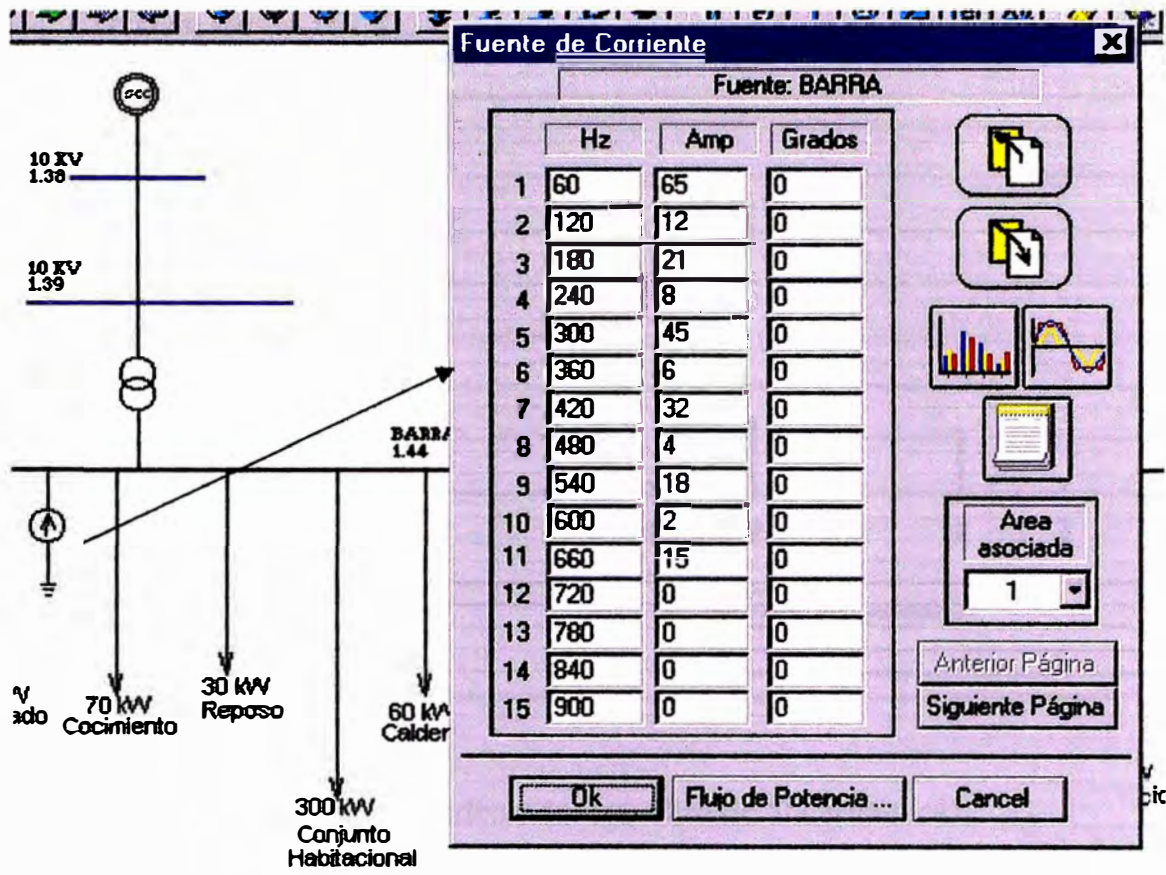
### 3.5 Simulación con el Win Harmonic , Evaluación y Resultados

Diagrama Unifilar y calculo de Thd Antes de la incorporación de Banco de 600 kVar

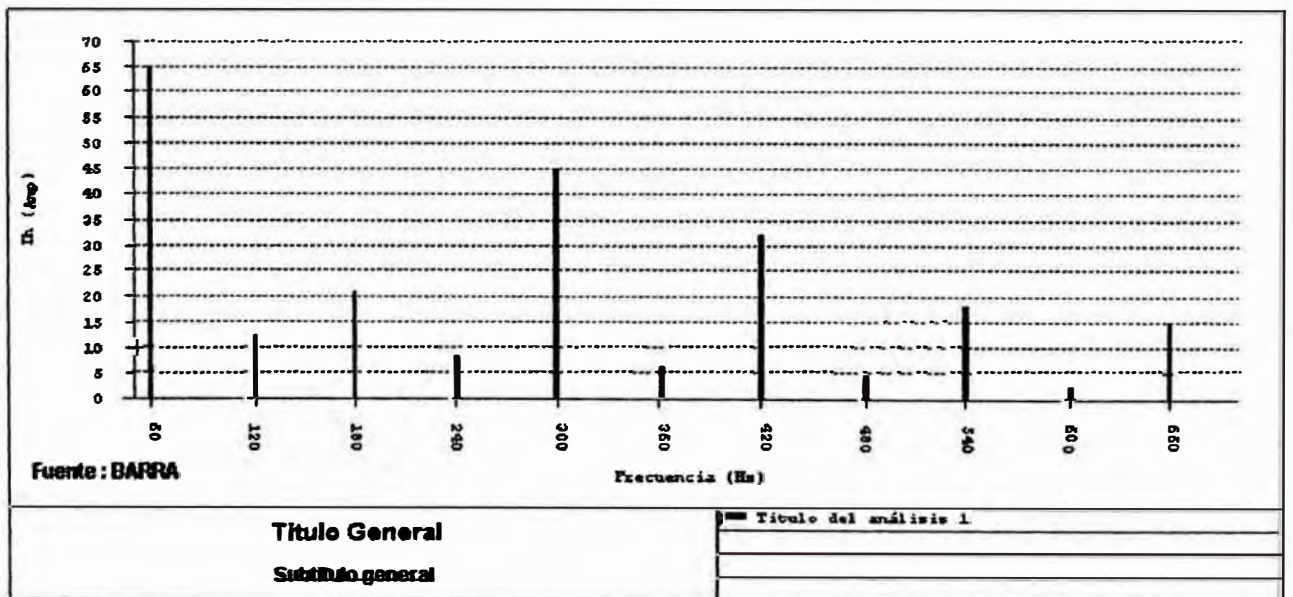


Fuente de corriente. Representación de la inyección de corrientes armónicas a la barra de 380 V

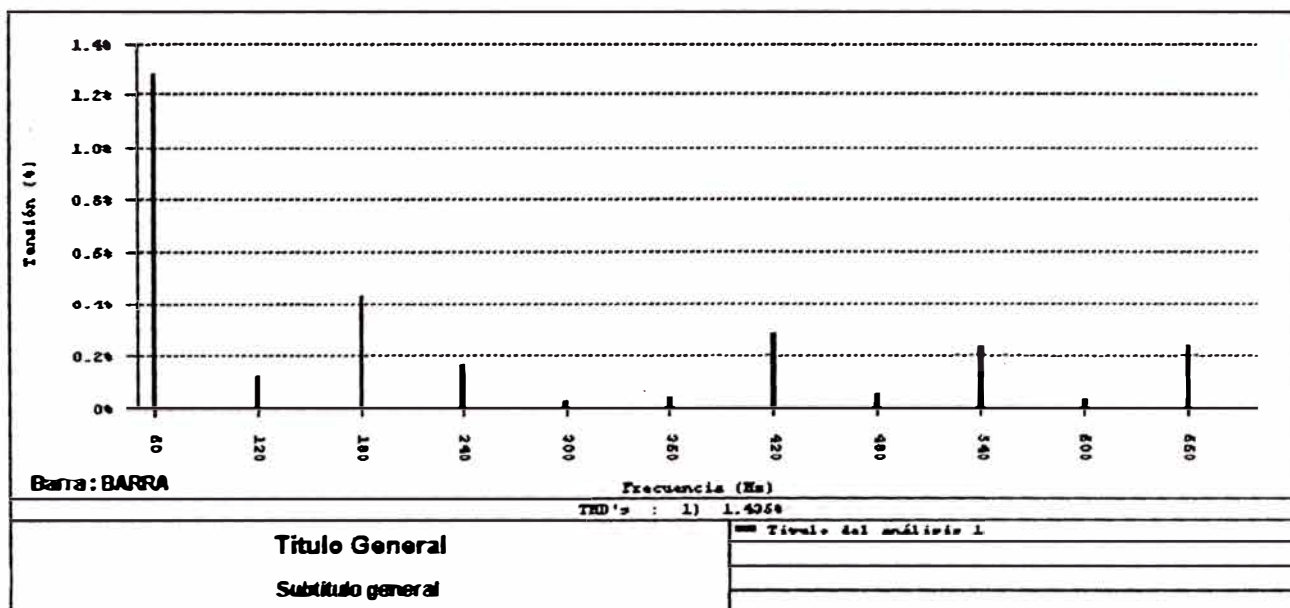




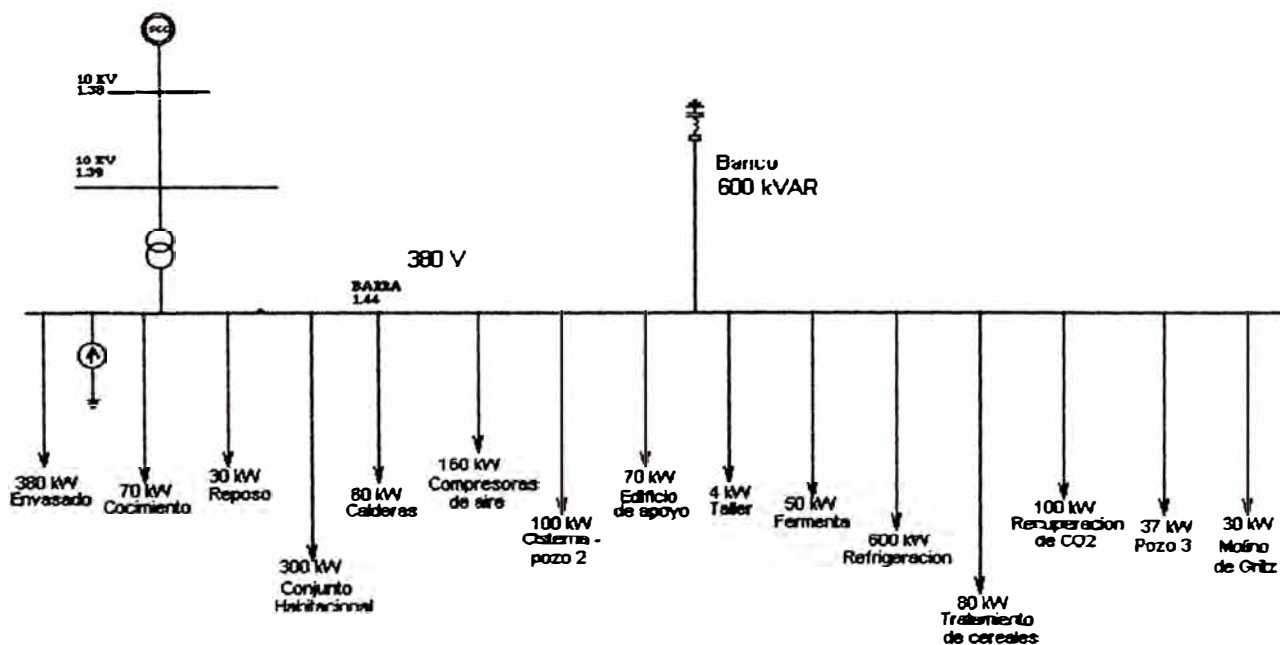
Ih de inyección a la barra



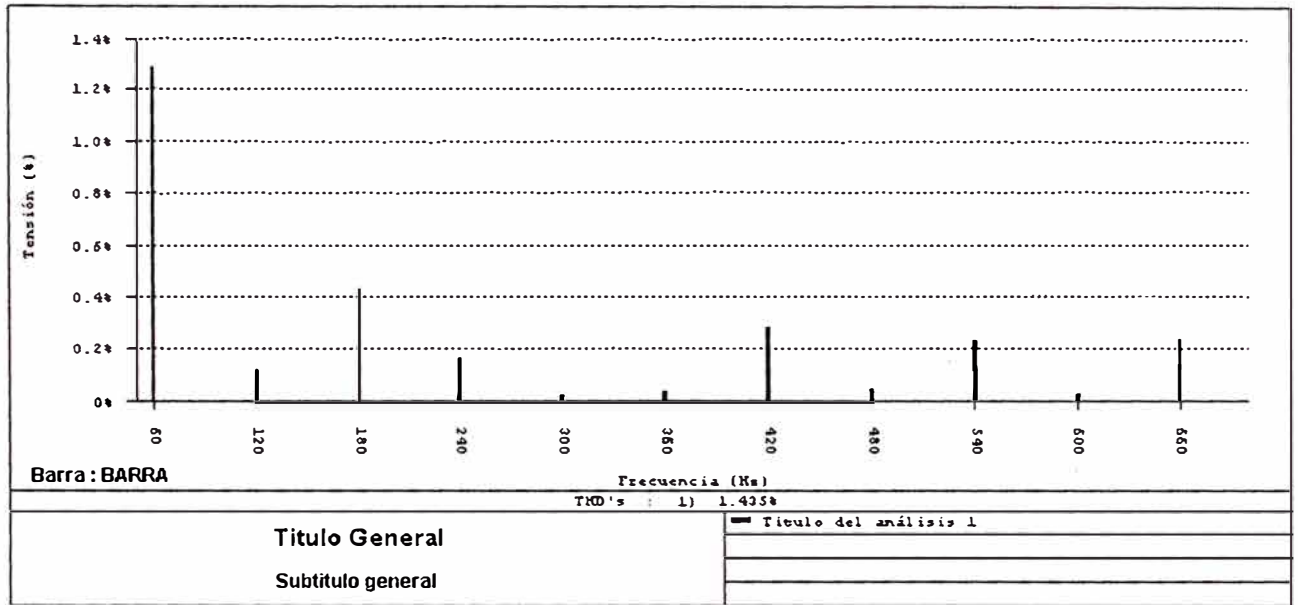
THD en barras 380 V



Sistema con banco de condensadores ( filtro de 5ta armónica)



THD en barras 380 V





## CONCLUSIONES

1. La compra de banco de capacitores regulados automáticamente en función a la carga permite controlar adecuadamente la potencia reactiva, mejorando considerablemente este indicador respecto a la anterior medición realizada en el mismo punto.
2. Las armónicas incrementan las pérdidas en líneas, transformador y motores (peligro de daño por componentes de secuencia que aceleran o frenan el motor de forma no deseada) y errores sobre los dispositivos de control electrónico.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al cliente que a fin de mejorar su facturación en punta y fuera de punta controlar la carga desde las 15:30 horas hasta las 16:00 horas, porque logran el control total a las 16:30 (1.15 KA) horas cuando el medidor ya censo los indicadores a las 16:00 horas (1.30 KA).
2. Por la presencia de la 5ta armónica, se recomienda hacer un análisis mas detallado para la adquisición de un filtro adecuado, porque pueden generar sobrecargas, sobretensiones y resonancia que pueden transmitirse a grandes distancias y afectar a otros clientes.
3. Se recomienda revisar todos los conductores neutro debido a que se sobrecargan, existiendo la posibilidad de incendios cuando el cableado eléctrico esta mal dimensionado.

**ANEXO I**  
**NORMAS APLICABLES**

## ANEXO I

### NORMAS APLICABLES

Este capítulo tiene como objetivo presentar un análisis de los indicadores de armónicos considerados en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos - NTCSE y la norma internacional de la IEEE 519 y su aplicabilidad.

La normatividad de los indicadores de armónicos en especial, es un tema que involucra a las empresas del sector eléctrico: generación, transmisión, distribución, clientes finales y fabricantes de equipos.

Muchos países industrializados han establecido normas que limitan el contenido de armónicas en los sistemas eléctricos, priorizando algunos sectores y componentes involucrados.

En todas estas normas se han determinado responsabilidades de los suministradores, clientes y terceros.

#### **2.1. Breve historia de la Normatividad sobre Calidad de la Energía**

Una de las primeras normas sobre calidad de energía fue publicada por el año 1970 en el Reino Unido y establecía tres etapas para la aceptación de una carga no lineal a una red. Como comentario se puede mencionar que ésta norma tiene

importancia histórica, por cuanto es una de las normas más antiguas es su publicación y su contenido técnico ha servido de base para el desarrollo de las reglamentaciones en otros países, en el sentido de que por primera vez se asignan responsabilidades tanto a las empresa eléctricas como a los usuarios.

La Norma de Nueva Zelanda, publicada en 1981, no presenta novedades en el criterio y los límites establecidos a esa fecha en las normas de otros países. Sin embargo, es innovadora y ha servido de modelo en algunos aspectos técnicos. Por ejemplo establece que la capacidad perturbadora que se tiene en un punto de conexión común (PCC), debe ser compartido por los usuarios conectados y que a cada uno le corresponde una cuota igual a la relación entre su demanda y la capacidad de suministro en dicho punto.

La Norma de España, publicada en 1990, recoge la experiencia de las dos anteriores y establece tres etapas para la aceptación de una carga no lineal en un sistema, basado en el criterio de compartir entre los usuarios la máxima contaminación que se ha establecido, conforme sea la relación entre la potencia demandada por el usuario y la potencia que alimenta la red.

La Norma de Estados Unidos, publicada en 1992, norma titulada “ IEEE 519-92; Recommended Practices and Requirements for Harmonics Control in Electrical Power Systems”, que corresponde a una segunda versión de la publicada originalmente en 1981.

En esta nueva versión de estándar 519 se puede apreciar que, respecto de la revisión publicada en 1989, se mantienen con ciertas modificaciones los dos criterios anteriores sobre: Limitación de las tasas armónicas y la distorsión de corriente que

los usuarios pueden inyectar en un Punto de Conexión Común (PCC) y las distorsiones que debe existir en cualquier punto de la red.

La Norma de los Países de la Comunidad Europea. El estándar IEC 555-2, Publicada en 1992, es la primera en limitar los armónicos que pueden inyectar los equipos de baja tensión y potencia, que se pueden vender en los países pertenecientes al Mercado Común Europeo. Es conveniente destacar que la parte D de esta norma se refiere a Convertidores Estáticos de Potencia (CEPs) de uso común en los productos electrónicos que se conectan a las redes de baja tensión. Son equipos cuya forma de onda de corriente contiene armónicas y que para la red representan una carga con bajo factor de potencia.

## **2.2. Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos - NTCSE (DS 020-97-EM)**

El objetivo de la norma es establecer los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluido el alumbrado público, y las obligaciones de las empresas de electricidad y los clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844. Norma el desarrollo de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

Establece los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos incluido el alumbrado público y las obligaciones de las empresas de electricidad y los clientes. El control de la calidad de los servicios eléctricos se realiza en los siguientes aspectos:

### **a) Calidad del Producto**

Tensión

Frecuencia

Perturbaciones(Flicker y tensiones armónicas)

**b) Calidad de suministro**

Interrupciones

**c) Calidad del Servicio Comercial**

Trato al cliente

Medios de atención

Precisión de medida

**d) Calidad de alumbrado publico**

Deficiencias del alumbrado

**2.2.1. Disposiciones de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos en relación a las Perturbaciones (Armónicos)**

La Norma Peruana en lo referente a la calidad de producto en cuanto a Armónicos establece lo siguiente:

- Las Armónicas se miden en el voltaje de Puntos de acoplamiento Común (PAC) del sistema, de puntos indicados explícitamente en la Norma o de otros que especifique la Autoridad en su oportunidad.
- En cuanto a los indicadores de la calidad se consideran Las Tensiones Armónicas Individuales (VI) y el Factor de Distorsión Total por Armónicas (THD). Estos se evalúan separadamente para cada Intervalo de Medición (diez minutos) durante un Período de Medición de perturbaciones, que como mínimo será de siete días calendarios continuos.
- Tensiones Armónicas.- Los valores eficaces (RMS) de las Tensiones Armónicas Individuales (Vi) y los THD, expresado como porcentaje de la tensión

nominal del punto de medición respectivo, no deben superar los valores límite ( $V_i'$  y THD') indicados en la siguiente tabla No.2.1. Para efectos de ésta Norma, se consideran las armónicas comprendidas entre la dos (2°) y la cuarenta (40°), ambas inclusive.

**Tabla No. 2.1 : Límites para Armónicos Individuales de Tensión y THD  
(Tabla No. 5 de la NTCSE)**

| ORDEN (n) DE LA ARMÓNICA<br>ó THD     | TOLERANCIA<br>  $V_i'$   ó  THD' <br>(% con respecto a la Tensión<br>Nominal<br>del punto de medición) |                         |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
|                                       | Alta y Muy<br>Alta Tensión   | Media y Baja<br>Tensión |
| (Armónicas Impares no múltiplos de 3) |  |                         |
| 5                                     | 2.0  | 6.0                     |
| 7                                     | 2.0  | 5.0                     |
| 11                                    | 1.5  | 3.5                     |
| 13                                    | 1.5  | 3.0                     |
| 17                                    | 1.0  | 2.0                     |
| 19                                    | 1.0  | 1.5                     |
| 23                                    | 0.7  | 1.5                     |
| 25                                    | 0.7  | 1.5                     |
| Mayores de 25                         | $0.1 + 2.5/n$  | $0.2 + 12.5/n$          |
| (Armónicas impares múltiplos de 3)    |  |                         |
| 3                                     | 1.5  | 5.0                     |
| 9                                     | 1.0  | 1.5                     |
| 15                                    | 0.3  | 0.3                     |
| 21                                    | 0.2  | 0.2                     |
| Mayores de 21                         | 0.2  | 0.2                     |
| (Pares)                               |  |                         |
| 2                                     | 1.5  | 2.0                     |
| 4                                     | 1.0  | 1.0                     |
| 6                                     | 0.5  | 0.5                     |
| 8                                     | 0.2  | 0.5                     |
| 10                                    | 0.2  | 0.5                     |
| 12                                    | 0.2  | 0.2                     |
| Mayores de 12                         | 0.2  | 0.2                     |
| THD                                   | 3  | 8                       |

Tabla según D.S. N° 009-1999-EM, publicado el 1999. 04. 11

- El Factor de Distorsión Total por Armónicas (THD) está definido como:



$$THD = \left( \sqrt{\sum_{i=2...40} (V_i^2 / V_N^2)} \right) * 100 \%$$

Donde:

- $V_i$  .- Es el Valor eficaz (RMS) de la tensión armónica “i” (para  $i = 2 \dots 40$ ) expresada en Voltios.  
 $V_N$  .- Es la tensión nominal del punto de medición expresada en Voltios.

