

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**



**Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones**

**TEMA:**

---

**ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE LAS  
CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO  
S.A. RUTA 1, AMBATO - CENTRO**

---

Trabajo de graduación modalidad Pasantía presentada como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

**AUTOR:**

**NORBERTO JOSÉ TÚQUERES NÚÑEZ**

**DIRECTOR:**

**ING. CARLOS SALCEDO**

**AMBATO – ECUADOR**

**MAYO 2009**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutor del Proyecto de Pasantía de Grado sobre el tema:

**“ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A. RUTA 1, AMBATO - CENTRO”**, de Norberto José Túquerez Núñez, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato considero que dicho Proyecto de Pasantía de Grado reúne los requisitos y méritos suficientes de conformidad con el artículo 68 del Capítulo 4 de Pasantía del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Mayo 2009

### **EL TUTOR**

.....

Ing. Carlos Salcedo

## AUTORIA

En el presente trabajo de investigación “**ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A. RUTA 1, AMBATO - CENTRO**”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Mayo 2009

.....  
Norberto José Túquerez Núñez  
C.I. 180346241-3

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi hija Sophia, para que en sus actos refleje el significado de su nombre y aprenda que el conocimiento es el camino hacia el éxito.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios omnipresente, a mi madre por ser mi fuente de vida, a mi esposa por ser mi compañera incondicional, mi inspiración y apoyo en todo instante; y,

A los docentes de la Universidad Técnica de Ambato quienes supieron compartir sus conocimientos, cultivando mi mente y espíritu a favor de la ciencia y tecnología.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de Contenidos	vi

### CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1	Tema	1
1.2	Planteamiento del Problema	1
	1.2.1 Contextualización	1
	1.2.2 Análisis Crítico	2
	1.2.3 Prognosis	2
	1.2.4 Formulación del Problema	2
	Delimitación del Problema	2
	Preguntas Directrices	3
1.3	Justificación	3
1.4	Objetivos	3
	General	3
	Específicos	3

### CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes Investigativos	5
2.2	Fundamentación Legal	5
2.3	Categorías Fundamentales	6
	2.3.1 Medidor de Estado Sólido S4 – Landis+Gyr	6

2.3.2	Microsoft Visual Studio 2005	8
2.3.3	Base de Datos	9
2.3.4	Potencia en Corriente Alterna	10
2.3.5	Transductores Térmicos	13
2.3.6	Termómetros	14
2.3.7	La Regla del Trapecio	15
2.4	Determinación de las Variables	18
2.5	Hipótesis	18

### **CAPITULO III METODOLOGIA**

3.1.	Enfoque	19
3.2.	Modalidad Básica de Investigación	19
3.3.	Nivel o Tipo de Investigación	19
3.4.	Población y Muestra	19
3.4.1.	Población	20
3.4.2.	Muestra	20
3.5.	Recolección de Información	20
3.6.	Procesamiento de la Investigación	20

### **CAPITULO IV ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

4.1	Adquisición y Procesamiento de la Información	21
4.1.1	1132Com Reading & Programming Software (Anexo # 1)	21
4.1.2	Programa de Análisis Gráfico de Datos (Anexo #2)	23
4.2	Análisis de la Información de Potencia y Corriente de las Cámaras de Transformación de EEASA	25
	CT 16 Cámara Parque Cevallos	26
	Comportamiento General de la Cámara	50
	Consumo De Energía de la Cámara	52
	CT 14 Cámara Parque 12 de Noviembre	55
	Comportamiento General de la Cámara	79
	Consumo De Energía de la Cámara	81
	CT 22 Cámara EEASA	84
	Comportamiento General de la Cámara	108
	Consumo De Energía de la Cámara	110
	CT 10 Cámara Catedral	113

	Comportamiento General de la Cámara	137
	Consumo De Energía de la Cámara	139
4.3	Análisis de la Información de Temperatura de las Cámaras de Transformación de EEASA	142
4.3.1	Efecto de la Altitud sobre el Calentamiento de los Transformadores de Distribución Sumergidos en Líquido Refrigerante (Anexo #3)	144
4.3.2	Operación a una Potencia (KVA) Menor que la Nominal	144

## **CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	CONCLUSIONES	145
	CT 16	145
	CT 14	146
	CT 22	146
	CT 10	146
5.2	RECOMENDACIONES	147

## **CAPITULO VI PROPUESTA DEL SENSOR**

	Serie de Termómetros TRASY2	148
	Serie de Termómetros Compacto	149
	Termómetro Digital MTeC®	151
	Termómetros tipo Smart VT-IN	152
	Termómetros para Transformadores de Potencia	152
	Control Electrónico para Transformadores	153

	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	155
--	---------------------	-----

## **ANEXOS**

ANEXO #1	Instalación de los Programas Landis+Gyr	157
ANEXO #2	Programa de Análisis Gráfico	161
ANEXO #3	Norma Técnica	170
ANEXO #4	Datos Obtenidos de las Cámaras de Transformación	174
	CT 20 Cámara Edificio Teófilo López	175
	CT 118 Cámara Primera Imprenta y Ayllón	199

CT 125	Cámara Primera Imprenta y Pedro V. Maldonado	223
CT 140	Cámara Pasaje Puca y 12 de Noviembre	247
CT 04	Cámara Plaza Urbina	271
CT 08	Cámara Castillo y 12 de Noviembre	295
CT 09	Cámara Castillo y Olmedo – Gradas	319
ANEXO #5	Planos Información y Localización de las Cámaras	343

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 TEMA:**

ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO S.A., **ruta 1**, AMBATO – CENTRO.

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN**

Las empresas distribuidoras de Energía Eléctrica del Ecuador brindan sus servicios de distribución a lo largo y ancho del territorio nacional.

El Fondo de Solidaridad es un organismo público, creado por Ley, constitucionalmente autónomo, representante del Estado ecuatoriano en la propiedad del patrimonio nacional, plasmado en las acciones en las empresas eléctricas de generación, transmisión y distribución y, en las empresas de telecomunicaciones del Ecuador.

Sobre la base de la normativa del sector eléctrico ecuatoriano, administra los recursos del Fondo de Electrificación Rural y Urbano – Marginal, FERUM y financia con ellos los proyectos de electrificación en zonas tradicionalmente no atendidas, procurando el acceso al servicio público de fuerza eléctrica a la mayor cantidad de ciudadanos.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., constituida el 29 de abril de 1959, es parte del Fondo de Solidaridad, sirve a 161.999 clientes ubicados en las Provincias de Tungurahua, Pastaza, Napo y Cantones de Palora, Huamboya de Morona Santiago y Archidona.

Suministrar Energía Eléctrica, con las mejores condiciones de calidad y continuidad, para satisfacer las necesidades de los clientes en su área de concesión, a precios razonables y contribuir al desarrollo económico y social es su objetivo fundamental.

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

El continuo crecimiento de clientes en la zona céntrica de la ciudad de Ambato ha incrementado el consumo de energía eléctrica generando el desconocimiento de la demanda del suministro eléctrico que se requiere en cada sector y las condiciones de operación de las cámaras de transformación se vuelve crítico sin poseer elementos de registro, control para poder evaluar rendimientos y calidad del servicio suministrado.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

Con la utilización de un sistema de obtención de datos, EEASA podrá conocer y manejar los valores de energía activa en sus cámaras de transformación en función de su uso y demanda; obteniendo además un sistema completo de monitoreo de voltaje, corriente y carga en tiempo real.

### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La adquisición y análisis de los datos obtenidos a través de los medidores de estado sólido ubicados en las cámaras de transformación de EEASA Ruta 1, Ambato – Centro permite la mejor operación de las mismas y cuantificar los rendimientos y establecer proyecciones futuras de la demanda.