Los índices de la norma NTCSE son **extractados de la norma IEC-1000-3-6** cuya versión vigente tiene una modificación para los armónicos mayores de 25, así:

Para media y baja tensión:  $0.2+1.3(25/n)$

Para alta y muy tensión:  $0.2+0.5(25/n)$

Esto permitirá tener continuidad en los índices tolerables. Vale la pena aclarar que estos índices son muy inferiores a los exigidos por la norma IEEE-519.

Es importante resaltar que mientras los índices para media y baja tensión son índices de compatibilidad, o sea que son requeridos para evitar las perturbaciones de los respectivos usuarios, los niveles de alta y muy alta tensión encontrados en la norma son solo valores de ejemplo para el planeamiento para los cuales se advierte que realmente dependerán de la estructura de la red e incluso de las circunstancias.

En resumen, ésta Norma establece que para tensiones mayores a 60 kV el sistema debe cumplir un límite máximo de distorsión de tensión THD de 3%, los límites de tensiones armónicas individuales están dados en la Tabla No 5 de dicha Norma y se resumen así:

**Tabla No. 2.2. Límites de distorsión individual de tensión.**

| Tensiones mayores a 60 kV             |     |          |     |          |       |          |       |
|---------------------------------------|-----|----------|-----|----------|-------|----------|-------|
| Armónico                              | %   | Armónico | %   | Armónico | %     | Armónico | %     |
| 2                                     | 1.5 | 12       | 0.2 | 22       | 0.2   | 32       | 0.2   |
| 3                                     | 1.5 | 13       | 1.5 | 23       | 0.7   | 33       | 0.2   |
| 4                                     | 1.0 | 14       | 0.2 | 24       | 0.2   | 34       | 0.2   |
| 5                                     | 2.0 | 15       | 0.3 | 25       | 0.7   | 35       | 0.171 |
| 6                                     | 0.5 | 16       | 0.2 | 26       | 0.2   | 36       | 0.2   |
| 7                                     | 2.0 | 17       | 1.0 | 27       | 0.2   | 37       | 0.168 |
| 8                                     | 0.2 | 18       | 0.2 | 28       | 0.2   | 38       | 0.2   |
| 9                                     | 1.0 | 19       | 1.0 | 29       | 0.186 | 39       | 0.2   |
| 10                                    | 0.2 | 20       | 0.2 | 30       | 0.2   | 40       | 0.2   |
| 11                                    | 1.5 | 21       | 0.2 | 31       | 0.181 |          |       |
| Límite máximo de THD de tensión = 3 % |     |          |     |          |       |          |       |

A nivel informativo, la Norma IEEE 519 especifica un límite para el THD de tensión de 1.5 % y un máximo de 1 % para los armónicos individuales, para tensiones mayores o iguales a 161 kV; para tensiones entre 61001 V hasta 161 kV los límites son de 2.5 % y 1.5 % y para tensiones menores o iguales a 69 kV los límites son 5.0 % y 3.0 % respectivamente.

La Norma Peruana establece que para tensiones menores o iguales a 60 kV el sistema debe cumplir un límite máximo de distorsión de tensión THD de 8%, los límites de tensiones armónicas individuales están dados en la Tabla No 5 de dicha Norma y se resumen así:

**Tabla No. 2.3. Límites de distorsión individual de tensión.**

| Tensiones menores o iguales a 60 kV   |     |          |     |          |       |          |       |
|---------------------------------------|-----|----------|-----|----------|-------|----------|-------|
| Armónico                              | %   | Armónico | %   | Armónico | %     | Armónico | %     |
| 2                                     | 2.0 | 12       | 0.2 | 22       | 0.2   | 32       | 0.2   |
| 3                                     | 5.0 | 13       | 3.0 | 23       | 1.5   | 33       | 0.2   |
| 4                                     | 1.0 | 14       | 0.2 | 24       | 0.2   | 34       | 0.2   |
| 5                                     | 6.0 | 15       | 0.3 | 25       | 1.5   | 35       | 0.557 |
| 6                                     | 0.5 | 16       | 0.2 | 26       | 0.2   | 36       | 0.2   |
| 7                                     | 5.0 | 17       | 2.0 | 27       | 0.2   | 37       | 0.538 |
| 8                                     | 0.5 | 18       | 0.2 | 28       | 0.2   | 38       | 0.2   |
| 9                                     | 1.5 | 19       | 1.5 | 29       | 0.631 | 39       | 0.2   |
| 10                                    | 0.5 | 20       | 0.2 | 30       | 0.2   | 40       | 0.2   |
| 11                                    | 3.5 | 21       | 0.2 | 31       | 0.603 |          |       |
| Límite máximo de THD de tensión = 8 % |     |          |     |          |       |          |       |

Las distorsiones armónicas individuales de corriente o de tensión son un porcentaje de cada armónico con respecto a la componente fundamental. En general se define un factor de distorsión armónica total THD de tensión como:

$$THD(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^{40} V_i^2}}{V_N} * 100\%$$

$V_i$  = valor eficaz de la tensión armónica individual "i" (V)

i = orden del armónico

$V_N$  = tensión nominal eficaz del punto de medición (V)

### 2.3. Norma IEEE 519

Los problemas del sistema eléctricos asociado con los armónicos comenzaron a ser de interés general en la década de los 70, cuando dos desarrollos independientes tuvieron lugar. El primero era el embargo de petróleo, que condujo a incrementos en la electricidad y al ahorro de la energía. Las compañías de distribución de energía y los consumidores industriales comenzaron a instalar condensadores para el

mejoramiento del factor de potencia. Los condensadores reducen la demanda de MVA que exige el sistema eléctrico abasteciendo la porción de reactivos necesarios de forma local (donde se requiere). Como resultado, se reducen las pérdidas eléctricas tanto en la planta industrial como en la red de distribución. Para mejorar el factor de potencia fue necesario incrementar significativamente el número de capacitores conectados en el sistema de potencia. Como una consecuencia, ha habido un aumento igualmente importante en el número de circuitos sintonizados (resonantes) en redes de distribución y plantas.

El segundo desarrollo involucrado fue la llegada de la era tecnológica de los tiristores en bajo voltaje. En los años 60, los tiristores fueron desarrollados para motores en DC y luego durante la década de los 70, utilizados para controlar la velocidad de motores AC. Esto resultó en una proliferación de pequeños convertidores operados independientemente sin técnicas de mitigación de armónicas.

Aún con niveles de corriente de armónicas relativamente bajo, un circuito resonante puede ocasionar severos problemas de distorsión en el voltaje e interferencia telefónica. Un circuito resonante paralelo puede amplificar los niveles de corriente armónica a un punto tal que produzca falla en los equipos. Los circuitos resonantes serie pueden concentrar el flujo de corrientes armónicas en alimentadores o líneas específicas al punto de producir interferencia telefónica de gran magnitud.

El aumento en el uso de convertidores estáticos, tanto en equipos de control industrial como en aplicaciones domésticas, combinado con el aumento en el uso de los condensadores para el mejoramiento del factor de potencia, han creado problemas generalizados. Debido a lo extenso de estos problemas, ha sido necesario desarrollar

técnicas y lineamientos para la instalación de equipos y control de armónicos. Este segmento discute esos lineamientos y su importancia en el diseño de sistemas.

Las normas estadounidenses con respecto a los armónicos han sido agrupadas por la IEEE en la norma 519: IEEE Recomendaciones, Prácticas y Requerimientos para el Control de armónicas en Sistemas Eléctricos de Potencia. Existe un efecto combinado de todas las cargas no lineales sobre el sistema de distribución la cual tienen una capacidad limitada para absorber corrientes armónicas.

Adicionalmente, las compañías de distribución tienen la responsabilidad de proveer alta calidad de abastecimiento en lo que respecta al nivel del voltaje y su forma de onda. IEEE 519 hace referencia no solo al nivel absoluto de armónicos producido por una fuente individual sino también a su magnitud con respecto a la red de abastecimiento.

Se debe tomar en cuenta que la IEEE 519 esta limitada por tratarse de una colección de recomendaciones prácticas que sirven como guía tanto a consumidores como a distribuidores de energía eléctrica. Donde existan problemas, a causa de la inyección excesiva de corriente armónica o distorsión del voltaje, es obligatorio para el suministrador y el consumidor, resolver estos problemas.

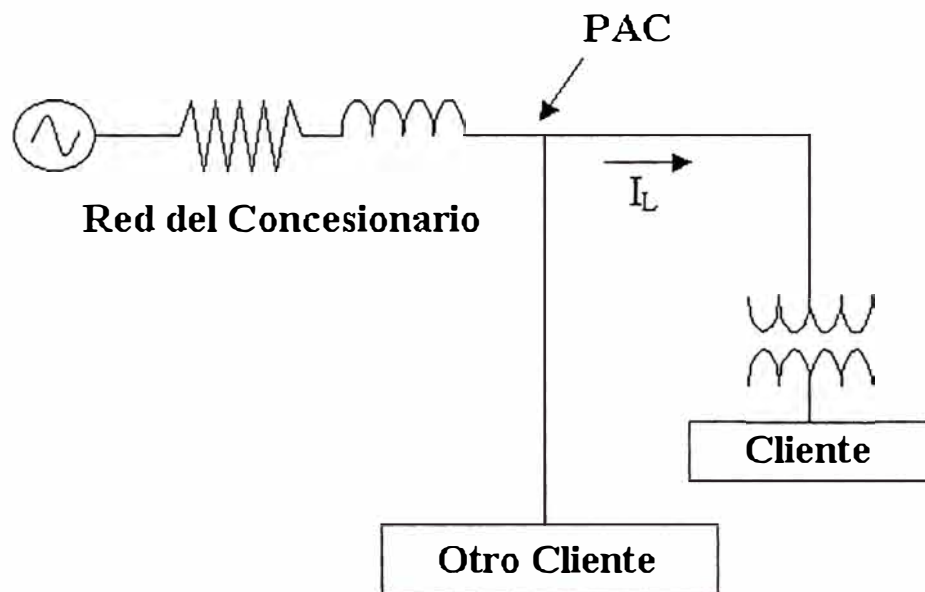
El propósito de la IEEE 519 es el de recomendar límites en la distorsión armónica según dos criterios distintos, específicamente:

1. Existe una limitación sobre la cantidad de corriente armónica que un consumidor puede inyectar en la red de distribución eléctrica.
2. Se establece una limitación en el nivel de voltaje armónico que una compañía de distribución de electricidad puede suministrar al consumidor.

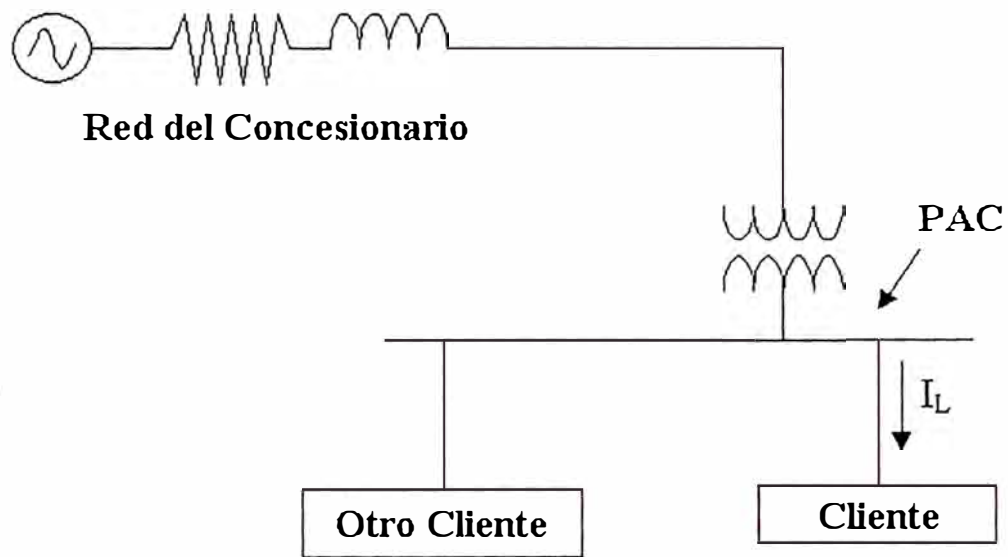
Resumiendo, la Std IEEE – 519 – 1992 es un estándar de la IEEE que establece los límites tanto para la tensión como para la corriente armónica.

Estos límites se fijan en las posteriores tablas, donde es necesario definir lo siguiente:

- **ISC** : Corriente de corto circuito disponible
- **$I_L$**  : Es la demanda de la corriente máxima promedio medidas en intervalos de 15 a 30 min.
- **TDD** : Distorsión de la demanda total. Es idéntico al THD excepto por  $I_L$  que es usado en vez de  $I_1$



**Figura No. 2.1. Caso 1 - Punto de Acoplamiento Común (PAC)**



**Figura No. 2.2. Caso 2 - Punto de Acoplamiento Común (PAC)**

### 2.3.1. Lineamientos para Clientes Individuales

El límite primario de los clientes individuales es la cantidad de corriente armónica que ellos pueden inyectar en la red de distribución. Los límites de corriente se basan en el tamaño del consumidor con respecto al sistema de distribución. Los clientes más grandes se restringen más que los clientes pequeños. El tamaño relativo de la carga con el respecto a la fuente se define como la relación de cortocircuito (SCR), al punto de acoplamiento común (PAC), que es donde carga del consumidor conecta con otras cargas en el sistema de potencia. El tamaño del consumidor es definido por la corriente total de frecuencia fundamental en la carga,  $I_L$ , que incluye todas las cargas lineales y no lineales. El tamaño del sistema de abastecimiento es definido por el nivel de la corriente de cortocircuito,  $I_{CC}$ , al PCC. Estas dos corrientes definen el SCR:

$$SCR = \frac{MVA \text{ Cortocircuito}}{Carga \text{ MW}} = \frac{I_{CC}}{I_L}$$

Una relación alta significa que la carga es relativamente pequeña y que los límites aplicables no serán tan estrictos como los que corresponden cuando la relación es mas baja. Esto se observa en la tabla 1, donde se recomiendan los niveles máximos de distorsión armónica en función del valor de SCR y el orden de la armónica. La tabla también identifica niveles totales de distorsión armónica. Todos los valores de distorsión de corriente se dan en base a la máxima corriente de carga (demanda). La distorsión total está en términos de la distorsión total de la demanda (TDD) en vez del término más común THD.

La tabla No. 2.4 muestra límites de corriente para componentes de armónicas individuales así como también distorsión armónica total. Por ejemplo un consumidor con un SCR entre 50 y 100 tiene un límite recomendado de 12.0% para TDD, mientras que para componentes armónicas impares individuales de ordenes menores a 11, el límite es del 10%.

Es importante notar que los componentes individuales de las corrientes armónicas no se suman directamente para que todo el armónicos característico no pueda estar a su límite máximo individual sin exceder el TDD.

**Tabla No. 2.4. IEEE 519 Límites en la Distorsión de la Corriente.**

Para condiciones con duración superior a una hora. Para períodos más cortos el límite aumenta un 50%

| <b>Límites de Corriente Armónica para Carga no lineal en el Punto Común de acoplamiento con Otras Cargas, para voltajes entre 120 - 69,000 volts.</b> |               |                   |                   |                   |             |            |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Máxima Distorsión Armónica Impar de la Corriente, en % del Armónico fundamental</b>  |               |                   |                   |                   |             |            |
| <b>ISC/IL</b>   | <b>&lt;11</b> | <b>11≤h&lt;17</b> | <b>17≤h&lt;23</b> | <b>23≤h&lt;35</b> | <b>35≤h</b> | <b>TDD</b> |
| <20*  | 4.0           | 2.0               | 1.5               | 0.6               | 0.3         | 5.0        |
| 20<50   | 7.0           | 3.5               | 2.5               | 1.0               | 0.5         | 8.0        |
| 50<100  | 10.0          | 4.5               | 4.0               | 1.5               | 0.7         | 12.0       |
| 100<1000  | 12.0          | 5.5               | 5.0               | 2.0               | 1.0         | 15.0       |
| >1000   | 15.0          | 7.0               | 6.0               | 2.5               | 1.4         | 20.0       |
| <b>Límites de Corriente Armónica para Carga no lineal en el Punto Común de</b>  |               |                   |                   |                   |             |            |



| <b>acoplamiento con Otras Cargas, para voltajes entre 69,000 - 161,000 volts.</b>   |               |                   |                   |                   |             |            |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| Máxima Distorsión Armónica Impar de la Corriente, en % del Armónico fundamental   |               |                   |                   |                   |             |            |
| <b>ISC/IL</b>   | <b>&lt;11</b> | <b>11≤h&lt;17</b> | <b>17≤h&lt;23</b> | <b>23≤h&lt;35</b> | <b>35≤h</b> | <b>TDD</b> |
| <20*  | 2.0           | 1.0               | 0.75              | 0.3               | 0.15        | 2.5        |
| 20<50   | 3.5           | 1.75              | 1.25              | 0.5               | 0.25        | 4.0        |
| 50<100  | 5.0           | 2.25              | 2.0               | 0.75              | 0.35        | 6.0        |
| 100<1000  | 6.0           | 2.75              | 2.5               | 1.0               | 0.5         | 7.5        |
| >1000   | 7.5           | 3.5               | 3.0               | 1.25              | 0.7         | 10.0       |
| <b>Límites de Corriente Armónica para Carga no lineal en el Punto Común de acoplamiento con Otras Cargas, para voltajes &gt; 161,000 volts.</b>   |               |                   |                   |                   |             |            |
| Máxima Distorsión Armónica Impar de la Corriente, en % del Armónico fundamental   |               |                   |                   |                   |             |            |
| <b>ISC/IL</b>   | <b>&lt;11</b> | <b>11≤h&lt;17</b> | <b>17≤h&lt;23</b> | <b>23≤h&lt;35</b> | <b>35≤h</b> | <b>TDD</b> |
| <50   | 2.0           | 1.0               | 0.75              | 0.30              | 0.15        | 2.5        |
| 50  | 3.0           | 1.5               | 1.15              | 0.45              | 0.22        | 3.75       |
| Los armónicos pares se limitan al 25% de los límites de los armónicos impares mostrados anteriormente   |               |                   |                   |                   |             |            |
| * Todo equipo de generación se limita a estos valores independientemente del valor de Isc/Il que presente   |               |                   |                   |                   |             |            |
| Donde ISC = corriente Máxima de cortocircuito en el punto de acoplamiento común.<br>IL = Máxima demanda de la corriente de carga ( a frecuencia fundamental) en el punto de acoplamiento común.<br>TDD = Distorsión total de la demanda (RSS) en % de la demanda máxima . |               |                   |                   |                   |             |            |

Es importante notar que la Tabla N. 2.4 muestra únicamente los límites para armónicos impares. IEEE 519 da lineamientos para los armónicos pares limitándolos al 25% de los impares, dentro de la misma gama. El armónico par es el resultado de una onda de corriente asimétrica (con forma diferente a la positiva y negativa) que puede contener componentes DC que saturarán los núcleos magnéticos.

Para equipos de generación, IEEE 519 no discrimina en el tamaño. Los límites son más estrictos por el hecho de que los límites de inyección de armónicos son menores que los mostrados en la tabla.

### **2.3.2. Lineamientos para las compañías de electricidad.**

El segundo conjunto de criterios establecido por IEEE 519 se refiere a los límites de distorsión del voltaje. Estos rigen la cantidad de distorsión aceptable en el

voltaje que entrega la compañía de electricidad en el PCC de un consumidor. Los límites armónicos de voltaje recomendados se basan en niveles lo suficientemente pequeños como para garantizar que el equipo de los suscriptores opere satisfactoriamente. La Tabla 2.5 enumera los límites de distorsión armónica de voltaje según IEEE 519.

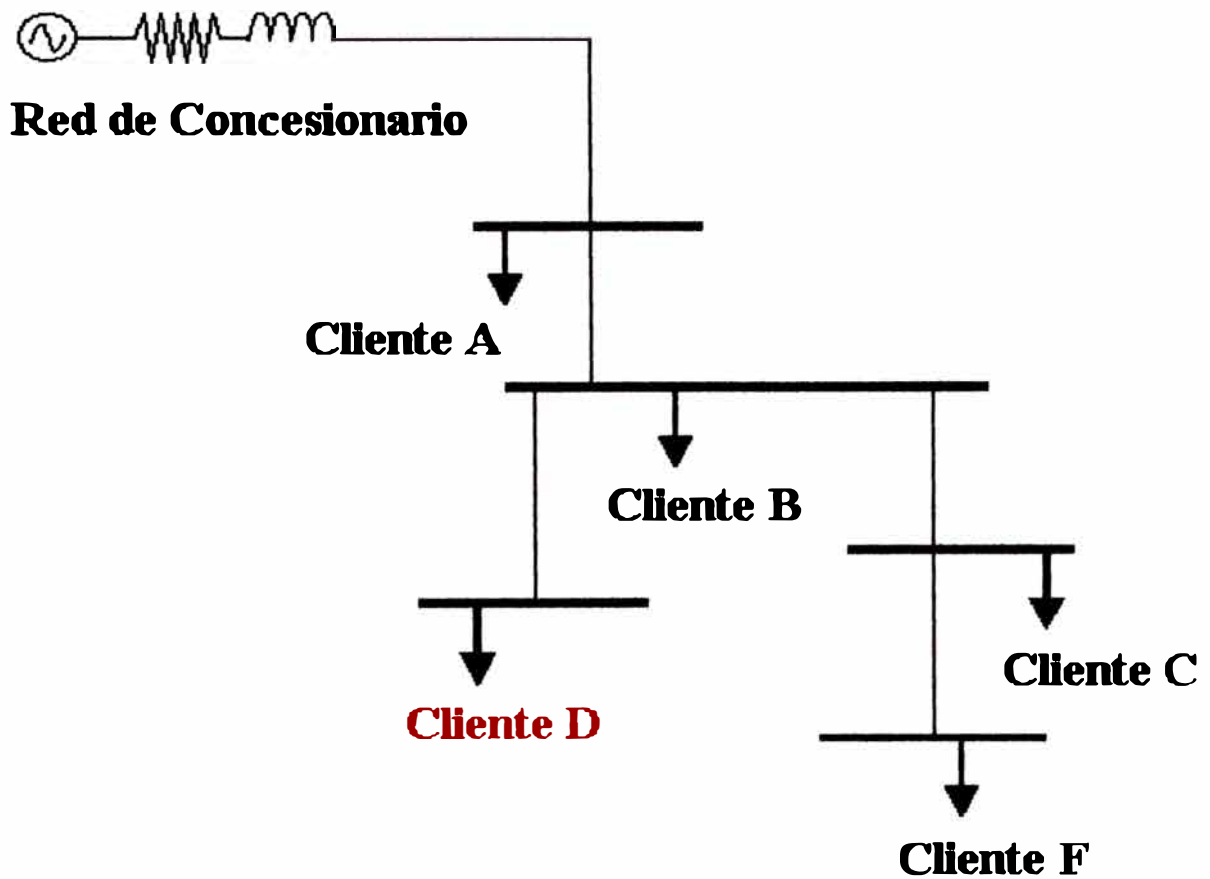
**Tabla No. 2.5. Límites de distorsión de Voltaje según IEEE 519**

(Para condiciones con más de una hora de duración. Períodos más cortos aumentan su límite en un 50%)

| Voltaje de barra en el punto de acoplamiento común   | Distorsión individual de Voltaje (%) | Distorsión total del voltaje THD (%) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Hasta 69 KV  | 3.0                                  | 5.0                                  |
| De 69 KV a 137.9 KV  | 1.5                                  | 2.5                                  |
| 138 KV y mas   | 1.0                                  | 1.5                                  |
| Nota: Los sistemas de alto voltaje pueden llegar hasta un 2.0% en THD cuando lo que causa es un alto voltaje terminal DC, el cual podría ser atenuado. |                                      |                                      |

Como es común, los límites se imponen sobre componentes individuales y sobre la distorsión total para la combinación de todos los voltajes armónicos (THD). Lo diferente en esta tabla, sin embargo, es que se muestran tres límites diferentes. Ellos representan tres clases de voltaje; hasta 69 KV, de 69 a 161 KV, y por encima de 161 KV. Observe que los límites disminuyen cuando el voltaje aumenta, al igual que para los límites de corrientes. Nuevamente los límites armónicos impares son los únicos que se muestran en la tabla. La generación de armónicos pares se restringe más debido a que la resultante DC puede ocasionar saturación en motores y transformadores. La corriente de secuencia negativa puede ocasionar calentamiento en generadores. Los armónicos pares individuales se limitan a un 25% de los límites armónicas impares, al igual que sucede con las corrientes.