### **DELIMITACION DEL PROBLEMA**

El estudio y la adquisición de datos se realizarán en la zona céntrica de la ciudad de Ambato, provincia del Tungurahua, comprendida por (Anexo1):

#### **NOMBRE**

#### **DIRECCIÓN**

- CT-04 Av. 12 de Noviembre y Quito (Plaza Urbina)
- CT-08 Castillo y 12 de Noviembre (Parqueadero)
- CT-09 Olmedo y Castillo (Gradas)
- CT-118 Ayllón y Primera Imprenta (Iglesia Sta. Marianita)
- CT-125 Maldonado y Primera Imprenta (Local de CD's)
- CT-14 Av. 12 de Noviembre y Mera (Parque 12)

- CT-140 Maldonado y 12 de Noviembre (Hotel San Ignacio)
- CT-16 Sucre y Lalama (Parque Cevallos)
- CT-20 Cevallos y Mariano Egüez (Teófilo López)
- CT-22 Av.12 de Noviembre y Espejo (EEASA)

## **PREGUNTAS DIRECTRICES**

- El procesamiento de los datos referentes a voltaje, corriente y carga ayudará a la administración óptima de las cámaras de transformación.
- La creación de una base de datos con la información almacenada en los medidores, permitirá analizar y proyectar el funcionamiento de cada centro de transformación.
- El cambio a un sensor de temperatura con imagen térmica directamente relacionado al transformador y no al medio ambiente de la cámara, para el manejo del sistema de enfriamiento de los centros de transformación permitirá alargar la vida útil de los transformadores de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato, al poder considerar los correctivos necesarios en cuanto al enfriamiento de las cámaras de transformación subterráneas.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El interés de este trabajo se basa en conocer y adquirir datos técnicos de voltaje, corriente y potencia, analizar las características en las cuales las cámaras de transformación están operando y poder buscar su óptimo rendimiento.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Adquirir datos a través de los medidores de estado sólido y los sensores de temperatura para la administración técnica de las cámaras de transformación de la Empresa Eléctrica Ambato S. A. Ruta 1, Ambato – Centro.

### **ESPECÍFICOS**

- Desarrollar un procedimiento para el procesamiento de los datos referentes a voltaje, corriente y potencia utilizando el software 1132Com propio de los registradores.

- Crear una base de datos para el almacenamiento de la información mensual, obtenida de cada centro de transformación de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato, Ruta 1.
- Analizar los datos obtenidos en cada centro de transformación de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato.
- Analizar el funcionamiento del sensor de temperatura actual del sistema de enfriamiento de los centros de transformación de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato, Ruta 1.
- Proponer, si es necesario, la sustitución del medidor de temperatura existente por otro equipo que permita un óptimo desempeño.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

El análisis y obtención de datos de los medidores de estado sólido S4, marca Landis+Gyr, de las cámaras de transformación de EEASA no se ha desarrollado con anterioridad tanto en la misma empresa como en la Universidad Técnica de Ambato, por lo que no se cuenta con información previa sobre el desarrollo de métodos y técnicas para su obtención y procesamiento

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El 10 de Octubre de 1996, se publica la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) como respuesta a la necesidad de reformular el grado de participación estatal en este sector, y plantea como objetivo proporcionar al país un servicio eléctrico de alta calidad y confiabilidad, para garantizar su desarrollo económico y social, dentro de un marco de competitividad en el mercado de producción de electricidad, para lo cual, se promoverán las inversiones de riesgo por parte del sector privado.

Todo lo anterior, estará orientado fundamentalmente a brindar un óptimo servicio a los consumidores y a precautelar sus derechos, partiendo de un serio compromiso de preservación del medio ambiente.

La LRSE creó El Consejo Nacional de Electricidad -CONELEC-, que se constituye como un ente regulador y controlador, a través del cual el Estado Ecuatoriano puede delegar las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, a empresas concesionarias.

En la realización de la presente investigación es necesario tener en cuenta la Regulación CONELEC 004-001 sobre la Calidad del Servicio Eléctrico de Distribución, que considera los aspectos siguientes:

Calidad del Producto:

- a) Nivel de voltaje
- b) Perturbaciones de voltaje
- c) Factor de Potencia

Calidad del Servicio Técnico:

- a) Frecuencia de Interrupciones
- b) Duración de Interrupciones

Calidad del Servicio Comercial:

- a) Atención de Solicitudes
- b) Atención de Reclamos
- c) Errores en Medición y Facturación

Y, la Regulación CONELEC 005-001 sobre Póliza de Seguro por daños a terceros; ya que, la administración correcta de las cámaras de transformación evitará perjuicios económicos en los bienes inmuebles de los usuarios y pérdidas humanas.

## **2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

Las cámaras de transformación de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato están conformadas por varios dispositivos que censan y controlan su funcionamiento, entre los equipos que se encuentran en ellas citamos los siguientes:

### **2.3.1 MEDIDOR DE ESTADO SÓLIDO S4 – Landis+Gyr**

El RXS4 es un medidor de energía activa y reactiva completamente funcional que puede ser empleado para registrar demanda únicamente o demanda y tiempo de uso. Las métricas disponibles incluyen kW/KWh, kVAR/kVARh, y kVA/kVAh así como factor de potencia.

El S4 utiliza una técnica de muestreo digital para medir el voltaje y la corriente en la carga del cliente. El S4 calcula la potencia aparente, reactiva, y activa en los cuadrantes uno y cuatro. La potencia aparente se calcula como el producto de la raíz cuadrada del valor promedio cuadrado de la corriente (Irms) y el voltaje (Vrms). Los cálculos incluyen las armónicas fundamentales, hasta e inclusive la 23ra armónica.



El S4 provee mucho más que confiabilidad y precisión en la información para la facturación. El S4 ha sido diseñado como la base fundamental para un sistema de medición completo. Cada S4 posee compatibilidad con una variedad de tarjetas de comunicación incluyendo un módem interno, una tarjeta RS232, o una tarjeta de relés de entrada/salida.

#### **Puerto de comunicaciones ópticas tipo II de ANSI**

Un puerto de comunicaciones ópticas de tipo II de ANSI montado en el medidor provee comunicaciones bidireccionales entre el registro y un lector o programador externo. Para obtener acceso a cualquier función del puerto óptico, un código de seguridad debe ser verificado primero por el registro. El/los código/s de seguridad puede permitir tres niveles de acceso:

Nivel 1: Acceso completo

Nivel 2: Sólo reinicialización de demanda y lectura

Nivel 3: Sólo lectura

Todas las posiciones de memoria en el registro se pueden leer por medio del puerto óptico. Las comunicaciones por el puerto óptico se llevan a cabo a 9600 bits por segundo y de manera asíncrona. La transferencia de información es compatible con un puerto serie de PC.

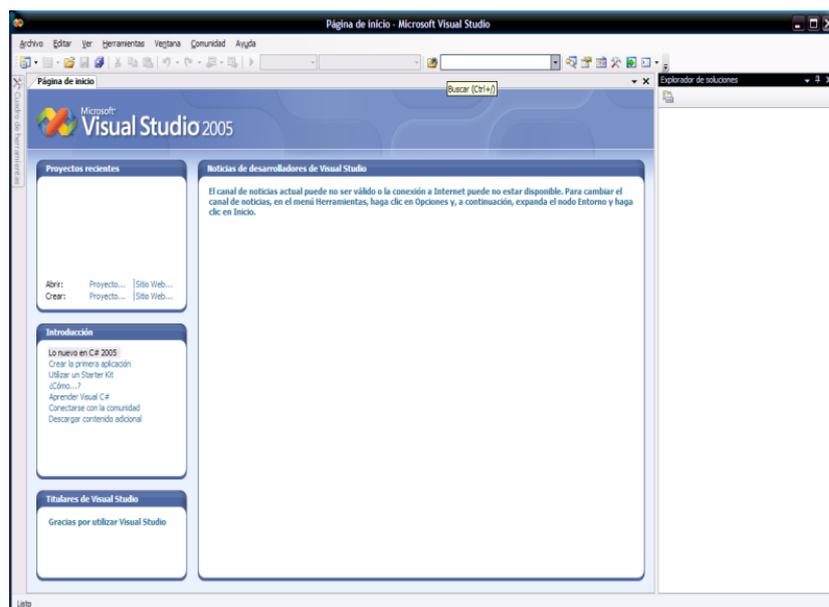


El lector óptico se acopla de forma magnética con el medidor realizando la transmisión de datos de manera serial o USB, dependiendo del fabricante del lector. La comunicación óptica lector-medidor se rige por el estándar ANSI C12.18 para puertos ópticos.

Cuando el medidor no se está comunicando, el LED (Diodo Emisor de Luz) pulsará a una velocidad proporcional a los watts/hora que fluyen por el medidor.

### 2.3.2 MICROSOFT VISUAL STUDIO 2005

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.



Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión net 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles

Microsoft .NET es un entorno integrado de ejecución, compilación, depuración, y desarrollo de aplicaciones. Los diferentes lenguajes de programación de la plataforma, comparten el mismo entorno, normas, reglas, y librerías de Microsoft .NET Framework.

Las reglas sintácticas y algunas diferencias más, son las partes destacables entre un lenguaje de programación y otro dentro de .NET, pero la cantidad de cosas que comparten en común es una de las partes que ha hecho a .NET, un entorno moderno, robusto y eficiente que cubre las expectativas de los desarrolladores modernos y más exigentes.