Es muy común que los alimentadores de las compañías de electricidad alimenten a más de un consumidor. Los límites de distorsión de voltaje mostrados en la tabla no deberían excederse mientras todos los consumidores conectados no superen los límites de inyección de corriente. Cualquier consumidor que degrade el voltaje en el PCC deberá corregir el problema. Sin embargo, el problema de distorsión de voltaje es uno para la comunidad entera de consumidores y la utilidad. Los consumidores muy grandes pueden buscar un compromiso con la compañía de distribución sobre la resolución de un problema específico, y ambos pueden contribuir a su solución.



**Figura No. 2.3. Ejemplo para una empresa Distribuidora**

| Cliente   | $I_{sc}$ | $I_L$ | $I_{sc} / I_L$ | $I_s$ | Toler. IEEE 519 | Estado |
|-----------|----------|-------|----------------|-------|-----------------|--------|
|           | Amp.     | Amp.  |                | Amp.  |                 |        |
| Cliente A | 7702.0   | 33.4  | 230.6          | 3.0   | 12.0            | ✓      |
| Cliente E | 4573.0   | 7.2   | 633.4          | 0.4   | 12.0            | ✓      |
| Cliente D | 6220.0   | 24.3  | 257.0          | 15.9  | 12.0            | X      |
| Cliente C | 6348.0   | 29.2  | 217.4          | 5.5   | 12.0            | ✓      |
| Cliente B | 7241     | 12.7  | 570.2          | 0.5   | 12.0            | ✓      |

## **ANEXO II**

# **RESULTADOS DE MEDICIONES DE CALIDAD DE ENERGIA EN PLANTA INDUSTRIAL**

| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 16/06/2003 12:00 | 0.09            | 0.29            | 0.06            | 1.50            | 0.06            | 0.73            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.12            |
| 16/06/2003 12:10 | 0.09            | 0.29            | 0.06            | 1.56            | 0.05            | 0.78            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.12            |
| 16/06/2003 12:20 | 0.11            | 0.31            | 0.06            | 1.57            | 0.05            | 0.73            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.15            |
| 16/06/2003 12:30 | 0.10            | 0.32            | 0.06            | 1.67            | 0.05            | 0.66            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.15            |
| 16/06/2003 12:40 | 0.11            | 0.32            | 0.06            | 1.64            | 0.05            | 0.67            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.12            |
| 16/06/2003 12:50 | 0.09            | 0.30            | 0.05            | 1.65            | 0.05            | 0.78            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.11            |
| 16/06/2003 13:00 | 0.10            | 0.29            | 0.06            | 1.76            | 0.06            | 0.70            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.12            |
| 16/06/2003 13:10 | 0.11            | 0.28            | 0.06            | 1.69            | 0.06            | 0.67            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 16/06/2003 13:20 | 0.14            | 0.28            | 0.07            | 1.70            | 0.07            | 0.60            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.10            |
| 16/06/2003 13:30 | 0.12            | 0.27            | 0.07            | 1.75            | 0.06            | 0.66            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 13:40 | 0.12            | 0.28            | 0.07            | 1.72            | 0.06            | 0.62            | 0.05            | 0.26            | 0.03            | 0.09            |
| 16/06/2003 13:50 | 0.11            | 0.26            | 0.06            | 1.74            | 0.06            | 0.67            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 14:00 | 0.10            | 0.26            | 0.06            | 1.72            | 0.06            | 0.70            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 14:10 | 0.10            | 0.25            | 0.06            | 1.75            | 0.06            | 0.69            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 14:20 | 0.12            | 0.27            | 0.08            | 1.73            | 0.06            | 0.63            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 14:30 | 0.13            | 0.26            | 0.08            | 1.54            | 0.06            | 0.58            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 14:40 | 0.12            | 0.26            | 0.08            | 1.73            | 0.05            | 0.60            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 14:50 | 0.12            | 0.26            | 0.07            | 1.82            | 0.05            | 0.54            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.07            |
| 16/06/2003 15:00 | 0.11            | 0.25            | 0.07            | 2.04            | 0.05            | 0.48            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 15:10 | 0.10            | 0.25            | 0.07            | 2.20            | 0.05            | 0.51            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 16/06/2003 15:20 | 0.14            | 0.26            | 0.07            | 2.06            | 0.06            | 0.51            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 16/06/2003 15:30 | 0.13            | 0.25            | 0.07            | 2.16            | 0.05            | 0.52            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.10            |
| 16/06/2003 15:40 | 0.10            | 0.26            | 0.06            | 2.09            | 0.05            | 0.82            | 0.04            | 0.21            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 15:50 | 0.12            | 0.26            | 0.07            | 2.04            | 0.06            | 0.71            | 0.04            | 0.23            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 16:00 | 0.13            | 0.25            | 0.08            | 2.18            | 0.06            | 0.66            | 0.04            | 0.23            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 16:10 | 0.10            | 0.25            | 0.07            | 2.09            | 0.05            | 0.70            | 0.04            | 0.22            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 16:20 | 0.15            | 0.26            | 0.08            | 2.04            | 0.06            | 0.77            | 0.05            | 0.21            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 16:30 | 0.11            | 0.26            | 0.06            | 2.02            | 0.06            | 0.98            | 0.05            | 0.21            | 0.02            | 0.07            |
| 16/06/2003 16:40 | 0.12            | 0.25            | 0.07            | 2.06            | 0.07            | 1.02            | 0.05            | 0.21            | 0.02            | 0.08            |
| 16/06/2003 16:50 | 0.13            | 0.25            | 0.08            | 2.20            | 0.06            | 0.95            | 0.06            | 0.20            | 0.02            | 0.09            |
| 16/06/2003 17:00 | 0.11            | 0.25            | 0.07            | 2.16            | 0.05            | 1.24            | 0.06            | 0.19            | 0.02            | 0.11            |
| 16/06/2003 17:10 | 0.12            | 0.26            | 0.07            | 2.23            | 0.05            | 1.30            | 0.06            | 0.18            | 0.02            | 0.11            |
| 16/06/2003 17:20 | 0.10            | 0.27            | 0.06            | 2.20            | 0.04            | 1.26            | 0.06            | 0.19            | 0.02            | 0.11            |
| 16/06/2003 17:30 | 0.13            | 0.28            | 0.07            | 2.10            | 0.05            | 1.42            | 0.06            | 0.19            | 0.02            | 0.15            |
| 16/06/2003 17:40 | 0.07            | 0.34            | 0.07            | 1.69            | 0.04            | 1.01            | 0.05            | 0.24            | 0.01            | 0.16            |
| 16/06/2003 17:50 | 0.10            | 0.37            | 0.11            | 1.57            | 0.04            | 0.81            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.21            |
| 16/06/2003 18:00 | 0.08            | 0.36            | 0.12            | 1.35            | 0.05            | 0.53            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 18:10 | 0.08            | 0.35            | 0.07            | 1.34            | 0.05            | 0.54            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.24            |
| 16/06/2003 18:20 | 0.08            | 0.35            | 0.07            | 1.35            | 0.05            | 0.40            | 0.04            | 0.26            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 18:30 | 0.08            | 0.35            | 0.07            | 1.39            | 0.05            | 0.41            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 18:40 | 0.09            | 0.34            | 0.07            | 1.43            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 18:50 | 0.08            | 0.33            | 0.07            | 1.40            | 0.05            | 0.47            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 19:00 | 0.08            | 0.34            | 0.06            | 1.39            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 19:10 | 0.07            | 0.36            | 0.06            | 1.40            | 0.05            | 0.43            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 19:20 | 0.08            | 0.38            | 0.07            | 1.41            | 0.05            | 0.41            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 19:30 | 0.07            | 0.36            | 0.07            | 1.39            | 0.05            | 0.36            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 19:40 | 0.07            | 0.37            | 0.07            | 1.45            | 0.04            | 0.43            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 19:50 | 0.07            | 0.37            | 0.08            | 1.48            | 0.05            | 0.44            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 20:00 | 0.09            | 0.39            | 0.09            | 1.48            | 0.05            | 0.40            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.24            |
| 16/06/2003 20:10 | 0.08            | 0.41            | 0.09            | 1.57            | 0.05            | 0.43            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 20:20 | 0.06            | 0.41            | 0.09            | 1.67            | 0.05            | 0.41            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 20:30 | 0.09            | 0.44            | 0.09            | 1.71            | 0.05            | 0.47            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 20:40 | 0.08            | 0.45            | 0.08            | 1.81            | 0.05            | 0.43            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 20:50 | 0.09            | 0.44            | 0.07            | 1.83            | 0.05            | 0.47            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 21:00 | 0.08            | 0.49            | 0.07            | 1.83            | 0.05            | 0.63            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.25            |
| 16/06/2003 21:10 | 0.10            | 0.51            | 0.07            | 1.82            | 0.06            | 0.49            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.25            |
| 16/06/2003 21:20 | 0.09            | 0.51            | 0.07            | 1.93            | 0.05            | 0.44            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.27            |
| 16/06/2003 21:30 | 0.10            | 0.51            | 0.10            | 1.96            | 0.05            | 0.44            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 16/06/2003 21:40 | 0.09            | 0.53            | 0.15            | 2.00            | 0.05            | 0.40            | 0.08            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 16/06/2003 21:50 | 0.13            | 0.54            | 0.14            | 1.97            | 0.08            | 0.51            | 0.07            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 16/06/2003 22:00 | 0.10            | 0.55            | 0.10            | 2.01            | 0.05            | 0.53            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 16/06/2003 22:10 | 0.11            | 0.53            | 0.07            | 1.91            | 0.05            | 0.50            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 16/06/2003 22:20 | 0.15            | 0.55            | 0.09            | 1.82            | 0.05            | 0.47            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 16/06/2003 22:30 | 0.09            | 0.55            | 0.08            | 1.73            | 0.04            | 0.59            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 22:40 | 0.07            | 0.56            | 0.08            | 1.73            | 0.04            | 0.55            | 0.05            | 0.30            | 0.01            | 0.26            |
| 16/06/2003 22:50 | 0.10            | 0.54            | 0.08            | 1.59            | 0.04            | 0.67            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 16/06/2003 23:00 | 0.10            | 0.52            | 0.09            | 1.49            | 0.04            | 0.55            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 23:10 | 0.15            | 0.55            | 0.10            | 1.37            | 0.05            | 0.43            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 23:20 | 0.13            | 0.51            | 0.09            | 1.29            | 0.05            | 0.39            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 23:30 | 0.14            | 0.53            | 0.08            | 1.20            | 0.05            | 0.36            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.25            |
| 16/06/2003 23:40 | 0.12            | 0.52            | 0.09            | 1.21            | 0.04            | 0.39            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.24            |
| 16/06/2003 23:50 | 0.12            | 0.53            | 0.08            | 1.20            | 0.05            | 0.39            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 00:00 | 0.10            | 0.54            | 0.08            | 1.12            | 0.04            | 0.42            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 00:10 | 0.11            | 0.54            | 0.08            | 1.04            | 0.05            | 0.40            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 00:20 | 0.11            | 0.53            | 0.09            | 1.02            | 0.05            | 0.40            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 00:30 | 0.11            | 0.51            | 0.09            | 1.01            | 0.05            | 0.36            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 00:40 | 0.13            | 0.52            | 0.10            | 0.98            | 0.07            | 0.41            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 00:50 | 0.09            | 0.54            | 0.09            | 1.00            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 01:00 | 0.09            | 0.53            | 0.07            | 0.90            | 0.05            | 0.52            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 01:10 | 0.13            | 0.53            | 0.08            | 0.85            | 0.06            | 0.58            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 01:20 | 0.13            | 0.50            | 0.07            | 0.76            | 0.11            | 0.55            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 01:30 | 0.13            | 0.49            | 0.08            | 0.77            | 0.07            | 0.52            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 01:40 | 0.13            | 0.50            | 0.09            | 0.78            | 0.07            | 0.55            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |



| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 17/06/2003 01:50 | 0.13            | 0.50            | 0.08            | 0.73            | 0.05            | 0.60            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 02:00 | 0.12            | 0.48            | 0.08            | 0.71            | 0.05            | 0.63            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 02:10 | 0.12            | 0.51            | 0.08            | 0.75            | 0.05            | 0.39            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 02:20 | 0.12            | 0.51            | 0.08            | 0.74            | 0.05            | 0.46            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 02:30 | 0.15            | 0.52            | 0.09            | 0.71            | 0.06            | 0.54            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 02:40 | 0.11            | 0.52            | 0.08            | 0.74            | 0.05            | 0.45            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 02:50 | 0.10            | 0.51            | 0.08            | 0.74            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 03:00 | 0.13            | 0.50            | 0.09            | 0.67            | 0.05            | 0.46            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 03:10 | 0.12            | 0.50            | 0.08            | 0.69            | 0.05            | 0.47            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 03:20 | 0.12            | 0.50            | 0.08            | 0.69            | 0.04            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 03:30 | 0.13            | 0.51            | 0.08            | 0.68            | 0.04            | 0.46            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 03:40 | 0.10            | 0.53            | 0.08            | 0.68            | 0.04            | 0.48            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 03:50 | 0.11            | 0.54            | 0.09            | 0.68            | 0.05            | 0.56            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 04:00 | 0.12            | 0.52            | 0.08            | 0.73            | 0.04            | 0.44            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 04:10 | 0.11            | 0.49            | 0.09            | 0.75            | 0.05            | 0.44            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 04:20 | 0.11            | 0.48            | 0.09            | 0.68            | 0.06            | 0.39            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 04:30 | 0.12            | 0.48            | 0.09            | 0.65            | 0.06            | 0.43            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 04:40 | 0.10            | 0.43            | 0.08            | 0.60            | 0.04            | 0.46            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 04:50 | 0.11            | 0.43            | 0.07            | 0.54            | 0.04            | 0.46            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 05:00 | 0.15            | 0.42            | 0.09            | 0.53            | 0.06            | 0.46            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 05:10 | 0.14            | 0.42            | 0.09            | 0.52            | 0.06            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 05:20 | 0.11            | 0.43            | 0.08            | 0.52            | 0.05            | 0.50            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 05:30 | 0.13            | 0.43            | 0.08            | 0.55            | 0.06            | 0.48            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 05:40 | 0.13            | 0.40            | 0.10            | 0.81            | 0.06            | 0.37            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 17/06/2003 05:50 | 0.10            | 0.40            | 0.11            | 0.97            | 0.06            | 0.42            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 06:00 | 0.14            | 0.38            | 0.11            | 1.01            | 0.07            | 0.51            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 17/06/2003 06:10 | 0.11            | 0.39            | 0.11            | 1.21            | 0.07            | 0.37            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 06:20 | 0.13            | 0.40            | 0.11            | 1.33            | 0.08            | 0.38            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 06:30 | 0.13            | 0.41            | 0.10            | 1.34            | 0.07            | 0.39            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 06:40 | 0.14            | 0.42            | 0.10            | 1.48            | 0.07            | 0.42            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 06:50 | 0.12            | 0.42            | 0.11            | 1.57            | 0.09            | 0.40            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.19            |
| 17/06/2003 07:00 | 0.07            | 0.39            | 0.11            | 1.55            | 0.07            | 0.42            | 0.03            | 0.30            | 0.01            | 0.18            |
| 17/06/2003 07:10 | 0.13            | 0.38            | 0.11            | 1.30            | 0.07            | 0.42            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.16            |
| 17/06/2003 07:20 | 0.12            | 0.34            | 0.09            | 1.31            | 0.06            | 0.43            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.16            |
| 17/06/2003 07:30 | 0.09            | 0.32            | 0.09            | 1.31            | 0.06            | 0.41            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.17            |
| 17/06/2003 07:40 | 0.12            | 0.33            | 0.10            | 1.33            | 0.07            | 0.42            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.17            |
| 17/06/2003 07:50 | 0.08            | 0.33            | 0.09            | 1.35            | 0.06            | 0.44            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.16            |
| 17/06/2003 08:00 | 0.08            | 0.34            | 0.08            | 1.44            | 0.05            | 0.40            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.14            |
| 17/06/2003 08:10 | 0.08            | 0.33            | 0.10            | 1.45            | 0.05            | 0.38            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.15            |
| 17/06/2003 08:20 | 0.09            | 0.33            | 0.09            | 1.42            | 0.05            | 0.42            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.15            |
| 17/06/2003 08:30 | 0.08            | 0.33            | 0.07            | 1.30            | 0.04            | 0.35            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.13            |
| 17/06/2003 08:40 | 0.11            | 0.31            | 0.09            | 1.31            | 0.05            | 0.31            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 17/06/2003 08:50 | 0.10            | 0.30            | 0.10            | 1.43            | 0.05            | 0.31            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 09:00 | 0.09            | 0.32            | 0.11            | 1.36            | 0.05            | 0.28            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 09:10 | 0.11            | 0.33            | 0.14            | 1.35            | 0.06            | 0.24            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 17/06/2003 09:20 | 0.11            | 0.34            | 0.11            | 1.42            | 0.06            | 0.24            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 09:30 | 0.10            | 0.34            | 0.09            | 1.41            | 0.05            | 0.23            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 17/06/2003 09:40 | 0.10            | 0.35            | 0.10            | 1.33            | 0.06            | 0.23            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 09:50 | 0.08            | 0.34            | 0.14            | 1.33            | 0.05            | 0.28            | 0.08            | 0.27            | 0.02            | 0.12            |
| 17/06/2003 10:00 | 0.09            | 0.36            | 0.09            | 1.31            | 0.05            | 0.30            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 10:10 | 0.11            | 0.35            | 0.11            | 1.22            | 0.06            | 0.30            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 17/06/2003 10:20 | 0.09            | 0.35            | 0.10            | 1.16            | 0.05            | 0.30            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 17/06/2003 10:30 | 0.10            | 0.34            | 0.12            | 1.20            | 0.05            | 0.31            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 17/06/2003 10:40 | 0.09            | 0.31            | 0.11            | 1.14            | 0.05            | 0.35            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 17/06/2003 10:50 | 0.08            | 0.31            | 0.09            | 1.14            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.12            |
| 17/06/2003 11:00 | 0.09            | 0.33            | 0.08            | 1.19            | 0.05            | 0.31            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.12            |
| 17/06/2003 11:10 | 0.10            | 0.32            | 0.12            | 1.26            | 0.05            | 0.34            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 17/06/2003 11:20 | 0.10            | 0.34            | 0.09            | 1.22            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 17/06/2003 11:30 | 0.09            | 0.32            | 0.08            | 1.32            | 0.05            | 0.28            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 17/06/2003 11:40 | 0.08            | 0.33            | 0.07            | 1.41            | 0.04            | 0.26            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.14            |
| 17/06/2003 11:50 | 0.09            | 0.35            | 0.06            | 1.46            | 0.04            | 0.30            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.18            |
| 17/06/2003 12:00 | 0.09            | 0.38            | 0.08            | 1.67            | 0.04            | 0.32            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.17            |
| 17/06/2003 12:10 | 0.09            | 0.40            | 0.09            | 1.75            | 0.05            | 0.32            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.16            |
| 17/06/2003 12:20 | 0.09            | 0.41            | 0.09            | 1.73            | 0.05            | 0.34            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 12:30 | 0.11            | 0.41            | 0.10            | 1.84            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 17/06/2003 12:40 | 0.09            | 0.42            | 0.08            | 1.75            | 0.06            | 0.38            | 0.03            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 12:50 | 0.11            | 0.39            | 0.07            | 1.77            | 0.05            | 0.39            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.19            |
| 17/06/2003 13:00 | 0.08            | 0.38            | 0.07            | 1.94            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.30            | 0.01            | 0.21            |
| 17/06/2003 13:10 | 0.09            | 0.37            | 0.06            | 1.89            | 0.05            | 0.37            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 13:20 | 0.09            | 0.37            | 0.06            | 1.94            | 0.05            | 0.41            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 13:30 | 0.07            | 0.36            | 0.06            | 1.91            | 0.05            | 0.46            | 0.03            | 0.30            | 0.01            | 0.21            |
| 17/06/2003 13:40 | 0.10            | 0.37            | 0.06            | 1.91            | 0.05            | 0.48            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 13:50 | 0.10            | 0.39            | 0.06            | 1.83            | 0.06            | 0.44            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 14:00 | 0.13            | 0.36            | 0.07            | 1.72            | 0.06            | 0.41            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 14:10 | 0.09            | 0.35            | 0.07            | 1.78            | 0.06            | 0.44            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.20            |
| 17/06/2003 14:20 | 0.12            | 0.34            | 0.07            | 1.75            | 0.05            | 0.49            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 14:30 | 0.11            | 0.32            | 0.06            | 1.64            | 0.05            | 0.51            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 14:40 | 0.12            | 0.33            | 0.07            | 1.62            | 0.05            | 0.53            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 17/06/2003 14:50 | 0.11            | 0.33            | 0.08            | 1.77            | 0.06            | 0.52            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 15:00 | 0.11            | 0.34            | 0.05            | 1.76            | 0.06            | 0.46            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 17/06/2003 15:10 | 0.11            | 0.33            | 0.05            | 1.74            | 0.07            | 0.44            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 15:20 | 0.12            | 0.34            | 0.06            | 1.64            | 0.06            | 0.44            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 15:30 | 0.12            | 0.35            | 0.06            | 1.63            | 0.06            | 0.42            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |

| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 17/06/2003 15:40 | 0.09            | 0.35            | 0.05            | 1.79            | 0.05            | 0.42            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 15:50 | 0.10            | 0.35            | 0.07            | 1.84            | 0.06            | 0.43            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 16:00 | 0.10            | 0.38            | 0.07            | 1.80            | 0.06            | 0.42            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 16:10 | 0.11            | 0.38            | 0.08            | 1.79            | 0.06            | 0.45            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 17/06/2003 16:20 | 0.09            | 0.36            | 0.07            | 1.70            | 0.06            | 0.51            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.18            |
| 17/06/2003 16:30 | 0.11            | 0.30            | 0.06            | 1.97            | 0.07            | 0.82            | 0.05            | 0.22            | 0.02            | 0.10            |
| 17/06/2003 16:40 | 0.11            | 0.29            | 0.07            | 2.08            | 0.06            | 0.90            | 0.05            | 0.22            | 0.02            | 0.08            |
| 17/06/2003 16:50 | 0.11            | 0.28            | 0.06            | 2.17            | 0.06            | 0.93            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.06            |
| 17/06/2003 17:00 | 0.14            | 0.28            | 0.07            | 2.10            | 0.05            | 1.06            | 0.05            | 0.22            | 0.03            | 0.07            |
| 17/06/2003 17:10 | 0.14            | 0.27            | 0.07            | 2.05            | 0.06            | 1.18            | 0.05            | 0.21            | 0.03            | 0.08            |
| 17/06/2003 17:20 | 0.10            | 0.28            | 0.06            | 2.09            | 0.06            | 1.18            | 0.07            | 0.21            | 0.02            | 0.09            |
| 17/06/2003 17:30 | 0.11            | 0.28            | 0.06            | 1.97            | 0.05            | 1.16            | 0.06            | 0.22            | 0.02            | 0.11            |
| 17/06/2003 17:40 | 0.09            | 0.28            | 0.05            | 2.19            | 0.05            | 1.16            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.21            |
| 17/06/2003 17:50 | 0.10            | 0.31            | 0.06            | 1.96            | 0.05            | 1.26            | 0.04            | 0.20            | 0.02            | 0.16            |
| 17/06/2003 18:00 | 0.08            | 0.32            | 0.05            | 1.60            | 0.04            | 0.91            | 0.03            | 0.22            | 0.01            | 0.11            |
| 17/06/2003 18:10 | 0.07            | 0.30            | 0.05            | 1.54            | 0.04            | 0.76            | 0.02            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 17/06/2003 18:20 | 0.08            | 0.29            | 0.05            | 1.46            | 0.04            | 0.86            | 0.03            | 0.22            | 0.01            | 0.09            |
| 17/06/2003 18:30 | 0.07            | 0.30            | 0.05            | 1.49            | 0.04            | 0.96            | 0.03            | 0.21            | 0.01            | 0.10            |
| 17/06/2003 18:40 | 0.08            | 0.31            | 0.04            | 1.44            | 0.04            | 0.98            | 0.02            | 0.22            | 0.01            | 0.10            |
| 17/06/2003 18:50 | 0.07            | 0.30            | 0.04            | 1.43            | 0.03            | 0.61            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 17/06/2003 19:00 | 0.08            | 0.31            | 0.05            | 1.43            | 0.04            | 0.64            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 17/06/2003 19:10 | 0.08            | 0.30            | 0.05            | 1.43            | 0.04            | 0.74            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.11            |
| 17/06/2003 19:20 | 0.08            | 0.31            | 0.05            | 1.44            | 0.04            | 0.71            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.12            |
| 17/06/2003 19:30 | 0.07            | 0.32            | 0.05            | 1.51            | 0.03            | 0.59            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 17/06/2003 19:40 | 0.09            | 0.33            | 0.05            | 1.57            | 0.03            | 0.52            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 17/06/2003 19:50 | 0.08            | 0.32            | 0.05            | 1.53            | 0.03            | 0.58            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.13            |
| 17/06/2003 20:00 | 0.07            | 0.34            | 0.05            | 1.44            | 0.04            | 0.49            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.17            |
| 17/06/2003 20:10 | 0.08            | 0.40            | 0.05            | 1.48            | 0.04            | 0.40            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.27            |
| 17/06/2003 20:20 | 0.09            | 0.41            | 0.06            | 1.44            | 0.04            | 0.41            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 17/06/2003 20:30 | 0.08            | 0.42            | 0.09            | 1.46            | 0.04            | 0.39            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.25            |
| 17/06/2003 20:40 | 0.07            | 0.44            | 0.11            | 1.48            | 0.05            | 0.41            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 20:50 | 0.09            | 0.44            | 0.09            | 1.58            | 0.05            | 0.40            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 21:00 | 0.10            | 0.48            | 0.08            | 1.55            | 0.05            | 0.45            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.27            |
| 17/06/2003 21:10 | 0.10            | 0.49            | 0.06            | 1.66            | 0.05            | 0.52            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.27            |
| 17/06/2003 21:20 | 0.11            | 0.49            | 0.06            | 1.69            | 0.05            | 0.55            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.27            |
| 17/06/2003 21:30 | 0.10            | 0.50            | 0.05            | 1.74            | 0.05            | 0.75            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 21:40 | 0.10            | 0.50            | 0.05            | 1.76            | 0.05            | 0.86            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.26            |
| 17/06/2003 21:50 | 0.11            | 0.54            | 0.05            | 1.76            | 0.06            | 0.59            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.27            |
| 17/06/2003 22:00 | 0.10            | 0.52            | 0.05            | 1.57            | 0.06            | 0.87            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.27            |
| 17/06/2003 22:10 | 0.09            | 0.49            | 0.06            | 1.51            | 0.07            | 0.73            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 22:20 | 0.11            | 0.49            | 0.07            | 1.47            | 0.06            | 0.76            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 22:30 | 0.09            | 0.49            | 0.06            | 1.46            | 0.05            | 0.78            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 22:40 | 0.07            | 0.49            | 0.06            | 1.41            | 0.05            | 0.86            | 0.08            | 0.26            | 0.01            | 0.23            |
| 17/06/2003 22:50 | 0.10            | 0.50            | 0.07            | 1.43            | 0.05            | 0.63            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 23:00 | 0.09            | 0.50            | 0.07            | 1.36            | 0.04            | 0.56            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 17/06/2003 23:10 | 0.11            | 0.54            | 0.07            | 1.31            | 0.04            | 0.48            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.26            |
| 17/06/2003 23:20 | 0.08            | 0.54            | 0.06            | 1.24            | 0.04            | 0.46            | 0.04            | 0.30            | 0.01            | 0.26            |
| 17/06/2003 23:30 | 0.09            | 0.51            | 0.07            | 1.13            | 0.04            | 0.42            | 0.06            | 0.31            | 0.01            | 0.25            |
| 17/06/2003 23:40 | 0.10            | 0.53            | 0.07            | 1.14            | 0.04            | 0.40            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.24            |
| 17/06/2003 23:50 | 0.10            | 0.50            | 0.07            | 1.05            | 0.04            | 0.36            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.24            |
| 18/06/2003 00:00 | 0.10            | 0.48            | 0.07            | 0.93            | 0.04            | 0.46            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.22            |
| 18/06/2003 00:10 | 0.08            | 0.49            | 0.08            | 0.94            | 0.05            | 0.42            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.22            |
| 18/06/2003 00:20 | 0.07            | 0.50            | 0.11            | 0.96            | 0.04            | 0.44            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.22            |
| 18/06/2003 00:30 | 0.08            | 0.49            | 0.10            | 0.95            | 0.04            | 0.37            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.23            |
| 18/06/2003 00:40 | 0.09            | 0.50            | 0.09            | 0.94            | 0.05            | 0.39            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 18/06/2003 00:50 | 0.09            | 0.51            | 0.08            | 0.83            | 0.05            | 0.42            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 18/06/2003 01:00 | 0.08            | 0.51            | 0.07            | 0.84            | 0.05            | 0.42            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 18/06/2003 01:10 | 0.09            | 0.50            | 0.07            | 0.79            | 0.05            | 0.42            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 18/06/2003 01:20 | 0.09            | 0.50            | 0.07            | 0.68            | 0.05            | 0.42            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 18/06/2003 01:30 | 0.10            | 0.50            | 0.07            | 0.69            | 0.07            | 0.42            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 18/06/2003 01:40 | 0.09            | 0.48            | 0.07            | 0.68            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 18/06/2003 01:50 | 0.09            | 0.49            | 0.07            | 0.70            | 0.05            | 0.39            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 02:00 | 0.09            | 0.48            | 0.07            | 0.67            | 0.05            | 0.48            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 02:10 | 0.08            | 0.49            | 0.09            | 0.69            | 0.05            | 0.37            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.25            |
| 18/06/2003 02:20 | 0.09            | 0.48            | 0.09            | 0.67            | 0.06            | 0.40            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 02:30 | 0.08            | 0.50            | 0.09            | 0.67            | 0.06            | 0.42            | 0.06            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 02:40 | 0.09            | 0.49            | 0.09            | 0.66            | 0.06            | 0.41            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 02:50 | 0.10            | 0.48            | 0.11            | 0.68            | 0.05            | 0.45            | 0.06            | 0.27            | 0.01            | 0.23            |
| 16/06/2003 03:00 | 0.09            | 0.49            | 0.10            | 0.67            | 0.05            | 0.50            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.23            |
| 16/06/2003 03:10 | 0.06            | 0.47            | 0.10            | 0.62            | 0.05            | 0.76            | 0.04            | 0.26            | 0.01            | 0.21            |
| 18/06/2003 03:20 | 0.08            | 0.47            | 0.10            | 0.64            | 0.06            | 0.68            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.22            |
| 18/06/2003 03:30 | 0.07            | 0.49            | 0.08            | 0.69            | 0.06            | 0.53            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.23            |
| 18/06/2003 03:40 | 0.08            | 0.51            | 0.08            | 0.69            | 0.07            | 0.42            | 0.06            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 03:50 | 0.06            | 0.49            | 0.08            | 0.65            | 0.05            | 0.39            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 04:00 | 0.08            | 0.48            | 0.09            | 0.65            | 0.05            | 0.48            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 04:10 | 0.10            | 0.49            | 0.09            | 0.68            | 0.05            | 0.33            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 18/06/2003 04:20 | 0.11            | 0.47            | 0.10            | 0.68            | 0.06            | 0.32            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 18/06/2003 04:30 | 0.09            | 0.46            | 0.09            | 0.66            | 0.05            | 0.49            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 04:40 | 0.09            | 0.46            | 0.09            | 0.65            | 0.05            | 0.42            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 04:50 | 0.06            | 0.43            | 0.07            | 0.55            | 0.05            | 0.37            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 05:00 | 0.08            | 0.42            | 0.07            | 0.53            | 0.05            | 0.37            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 18/06/2003 05:10 | 0.10            | 0.40            | 0.08            | 0.54            | 0.05            | 0.34            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 18/06/2003 05:20 | 0.10            | 0.39            | 0.08            | 0.55            | 0.06            | 0.26            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.22            |



| Fecha y Hora     | Armónica<br>02 (%) | Armónica<br>03 (%) | Armónica<br>04 (%) | Armónica<br>05 (%) | Armónica<br>06 (%) | Armónica<br>07 (%) | Armónica<br>08 (%) | Armónica<br>09 (%) | Armónica<br>10 (%) | Armónica<br>11 (%) |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 18/06/2003 05:30 | 0.12               | 0.40               | 0.09               | 0.53               | 0.05               | 0.35               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 18/06/2003 05:40 | 0.12               | 0.40               | 0.09               | 0.70               | 0.06               | 0.42               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 18/06/2003 05:50 | 0.08               | 0.40               | 0.10               | 0.90               | 0.06               | 0.38               | 0.05               | 0.29               | 0.01               | 0.21               |
| 18/06/2003 06:00 | 0.06               | 0.39               | 0.09               | 0.78               | 0.06               | 0.42               | 0.04               | 0.29               | 0.01               | 0.20               |
| 18/06/2003 06:10 | 0.11               | 0.30               | 0.07               | 1.19               | 0.06               | 0.49               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.12               |
| 18/06/2003 06:20 | 0.10               | 0.30               | 0.07               | 1.36               | 0.06               | 0.53               | 0.04               | 0.26               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 06:30 | 0.11               | 0.30               | 0.07               | 1.35               | 0.06               | 0.62               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 06:40 | 0.09               | 0.30               | 0.07               | 1.38               | 0.06               | 0.77               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 06:50 | 0.09               | 0.30               | 0.07               | 1.36               | 0.07               | 0.97               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 07:00 | 0.09               | 0.28               | 0.07               | 1.38               | 0.05               | 0.93               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 07:10 | 0.08               | 0.26               | 0.07               | 1.49               | 0.06               | 0.89               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 07:20 | 0.11               | 0.26               | 0.07               | 1.45               | 0.06               | 0.90               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 07:30 | 0.09               | 0.26               | 0.06               | 1.45               | 0.06               | 0.88               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 07:40 | 0.11               | 0.27               | 0.07               | 1.47               | 0.06               | 0.86               | 0.06               | 0.23               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 07:50 | 0.10               | 0.26               | 0.07               | 1.38               | 0.06               | 0.94               | 0.06               | 0.23               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 08:00 | 0.07               | 0.26               | 0.07               | 1.44               | 0.05               | 0.97               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 08:10 | 0.10               | 0.24               | 0.07               | 1.57               | 0.05               | 0.88               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 08:20 | 0.13               | 0.25               | 0.08               | 1.52               | 0.05               | 0.78               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 08:30 | 0.11               | 0.26               | 0.08               | 1.42               | 0.05               | 0.87               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 08:40 | 0.11               | 0.24               | 0.08               | 1.37               | 0.06               | 0.90               | 0.06               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 08:50 | 0.07               | 0.22               | 0.07               | 1.30               | 0.06               | 0.97               | 0.06               | 0.25               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 09:00 | 0.11               | 0.24               | 0.08               | 1.37               | 0.06               | 0.91               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 09:10 | 0.08               | 0.24               | 0.07               | 1.42               | 0.05               | 0.93               | 0.06               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 09:20 | 0.10               | 0.24               | 0.08               | 1.42               | 0.05               | 0.89               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 09:30 | 0.08               | 0.25               | 0.08               | 1.51               | 0.05               | 0.93               | 0.05               | 0.23               | 0.01               | 0.08               |
| 18/06/2003 09:40 | 0.10               | 0.26               | 0.07               | 1.44               | 0.04               | 0.86               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 09:50 | 0.07               | 0.25               | 0.06               | 1.40               | 0.04               | 0.94               | 0.04               | 0.23               | 0.01               | 0.08               |
| 18/06/2003 10:00 | 0.11               | 0.25               | 0.07               | 1.42               | 0.04               | 0.73               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 10:10 | 0.10               | 0.25               | 0.07               | 1.45               | 0.04               | 0.73               | 0.06               | 0.23               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 10:20 | 0.10               | 0.25               | 0.07               | 1.42               | 0.05               | 0.73               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 10:30 | 0.08               | 0.24               | 0.07               | 1.40               | 0.05               | 0.69               | 0.05               | 0.23               | 0.01               | 0.09               |
| 18/06/2003 10:40 | 0.08               | 0.24               | 0.07               | 1.51               | 0.04               | 0.76               | 0.05               | 0.23               | 0.01               | 0.09               |
| 18/06/2003 10:50 | 0.11               | 0.24               | 0.10               | 1.66               | 0.05               | 0.73               | 0.08               | 0.23               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 11:00 | 0.09               | 0.24               | 0.07               | 1.50               | 0.04               | 0.85               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.07               |
| 18/06/2003 11:10 | 0.10               | 0.25               | 0.07               | 1.45               | 0.05               | 0.90               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 11:20 | 0.09               | 0.25               | 0.06               | 1.49               | 0.05               | 0.82               | 0.05               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 11:30 | 0.14               | 0.24               | 0.07               | 1.48               | 0.05               | 0.79               | 0.05               | 0.22               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 11:40 | 0.08               | 0.24               | 0.06               | 1.51               | 0.04               | 0.82               | 0.04               | 0.23               | 0.01               | 0.08               |
| 18/06/2003 11:50 | 0.09               | 0.24               | 0.08               | 1.64               | 0.04               | 0.84               | 0.04               | 0.24               | 0.01               | 0.07               |
| 18/06/2003 12:00 | 0.10               | 0.26               | 0.08               | 1.70               | 0.05               | 0.91               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 12:10 | 0.12               | 0.28               | 0.07               | 1.67               | 0.05               | 0.81               | 0.04               | 0.26               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 12:20 | 0.09               | 0.27               | 0.07               | 1.75               | 0.04               | 0.90               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.11               |
| 18/06/2003 12:30 | 0.07               | 0.28               | 0.06               | 1.77               | 0.04               | 0.91               | 0.05               | 0.27               | 0.02               | 0.11               |
| 18/06/2003 12:40 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 1.73               | 0.05               | 0.89               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 12:50 | 0.10               | 0.29               | 0.07               | 1.75               | 0.05               | 0.81               | 0.07               | 0.26               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 13:00 | 0.08               | 0.29               | 0.07               | 1.83               | 0.05               | 0.77               | 0.07               | 0.26               | 0.02               | 0.11               |
| 18/06/2003 13:10 | 0.10               | 0.29               | 0.07               | 1.73               | 0.04               | 0.78               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 13:20 | 0.13               | 0.28               | 0.08               | 1.87               | 0.07               | 0.72               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 13:30 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 1.90               | 0.05               | 0.80               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 13:40 | 0.08               | 0.30               | 0.05               | 1.84               | 0.05               | 0.82               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 13:50 | 0.14               | 0.29               | 0.07               | 1.79               | 0.05               | 0.78               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 18/06/2003 14:00 | 0.10               | 0.27               | 0.06               | 1.80               | 0.05               | 0.78               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 14:10 | 0.10               | 0.27               | 0.05               | 1.78               | 0.05               | 0.75               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 14:20 | 0.09               | 0.27               | 0.05               | 1.77               | 0.05               | 0.64               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 18/06/2003 14:30 | 0.08               | 0.26               | 0.05               | 1.69               | 0.05               | 0.69               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 18/06/2003 14:40 | 0.09               | 0.26               | 0.05               | 1.73               | 0.04               | 0.68               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 14:50 | 0.11               | 0.26               | 0.06               | 1.78               | 0.05               | 0.72               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 15:00 | 0.12               | 0.27               | 0.06               | 1.80               | 0.04               | 0.57               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 18/06/2003 15:10 | 0.09               | 0.26               | 0.05               | 1.94               | 0.04               | 0.63               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 15:20 | 0.12               | 0.27               | 0.06               | 1.98               | 0.05               | 0.63               | 0.05               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 15:30 | 0.10               | 0.29               | 0.05               | 1.85               | 0.05               | 1.08               | 0.05               | 0.21               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 15:40 | 0.11               | 0.28               | 0.06               | 2.05               | 0.04               | 0.68               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 15:50 | 0.11               | 0.27               | 0.06               | 2.26               | 0.04               | 0.85               | 0.06               | 0.20               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 16:00 | 0.12               | 0.28               | 0.06               | 2.27               | 0.04               | 0.67               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/08/2003 16:10 | 0.09               | 0.28               | 0.06               | 2.32               | 0.04               | 0.52               | 0.03               | 0.23               | 0.02               | 0.11               |
| 18/06/2003 16:20 | 0.12               | 0.28               | 0.06               | 2.23               | 0.04               | 0.51               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.12               |
| 18/06/2003 16:30 | 0.09               | 0.27               | 0.05               | 2.17               | 0.04               | 0.50               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.11               |
| 18/06/2003 16:40 | 0.11               | 0.27               | 0.05               | 2.15               | 0.05               | 0.49               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 16:50 | 0.10               | 0.28               | 0.05               | 2.09               | 0.04               | 0.54               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 17:00 | 0.13               | 0.28               | 0.07               | 1.92               | 0.05               | 0.57               | 0.05               | 0.21               | 0.02               | 0.08               |
| 18/06/2003 17:10 | 0.13               | 0.29               | 0.07               | 2.00               | 0.05               | 0.50               | 0.06               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 17:20 | 0.11               | 0.29               | 0.06               | 1.97               | 0.05               | 0.53               | 0.05               | 0.22               | 0.02               | 0.09               |
| 18/06/2003 17:30 | 0.09               | 0.28               | 0.05               | 2.01               | 0.05               | 0.69               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.16               |
| 18/06/2003 17:40 | 0.10               | 0.29               | 0.06               | 2.11               | 0.05               | 0.78               | 0.04               | 0.21               | 0.02               | 0.16               |
| 18/06/2003 17:50 | 0.08               | 0.32               | 0.06               | 1.97               | 0.04               | 0.68               | 0.03               | 0.23               | 0.01               | 0.15               |
| 18/06/2003 18:00 | 0.08               | 0.33               | 0.06               | 1.57               | 0.03               | 0.65               | 0.02               | 0.23               | 0.01               | 0.12               |
| 18/06/2003 18:10 | 0.07               | 0.29               | 0.06               | 1.48               | 0.03               | 0.59               | 0.03               | 0.23               | 0.01               | 0.10               |
| 18/06/2003 18:20 | 0.08               | 0.29               | 0.06               | 1.44               | 0.03               | 0.55               | 0.03               | 0.24               | 0.01               | 0.10               |
| 18/06/2003 18:30 | 0.07               | 0.29               | 0.06               | 1.46               | 0.03               | 1.00               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.09               |
| 18/06/2003 18:40 | 0.07               | 0.30               | 0.06               | 1.47               | 0.03               | 0.97               | 0.03               | 0.23               | 0.01               | 0.09               |
| 18/06/2003 18:50 | 0.06               | 0.31               | 0.06               | 1.55               | 0.03               | 0.84               | 0.03               | 0.23               | 0.01               | 0.10               |
| 18/06/2003 19:00 | 0.07               | 0.32               | 0.06               | 1.57               | 0.03               | 0.74               | 0.02               | 0.22               | 0.01               | 0.11               |
| 18/06/2003 19:10 | 0.06               | 0.31               | 0.06               | 1.55               | 0.03               | 0.84               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.10               |

| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 18/06/2003 19:20 | 0.07            | 0.32            | 0.06            | 1.54            | 0.03            | 0.86            | 0.03            | 0.22            | 0.01            | 0.10            |
| 18/06/2003 19:30 | 0.07            | 0.31            | 0.06            | 1.56            | 0.03            | 0.72            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 19:40 | 0.07            | 0.31            | 0.06            | 1.66            | 0.04            | 0.73            | 0.02            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 19:50 | 0.07            | 0.31            | 0.06            | 1.69            | 0.04            | 0.79            | 0.03            | 0.22            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:00 | 0.07            | 0.31            | 0.06            | 1.62            | 0.04            | 0.78            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:10 | 0.09            | 0.31            | 0.05            | 1.68            | 0.04            | 0.62            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:20 | 0.08            | 0.33            | 0.05            | 1.70            | 0.04            | 0.70            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:30 | 0.07            | 0.33            | 0.05            | 1.71            | 0.04            | 0.67            | 0.03            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:40 | 0.08            | 0.33            | 0.05            | 1.74            | 0.04            | 0.59            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.11            |
| 18/06/2003 20:50 | 0.08            | 0.35            | 0.05            | 1.71            | 0.04            | 0.60            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 18/06/2003 21:00 | 0.08            | 0.36            | 0.05            | 1.78            | 0.03            | 0.37            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.14            |
| 18/06/2003 21:10 | 0.10            | 0.34            | 0.05            | 1.81            | 0.05            | 0.59            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 18/06/2003 21:20 | 0.11            | 0.33            | 0.06            | 1.83            | 0.05            | 0.61            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.12            |
| 18/06/2003 21:30 | 0.12            | 0.33            | 0.06            | 1.83            | 0.05            | 0.75            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.12            |
| 18/06/2003 21:40 | 0.09            | 0.33            | 0.06            | 1.90            | 0.04            | 0.74            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 18/06/2003 21:50 | 0.12            | 0.33            | 0.06            | 1.73            | 0.04            | 0.61            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.12            |
| 18/06/2003 22:00 | 0.10            | 0.33            | 0.06            | 1.66            | 0.03            | 0.56            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 18/06/2003 22:10 | 0.09            | 0.32            | 0.06            | 1.62            | 0.04            | 0.54            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.14            |
| 18/06/2003 22:20 | 0.11            | 0.33            | 0.06            | 1.57            | 0.04            | 0.56            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 18/06/2003 22:30 | 0.15            | 0.34            | 0.07            | 1.48            | 0.04            | 0.54            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 18/06/2003 22:40 | 0.11            | 0.33            | 0.06            | 1.38            | 0.04            | 0.58            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.13            |
| 18/06/2003 22:50 | 0.12            | 0.33            | 0.07            | 1.40            | 0.04            | 0.57            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 18/06/2003 23:00 | 0.13            | 0.33            | 0.07            | 1.28            | 0.04            | 0.56            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.12            |
| 18/06/2003 23:10 | 0.12            | 0.32            | 0.07            | 1.14            | 0.04            | 0.58            | 0.03            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 18/06/2003 23:20 | 0.12            | 0.31            | 0.07            | 1.11            | 0.04            | 0.58            | 0.03            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 18/06/2003 23:30 | 0.08            | 0.31            | 0.06            | 1.04            | 0.04            | 0.55            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 18/06/2003 23:40 | 0.10            | 0.30            | 0.06            | 1.00            | 0.05            | 0.56            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 18/06/2003 23:50 | 0.14            | 0.31            | 0.08            | 0.94            | 0.05            | 0.52            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 00:00 | 0.12            | 0.30            | 0.07            | 0.89            | 0.05            | 0.52            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 00:10 | 0.11            | 0.32            | 0.07            | 0.86            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.14            |
| 19/06/2003 00:20 | 0.09            | 0.32            | 0.07            | 0.83            | 0.04            | 0.42            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.15            |
| 19/06/2003 00:30 | 0.11            | 0.31            | 0.07            | 0.80            | 0.05            | 0.41            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 19/06/2003 00:40 | 0.13            | 0.29            | 0.07            | 0.70            | 0.05            | 0.42            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 19/06/2003 00:50 | 0.13            | 0.31            | 0.07            | 0.64            | 0.05            | 0.39            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 19/06/2003 01:00 | 0.13            | 0.31            | 0.07            | 0.60            | 0.05            | 0.39            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 19/06/2003 01:10 | 0.10            | 0.31            | 0.07            | 0.59            | 0.05            | 0.40            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 19/06/2003 01:20 | 0.16            | 0.32            | 0.08            | 0.54            | 0.06            | 0.34            | 0.04            | 0.26            | 0.03            | 0.13            |
| 19/06/2003 01:30 | 0.13            | 0.32            | 0.08            | 0.54            | 0.05            | 0.33            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 19/06/2003 01:40 | 0.13            | 0.31            | 0.07            | 0.57            | 0.06            | 0.38            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 01:50 | 0.14            | 0.32            | 0.08            | 0.56            | 0.05            | 0.39            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 02:00 | 0.11            | 0.32            | 0.07            | 0.56            | 0.05            | 0.42            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 02:10 | 0.08            | 0.32            | 0.07            | 0.59            | 0.04            | 0.41            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 02:20 | 0.13            | 0.32            | 0.07            | 0.53            | 0.05            | 0.38            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 02:30 | 0.14            | 0.32            | 0.08            | 0.48            | 0.05            | 0.36            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 02:40 | 0.12            | 0.32            | 0.07            | 0.41            | 0.05            | 0.39            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 02:50 | 0.13            | 0.30            | 0.07            | 0.43            | 0.05            | 0.37            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 03:00 | 0.09            | 0.30            | 0.07            | 0.46            | 0.06            | 0.38            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 03:10 | 0.09            | 0.30            | 0.07            | 0.45            | 0.07            | 0.38            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 03:20 | 0.12            | 0.30            | 0.07            | 0.46            | 0.06            | 0.38            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 03:30 | 0.12            | 0.30            | 0.07            | 0.46            | 0.05            | 0.37            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 03:40 | 0.11            | 0.31            | 0.07            | 0.46            | 0.05            | 0.38            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 03:50 | 0.11            | 0.30            | 0.07            | 0.47            | 0.05            | 0.44            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 04:00 | 0.10            | 0.30            | 0.07            | 0.48            | 0.05            | 0.46            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 04:10 | 0.14            | 0.30            | 0.08            | 0.47            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 04:20 | 0.10            | 0.30            | 0.07            | 0.50            | 0.06            | 0.44            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 04:30 | 0.13            | 0.30            | 0.07            | 0.50            | 0.05            | 0.44            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 04:40 | 0.10            | 0.29            | 0.07            | 0.47            | 0.05            | 0.33            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 04:50 | 0.09            | 0.29            | 0.06            | 0.38            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.13            |
| 19/06/2003 05:00 | 0.11            | 0.28            | 0.06            | 0.46            | 0.05            | 0.23            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 19/06/2003 05:10 | 0.10            | 0.28            | 0.06            | 0.47            | 0.05            | 0.27            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 05:20 | 0.11            | 0.29            | 0.06            | 0.45            | 0.05            | 0.37            | 0.04            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 05:30 | 0.14            | 0.29            | 0.07            | 0.50            | 0.06            | 0.38            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 05:40 | 0.10            | 0.28            | 0.06            | 0.71            | 0.05            | 0.36            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.13            |
| 19/06/2003 05:50 | 0.08            | 0.28            | 0.06            | 0.96            | 0.05            | 0.36            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 06:00 | 0.11            | 0.30            | 0.07            | 0.90            | 0.05            | 0.39            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 06:10 | 0.12            | 0.30            | 0.06            | 1.06            | 0.06            | 0.34            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 06:20 | 0.11            | 0.30            | 0.06            | 1.19            | 0.05            | 0.35            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 06:30 | 0.10            | 0.30            | 0.06            | 1.31            | 0.05            | 0.37            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 06:40 | 0.08            | 0.29            | 0.06            | 1.37            | 0.04            | 0.46            | 0.06            | 0.27            | 0.01            | 0.13            |
| 19/06/2003 06:50 | 0.11            | 0.29            | 0.06            | 1.45            | 0.05            | 0.49            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.12            |
| 19/06/2003 07:00 | 0.09            | 0.28            | 0.05            | 1.52            | 0.06            | 0.50            | 0.07            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 07:10 | 0.10            | 0.26            | 0.06            | 1.46            | 0.05            | 0.49            | 0.08            | 0.24            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 07:20 | 0.10            | 0.26            | 0.05            | 1.43            | 0.04            | 0.59            | 0.08            | 0.23            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 07:30 | 0.08            | 0.24            | 0.05            | 1.34            | 0.05            | 0.66            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 07:40 | 0.07            | 0.25            | 0.05            | 1.42            | 0.04            | 0.59            | 0.05            | 0.24            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 07:50 | 0.10            | 0.24            | 0.06            | 1.38            | 0.05            | 0.63            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 08:00 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.08            | 0.04            | 0.83            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 08:10 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.17            | 0.04            | 0.76            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 08:20 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.21            | 0.04            | 0.56            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 08:30 | 0.10            | 0.26            | 0.04            | 1.02            | 0.04            | 0.59            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 08:40 | 0.07            | 0.27            | 0.04            | 1.06            | 0.05            | 0.64            | 0.04            | 0.26            | 0.01            | 0.08            |
| 19/06/2003 08:50 | 0.12            | 0.28            | 0.05            | 1.05            | 0.06            | 0.66            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 09:00 | 0.09            | 0.27            | 0.05            | 1.05            | 0.07            | 0.73            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |



| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 19/06/2003 09:10 | 0.10            | 0.26            | 0.05            | 1.12            | 0.05            | 0.77            | 0.04            | 0.23            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 09:20 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 1.03            | 0.05            | 0.88            | 0.05            | 0.23            | 0.01            | 0.08            |
| 19/06/2003 09:30 | 0.10            | 0.26            | 0.05            | 0.97            | 0.09            | 0.91            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 09:40 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 0.84            | 0.06            | 0.96            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 09:50 | 0.08            | 0.25            | 0.04            | 0.88            | 0.05            | 0.90            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 10:00 | 0.10            | 0.25            | 0.05            | 1.03            | 0.06            | 0.81            | 0.08            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 10:10 | 0.09            | 0.25            | 0.05            | 1.08            | 0.05            | 0.92            | 0.07            | 0.23            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 10:20 | 0.08            | 0.25            | 0.04            | 1.11            | 0.07            | 0.78            | 0.08            | 0.24            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 10:30 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 1.06            | 0.06            | 0.82            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 10:40 | 0.10            | 0.26            | 0.04            | 1.06            | 0.05            | 0.81            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 10:50 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 1.07            | 0.05            | 0.78            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 11:00 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 1.12            | 0.05            | 0.75            | 0.06            | 0.23            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 11:10 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.20            | 0.05            | 0.68            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 11:20 | 0.08            | 0.25            | 0.04            | 1.33            | 0.04            | 0.64            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 11:30 | 0.09            | 0.25            | 0.05            | 1.21            | 0.04            | 0.60            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 11:40 | 0.06            | 0.25            | 0.04            | 1.28            | 0.04            | 0.55            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 11:50 | 0.10            | 0.26            | 0.05            | 1.29            | 0.05            | 0.63            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 12:00 | 0.08            | 0.27            | 0.05            | 1.48            | 0.05            | 0.59            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 12:10 | 0.08            | 0.27            | 0.04            | 1.53            | 0.04            | 0.59            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 12:20 | 0.08            | 0.28            | 0.04            | 1.60            | 0.08            | 0.58            | 0.06            | 0.27            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 12:30 | 0.09            | 0.30            | 0.04            | 1.71            | 0.05            | 0.55            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.13            |
| 19/06/2003 12:40 | 0.10            | 0.28            | 0.05            | 1.78            | 0.05            | 0.50            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 12:50 | 0.10            | 0.28            | 0.05            | 1.73            | 0.04            | 0.66            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 13:00 | 0.10            | 0.28            | 0.05            | 1.74            | 0.04            | 0.66            | 0.04            | 0.25            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 13:10 | 0.07            | 0.26            | 0.04            | 1.57            | 0.03            | 0.65            | 0.04            | 0.25            | 0.01            | 0.07            |
| 19/06/2003 13:20 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.45            | 0.04            | 0.84            | 0.04            | 0.23            | 0.02            | 0.06            |
| 19/06/2003 13:30 | 0.09            | 0.28            | 0.04            | 1.34            | 0.04            | 0.83            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.07            |
| 19/06/2003 13:40 | 0.11            | 0.28            | 0.05            | 1.41            | 0.04            | 0.80            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 13:50 | 0.07            | 0.28            | 0.04            | 1.50            | 0.03            | 0.79            | 0.03            | 0.24            | 0.01            | 0.07            |
| 19/06/2003 14:00 | 0.08            | 0.28            | 0.04            | 1.38            | 0.04            | 0.73            | 0.04            | 0.25            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 14:10 | 0.09            | 0.28            | 0.05            | 1.45            | 0.05            | 0.72            | 0.04            | 0.24            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 14:20 | 0.09            | 0.26            | 0.04            | 1.41            | 0.06            | 0.67            | 0.06            | 0.23            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 14:30 | 0.08            | 0.27            | 0.04            | 1.47            | 0.05            | 0.53            | 0.05            | 0.24            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 14:40 | 0.09            | 0.28            | 0.05            | 1.64            | 0.04            | 0.49            | 0.06            | 0.24            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 14:50 | 0.09            | 0.27            | 0.05            | 1.73            | 0.05            | 0.49            | 0.06            | 0.23            | 0.01            | 0.10            |
| 19/06/2003 15:00 | 0.13            | 0.27            | 0.06            | 1.75            | 0.06            | 0.47            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.10            |
| 19/06/2003 15:10 | 0.11            | 0.27            | 0.05            | 1.71            | 0.05            | 0.51            | 0.07            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 15:20 | 0.08            | 0.28            | 0.04            | 1.77            | 0.04            | 0.51            | 0.07            | 0.25            | 0.01            | 0.10            |
| 19/06/2003 15:30 | 0.11            | 0.26            | 0.05            | 1.45            | 0.05            | 0.65            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 15:40 | 0.09            | 0.27            | 0.05            | 1.35            | 0.04            | 0.75            | 0.08            | 0.26            | 0.02            | 0.06            |
| 19/06/2003 15:50 | 0.14            | 0.28            | 0.06            | 1.45            | 0.05            | 0.70            | 0.08            | 0.25            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 16:00 | 0.10            | 0.27            | 0.05            | 1.41            | 0.04            | 0.78            | 0.08            | 0.24            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 16:10 | 0.09            | 0.27            | 0.05            | 1.41            | 0.04            | 0.83            | 0.09            | 0.23            | 0.02            | 0.06            |
| 19/06/2003 16:20 | 0.12            | 0.27            | 0.06            | 1.49            | 0.05            | 0.78            | 0.09            | 0.22            | 0.02            | 0.06            |
| 19/06/2003 16:30 | 0.09            | 0.27            | 0.05            | 1.36            | 0.05            | 0.89            | 0.09            | 0.22            | 0.02            | 0.07            |
| 19/06/2003 16:40 | 0.10            | 0.27            | 0.05            | 1.42            | 0.04            | 0.95            | 0.08            | 0.22            | 0.02            | 0.08            |
| 19/06/2003 16:50 | 0.10            | 0.27            | 0.05            | 1.68            | 0.04            | 1.50            | 0.06            | 0.20            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 17:00 | 0.10            | 0.27            | 0.06            | 2.04            | 0.04            | 0.59            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 17:10 | 0.12            | 0.25            | 0.07            | 2.00            | 0.04            | 0.97            | 0.06            | 0.20            | 0.02            | 0.09            |
| 19/06/2003 17:20 | 0.08            | 0.25            | 0.05            | 2.13            | 0.04            | 1.03            | 0.05            | 0.19            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 17:30 | 0.13            | 0.26            | 0.07            | 2.17            | 0.05            | 1.15            | 0.04            | 0.20            | 0.02            | 0.16            |
| 19/06/2003 17:40 | 0.08            | 0.26            | 0.06            | 2.24            | 0.04            | 1.33            | 0.03            | 0.18            | 0.01            | 0.16            |
| 19/06/2003 17:50 | 0.07            | 0.28            | 0.07            | 1.98            | 0.04            | 1.22            | 0.03            | 0.19            | 0.01            | 0.13            |
| 19/06/2003 18:00 | 0.09            | 0.27            | 0.07            | 1.64            | 0.04            | 0.98            | 0.03            | 0.20            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 18:10 | 0.07            | 0.27            | 0.06            | 1.63            | 0.03            | 1.30            | 0.03            | 0.19            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 18:20 | 0.07            | 0.28            | 0.06            | 1.70            | 0.03            | 0.55            | 0.02            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 18:30 | 0.07            | 0.30            | 0.06            | 1.68            | 0.03            | 0.47            | 0.02            | 0.23            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 18:40 | 0.07            | 0.30            | 0.06            | 1.67            | 0.03            | 0.41            | 0.02            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 18:50 | 0.06            | 0.29            | 0.06            | 1.65            | 0.03            | 0.41            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 19:00 | 0.08            | 0.29            | 0.06            | 1.66            | 0.03            | 0.41            | 0.02            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 19:10 | 0.07            | 0.29            | 0.05            | 1.68            | 0.03            | 0.43            | 0.02            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 19:20 | 0.06            | 0.29            | 0.05            | 1.66            | 0.03            | 0.54            | 0.02            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 19:30 | 0.07            | 0.29            | 0.06            | 1.66            | 0.04            | 0.91            | 0.02            | 0.22            | 0.01            | 0.10            |
| 19/06/2003 19:40 | 0.08            | 0.30            | 0.06            | 1.71            | 0.04            | 0.83            | 0.02            | 0.22            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 19:50 | 0.08            | 0.30            | 0.06            | 1.73            | 0.04            | 0.50            | 0.02            | 0.24            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 20:00 | 0.07            | 0.29            | 0.06            | 1.61            | 0.04            | 0.95            | 0.02            | 0.22            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 20:10 | 0.07            | 0.30            | 0.06            | 1.66            | 0.04            | 1.00            | 0.02            | 0.21            | 0.01            | 0.09            |
| 19/06/2003 20:20 | 0.07            | 0.31            | 0.06            | 1.65            | 0.04            | 1.05            | 0.02            | 0.21            | 0.01            | 0.10            |
| 19/06/2003 20:30 | 0.08            | 0.31            | 0.05            | 1.56            | 0.04            | 0.57            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 20:40 | 0.08            | 0.31            | 0.05            | 1.61            | 0.04            | 0.59            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 20:50 | 0.07            | 0.32            | 0.05            | 1.63            | 0.04            | 0.59            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 21:00 | 0.06            | 0.32            | 0.05            | 1.59            | 0.03            | 0.53            | 0.02            | 0.26            | 0.01            | 0.14            |
| 19/06/2003 21:10 | 0.08            | 0.33            | 0.05            | 1.61            | 0.04            | 0.53            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 21:20 | 0.07            | 0.35            | 0.04            | 1.63            | 0.03            | 0.52            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 21:30 | 0.09            | 0.36            | 0.05            | 1.62            | 0.04            | 0.61            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 21:40 | 0.07            | 0.37            | 0.05            | 1.69            | 0.04            | 0.56            | 0.02            | 0.26            | 0.01            | 0.12            |
| 19/06/2003 21:50 | 0.09            | 0.36            | 0.05            | 1.66            | 0.04            | 0.68            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:00 | 0.08            | 0.34            | 0.05            | 1.59            | 0.04            | 0.56            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:10 | 0.10            | 0.34            | 0.05            | 1.45            | 0.04            | 0.58            | 0.02            | 0.25            | 0.01            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:20 | 0.10            | 0.35            | 0.06            | 1.45            | 0.05            | 0.58            | 0.03            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:30 | 0.11            | 0.35            | 0.06            | 1.42            | 0.05            | 0.61            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:40 | 0.11            | 0.35            | 0.06            | 1.43            | 0.04            | 0.60            | 0.03            | 0.25            | 0.02            | 0.11            |
| 19/06/2003 22:50 | 0.10            | 0.35            | 0.06            | 1.42            | 0.04            | 0.60            | 0.02            | 0.26            | 0.02            | 0.10            |