### **Microsoft .NET Framework 2.0**

El conjunto de librerías y el propio corazón de .NET que permite compilar, depurar y ejecutar aplicaciones .NET se denomina Microsoft .NET.

### **2.3.3 BASE DE DATOS**

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Existen programas denominados Sistemas Gestores de Bases de Datos, abreviado SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

### **Tipos de bases de datos**

Según la variabilidad de los datos almacenados:

- *Bases de datos estáticas*

- *Bases de datos dinámicas*

Según el contenido:

- *Bases de datos bibliográficas*
- *Bases de datos de texto completo*
- *Directorios*
- *Bases de datos o "bibliotecas" de información Biológica*

Según el Modelo de administración de bases de datos:

- *Bases de datos jerárquicas*
- *Base de datos de red*
- *Base de datos relacional*
- *Bases de datos multidimensionales*
- *Bases de datos orientadas a objetos*
- *Bases de datos documentales*
- *Base de datos deductivas*
- *Gestión de bases de datos distribuida*

### **2.3.4 POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA**

El promedio de potencia eléctrica desarrollada por un dispositivo de dos terminales es una función de los valores eficaces o valores cuadráticos medios, de la diferencia de potencial entre los terminales y de la intensidad de corriente que pasa a través del dispositivo.

En el caso de un receptor de carácter inductivo al que se aplica una tensión  $v(t)$  de pulsación  $\omega$  y valor de pico  $V_0$  resulta:

$$v(t) = V_0 \cdot \text{sen}(\omega t)$$

Provocando una corriente  $i(t)$  retrasada un ángulo  $\phi$  respecto de la tensión aplicada:

$$i(t) = I_0 \cdot \text{sen}(\omega t - \phi)$$

La potencia instantánea vendrá dada por:

$$p(t) = V_0 \cdot I_0 \cdot \text{sen}(\omega t) \cdot \text{sen}(\omega t - \phi)$$

Sustituyendo los valores de pico por los eficaces:

$$p(t) = V \cdot I \cdot \cos(\phi) - V \cdot I \cdot \cos(2\omega t - \phi)$$

$V I \cos(\phi)$  Potencia Activa

$V I \cos(2\omega t - \phi)$  Potencia Fluctuante (variable con el tiempo)

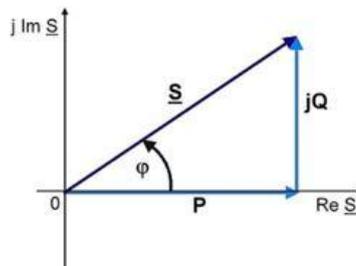
### Potencia fluctuante

Al ser la potencia fluctuante de forma senoidal, su valor medio será cero. Ello sólo es posible si  $\phi = \pm 90^\circ$  ( $\cos \pm 90^\circ = 0$ ), quedando:

$$p(t) = V \cdot I \cdot \cos(2\omega t - \phi)$$

Caso que corresponde a un circuito inductivo puro o capacitivo puro. Por lo tanto la potencia fluctuante es la debida a las bobinas y a los condensadores. La bobina almacena la energía en forma de campo magnético cuando la corriente aumenta y la devuelve cuando disminuye, y el condensador almacena la energía en forma de campo eléctrico cuando se carga y la devuelve cuando se descarga.

### Potencia Aparente



Relación entre potencias activas, aparentes y reactivas

La potencia aparente (también llamada compleja) de un circuito eléctrico de corriente alterna es la suma (vectorial) de la energía que disipa dicho circuito en cierto tiempo en forma de calor o trabajo y la energía utilizada para la formación de los campos eléctricos y magnéticos de sus componentes que fluctuara entre estos componentes y la fuente de energía.

Se la designa con la letra S y se mide en voltamperios (VA).

Su fórmula es:

$$S = I \cdot V$$

### Potencia Activa

Es la potencia que representa la capacidad de un circuito para realizar un proceso de transformación de la energía eléctrica en trabajo. Los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es, por lo tanto, la realmente consumida por los circuitos. Cuando se habla de demanda eléctrica, es esta potencia la que se utiliza para determinar dicha demanda.

Se designa con la letra P y se mide en vatios (W). De acuerdo con su expresión, la ley de Ohm y el triángulo de impedancias:

$$P = I \cdot V \cdot \cos \phi = I \cdot Z \cdot I \cdot \cos \phi = I^2 \cdot Z \cdot \cos \phi = I^2 \cdot R$$

### Potencia Reactiva

Esta potencia no tiene tampoco el carácter realmente de ser consumida y sólo aparecerá cuando existan bobinas o condensadores en los circuitos. La potencia reactiva tiene un valor medio nulo, por lo que no produce trabajo útil. Por ello que se dice que es una potencia devastada (no produce vatios), se mide en voltamperios reactivos (VAR) y se designa con la letra Q.

A partir de su expresión,

$$Q = I \cdot V \cdot \text{sen} \phi = I \cdot Z \cdot I \cdot \text{sen} \phi = I^2 \cdot Z \cdot \text{sen} \phi = I^2 \cdot X = I^2 (X_L - X_C)$$

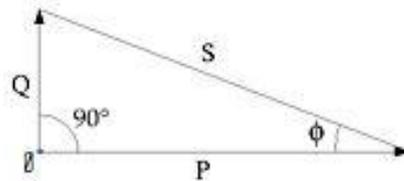
Esta potencia es debida únicamente a los elementos reactivos.

### Potencia Trifásica

La representación matemática de la potencia activa en un sistema trifásico equilibrado está dada por la ecuación:

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} \cdot I_L \cdot V_{LL} \cdot \cos \Phi$$

## Factor de Potencia



Triángulo de potencias

Se define factor de potencia, f.d.p., de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa, P, y la potencia aparente, S, o bien como el coseno del ángulo que forman los fasores de la intensidad y el voltaje, designándose en este caso como  $\cos\phi$ , siendo  $\phi$  el valor de dicho ángulo. De acuerdo con el triángulo de potencias:

$$f.d.p. \equiv \cos \phi = \frac{P}{S}$$

### 2.3.5 TRANSDUCTORES TÉRMICOS

Los transductores eléctricos de temperatura utilizan diversos fenómenos que son influidos por la temperatura y entre los cuales figuran:

- Variación de resistencia en un conductor (sondas de resistencia).
- Variación de resistencia de un semiconductor (termistores).
- *f.e.m.* (fuerza electromotriz) creada en la unión de dos metales distintos (termopares).
- Intensidad de la radiación total emitida por el cuerpo (pirómetros de radiación).
- Otros fenómenos utilizados en laboratorio (velocidad del sonido en un gas, frecuencia de resonancia de un cristal, etc.).

#### TERMOCUPLAS:

Consisten en la unión de dos materiales (metales comúnmente) unidos en un extremo y producen un pequeño y único voltaje según la temperatura.

Termocoupla Tipo	Nombre de Materiales	Aplicaciones Rango (°F)	mV
B	Platino 30% Rhodio (+) Platino 6% Rodio (-)	100 - 3270	0.007-13.499
C	W5Re Tungsten 5% Rhenium (+) W26Re Tungsten 26% Rhenium (-)	3000-4200	-

<b>E</b>	Chromel (+) Constantan (-)	32 - 1800	0 - 75.12
<b>J</b>	Iron (+) Constantan (-)	-300 - 1600	-7.52 - 50.05
<b>K</b>	Chromel (+) Alumel (-)	-300 - 2300	-5.51 - 51.05
<b>N</b>	Nicrosil (+) Nisil (-)	1200-2300	-
<b>R</b>	Platinum 13% Rhodium (+) Platinum (-)	32 - 2900	0 - 18.636
<b>S</b>	Platinum 10% Rhodium (+) Platinum (-)	32 - 2800	0 - 15.979
<b>T</b>	Copper (+) Constantan (-)	-300 - 750	-5.28 - 20.80

### 2.3.6 TERMÓMETROS

Entre los dispositivos que existen para la medición de la temperatura de un transformador, tenemos:

- Termómetros de Aceite
- Termómetros con Imagen Térmica
- Termómetros Digitales

#### TERMÓMETROS DE ACEITE

Un termómetro para aceite indica la temperatura del líquido cerca de la parte superior del tanque. Este elemento es sensible a la temperatura y está montado en un pozo hermético, permitiendo que se pueda retirar el termómetro sin necesidad de bajar el nivel del líquido. Dicho dispositivo tiene un indicador adicional, de color rojo, para señalar la temperatura más alta alcanzada desde la última reposición

#### TERMÓMETROS CON IMAGEN TÉRMICA

El equipo de imagen térmica protegerá a los arrollamientos primario y secundario cuando se trata de transformadores con arrollamiento terciario destinado únicamente a compensación. En caso de autotransformador, se instalará un solo dispositivo de imagen térmica.

Para los casos de transformadores y autotransformadores con arrollamientos terciarios previstos para suministrar potencia se proveerá además una protección de imagen térmica para este arrollamiento.

Los equipos serán completos, debiendo proveerse los aparatos de medición indicadores de temperatura necesarios, aptos para instalar en los tableros de control y comando. Dispondrá de contactos para señalización a distancia y desenganche del interruptor, aptos para 110 V c.c. y 6 A nominales.

### 2.3.7 LA REGLA DEL TRAPECIO

La regla del trapecio es la primera de las fórmulas cerradas de integración de Newton – Cotes. Corresponde al caso donde el polinomio de la ecuación es de primer grado:

$$I = \int_a^b f(x) dx \cong \int_a^b f_1(x) dx$$

Conociendo que una línea recta se puede representar como:

$$f_1(x) = f(a) + \frac{f(b) - f(a)}{b - a}(x - a)$$

El área bajo esta línea recta es una aproximación de la integral de  $f(x)$  entre los límites  $a$  y  $b$ :

$$I = \int_a^b \left[ f(a) + \frac{f(b) + f(a)}{b - a}(x - a) \right] dx$$

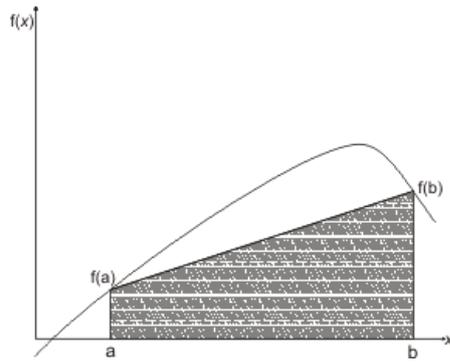
El resultado de la integración es:

$$I = (b - a) \frac{f(a) + f(b)}{2}$$

Que se denomina regla del trapecio.

Geoméricamente, la regla del trapecio es equivalente a aproximar el área del trapecio bajo la línea recta que une  $f(a)$  y  $f(b)$ .

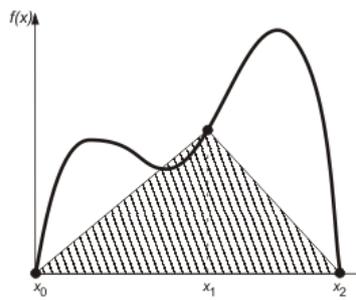
$$I \cong \text{ancho} * \text{altura promedio}$$



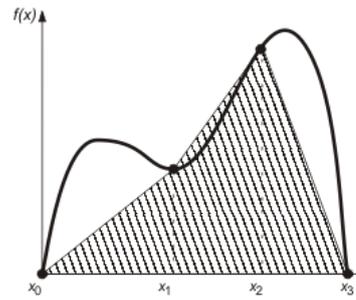
Representación gráfica de la regla del trapecio

### LA REGLA DEL TRAPECIO DE APLICACIÓN MÚLTIPLE

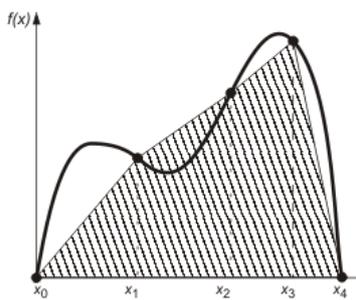
Una forma de mejorar la precisión de la regla del trapecio consiste en dividir el intervalo de integración de  $a$  a  $b$  en varios segmentos, y aplicar el método a cada uno de ellos.



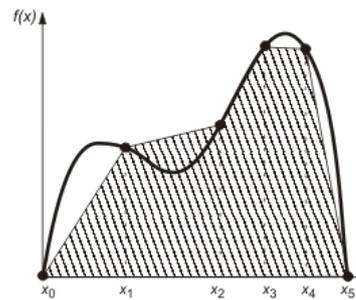
a) Dos segmentos



b) Tres segmentos



c) Cuatro segmentos

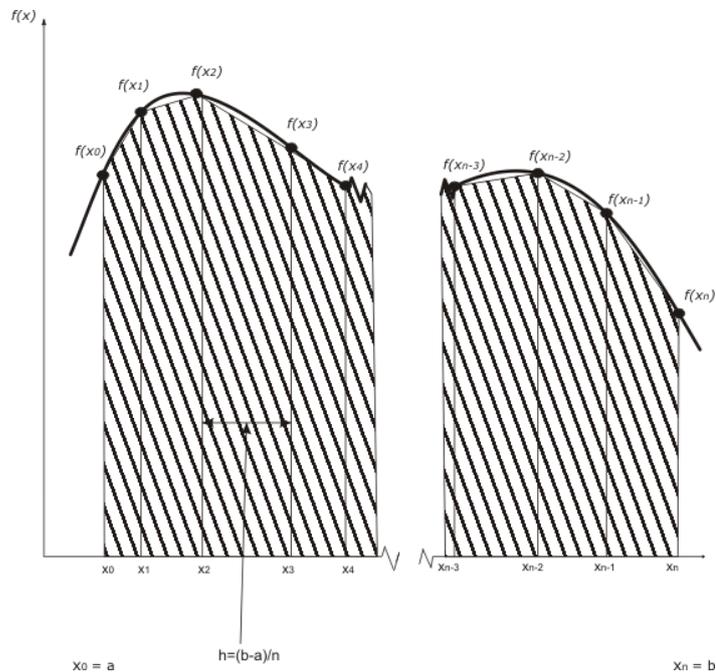


d) Cinco segmentos

Fig.1

Las áreas de los segmentos se suman después para obtener la integral en todo el intervalo. Las ecuaciones resultantes se llaman fórmulas de integración, de aplicación múltiple o compuesta.

La figura 2 muestra el formato general y la nomenclatura que se usa para obtener integraciones de aplicación múltiple.



Hay  $n+1$  puntos igualmente espaciados ( $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ ). en consecuencia, existen  $n$  segmentos del mismo ancho:

$$h = \frac{b - a}{n}$$

Si  $a$  y  $b$  se designan como  $x_0$  y  $x_n$ , respectivamente, la integral completa se representará como:

$$I = \int_{x_0}^{x_1} f(x) dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx + \dots + \int_{x_{n-1}}^{x_n} f(x) dx$$

Sustituyendo la regla del trapecio en cada integral se obtiene

$$I = h \frac{f(x_0) + f(x_1)}{2} + h \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2} + \dots + h \frac{f(x_{n-1}) + f(x_n)}{2}$$

O, agrupando términos

$$I = \frac{h}{2} \left[ f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n) \right]$$

Reemplazando la ecuación 1 en la anterior, obtenemos

$$I = (b - a) \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}$$

Donde

$(b - a)$  : Ancho

$f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)$  : Altura promedio

## 2.4 DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

**2.4.1 Variable independiente:** *Datos de los medidores de estado sólido Landis+Gyr, Sensores de Temperatura.*

**2.4.2 Variable dependiente causa:** *Análisis de los datos obtenidos de los medidores y sensores.*

## 2.5 HIPÓTESIS

La adquisición de los datos de los registradores y de los sensores de temperatura dentro de las cámaras de transformación de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. permitirá administrar la operación y el mantenimiento de las cámaras subterráneas.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

La presente investigación estará enmarcada dentro del paradigma crítico propositivo, tendrá un enfoque cuantitativo ya que se trabajará con sentido holístico y participativo considerando una realidad en constante transformación pero al mismo tiempo dará énfasis a los resultados ya que se orientará hacia la comprobación de la hipótesis.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se contextualiza en la modalidad de investigación de campo y bibliográfica, debido a que los hechos fueron estudiados en primera instancia en base a normas legales que se encuentran tipificadas en diversos códigos, leyes, reglamentos, etc. Además se realizó la visita a las oficinas de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., lo cual fue de gran ayuda para obtener elementos de juicio necesarios para la configuración de esta investigación.