| Fecha y Hora     | Armónica<br>02 (%) | Armónica<br>03 (%) | Armónica<br>04 (%) | Armónica<br>05 (%) | Armónica<br>06 (%) | Armónica<br>07 (%) | Armónica<br>08 (%) | Armónica<br>09 (%) | Armónica<br>10 (%) | Armónica<br>11 (%) |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 19/06/2003 23:00 | 0.11               | 0.34               | 0.06               | 1.23               | 0.04               | 0.57               | 0.02               | 0.26               | 0.02               | 0.10               |
| 19/06/2003 23:10 | 0.07               | 0.34               | 0.05               | 1.14               | 0.04               | 0.57               | 0.02               | 0.25               | 0.01               | 0.11               |
| 19/06/2003 23:20 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 1.02               | 0.04               | 0.59               | 0.02               | 0.25               | 0.02               | 0.12               |
| 19/06/2003 23:30 | 0.12               | 0.34               | 0.07               | 1.04               | 0.04               | 0.59               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 19/06/2003 23:40 | 0.12               | 0.34               | 0.07               | 1.02               | 0.05               | 0.58               | 0.03               | 0.26               | 0.02               | 0.11               |
| 19/06/2003 23:50 | 0.11               | 0.33               | 0.07               | 1.01               | 0.05               | 0.93               | 0.03               | 0.22               | 0.02               | 0.08               |
| 20/06/2003 00:00 | 0.09               | 0.34               | 0.06               | 0.96               | 0.05               | 0.72               | 0.03               | 0.23               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 00:10 | 0.11               | 0.34               | 0.07               | 0.93               | 0.06               | 0.61               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 00:20 | 0.12               | 0.34               | 0.07               | 0.91               | 0.06               | 0.54               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 00:30 | 0.09               | 0.35               | 0.06               | 0.89               | 0.05               | 0.56               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 00:40 | 0.11               | 0.36               | 0.06               | 0.86               | 0.07               | 0.73               | 0.03               | 0.22               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 00:50 | 0.10               | 0.36               | 0.07               | 0.82               | 0.06               | 0.59               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 01:00 | 0.09               | 0.36               | 0.06               | 0.80               | 0.05               | 0.73               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.10               |
| 20/06/2003 01:10 | 0.08               | 0.36               | 0.06               | 0.77               | 0.06               | 0.68               | 0.03               | 0.23               | 0.01               | 0.11               |
| 20/06/2003 01:20 | 0.11               | 0.36               | 0.07               | 0.79               | 0.05               | 0.60               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 01:30 | 0.10               | 0.35               | 0.06               | 0.75               | 0.05               | 0.51               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 01:40 | 0.12               | 0.34               | 0.07               | 0.72               | 0.05               | 0.42               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 01:50 | 0.08               | 0.33               | 0.06               | 0.72               | 0.05               | 0.43               | 0.04               | 0.25               | 0.01               | 0.12               |
| 20/06/2003 02:00 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 0.70               | 0.05               | 0.41               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 02:10 | 0.10               | 0.34               | 0.06               | 0.63               | 0.05               | 0.40               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 02:20 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 0.63               | 0.06               | 0.40               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 02:30 | 0.11               | 0.33               | 0.06               | 0.62               | 0.06               | 0.38               | 0.05               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 02:40 | 0.09               | 0.33               | 0.06               | 0.66               | 0.05               | 0.39               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 02:50 | 0.09               | 0.34               | 0.06               | 0.61               | 0.05               | 0.44               | 0.04               | 0.25               | 0.01               | 0.11               |
| 20/06/2003 03:00 | 0.13               | 0.34               | 0.07               | 0.59               | 0.06               | 0.43               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 03:10 | 0.11               | 0.35               | 0.06               | 0.57               | 0.06               | 0.45               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 03:20 | 0.12               | 0.34               | 0.07               | 0.57               | 0.06               | 0.42               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 03:30 | 0.11               | 0.34               | 0.06               | 0.60               | 0.05               | 0.38               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 03:40 | 0.09               | 0.33               | 0.05               | 0.60               | 0.05               | 0.42               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 03:50 | 0.09               | 0.34               | 0.06               | 0.61               | 0.04               | 0.39               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 04:00 | 0.10               | 0.34               | 0.06               | 0.62               | 0.06               | 0.39               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 04:10 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 0.63               | 0.05               | 0.41               | 0.04               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 04:20 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 0.62               | 0.05               | 0.42               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 04:30 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 0.58               | 0.05               | 0.46               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 04:40 | 0.12               | 0.32               | 0.07               | 0.57               | 0.05               | 0.50               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 04:50 | 0.10               | 0.32               | 0.06               | 0.56               | 0.06               | 0.54               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 05:00 | 0.11               | 0.32               | 0.06               | 0.60               | 0.05               | 0.50               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 05:10 | 0.10               | 0.32               | 0.06               | 0.64               | 0.05               | 0.51               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 05:20 | 0.11               | 0.33               | 0.07               | 0.62               | 0.04               | 0.48               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 05:30 | 0.08               | 0.32               | 0.06               | 0.59               | 0.04               | 0.38               | 0.03               | 0.27               | 0.01               | 0.12               |
| 20/06/2003 05:40 | 0.10               | 0.31               | 0.07               | 0.78               | 0.05               | 0.42               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.13               |
| 20/06/2003 05:50 | 0.10               | 0.33               | 0.07               | 0.93               | 0.05               | 0.46               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.13               |
| 20/06/2003 06:00 | 0.10               | 0.34               | 0.08               | 0.90               | 0.05               | 0.46               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.14               |
| 20/06/2003 06:10 | 0.14               | 0.33               | 0.09               | 0.89               | 0.06               | 0.45               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.14               |
| 20/06/2003 06:20 | 0.11               | 0.34               | 0.09               | 0.96               | 0.06               | 0.42               | 0.04               | 0.28               | 0.02               | 0.15               |
| 20/06/2003 06:30 | 0.14               | 0.35               | 0.09               | 1.14               | 0.06               | 0.47               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.13               |
| 20/06/2003 06:40 | 0.11               | 0.35               | 0.08               | 1.22               | 0.06               | 0.60               | 0.06               | 0.24               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 06:50 | 0.11               | 0.35               | 0.08               | 1.44               | 0.06               | 0.57               | 0.06               | 0.24               | 0.02               | 0.13               |
| 20/06/2003 07:00 | 0.11               | 0.35               | 0.07               | 1.72               | 0.06               | 1.04               | 0.05               | 0.20               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 07:10 | 0.09               | 0.33               | 0.08               | 1.65               | 0.10               | 0.85               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 07:20 | 0.08               | 0.31               | 0.07               | 1.82               | 0.08               | 0.94               | 0.04               | 0.21               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 07:30 | 0.11               | 0.29               | 0.07               | 1.81               | 0.05               | 0.55               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 07:40 | 0.11               | 0.30               | 0.08               | 1.82               | 0.06               | 0.59               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 07:50 | 0.10               | 0.29               | 0.08               | 1.81               | 0.05               | 0.51               | 0.04               | 0.23               | 0.01               | 0.12               |
| 20/06/2003 08:00 | 0.13               | 0.29               | 0.07               | 1.75               | 0.05               | 0.39               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 08:10 | 0.10               | 0.29               | 0.07               | 1.68               | 0.05               | 0.48               | 0.06               | 0.24               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 08:20 | 0.09               | 0.29               | 0.07               | 1.77               | 0.05               | 0.69               | 0.05               | 0.23               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 08:30 | 0.09               | 0.30               | 0.08               | 1.81               | 0.04               | 0.64               | 0.04               | 0.24               | 0.01               | 0.10               |
| 20/06/2003 08:40 | 0.11               | 0.31               | 0.08               | 1.75               | 0.05               | 0.70               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 08:50 | 0.08               | 0.30               | 0.07               | 1.81               | 0.04               | 0.63               | 0.04               | 0.25               | 0.01               | 0.11               |
| 20/06/2003 09:00 | 0.10               | 0.29               | 0.07               | 1.70               | 0.04               | 0.61               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 09:10 | 0.07               | 0.28               | 0.07               | 1.63               | 0.04               | 0.67               | 0.04               | 0.25               | 0.01               | 0.10               |
| 20/06/2003 09:20 | 0.10               | 0.28               | 0.08               | 1.65               | 0.05               | 0.63               | 0.04               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 09:30 | 0.12               | 0.28               | 0.08               | 1.62               | 0.05               | 0.67               | 0.05               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 09:40 | 0.11               | 0.28               | 0.08               | 1.69               | 0.04               | 0.65               | 0.04               | 0.23               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 09:50 | 0.07               | 0.28               | 0.07               | 1.75               | 0.03               | 0.57               | 0.03               | 0.24               | 0.01               | 0.11               |
| 20/06/2003 10:00 | 0.09               | 0.26               | 0.07               | 1.78               | 0.03               | 0.57               | 0.03               | 0.24               | 0.01               | 0.11               |
| 20/06/2003 10:10 | 0.07               | 0.26               | 0.07               | 1.90               | 0.03               | 0.51               | 0.03               | 0.24               | 0.01               | 0.12               |
| 20/06/2003 10:20 | 0.14               | 0.27               | 0.08               | 1.84               | 0.04               | 0.49               | 0.03               | 0.23               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 10:30 | 0.09               | 0.27               | 0.07               | 1.74               | 0.04               | 0.53               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 10:40 | 0.11               | 0.27               | 0.07               | 1.91               | 0.05               | 0.68               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.12               |
| 20/06/2003 10:50 | 0.11               | 0.27               | 0.06               | 1.95               | 0.04               | 0.74               | 0.03               | 0.23               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 11:00 | 0.08               | 0.27               | 0.06               | 1.96               | 0.04               | 0.85               | 0.02               | 0.21               | 0.01               | 0.10               |
| 20/06/2003 11:10 | 0.09               | 0.28               | 0.06               | 2.00               | 0.04               | 1.09               | 0.02               | 0.20               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 11:20 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 2.06               | 0.04               | 1.10               | 0.02               | 0.21               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 11:30 | 0.13               | 0.29               | 0.08               | 2.19               | 0.05               | 1.04               | 0.03               | 0.20               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 11:40 | 0.12               | 0.29               | 0.07               | 2.35               | 0.05               | 1.22               | 0.03               | 0.18               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 11:50 | 0.08               | 0.30               | 0.06               | 2.39               | 0.05               | 1.27               | 0.02               | 0.19               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 12:00 | 0.08               | 0.30               | 0.06               | 2.41               | 0.04               | 1.40               | 0.02               | 0.20               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 12:10 | 0.09               | 0.31               | 0.07               | 2.55               | 0.04               | 1.56               | 0.02               | 0.19               | 0.01               | 0.10               |
| 20/06/2003 12:20 | 0.09               | 0.32               | 0.06               | 2.58               | 0.05               | 1.63               | 0.02               | 0.20               | 0.01               | 0.13               |
| 20/06/2003 12:30 | 0.11               | 0.32               | 0.06               | 2.52               | 0.05               | 1.61               | 0.03               | 0.18               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 12:40 | 0.10               | 0.33               | 0.06               | 2.47               | 0.05               | 1.58               | 0.03               | 0.19               | 0.01               | 0.11               |



| Fecha y Hora     | Armónica<br>02 (%) | Armónica<br>03 (%) | Armónica<br>04 (%) | Armónica<br>05 (%) | Armónica<br>06 (%) | Armónica<br>07 (%) | Armónica<br>08 (%) | Armónica<br>09 (%) | Armónica<br>10 (%) | Armónica<br>11 (%) |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 20/06/2003 12:50 | 0.08               | 0.33               | 0.06               | 2.39               | 0.04               | 1.10               | 0.02               | 0.22               | 0.01               | 0.12               |
| 20/06/2003 13:00 | 0.09               | 0.31               | 0.06               | 2.34               | 0.04               | 0.60               | 0.03               | 0.25               | 0.01               | 0.13               |
| 20/06/2003 13:10 | 0.10               | 0.31               | 0.06               | 2.34               | 0.05               | 0.72               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.13               |
| 20/06/2003 13:20 | 0.11               | 0.30               | 0.06               | 2.29               | 0.04               | 0.75               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 13:30 | 0.10               | 0.30               | 0.06               | 2.28               | 0.04               | 0.82               | 0.02               | 0.26               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 13:40 | 0.10               | 0.30               | 0.06               | 2.35               | 0.05               | 0.80               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 13:50 | 0.08               | 0.30               | 0.06               | 2.33               | 0.05               | 0.71               | 0.03               | 0.25               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 14:00 | 0.12               | 0.29               | 0.07               | 2.22               | 0.05               | 0.68               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 14:10 | 0.12               | 0.28               | 0.06               | 2.23               | 0.04               | 0.72               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 14:20 | 0.11               | 0.28               | 0.06               | 2.13               | 0.04               | 0.66               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.09               |
| 20/06/2003 14:30 | 0.11               | 0.27               | 0.06               | 2.37               | 0.05               | 0.56               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 14:40 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 2.44               | 0.04               | 0.89               | 0.02               | 0.22               | 0.01               | 0.09               |
| 20/06/2003 14:50 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 2.49               | 0.05               | 1.05               | 0.03               | 0.20               | 0.02               | 0.08               |
| 20/06/2003 15:00 | 0.10               | 0.29               | 0.06               | 2.51               | 0.05               | 0.95               | 0.03               | 0.20               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 15:10 | 0.11               | 0.29               | 0.06               | 2.43               | 0.05               | 0.91               | 0.03               | 0.21               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 15:20 | 0.12               | 0.29               | 0.07               | 2.36               | 0.05               | 0.66               | 0.03               | 0.24               | 0.02               | 0.11               |
| 20/06/2003 15:30 | 0.13               | 0.28               | 0.07               | 2.38               | 0.05               | 0.67               | 0.03               | 0.23               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 15:40 | 0.10               | 0.28               | 0.06               | 2.52               | 0.05               | 1.42               | 0.04               | 0.18               | 0.02               | 0.08               |
| 20/06/2003 15:50 | 0.09               | 0.28               | 0.06               | 2.44               | 0.06               | 1.41               | 0.03               | 0.19               | 0.01               | 0.08               |
| 20/06/2003 16:00 | 0.11               | 0.28               | 0.07               | 2.33               | 0.05               | 1.26               | 0.03               | 0.19               | 0.02               | 0.08               |
| 20/06/2003 16:10 | 0.09               | 0.29               | 0.06               | 2.25               | 0.05               | 1.05               | 0.04               | 0.18               | 0.01               | 0.08               |
| 20/06/2003 16:20 | 0.11               | 0.28               | 0.07               | 2.26               | 0.05               | 1.03               | 0.05               | 0.17               | 0.02               | 0.07               |
| 20/06/2003 16:30 | 0.11               | 0.28               | 0.06               | 2.26               | 0.05               | 1.12               | 0.04               | 0.17               | 0.02               | 0.07               |
| 20/06/2003 16:40 | 0.09               | 0.27               | 0.06               | 2.31               | 0.06               | 1.19               | 0.05               | 0.16               | 0.02               | 0.07               |
| 20/06/2003 16:50 | 0.07               | 0.29               | 0.06               | 2.34               | 0.07               | 1.36               | 0.06               | 0.15               | 0.02               | 0.06               |
| 20/06/2003 17:00 | 0.09               | 0.29               | 0.06               | 2.40               | 0.06               | 1.25               | 0.05               | 0.20               | 0.02               | 0.08               |
| 20/06/2003 17:10 | 0.09               | 0.29               | 0.06               | 2.29               | 0.06               | 1.33               | 0.04               | 0.22               | 0.02               | 0.07               |
| 20/06/2003 17:20 | 0.10               | 0.28               | 0.05               | 2.23               | 0.05               | 1.26               | 0.04               | 0.21               | 0.02               | 0.10               |
| 20/06/2003 17:30 | 0.09               | 0.29               | 0.05               | 2.38               | 0.05               | 1.21               | 0.03               | 0.21               | 0.01               | 0.15               |
| 20/06/2003 17:40 | 0.10               | 0.30               | 0.05               | 2.37               | 0.04               | 1.05               | 0.03               | 0.21               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 17:50 | 0.07               | 0.34               | 0.04               | 2.21               | 0.04               | 0.83               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.18               |
| 20/06/2003 18:00 | 0.08               | 0.34               | 0.04               | 1.84               | 0.04               | 0.78               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.16               |
| 20/06/2003 18:10 | 0.08               | 0.33               | 0.04               | 1.82               | 0.04               | 0.70               | 0.03               | 0.22               | 0.01               | 0.16               |
| 20/06/2003 18:20 | 0.08               | 0.33               | 0.05               | 1.77               | 0.04               | 0.95               | 0.03               | 0.20               | 0.01               | 0.16               |
| 20/06/2003 18:30 | 0.07               | 0.33               | 0.05               | 1.74               | 0.04               | 0.67               | 0.02               | 0.22               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 18:40 | 0.06               | 0.32               | 0.04               | 1.66               | 0.04               | 0.54               | 0.02               | 0.24               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 18:50 | 0.07               | 0.31               | 0.05               | 1.62               | 0.04               | 0.56               | 0.02               | 0.24               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 19:00 | 0.07               | 0.32               | 0.05               | 1.65               | 0.04               | 0.58               | 0.02               | 0.24               | 0.01               | 0.18               |
| 20/06/2003 19:10 | 0.08               | 0.32               | 0.05               | 1.70               | 0.05               | 0.88               | 0.03               | 0.21               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 19:20 | 0.08               | 0.32               | 0.06               | 1.74               | 0.05               | 0.93               | 0.05               | 0.20               | 0.01               | 0.17               |
| 20/06/2003 19:30 | 0.06               | 0.37               | 0.06               | 1.53               | 0.05               | 1.04               | 0.04               | 0.21               | 0.01               | 0.16               |
| 20/06/2003 19:40 | 0.08               | 0.43               | 0.07               | 1.64               | 0.05               | 1.11               | 0.04               | 0.22               | 0.01               | 0.18               |
| 20/06/2003 19:50 | 0.08               | 0.42               | 0.06               | 1.66               | 0.05               | 0.89               | 0.03               | 0.25               | 0.01               | 0.19               |
| 20/06/2003 20:00 | 0.06               | 0.39               | 0.06               | 1.63               | 0.05               | 1.18               | 0.03               | 0.25               | 0.01               | 0.20               |
| 20/06/2003 20:10 | 0.08               | 0.37               | 0.06               | 1.66               | 0.05               | 0.98               | 0.03               | 0.26               | 0.01               | 0.20               |
| 20/06/2003 20:20 | 0.07               | 0.37               | 0.06               | 1.69               | 0.04               | 0.95               | 0.02               | 0.28               | 0.01               | 0.21               |
| 20/06/2003 20:30 | 0.08               | 0.39               | 0.06               | 1.69               | 0.05               | 1.13               | 0.03               | 0.25               | 0.02               | 0.20               |
| 20/06/2003 20:40 | 0.09               | 0.42               | 0.06               | 1.73               | 0.05               | 0.63               | 0.03               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 20/06/2003 20:50 | 0.07               | 0.42               | 0.06               | 1.71               | 0.06               | 0.72               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 20/06/2003 21:00 | 0.11               | 0.44               | 0.07               | 1.71               | 0.06               | 0.76               | 0.06               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 21:10 | 0.13               | 0.44               | 0.07               | 1.73               | 0.06               | 0.89               | 0.06               | 0.26               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 21:20 | 0.11               | 0.46               | 0.07               | 1.76               | 0.06               | 1.02               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 21:30 | 0.09               | 0.46               | 0.07               | 1.73               | 0.05               | 1.01               | 0.04               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 20/06/2003 21:40 | 0.13               | 0.49               | 0.07               | 1.75               | 0.06               | 0.99               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 21:50 | 0.10               | 0.47               | 0.06               | 1.70               | 0.05               | 0.94               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 22:00 | 0.12               | 0.50               | 0.07               | 1.60               | 0.05               | 0.98               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.20               |
| 20/06/2003 22:10 | 0.13               | 0.52               | 0.08               | 1.54               | 0.06               | 0.84               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.19               |
| 20/06/2003 22:20 | 0.16               | 0.53               | 0.08               | 1.50               | 0.06               | 0.83               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.19               |
| 20/06/2003 22:30 | 0.09               | 0.54               | 0.07               | 1.48               | 0.05               | 0.84               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.20               |
| 20/06/2003 22:40 | 0.09               | 0.55               | 0.06               | 1.47               | 0.06               | 0.83               | 0.05               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 22:50 | 0.10               | 0.52               | 0.07               | 1.42               | 0.06               | 0.89               | 0.04               | 0.27               | 0.02               | 0.20               |
| 20/06/2003 23:00 | 0.13               | 0.53               | 0.08               | 1.26               | 0.05               | 0.82               | 0.05               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 20/06/2003 23:10 | 0.14               | 0.50               | 0.08               | 1.17               | 0.05               | 0.77               | 0.05               | 0.26               | 0.02               | 0.23               |
| 20/06/2003 23:20 | 0.09               | 0.49               | 0.07               | 1.11               | 0.04               | 0.69               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.24               |
| 20/06/2003 23:30 | 0.13               | 0.48               | 0.08               | 0.99               | 0.04               | 0.54               | 0.04               | 0.29               | 0.02               | 0.25               |
| 20/06/2003 23:40 | 0.12               | 0.47               | 0.08               | 0.97               | 0.05               | 0.60               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.25               |
| 20/06/2003 23:50 | 0.12               | 0.48               | 0.08               | 1.01               | 0.05               | 0.54               | 0.04               | 0.29               | 0.02               | 0.24               |
| 21/06/2003 00:00 | 0.11               | 0.50               | 0.08               | 0.94               | 0.05               | 0.59               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.23               |
| 21/06/2003 00:10 | 0.09               | 0.54               | 0.08               | 0.89               | 0.05               | 0.61               | 0.06               | 0.28               | 0.02               | 0.22               |
| 21/06/2003 00:20 | 0.08               | 0.55               | 0.08               | 0.93               | 0.04               | 0.44               | 0.02               | 0.30               | 0.02               | 0.24               |
| 21/06/2003 00:30 | 0.09               | 0.51               | 0.08               | 0.88               | 0.04               | 0.44               | 0.02               | 0.30               | 0.02               | 0.24               |
| 21/06/2003 00:40 | 0.10               | 0.53               | 0.08               | 0.86               | 0.04               | 0.41               | 0.02               | 0.30               | 0.02               | 0.24               |
| 21/06/2003 00:50 | 0.11               | 0.53               | 0.08               | 0.81               | 0.05               | 0.50               | 0.03               | 0.29               | 0.02               | 0.22               |
| 21/06/2003 01:00 | 0.13               | 0.53               | 0.10               | 0.82               | 0.06               | 0.51               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.21               |
| 21/06/2003 01:10 | 0.09               | 0.54               | 0.09               | 0.80               | 0.06               | 0.59               | 0.06               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 21/06/2003 01:20 | 0.11               | 0.55               | 0.09               | 0.77               | 0.07               | 0.58               | 0.07               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 21/06/2003 01:30 | 0.11               | 0.54               | 0.09               | 0.75               | 0.07               | 0.62               | 0.07               | 0.27               | 0.02               | 0.21               |
| 21/06/2003 01:40 | 0.12               | 0.55               | 0.09               | 0.73               | 0.06               | 0.64               | 0.07               | 0.26               | 0.02               | 0.20               |
| 21/06/2003 01:50 | 0.11               | 0.55               | 0.09               | 0.73               | 0.07               | 0.55               | 0.08               | 0.26               | 0.02               | 0.21               |
| 21/06/2003 02:00 | 0.12               | 0.56               | 0.09               | 0.72               | 0.07               | 0.51               | 0.08               | 0.26               | 0.02               | 0.24               |
| 21/06/2003 02:10 | 0.09               | 0.59               | 0.09               | 0.78               | 0.07               | 0.44               | 0.06               | 0.28               | 0.02               | 0.26               |
| 21/06/2003 02:20 | 0.09               | 0.59               | 0.09               | 0.82               | 0.06               | 0.45               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.26               |
| 21/06/2003 02:30 | 0.11               | 0.60               | 0.08               | 0.80               | 0.06               | 0.45               | 0.05               | 0.28               | 0.02               | 0.26               |

| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 21/06/2003 02:40 | 0.11            | 0.58            | 0.08            | 0.80            | 0.06            | 0.52            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 21/06/2003 02:50 | 0.12            | 0.56            | 0.09            | 0.75            | 0.06            | 0.51            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 21/06/2003 03:00 | 0.08            | 0.52            | 0.07            | 0.66            | 0.05            | 0.59            | 0.06            | 0.26            | 0.01            | 0.24            |
| 21/06/2003 03:10 | 0.10            | 0.51            | 0.07            | 0.65            | 0.05            | 0.70            | 0.07            | 0.25            | 0.02            | 0.22            |
| 21/06/2003 03:20 | 0.10            | 0.49            | 0.07            | 0.64            | 0.05            | 0.71            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.22            |
| 21/06/2003 03:30 | 0.11            | 0.51            | 0.07            | 0.63            | 0.06            | 0.76            | 0.07            | 0.24            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 03:40 | 0.11            | 0.52            | 0.07            | 0.64            | 0.06            | 0.75            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 03:50 | 0.10            | 0.52            | 0.07            | 0.64            | 0.04            | 0.73            | 0.05            | 0.23            | 0.01            | 0.18            |
| 21/06/2003 04:00 | 0.08            | 0.51            | 0.06            | 0.64            | 0.05            | 0.71            | 0.04            | 0.25            | 0.01            | 0.22            |
| 21/06/2003 04:10 | 0.10            | 0.52            | 0.07            | 0.66            | 0.05            | 0.57            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 21/06/2003 04:20 | 0.10            | 0.52            | 0.07            | 0.68            | 0.04            | 0.54            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 21/06/2003 04:40 | 0.10            | 0.50            | 0.08            | 0.69            | 0.04            | 0.49            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 21/06/2003 04:50 | 0.08            | 0.50            | 0.07            | 0.64            | 0.04            | 0.45            | 0.04            | 0.27            | 0.01            | 0.26            |
| 21/06/2003 05:00 | 0.10            | 0.49            | 0.07            | 0.65            | 0.05            | 0.36            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 21/06/2003 05:10 | 0.09            | 0.48            | 0.07            | 0.62            | 0.04            | 0.35            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.27            |
| 21/06/2003 05:20 | 0.10            | 0.48            | 0.07            | 0.60            | 0.05            | 0.40            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 21/06/2003 05:30 | 0.12            | 0.49            | 0.08            | 0.60            | 0.05            | 0.38            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.26            |
| 21/06/2003 05:40 | 0.09            | 0.46            | 0.08            | 0.77            | 0.05            | 0.38            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 21/06/2003 05:50 | 0.11            | 0.47            | 0.09            | 0.86            | 0.05            | 0.39            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 21/06/2003 06:00 | 0.10            | 0.48            | 0.08            | 0.85            | 0.06            | 0.39            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.23            |
| 21/06/2003 06:10 | 0.11            | 0.47            | 0.09            | 0.88            | 0.06            | 0.37            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 21/06/2003 06:20 | 0.12            | 0.46            | 0.10            | 0.99            | 0.06            | 0.39            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.22            |
| 21/06/2003 06:30 | 0.08            | 0.47            | 0.10            | 0.99            | 0.05            | 0.36            | 0.04            | 0.31            | 0.01            | 0.21            |
| 21/06/2003 06:40 | 0.08            | 0.48            | 0.10            | 1.06            | 0.06            | 0.34            | 0.05            | 0.32            | 0.01            | 0.23            |
| 21/06/2003 06:50 | 0.11            | 0.47            | 0.10            | 1.10            | 0.07            | 0.36            | 0.05            | 0.32            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 07:00 | 0.09            | 0.45            | 0.10            | 1.11            | 0.06            | 0.31            | 0.05            | 0.31            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 07:10 | 0.10            | 0.42            | 0.09            | 1.00            | 0.06            | 0.32            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.16            |
| 21/06/2003 07:20 | 0.12            | 0.40            | 0.10            | 1.14            | 0.07            | 0.29            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 07:30 | 0.08            | 0.40            | 0.10            | 1.19            | 0.07            | 0.27            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.18            |
| 21/06/2003 07:40 | 0.10            | 0.39            | 0.09            | 1.11            | 0.06            | 0.45            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.15            |
| 21/06/2003 07:50 | 0.12            | 0.40            | 0.09            | 1.21            | 0.06            | 0.36            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.16            |
| 21/06/2003 08:00 | 0.12            | 0.39            | 0.09            | 1.33            | 0.09            | 0.36            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.16            |
| 21/06/2003 08:10 | 0.13            | 0.37            | 0.09            | 1.47            | 0.07            | 0.43            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.15            |
| 21/06/2003 08:20 | 0.08            | 0.37            | 0.07            | 1.44            | 0.05            | 0.42            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.16            |
| 21/06/2003 08:30 | 0.10            | 0.36            | 0.07            | 1.50            | 0.06            | 0.42            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 08:40 | 0.10            | 0.37            | 0.08            | 1.49            | 0.05            | 0.43            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 08:50 | 0.12            | 0.37            | 0.09            | 1.49            | 0.06            | 0.46            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 09:00 | 0.14            | 0.39            | 0.08            | 1.47            | 0.06            | 0.43            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 09:10 | 0.08            | 0.35            | 0.07            | 1.53            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 09:20 | 0.09            | 0.36            | 0.08            | 1.60            | 0.05            | 0.44            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 09:30 | 0.09            | 0.39            | 0.08            | 1.64            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 09:40 | 0.09            | 0.38            | 0.07            | 1.72            | 0.04            | 0.43            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 09:50 | 0.11            | 0.37            | 0.09            | 1.88            | 0.05            | 0.40            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 10:00 | 0.10            | 0.37            | 0.10            | 1.87            | 0.05            | 0.41            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 10:10 | 0.09            | 0.39            | 0.08            | 1.88            | 0.05            | 0.42            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 10:20 | 0.11            | 0.39            | 0.09            | 1.84            | 0.05            | 0.40            | 0.07            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 10:30 | 0.10            | 0.38            | 0.08            | 1.79            | 0.04            | 0.43            | 0.07            | 0.28            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 10:40 | 0.10            | 0.39            | 0.09            | 1.94            | 0.04            | 0.37            | 0.07            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 10:50 | 0.11            | 0.38            | 0.10            | 2.00            | 0.04            | 0.43            | 0.06            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 11:00 | 0.08            | 0.36            | 0.08            | 1.97            | 0.05            | 0.38            | 0.06            | 0.27            | 0.01            | 0.19            |
| 21/06/2003 11:10 | 0.11            | 0.39            | 0.08            | 1.89            | 0.04            | 0.45            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 11:20 | 0.11            | 0.40            | 0.09            | 1.95            | 0.04            | 0.43            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 11:30 | 0.15            | 0.37            | 0.09            | 1.83            | 0.05            | 0.45            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 11:40 | 0.09            | 0.35            | 0.09            | 1.91            | 0.04            | 0.45            | 0.06            | 0.28            | 0.01            | 0.18            |
| 21/06/2003 11:50 | 0.07            | 0.37            | 0.09            | 1.89            | 0.05            | 0.41            | 0.08            | 0.29            | 0.01            | 0.20            |
| 21/06/2003 12:00 | 0.10            | 0.37            | 0.10            | 2.19            | 0.05            | 0.39            | 0.07            | 0.29            | 0.02            | 0.22            |
| 21/06/2003 12:10 | 0.11            | 0.38            | 0.11            | 2.10            | 0.04            | 0.45            | 0.06            | 0.29            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 12:20 | 0.10            | 0.41            | 0.10            | 2.08            | 0.04            | 0.46            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 12:30 | 0.11            | 0.42            | 0.10            | 2.18            | 0.04            | 0.42            | 0.06            | 0.31            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 12:40 | 0.12            | 0.43            | 0.08            | 2.09            | 0.05            | 0.43            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 12:50 | 0.09            | 0.45            | 0.08            | 2.19            | 0.04            | 0.45            | 0.07            | 0.31            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 13:00 | 0.10            | 0.43            | 0.07            | 2.10            | 0.04            | 0.44            | 0.08            | 0.30            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 13:10 | 0.10            | 0.44            | 0.07            | 2.02            | 0.05            | 0.47            | 0.08            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 13:20 | 0.11            | 0.46            | 0.07            | 2.06            | 0.05            | 0.49            | 0.09            | 0.31            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 13:30 | 0.10            | 0.46            | 0.07            | 2.03            | 0.05            | 0.52            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 13:40 | 0.10            | 0.47            | 0.07            | 1.92            | 0.05            | 0.56            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 13:50 | 0.08            | 0.43            | 0.07            | 1.98            | 0.04            | 0.55            | 0.06            | 0.31            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 14:00 | 0.12            | 0.43            | 0.07            | 2.01            | 0.05            | 0.59            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 14:10 | 0.11            | 0.44            | 0.07            | 2.09            | 0.05            | 0.59            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 14:20 | 0.11            | 0.45            | 0.08            | 2.19            | 0.04            | 0.57            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 14:30 | 0.11            | 0.44            | 0.08            | 2.12            | 0.06            | 0.55            | 0.05            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 14:40 | 0.13            | 0.44            | 0.08            | 2.13            | 0.05            | 0.54            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 14:50 | 0.12            | 0.43            | 0.09            | 2.28            | 0.05            | 0.49            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 15:00 | 0.12            | 0.41            | 0.09            | 2.30            | 0.06            | 0.50            | 0.05            | 0.31            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 15:10 | 0.13            | 0.41            | 0.07            | 2.41            | 0.06            | 0.47            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 15:20 | 0.12            | 0.42            | 0.07            | 2.40            | 0.07            | 0.49            | 0.06            | 0.31            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 15:30 | 0.13            | 0.44            | 0.08            | 2.45            | 0.06            | 0.47            | 0.06            | 0.31            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 15:40 | 0.14            | 0.46            | 0.10            | 2.34            | 0.07            | 0.53            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 15:50 | 0.13            | 0.47            | 0.12            | 2.37            | 0.08            | 0.62            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 16:00 | 0.13            | 0.45            | 0.13            | 2.28            | 0.07            | 0.84            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 16:10 | 0.12            | 0.44            | 0.10            | 2.26            | 0.07            | 0.97            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 16:20 | 0.10            | 0.45            | 0.09            | 2.28            | 0.09            | 0.93            | 0.06            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 16:30 | 0.12            | 0.44            | 0.09            | 2.27            | 0.07            | 1.02            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |



| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 21/06/2003 16:40 | 0.13            | 0.44            | 0.09            | 2.26            | 0.07            | 0.93            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 16:50 | 0.12            | 0.44            | 0.09            | 2.09            | 0.07            | 0.89            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 17:00 | 0.13            | 0.43            | 0.10            | 2.11            | 0.08            | 0.91            | 0.08            | 0.28            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 17:20 | 0.09            | 0.43            | 0.06            | 2.33            | 0.05            | 0.31            | 0.06            | 0.30            | 0.01            | 0.19            |
| 21/06/2003 17:30 | 0.10            | 0.43            | 0.07            | 2.23            | 0.04            | 0.55            | 0.06            | 0.27            | 0.01            | 0.16            |
| 21/06/2003 17:40 | 0.10            | 0.40            | 0.07            | 1.97            | 0.05            | 0.78            | 0.07            | 0.27            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 17:50 | 0.09            | 0.40            | 0.06            | 1.68            | 0.05            | 0.75            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 18:00 | 0.08            | 0.38            | 0.05            | 1.42            | 0.04            | 1.09            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 18:10 | 0.09            | 0.36            | 0.06            | 1.33            | 0.05            | 1.18            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 21/06/2003 18:20 | 0.09            | 0.33            | 0.06            | 1.33            | 0.05            | 1.03            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 18:30 | 0.09            | 0.32            | 0.06            | 1.38            | 0.05            | 0.86            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 18:40 | 0.10            | 0.36            | 0.06            | 1.40            | 0.05            | 0.82            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 18:50 | 0.07            | 0.36            | 0.06            | 1.39            | 0.05            | 0.92            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 19:00 | 0.09            | 0.35            | 0.06            | 1.40            | 0.05            | 0.93            | 0.04            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 19:10 | 0.10            | 0.34            | 0.06            | 1.36            | 0.05            | 0.92            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 19:20 | 0.09            | 0.36            | 0.05            | 1.44            | 0.04            | 0.97            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 19:30 | 0.09            | 0.38            | 0.05            | 1.45            | 0.05            | 1.00            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 19:40 | 0.09            | 0.38            | 0.06            | 1.39            | 0.05            | 1.05            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 19:50 | 0.07            | 0.41            | 0.05            | 1.47            | 0.04            | 1.10            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 20:00 | 0.07            | 0.40            | 0.05            | 1.47            | 0.04            | 1.13            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 20:10 | 0.08            | 0.41            | 0.05            | 1.49            | 0.04            | 1.13            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 20:20 | 0.09            | 0.41            | 0.06            | 1.49            | 0.05            | 1.11            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 20:30 | 0.08            | 0.42            | 0.06            | 1.51            | 0.04            | 1.13            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 20:40 | 0.10            | 0.43            | 0.07            | 1.54            | 0.05            | 1.13            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 20:50 | 0.09            | 0.44            | 0.06            | 1.60            | 0.04            | 1.25            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.18            |
| 21/06/2003 21:00 | 0.09            | 0.46            | 0.07            | 1.60            | 0.04            | 1.22            | 0.04            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 21:10 | 0.10            | 0.49            | 0.07            | 1.57            | 0.05            | 1.02            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 21:20 | 0.09            | 0.52            | 0.08            | 1.60            | 0.04            | 1.00            | 0.05            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 21:30 | 0.09            | 0.51            | 0.07            | 1.57            | 0.04            | 1.00            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 21:40 | 0.09            | 0.52            | 0.06            | 1.57            | 0.04            | 0.97            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.21            |
| 21/06/2003 21:50 | 0.10            | 0.51            | 0.07            | 1.51            | 0.04            | 0.94            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 22:00 | 0.09            | 0.50            | 0.06            | 1.50            | 0.04            | 0.90            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.21            |
| 21/06/2003 22:10 | 0.09            | 0.53            | 0.07            | 1.46            | 0.04            | 0.85            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 22:20 | 0.10            | 0.55            | 0.07            | 1.44            | 0.05            | 0.89            | 0.05            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 21/06/2003 22:30 | 0.10            | 0.57            | 0.07            | 1.36            | 0.04            | 0.97            | 0.08            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 22:40 | 0.12            | 0.55            | 0.07            | 1.33            | 0.04            | 0.92            | 0.08            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 21/06/2003 22:50 | 0.12            | 0.56            | 0.07            | 1.30            | 0.04            | 0.90            | 0.07            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 21/06/2003 23:00 | 0.13            | 0.58            | 0.07            | 1.23            | 0.04            | 0.66            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 21/06/2003 23:10 | 0.10            | 0.56            | 0.06            | 1.21            | 0.04            | 0.59            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.23            |
| 21/06/2003 23:20 | 0.10            | 0.56            | 0.06            | 1.18            | 0.05            | 0.56            | 0.06            | 0.28            | 0.01            | 0.23            |
| 21/06/2003 23:30 | 0.11            | 0.57            | 0.06            | 1.11            | 0.05            | 0.49            | 0.06            | 0.28            | 0.02            | 0.23            |
| 21/06/2003 23:40 | 0.08            | 0.57            | 0.06            | 1.13            | 0.04            | 0.42            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.23            |
| 21/06/2003 23:50 | 0.11            | 0.53            | 0.06            | 1.04            | 0.04            | 0.45            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 22/06/2003 00:00 | 0.13            | 0.54            | 0.07            | 1.03            | 0.04            | 0.67            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 22/06/2003 00:10 | 0.12            | 0.54            | 0.06            | 1.02            | 0.06            | 0.64            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 22/06/2003 00:20 | 0.09            | 0.58            | 0.06            | 0.94            | 0.05            | 0.48            | 0.05            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 22/06/2003 00:30 | 0.10            | 0.54            | 0.06            | 0.90            | 0.05            | 0.40            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 22/06/2003 00:40 | 0.09            | 0.54            | 0.06            | 0.91            | 0.05            | 0.37            | 0.05            | 0.27            | 0.01            | 0.23            |
| 22/06/2003 00:50 | 0.10            | 0.54            | 0.06            | 0.88            | 0.05            | 0.43            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 22/06/2003 01:00 | 0.12            | 0.55            | 0.06            | 0.87            | 0.05            | 0.58            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 01:10 | 0.11            | 0.55            | 0.06            | 0.85            | 0.05            | 0.60            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 01:20 | 0.08            | 0.58            | 0.06            | 0.80            | 0.04            | 0.47            | 0.05            | 0.26            | 0.01            | 0.21            |
| 22/06/2003 01:30 | 0.11            | 0.57            | 0.07            | 0.77            | 0.04            | 0.49            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 01:40 | 0.13            | 0.57            | 0.07            | 0.78            | 0.04            | 0.49            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 01:50 | 0.12            | 0.57            | 0.07            | 0.76            | 0.04            | 0.53            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 02:00 | 0.11            | 0.57            | 0.06            | 0.74            | 0.04            | 0.56            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 22/06/2003 02:10 | 0.08            | 0.60            | 0.06            | 0.73            | 0.04            | 0.61            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 02:20 | 0.09            | 0.59            | 0.06            | 0.73            | 0.04            | 0.64            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 02:30 | 0.09            | 0.57            | 0.06            | 0.73            | 0.05            | 0.69            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 02:40 | 0.11            | 0.61            | 0.07            | 0.75            | 0.05            | 0.64            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 02:50 | 0.11            | 0.60            | 0.07            | 0.75            | 0.04            | 0.68            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |
| 22/06/2003 03:00 | 0.10            | 0.55            | 0.06            | 0.71            | 0.04            | 0.69            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.18            |
| 22/06/2003 03:10 | 0.09            | 0.53            | 0.06            | 0.68            | 0.04            | 0.70            | 0.06            | 0.24            | 0.01            | 0.19            |
| 22/06/2003 03:20 | 0.11            | 0.55            | 0.06            | 0.67            | 0.07            | 0.76            | 0.06            | 0.23            | 0.02            | 0.18            |
| 22/06/2003 03:30 | 0.08            | 0.52            | 0.06            | 0.67            | 0.06            | 0.80            | 0.06            | 0.23            | 0.01            | 0.17            |
| 22/06/2003 03:40 | 0.10            | 0.53            | 0.06            | 0.66            | 0.05            | 0.84            | 0.06            | 0.22            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 03:50 | 0.13            | 0.50            | 0.07            | 0.64            | 0.04            | 0.87            | 0.05            | 0.22            | 0.02            | 0.16            |
| 22/06/2003 04:00 | 0.07            | 0.53            | 0.05            | 0.66            | 0.05            | 0.90            | 0.06            | 0.23            | 0.01            | 0.17            |
| 22/06/2003 04:10 | 0.08            | 0.52            | 0.05            | 0.67            | 0.05            | 0.86            | 0.06            | 0.22            | 0.01            | 0.17            |
| 22/06/2003 04:20 | 0.08            | 0.50            | 0.05            | 0.65            | 0.05            | 0.87            | 0.06            | 0.22            | 0.01            | 0.17            |
| 22/06/2003 04:30 | 0.09            | 0.52            | 0.06            | 0.66            | 0.05            | 0.84            | 0.07            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 04:40 | 0.11            | 0.51            | 0.07            | 0.64            | 0.07            | 0.83            | 0.07            | 0.22            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 04:50 | 0.10            | 0.48            | 0.06            | 0.59            | 0.07            | 0.83            | 0.06            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 05:00 | 0.10            | 0.48            | 0.07            | 0.60            | 0.09            | 0.86            | 0.06            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 05:10 | 0.09            | 0.45            | 0.07            | 0.62            | 0.05            | 0.87            | 0.06            | 0.23            | 0.01            | 0.16            |
| 22/06/2003 05:20 | 0.10            | 0.46            | 0.06            | 0.62            | 0.04            | 0.84            | 0.05            | 0.23            | 0.01            | 0.17            |
| 22/06/2003 05:30 | 0.12            | 0.45            | 0.07            | 0.64            | 0.05            | 0.81            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 05:40 | 0.11            | 0.45            | 0.08            | 0.85            | 0.05            | 0.79            | 0.05            | 0.23            | 0.02            | 0.17            |
| 22/06/2003 06:00 | 0.09            | 0.47            | 0.11            | 1.00            | 0.05            | 1.09            | 0.10            | 0.20            | 0.02            | 0.13            |
| 22/06/2003 06:10 | 0.11            | 0.48            | 0.12            | 1.07            | 0.05            | 1.07            | 0.10            | 0.20            | 0.02            | 0.13            |
| 22/06/2003 06:20 | 0.10            | 0.50            | 0.12            | 1.13            | 0.05            | 0.95            | 0.13            | 0.21            | 0.02            | 0.15            |
| 22/06/2003 06:30 | 0.09            | 0.45            | 0.12            | 1.21            | 0.06            | 0.67            | 0.14            | 0.25            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 06:40 | 0.13            | 0.44            | 0.17            | 1.32            | 0.08            | 0.92            | 0.12            | 0.24            | 0.02            | 0.19            |

| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 22/06/2003 06:50 | 0.09            | 0.44            | 0.17            | 1.38            | 0.07            | 0.93            | 0.14            | 0.25            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 07:00 | 0.11            | 0.45            | 0.19            | 1.42            | 0.10            | 1.05            | 0.15            | 0.23            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 07:10 | 0.12            | 0.44            | 0.22            | 1.50            | 0.15            | 1.01            | 0.15            | 0.23            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 07:20 | 0.11            | 0.46            | 0.18            | 1.50            | 0.07            | 1.07            | 0.14            | 0.24            | 0.02            | 0.18            |
| 22/06/2003 07:30 | 0.11            | 0.43            | 0.18            | 1.52            | 0.07            | 1.08            | 0.17            | 0.25            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 07:40 | 0.09            | 0.44            | 0.15            | 1.72            | 0.06            | 1.12            | 0.18            | 0.27            | 0.02            | 0.22            |
| 22/06/2003 07:50 | 0.11            | 0.51            | 0.07            | 2.34            | 0.06            | 1.24            | 0.18            | 0.31            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 08:00 | 0.10            | 0.46            | 0.06            | 2.54            | 0.06            | 1.46            | 0.15            | 0.32            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 08:10 | 0.10            | 0.46            | 0.06            | 2.65            | 0.06            | 1.28            | 0.11            | 0.32            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 08:20 | 0.10            | 0.43            | 0.05            | 2.68            | 0.06            | 1.31            | 0.11            | 0.32            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 08:30 | 0.12            | 0.42            | 0.06            | 2.71            | 0.06            | 1.36            | 0.13            | 0.32            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 08:40 | 0.08            | 0.46            | 0.05            | 2.77            | 0.06            | 1.50            | 0.11            | 0.33            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 08:50 | 0.11            | 0.45            | 0.07            | 2.77            | 0.06            | 1.40            | 0.12            | 0.33            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 09:00 | 0.10            | 0.46            | 0.07            | 2.77            | 0.06            | 1.43            | 0.11            | 0.33            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 09:10 | 0.13            | 0.46            | 0.08            | 2.79            | 0.06            | 1.42            | 0.13            | 0.32            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 09:20 | 0.13            | 0.47            | 0.08            | 2.82            | 0.10            | 1.39            | 0.15            | 0.34            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 09:30 | 0.08            | 0.49            | 0.08            | 2.85            | 0.09            | 1.42            | 0.15            | 0.35            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 09:40 | 0.15            | 0.48            | 0.10            | 2.79            | 0.06            | 1.53            | 0.14            | 0.35            | 0.03            | 0.26            |
| 22/06/2003 09:50 | 0.09            | 0.47            | 0.09            | 2.83            | 0.05            | 1.60            | 0.14            | 0.36            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 10:00 | 0.12            | 0.45            | 0.09            | 2.83            | 0.05            | 1.64            | 0.14            | 0.35            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 10:10 | 0.11            | 0.44            | 0.08            | 2.83            | 0.06            | 1.58            | 0.12            | 0.36            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 10:20 | 0.09            | 0.42            | 0.08            | 2.85            | 0.06            | 1.67            | 0.14            | 0.36            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 10:30 | 0.11            | 0.42            | 0.09            | 2.86            | 0.05            | 1.71            | 0.16            | 0.35            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 10:40 | 0.13            | 0.42            | 0.08            | 2.90            | 0.07            | 1.73            | 0.11            | 0.35            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 10:50 | 0.13            | 0.41            | 0.07            | 2.77            | 0.06            | 1.73            | 0.10            | 0.35            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 11:00 | 0.11            | 0.39            | 0.07            | 2.78            | 0.05            | 1.72            | 0.10            | 0.36            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 11:10 | 0.12            | 0.41            | 0.08            | 2.82            | 0.05            | 1.69            | 0.11            | 0.31            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 11:20 | 0.11            | 0.40            | 0.09            | 2.83            | 0.05            | 1.72            | 0.12            | 0.33            | 0.02            | 0.30            |
| 22/06/2003 11:30 | 0.12            | 0.40            | 0.08            | 2.75            | 0.05            | 1.79            | 0.11            | 0.34            | 0.02            | 0.30            |
| 22/06/2003 11:40 | 0.11            | 0.41            | 0.07            | 2.92            | 0.05            | 1.80            | 0.12            | 0.34            | 0.02            | 0.30            |
| 22/06/2003 11:50 | 0.10            | 0.44            | 0.05            | 2.97            | 0.04            | 1.83            | 0.10            | 0.33            | 0.02            | 0.31            |
| 22/06/2003 12:00 | 0.13            | 0.44            | 0.05            | 3.01            | 0.06            | 1.83            | 0.09            | 0.31            | 0.02            | 0.30            |
| 22/06/2003 12:10 | 0.13            | 0.47            | 0.05            | 3.03            | 0.05            | 1.81            | 0.08            | 0.30            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 12:20 | 0.12            | 0.47            | 0.06            | 3.00            | 0.06            | 1.70            | 0.10            | 0.31            | 0.02            | 0.31            |
| 22/06/2003 12:30 | 0.09            | 0.48            | 0.04            | 2.91            | 0.07            | 1.78            | 0.11            | 0.34            | 0.02            | 0.31            |
| 22/06/2003 12:40 | 0.10            | 0.49            | 0.05            | 2.82            | 0.07            | 1.78            | 0.11            | 0.32            | 0.02            | 0.30            |
| 22/06/2003 12:50 | 0.14            | 0.48            | 0.06            | 2.63            | 0.07            | 1.01            | 0.14            | 0.29            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 13:00 | 0.11            | 0.49            | 0.06            | 2.24            | 0.07            | 0.78            | 0.13            | 0.28            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 13:10 | 0.09            | 0.48            | 0.05            | 2.28            | 0.06            | 0.78            | 0.12            | 0.29            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 13:20 | 0.10            | 0.48            | 0.05            | 2.26            | 0.06            | 0.84            | 0.12            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 13:30 | 0.12            | 0.49            | 0.06            | 2.32            | 0.06            | 0.89            | 0.10            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 13:40 | 0.11            | 0.51            | 0.06            | 2.38            | 0.06            | 1.00            | 0.08            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 13:50 | 0.10            | 0.50            | 0.05            | 2.45            | 0.05            | 1.03            | 0.09            | 0.29            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 14:00 | 0.10            | 0.46            | 0.05            | 2.39            | 0.04            | 1.11            | 0.09            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 14:10 | 0.10            | 0.48            | 0.05            | 2.49            | 0.04            | 1.06            | 0.10            | 0.30            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 14:20 | 0.11            | 0.48            | 0.05            | 2.53            | 0.06            | 0.98            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 14:30 | 0.09            | 0.48            | 0.06            | 2.52            | 0.05            | 0.94            | 0.09            | 0.32            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 14:40 | 0.11            | 0.49            | 0.08            | 2.46            | 0.06            | 1.09            | 0.10            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 14:50 | 0.09            | 0.49            | 0.09            | 2.50            | 0.05            | 1.15            | 0.12            | 0.32            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 15:00 | 0.09            | 0.48            | 0.08            | 2.57            | 0.06            | 1.23            | 0.12            | 0.33            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 15:10 | 0.12            | 0.50            | 0.08            | 2.64            | 0.07            | 1.37            | 0.13            | 0.36            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 15:20 | 0.12            | 0.52            | 0.07            | 3.03            | 0.07            | 1.69            | 0.11            | 0.37            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 15:30 | 0.13            | 0.54            | 0.07            | 3.08            | 0.06            | 1.70            | 0.10            | 0.36            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 15:40 | 0.08            | 0.54            | 0.06            | 3.12            | 0.07            | 1.75            | 0.12            | 0.37            | 0.01            | 0.29            |
| 22/06/2003 15:50 | 0.10            | 0.54            | 0.07            | 2.94            | 0.09            | 1.73            | 0.13            | 0.37            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 16:00 | 0.09            | 0.54            | 0.07            | 2.89            | 0.06            | 1.66            | 0.12            | 0.36            | 0.01            | 0.28            |
| 22/06/2003 16:10 | 0.12            | 0.53            | 0.07            | 2.81            | 0.09            | 1.45            | 0.11            | 0.33            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 16:20 | 0.10            | 0.51            | 0.07            | 2.76            | 0.05            | 1.23            | 0.14            | 0.31            | 0.02            | 0.31            |
| 22/06/2003 16:30 | 0.08            | 0.47            | 0.16            | 1.94            | 0.06            | 1.32            | 0.12            | 0.29            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 16:40 | 0.10            | 0.46            | 0.18            | 1.84            | 0.06            | 1.24            | 0.11            | 0.28            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 16:50 | 0.10            | 0.46            | 0.17            | 1.82            | 0.06            | 1.27            | 0.10            | 0.27            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 17:00 | 0.10            | 0.47            | 0.16            | 1.88            | 0.06            | 1.31            | 0.09            | 0.27            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 17:10 | 0.10            | 0.45            | 0.15            | 1.99            | 0.06            | 1.38            | 0.08            | 0.27            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 17:20 | 0.09            | 0.44            | 0.10            | 1.99            | 0.06            | 1.37            | 0.09            | 0.32            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 17:30 | 0.09            | 0.44            | 0.10            | 1.96            | 0.06            | 1.30            | 0.10            | 0.29            | 0.02            | 0.22            |
| 22/06/2003 17:40 | 0.09            | 0.42            | 0.08            | 1.92            | 0.06            | 1.35            | 0.11            | 0.28            | 0.02            | 0.20            |
| 22/06/2003 17:50 | 0.10            | 0.42            | 0.09            | 1.54            | 0.04            | 1.37            | 0.15            | 0.29            | 0.02            | 0.21            |
| 22/06/2003 18:00 | 0.09            | 0.38            | 0.07            | 1.21            | 0.04            | 1.14            | 0.12            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 22/06/2003 18:10 | 0.11            | 0.36            | 0.07            | 1.13            | 0.04            | 1.03            | 0.12            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 18:20 | 0.11            | 0.37            | 0.07            | 1.17            | 0.05            | 0.99            | 0.12            | 0.30            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 18:40 | 0.09            | 0.40            | 0.07            | 1.24            | 0.04            | 0.93            | 0.11            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 18:50 | 0.10            | 0.40            | 0.07            | 1.29            | 0.05            | 0.97            | 0.10            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:00 | 0.11            | 0.38            | 0.07            | 1.29            | 0.05            | 0.98            | 0.10            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:10 | 0.08            | 0.39            | 0.06            | 1.37            | 0.04            | 0.98            | 0.10            | 0.29            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:20 | 0.09            | 0.42            | 0.06            | 1.40            | 0.04            | 1.00            | 0.10            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:30 | 0.08            | 0.41            | 0.07            | 1.39            | 0.05            | 1.00            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:40 | 0.10            | 0.43            | 0.07            | 1.41            | 0.05            | 0.93            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 19:50 | 0.11            | 0.42            | 0.08            | 1.41            | 0.06            | 0.88            | 0.10            | 0.29            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 20:00 | 0.08            | 0.42            | 0.07            | 1.43            | 0.05            | 0.91            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 20:10 | 0.09            | 0.44            | 0.07            | 1.44            | 0.05            | 0.93            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.29            |
| 22/06/2003 20:20 | 0.09            | 0.46            | 0.07            | 1.45            | 0.05            | 0.95            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 20:30 | 0.12            | 0.45            | 0.09            | 1.48            | 0.06            | 0.89            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 20:40 | 0.14            | 0.46            | 0.08            | 1.47            | 0.06            | 0.98            | 0.09            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |



| Fecha y Hora     | Armónica 02 (%) | Armónica 03 (%) | Armónica 04 (%) | Armónica 05 (%) | Armónica 06 (%) | Armónica 07 (%) | Armónica 08 (%) | Armónica 09 (%) | Armónica 10 (%) | Armónica 11 (%) |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 22/06/2003 20:50 | 0.11            | 0.44            | 0.07            | 1.51            | 0.05            | 0.95            | 0.08            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 21:00 | 0.11            | 0.47            | 0.07            | 1.52            | 0.05            | 0.91            | 0.06            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 21:10 | 0.11            | 0.48            | 0.07            | 1.54            | 0.06            | 0.95            | 0.08            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 21:20 | 0.12            | 0.48            | 0.08            | 1.50            | 0.06            | 0.92            | 0.08            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 21:30 | 0.09            | 0.49            | 0.07            | 1.47            | 0.05            | 0.86            | 0.07            | 0.31            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 21:40 | 0.12            | 0.51            | 0.07            | 1.48            | 0.06            | 0.83            | 0.07            | 0.29            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 21:50 | 0.10            | 0.52            | 0.07            | 1.49            | 0.05            | 0.84            | 0.08            | 0.30            | 0.02            | 0.28            |
| 22/06/2003 22:00 | 0.14            | 0.50            | 0.08            | 1.42            | 0.06            | 0.86            | 0.08            | 0.29            | 0.02            | 0.26            |
| 22/06/2003 22:10 | 0.10            | 0.51            | 0.07            | 1.45            | 0.05            | 0.92            | 0.08            | 0.31            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 22:20 | 0.10            | 0.51            | 0.08            | 1.48            | 0.06            | 0.92            | 0.07            | 0.30            | 0.02            | 0.27            |
| 22/06/2003 22:30 | 0.09            | 0.55            | 0.07            | 1.42            | 0.05            | 0.99            | 0.07            | 0.30            | 0.01            | 0.27            |
| 22/06/2003 22:40 | 0.09            | 0.55            | 0.07            | 1.42            | 0.05            | 0.80            | 0.08            | 0.29            | 0.01            | 0.25            |
| 22/06/2003 22:50 | 0.12            | 0.56            | 0.08            | 1.38            | 0.05            | 0.82            | 0.08            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 23:00 | 0.10            | 0.55            | 0.07            | 1.29            | 0.05            | 0.66            | 0.07            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 23:10 | 0.09            | 0.55            | 0.07            | 1.18            | 0.05            | 0.59            | 0.07            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 23:20 | 0.08            | 0.53            | 0.06            | 1.07            | 0.05            | 0.45            | 0.04            | 0.29            | 0.01            | 0.25            |
| 22/06/2003 23:30 | 0.11            | 0.53            | 0.06            | 1.06            | 0.05            | 0.37            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 22/06/2003 23:40 | 0.09            | 0.50            | 0.06            | 0.99            | 0.05            | 0.29            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.23            |
| 22/06/2003 23:50 | 0.09            | 0.53            | 0.08            | 1.02            | 0.05            | 0.29            | 0.03            | 0.29            | 0.02            | 0.25            |
| 23/06/2003 00:00 | 0.08            | 0.52            | 0.07            | 0.92            | 0.05            | 0.24            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.25            |
| 23/06/2003 00:10 | 0.10            | 0.55            | 0.08            | 0.89            | 0.05            | 0.32            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 00:20 | 0.07            | 0.55            | 0.08            | 0.90            | 0.05            | 0.28            | 0.04            | 0.28            | 0.01            | 0.24            |
| 23/06/2003 00:30 | 0.10            | 0.54            | 0.10            | 0.84            | 0.06            | 0.45            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 00:40 | 0.07            | 0.51            | 0.10            | 0.81            | 0.06            | 0.67            | 0.10            | 0.24            | 0.02            | 0.21            |
| 23/06/2003 00:50 | 0.08            | 0.51            | 0.07            | 0.83            | 0.05            | 0.56            | 0.07            | 0.25            | 0.01            | 0.21            |
| 23/06/2003 01:00 | 0.10            | 0.53            | 0.08            | 0.80            | 0.06            | 0.47            | 0.05            | 0.27            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 01:10 | 0.09            | 0.54            | 0.08            | 0.77            | 0.06            | 0.50            | 0.06            | 0.26            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 01:20 | 0.10            | 0.55            | 0.08            | 0.78            | 0.05            | 0.55            | 0.05            | 0.26            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 01:30 | 0.08            | 0.54            | 0.07            | 0.78            | 0.05            | 0.68            | 0.05            | 0.25            | 0.01            | 0.22            |
| 23/06/2003 01:40 | 0.10            | 0.54            | 0.07            | 0.76            | 0.05            | 0.70            | 0.05            | 0.24            | 0.02            | 0.22            |
| 23/06/2003 01:50 | 0.11            | 0.54            | 0.08            | 0.74            | 0.05            | 0.62            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 02:00 | 0.09            | 0.56            | 0.09            | 0.74            | 0.05            | 0.57            | 0.06            | 0.25            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 02:10 | 0.08            | 0.57            | 0.08            | 0.73            | 0.05            | 0.58            | 0.06            | 0.25            | 0.01            | 0.24            |
| 23/06/2003 02:20 | 0.10            | 0.56            | 0.08            | 0.73            | 0.06            | 0.70            | 0.06            | 0.24            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 02:30 | 0.10            | 0.57            | 0.08            | 0.74            | 0.05            | 0.62            | 0.05            | 0.25            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 02:40 | 0.10            | 0.57            | 0.07            | 0.72            | 0.06            | 0.60            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 23/06/2003 02:50 | 0.11            | 0.58            | 0.08            | 0.75            | 0.06            | 0.62            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.25            |
| 23/06/2003 03:00 | 0.07            | 0.60            | 0.08            | 0.73            | 0.05            | 0.54            | 0.03            | 0.28            | 0.01            | 0.27            |
| 23/06/2003 03:10 | 0.12            | 0.58            | 0.09            | 0.75            | 0.05            | 0.45            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 23/06/2003 03:20 | 0.09            | 0.57            | 0.08            | 0.74            | 0.06            | 0.50            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 23/06/2003 03:30 | 0.08            | 0.58            | 0.08            | 0.74            | 0.06            | 0.46            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 23/06/2003 03:40 | 0.11            | 0.57            | 0.08            | 0.76            | 0.06            | 0.42            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.27            |
| 23/06/2003 03:50 | 0.07            | 0.52            | 0.06            | 0.70            | 0.06            | 0.48            | 0.03            | 0.28            | 0.01            | 0.26            |
| 23/06/2003 04:00 | 0.08            | 0.51            | 0.07            | 0.73            | 0.07            | 0.39            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.27            |
| 23/06/2003 04:10 | 0.08            | 0.50            | 0.07            | 0.73            | 0.07            | 0.41            | 0.03            | 0.28            | 0.01            | 0.26            |
| 23/06/2003 04:20 | 0.09            | 0.49            | 0.07            | 0.70            | 0.06            | 0.45            | 0.04            | 0.28            | 0.02            | 0.26            |
| 23/06/2003 04:30 | 0.08            | 0.48            | 0.07            | 0.68            | 0.06            | 0.52            | 0.03            | 0.27            | 0.01            | 0.25            |
| 23/06/2003 04:40 | 0.08            | 0.49            | 0.07            | 0.63            | 0.06            | 0.60            | 0.03            | 0.26            | 0.01            | 0.24            |
| 23/06/2003 04:50 | 0.11            | 0.46            | 0.07            | 0.58            | 0.06            | 0.51            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 05:00 | 0.09            | 0.43            | 0.08            | 0.60            | 0.06            | 0.35            | 0.03            | 0.28            | 0.01            | 0.27            |
| 23/06/2003 05:10 | 0.08            | 0.42            | 0.08            | 0.62            | 0.06            | 0.30            | 0.03            | 0.29            | 0.01            | 0.26            |
| 23/06/2003 05:20 | 0.09            | 0.43            | 0.08            | 0.55            | 0.05            | 0.31            | 0.03            | 0.28            | 0.02            | 0.25            |
| 23/06/2003 05:30 | 0.08            | 0.43            | 0.08            | 0.59            | 0.05            | 0.33            | 0.03            | 0.28            | 0.01            | 0.25            |
| 23/06/2003 05:40 | 0.11            | 0.40            | 0.08            | 0.78            | 0.05            | 0.41            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 05:50 | 0.10            | 0.42            | 0.10            | 0.94            | 0.06            | 0.40            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.23            |
| 23/06/2003 06:00 | 0.13            | 0.40            | 0.11            | 0.98            | 0.07            | 0.33            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 06:10 | 0.10            | 0.42            | 0.10            | 1.03            | 0.06            | 0.32            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.24            |
| 23/06/2003 06:20 | 0.08            | 0.43            | 0.09            | 1.27            | 0.05            | 0.30            | 0.04            | 0.30            | 0.01            | 0.25            |
| 23/06/2003 06:30 | 0.09            | 0.43            | 0.09            | 1.37            | 0.05            | 0.33            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.22            |
| 23/06/2003 06:40 | 0.10            | 0.43            | 0.09            | 1.44            | 0.05            | 0.32            | 0.05            | 0.31            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 06:50 | 0.10            | 0.43            | 0.09            | 1.34            | 0.06            | 0.28            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 07:00 | 0.11            | 0.41            | 0.09            | 1.29            | 0.06            | 0.30            | 0.04            | 0.30            | 0.02            | 0.21            |
| 23/06/2003 07:10 | 0.10            | 0.39            | 0.09            | 1.14            | 0.06            | 0.31            | 0.04            | 0.29            | 0.02            | 0.22            |
| 23/06/2003 07:20 | 0.06            | 0.36            | 0.09            | 1.13            | 0.06            | 0.37            | 0.02            | 0.28            | 0.01            | 0.22            |
| 23/06/2003 07:30 | 0.12            | 0.34            | 0.09            | 1.18            | 0.07            | 0.37            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 07:40 | 0.12            | 0.34            | 0.09            | 1.19            | 0.06            | 0.37            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 07:50 | 0.11            | 0.34            | 0.09            | 1.26            | 0.07            | 0.37            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 23/06/2003 08:00 | 0.13            | 0.35            | 0.11            | 1.18            | 0.07            | 0.40            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.19            |
| 23/06/2003 08:10 | 0.10            | 0.34            | 0.10            | 1.28            | 0.08            | 0.40            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.18            |
| 23/06/2003 08:20 | 0.11            | 0.33            | 0.09            | 1.31            | 0.06            | 0.42            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.18            |
| 23/06/2003 08:30 | 0.14            | 0.35            | 0.09            | 1.24            | 0.07            | 0.39            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.19            |
| 23/06/2003 08:40 | 0.11            | 0.34            | 0.09            | 1.19            | 0.06            | 0.36            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 08:50 | 0.12            | 0.32            | 0.10            | 1.24            | 0.07            | 0.44            | 0.03            | 0.26            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 09:00 | 0.11            | 0.32            | 0.10            | 1.31            | 0.06            | 0.43            | 0.03            | 0.27            | 0.02            | 0.20            |
| 23/06/2003 09:10 | 0.08            | 0.26            | 0.07            | 1.49            | 0.05            | 0.64            | 0.03            | 0.25            | 0.01            | 0.12            |
| 23/06/2003 09:20 | 0.10            | 0.26            | 0.06            | 1.44            | 0.06            | 0.77            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 23/06/2003 09:30 | 0.09            | 0.26            | 0.07            | 1.35            | 0.05            | 0.82            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 23/06/2003 09:40 | 0.11            | 0.26            | 0.08            | 1.38            | 0.05            | 0.75            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 23/06/2003 09:50 | 0.11            | 0.27            | 0.07            | 1.39            | 0.05            | 0.72            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.09            |
| 23/06/2003 10:00 | 0.13            | 0.28            | 0.08            | 1.29            | 0.05            | 0.66            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |
| 23/06/2003 10:10 | 0.18            | 0.27            | 0.09            | 1.27            | 0.05            | 0.57            | 0.04            | 0.24            | 0.03            | 0.09            |
| 23/06/2003 10:20 | 0.10            | 0.27            | 0.08            | 1.42            | 0.04            | 0.62            | 0.03            | 0.25            | 0.02            | 0.09            |
| 23/06/2003 10:30 | 0.14            | 0.27            | 0.08            | 1.44            | 0.05            | 0.67            | 0.03            | 0.24            | 0.02            | 0.08            |



## BIBLIOGRAFIA

1. IEEE Std – 399-1997      Recomendaciones practicas para análisis en sistemas de potencia industrial y comercial.
2. Apuntes de clase      Profesor: Tomás Palma García
3. Apuntes de clase      Profesor: Alberto Sandoval Rodríguez
4. NTCSE