#### **3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El nivel de investigación para la implementación del proyecto abarcará el nivel exploratorio, el cual permite conocer el problema, el nivel descriptivo al reconocer las variables que comprende el problema, establecer las características de la realidad a investigarse, el nivel explicativo nos ayuda a determinar el grado de relación que existe; las variables, las causas y las consecuencias del problema y se llegará a la comprensión de la hipótesis, mediante análisis, síntesis y manejo de la información.

#### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.4.1. POBLACIÓN**

El presente trabajo de investigación se realizará en la zona centro de la ciudad de Ambato con una población de diez cámaras de transformación. En ésta zona existe solamente redes subterráneas.

### **3.4.2. MUESTRA**

Se analizarán los datos de tres cámaras de transformación en un periodo de seis meses, cuatro días al mes.

### **3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La recolección de la información para el análisis de datos de los medidores en las cámaras de transformación de media y baja tensión de la Empresa Eléctrica Ambato S.A., la realizaremos mediante la continua toma de datos en las diferentes cámaras; lo que permitirá a EEASA contar con una base de datos y un análisis técnico de los mismos para la toma de decisiones a corto y largo plazo.

### **3.6. PROCESAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Una vez aplicados los procedimientos y analizada la validez de la información se procederá a la tabulación de los datos los cuales se presentarán en gráficos en términos de porcentaje para facilitar la interpretación. Se realizará el análisis integral en base a juicios críticos desprendidos del marco teórico, objetivos y variables de la investigación.

A continuación se realizarán las conclusiones y recomendaciones que organizadas lógicamente permitirán dar solución al problema planteado.

Finalmente como parte fundamental de la investigación crítica y propositiva se estructurará una propuesta pertinente al tema de investigación, enfocada a la optimización de la operación de las cámaras de transformación de la Empresa Eléctrica Ambato S.A.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Para el Análisis e Interpretación de datos de los medidores de estado sólido Landis+Gyr que existen en las cámaras de transformación de la EEASA, se creó un proceso de adquisición y se diseñó en Microsoft Visual Studio un programa que carga la información diaria referente a potencia y corriente, permitiendo que los resultados se los pueda presentar en forma gráfica y así lograr facilidad en la comprensión del funcionamiento actual de los transformadores.

#### **4.1 ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

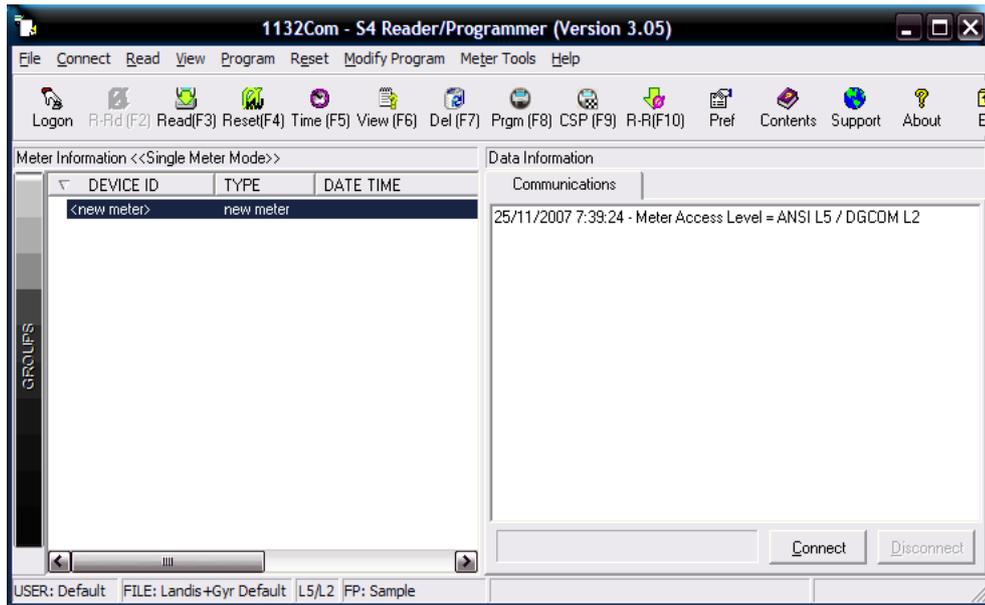
Inicialmente se obtienen los datos a través del programa 1132Com utilizando una computadora y un lente óptico.

Mediante el programa Landis+Gyr se genera una hoja de cálculo de Microsoft Excel con los datos proporcionados del transformador en un periodo de cuarenta y cinco días anteriores a la fecha de adquisición con intervalos de quince minutos.

Los datos referentes a potencia y corriente son procesados para su interpretación gráfica en el programa de análisis diseñado.

##### **4.1.1 1132Com Reading & Programming Software (Anexo # 1)**

El programa 1132Com es usado para la comunicación con el Medidor Landis+Gyr con el propósito de programar parámetros de uso y operación definidos, recolectando datos y manejando varias funciones de medida.

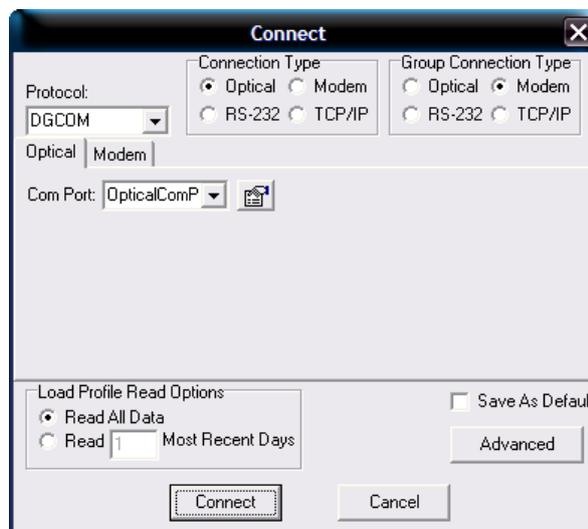


### Configurando una conexión estándar del medidor

La selección del Protocolo determinará si el Software 1132Com probará primero el Protocolo Landis+Gyr DGCOM o el Protocolo ANSI.

El software intentará detectar los dos tipos de protocolos antes de que la conexión falle. Como resultado, realizando la selección incorrecta para un medidor puede reducir la velocidad, pero no evitar una conexión exitosa.

El tipo de conexión determinará si 1132Com prueba una conexión Óptica, Directa RS-232, MODEM o TCP/IP.



## Descarga de Datos del Medidor

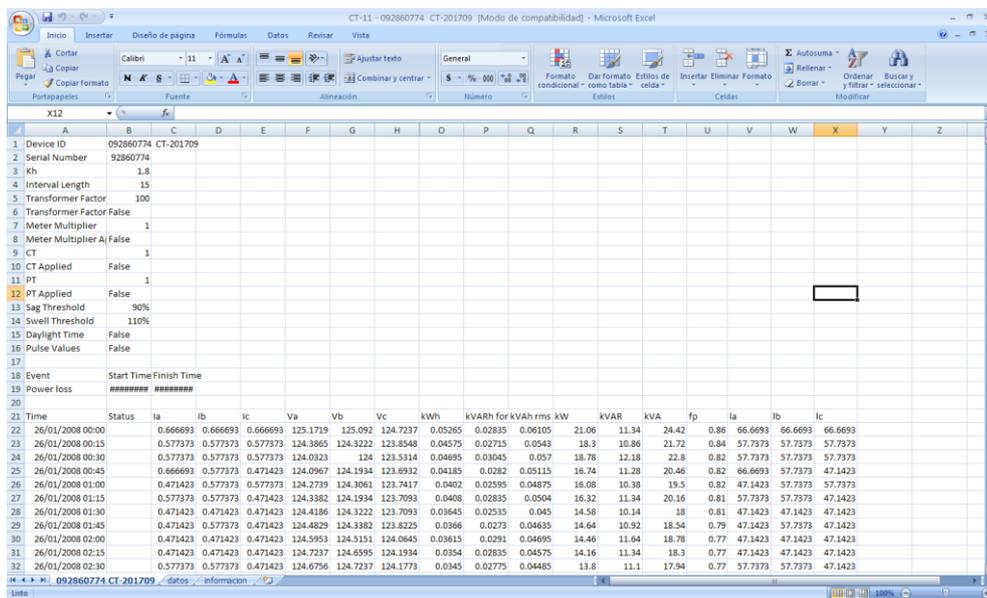
1132Com entrega la capacidad de descargar información desde un medidor Landis+Gyr DX, S4 utilizando cualquiera de los protocolos sea Landis+Gyr DGCOP o ANSI. La información que es descargada del medidor es almacenada en una carpeta con la etiqueta de identificación del medidor, como archivos de tabla binarios para ANSI y solo como archivos HHF para un medidor DGCOP.

Los datos entonces pueden ser visualizados usando 1132Com a fin de obtener la información acerca del ajuste del medidor así como de su operación.

### 4.1.2 Programa de Análisis Gráfico de Datos (Anexo #2)

Este programa es utilizado para realizar el Gráfico de Potencias y Corrientes de las Cámaras de Transformación.

Después de adquirir los datos de las cámaras a través del programa 1132Com y crear una base de datos en Excel.

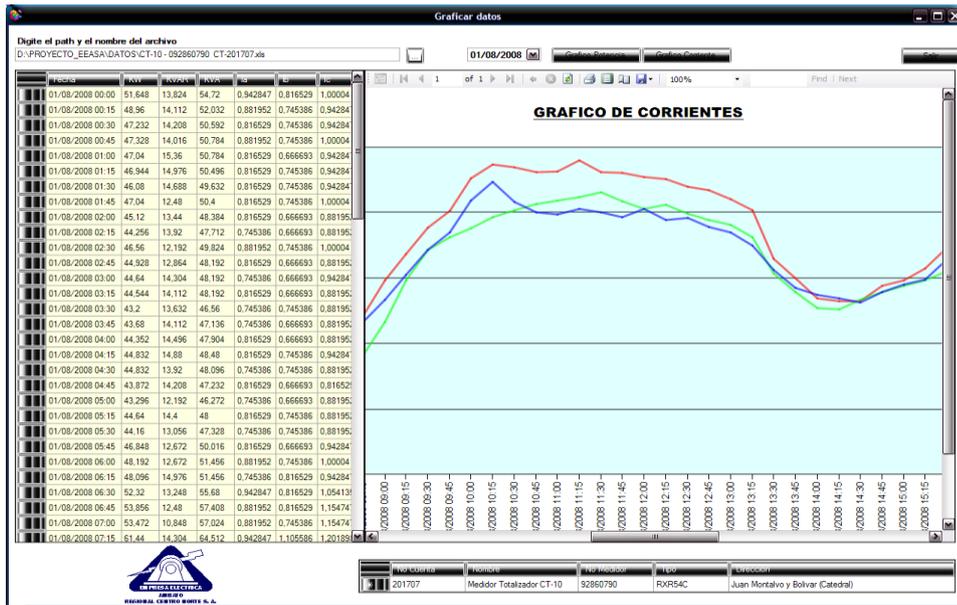


The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
1	Device ID	092860774 CT-201709																									
2	Serial Number	92860774																									
3	Kh	1.8																									
4	Interval Length	15																									
5	Transformer Factor	100																									
6	Transformer Factor	False																									
7	Meter Multiplier	1																									
8	Meter Multiplier A	False																									
9	CT	1																									
10	CT Applied	False																									
11	PT	1																									
12	PT Applied	False																									
13	Sag Threshold	90%																									
14	Swell Threshold	110%																									
15	Daylight Time	False																									
16	Pulse Values	False																									
17																											
18	Event	Start Time Finish Time																									
19	Power loss	#####																									
20																											
21	Time	Status	Ia	Ib	Ic	Va	Vb	Vc	kWh	kVARh for kWh	rms kW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic										
22	26/01/2008 00:00		0.666693	0.666693	0.666693	125.1719	125.092	124.7237	0.05265	0.02835	0.06105	21.06	11.34	24.42	0.86	66.6693	66.6693	66.6693									
23	26/01/2008 00:15		0.577373	0.577373	0.577373	124.3865	124.3222	123.8548	0.04575	0.02715	0.0543	18.3	10.86	21.72	0.84	57.7373	57.7373	57.7373									
24	26/01/2008 00:30		0.577373	0.577373	0.577373	124.0323	124	123.5314	0.04695	0.03045	0.057	18.78	12.18	22.8	0.82	57.7373	57.7373	57.7373									
25	26/01/2008 00:45		0.666693	0.577373	0.471423	124.0967	124.1934	123.6932	0.04185	0.0282	0.05115	16.74	11.28	20.46	0.82	66.6693	57.7373	47.1423									
26	26/01/2008 01:00		0.471423	0.577373	0.577373	124.2739	124.3061	123.7417	0.0402	0.02595	0.04875	16.08	10.38	19.5	0.82	47.1423	57.7373	57.7373									
27	26/01/2008 01:15		0.577373	0.577373	0.471423	124.3382	124.1934	123.7093	0.0408	0.02835	0.0504	16.32	11.34	20.16	0.81	57.7373	57.7373	47.1423									
28	26/01/2008 01:30		0.471423	0.471423	0.471423	124.4186	124.3222	123.7093	0.03645	0.02535	0.045	14.58	10.14	18	0.81	47.1423	47.1423	47.1423									
29	26/01/2008 01:45		0.471423	0.577373	0.471423	124.4829	124.3382	123.8225	0.0366	0.0273	0.04635	14.64	10.92	18.54	0.79	47.1423	57.7373	47.1423									
30	26/01/2008 02:00		0.471423	0.471423	0.471423	124.5953	124.5151	124.0645	0.03615	0.0291	0.04695	14.46	11.64	18.78	0.77	47.1423	47.1423	47.1423									
31	26/01/2008 02:15		0.471423	0.471423	0.471423	124.7237	124.6595	124.1934	0.0354	0.02835	0.04575	14.16	11.34	18.3	0.77	47.1423	47.1423	47.1423									
32	26/01/2008 02:30		0.577373	0.577373	0.471423	124.6756	124.7237	124.1773	0.0345	0.02775	0.04485	13.8	11.1	17.94	0.77	57.7373	57.7373	47.1423									

Se importa la base de la cámara que se desea analizar al programa Graficador, seleccionando con anterioridad la fecha (mes y día).





#### 4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE POTENCIA Y CORRIENTE DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE EEASA

Para realizar el análisis de la información se han recolectado datos de los medidores de tres cámaras de transformación de EEASA, utilizando el Programa Graficador diseñado para obtener el gráfico de Potencia y Corriente en el transcurso del día seleccionado, tomando el valor más significativo de Potencia.

❖ **CT 16 - Cámara Parque Cevallos**

Potencia Nominal= 400 kVA

Impedancia en pu=4.72%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 18:15	166.0	19.2	170.5	0.98	524.6	415.7	430.8

GRAFICO DE POTENCIAS

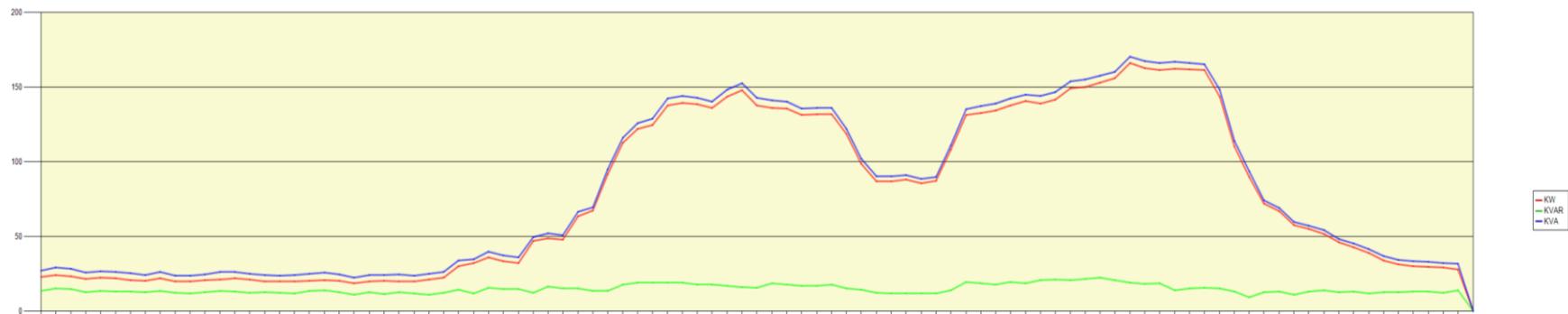


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	Kva	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 18:00	178.9	26.6	184.0	0.97	548.5	430.8	493.2

GRAFICO DE POTENCIAS

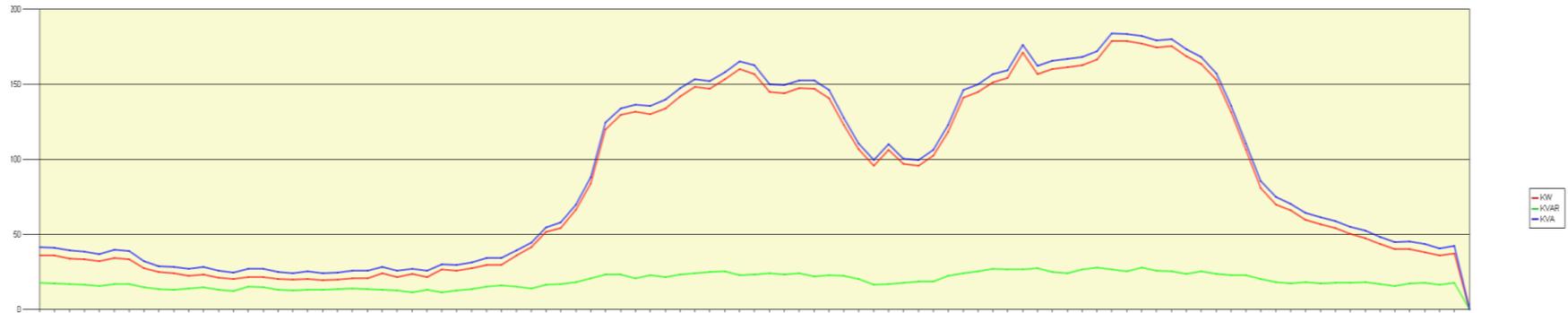


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 18:30	127.3	18.6	130.6	0.97	383.7	329.9	329.9

GRAFICO DE POTENCIAS

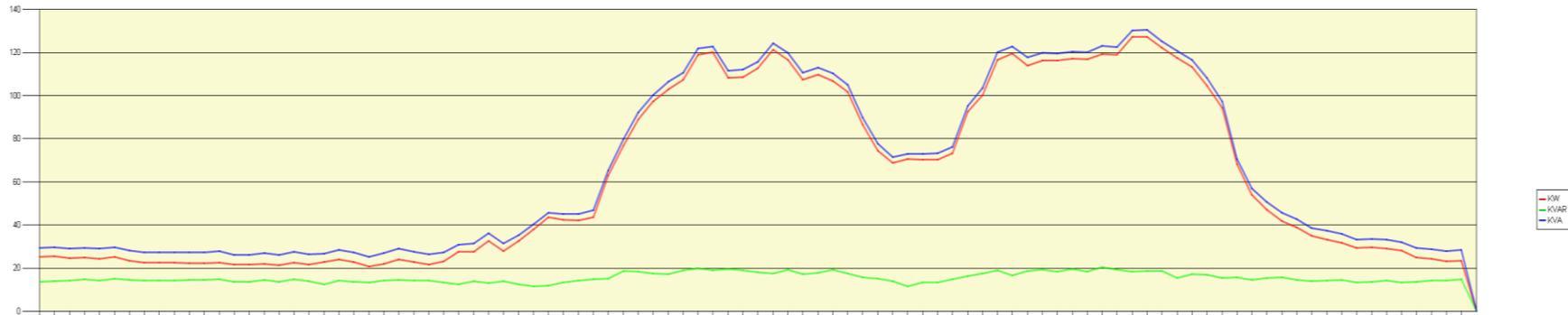
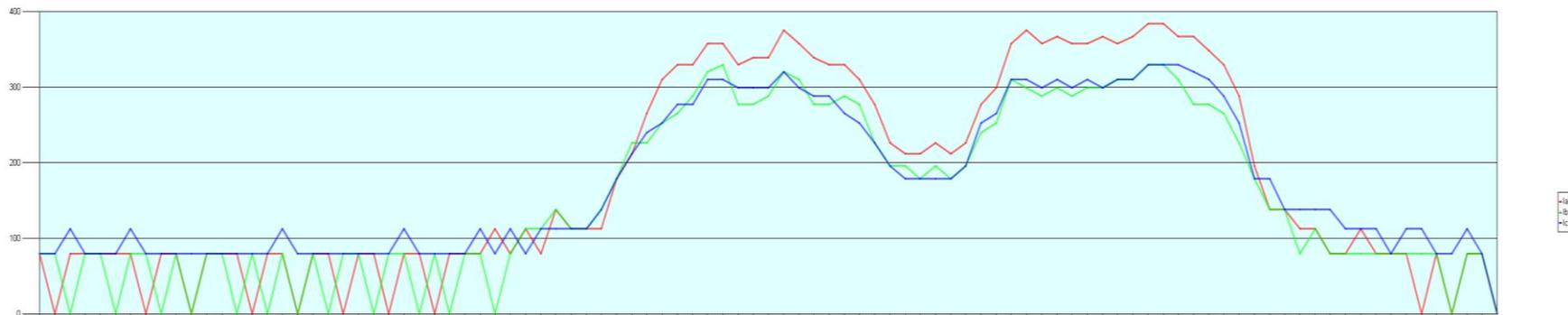


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 18:45	187.3	23.3	191.8	0.98	582.4	466.5	524.6

GRAFICO DE POTENCIAS

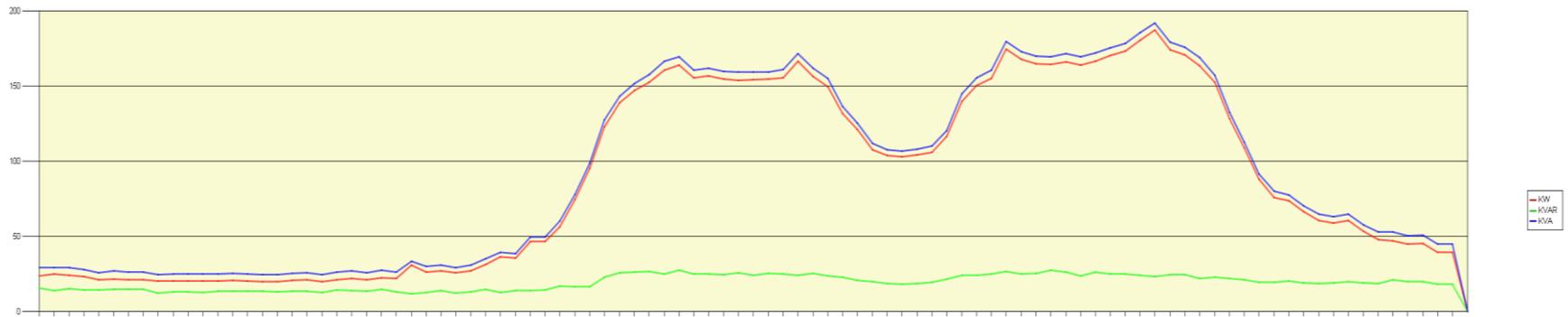
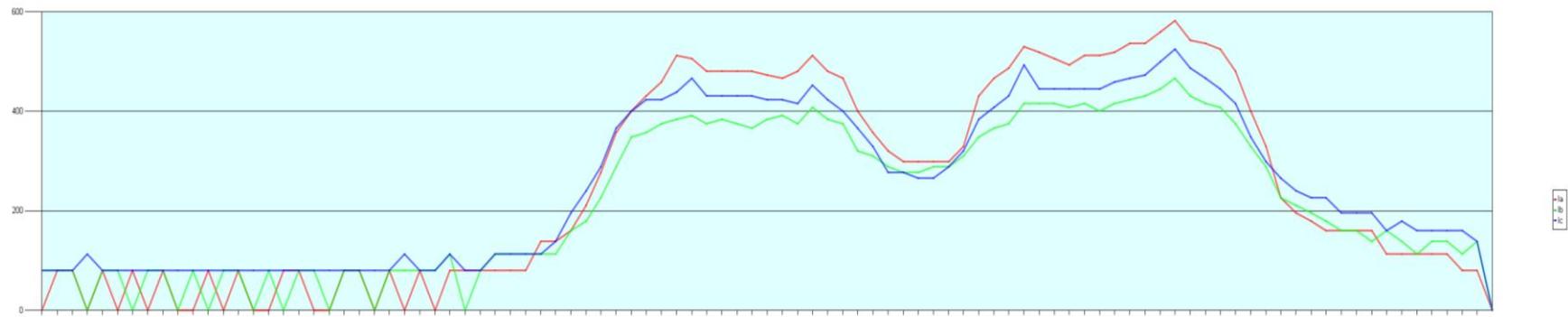


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 12:30	161.4	24.2	165.5	0.98	486.6	430.8	415.7

GRAFICO DE POTENCIAS

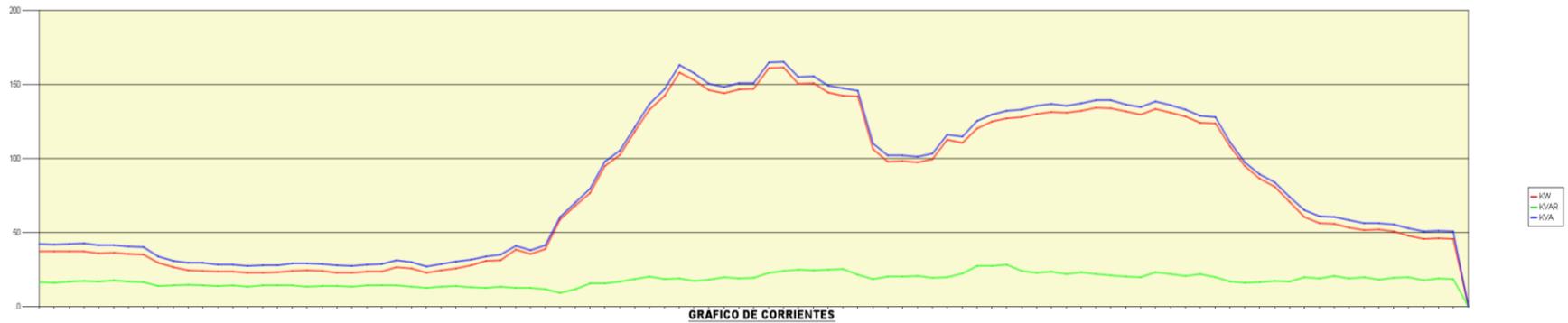


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	178.7	25.3	184.0	0.97	565.7	445.4	473.3

GRAFICO DE POTENCIAS

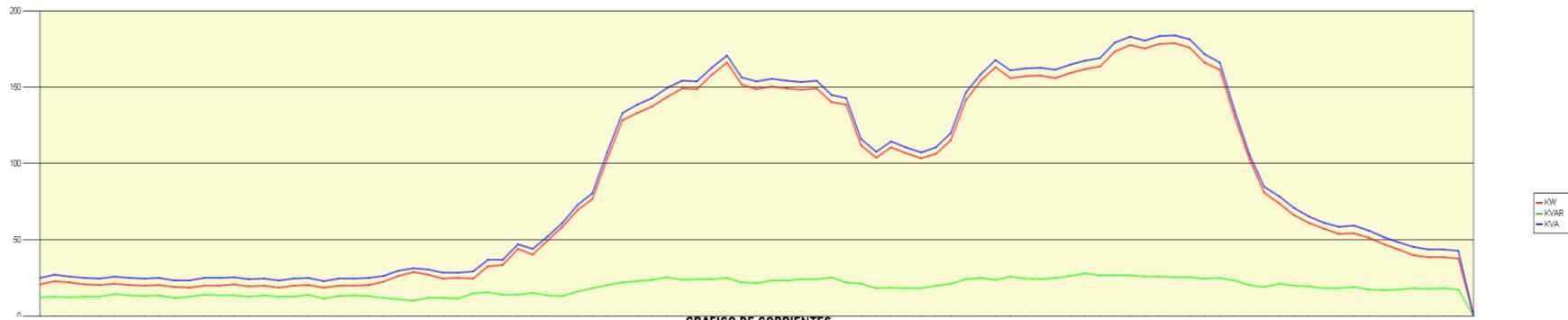
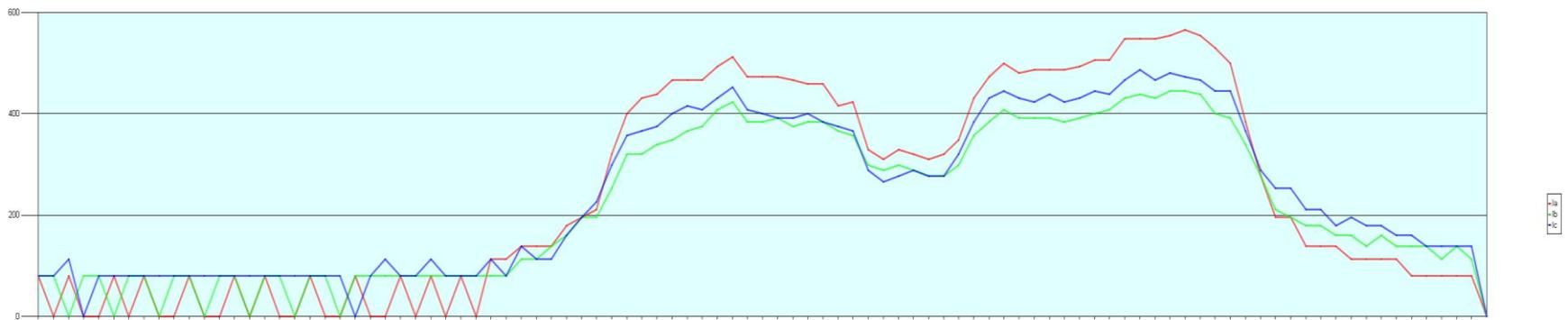


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 19:00	175.9	20.4	180.3	0.98	554.3	438.2	473.3

GRAFICO DE POTENCIAS

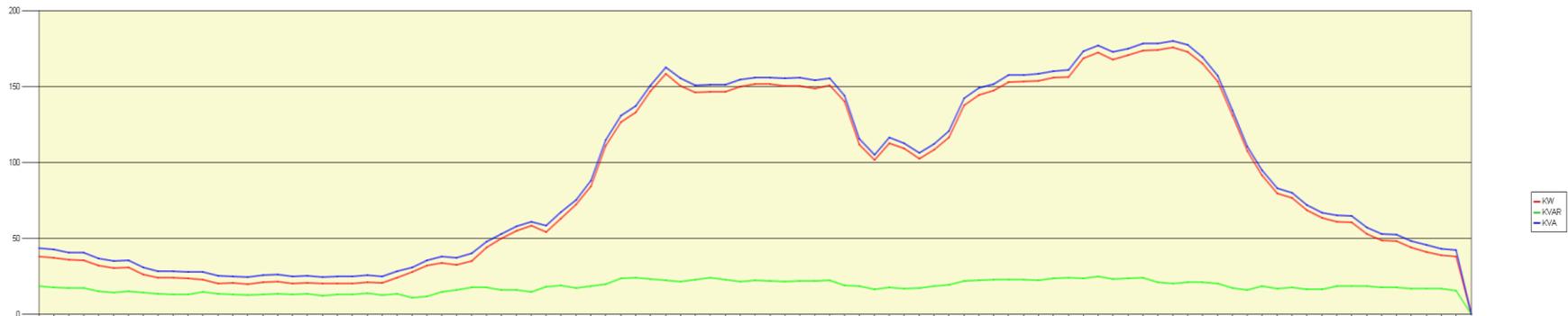
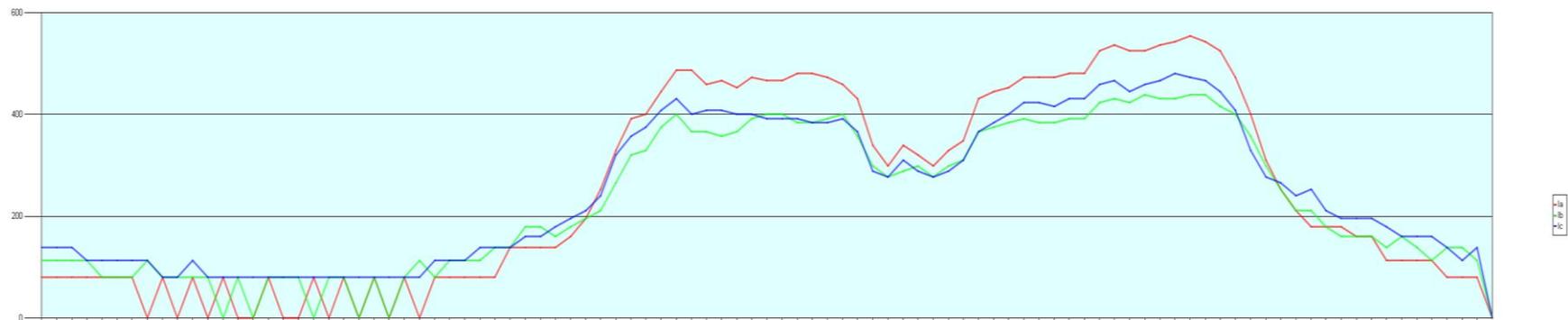


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 17:45	174.8	25.5	179.9	0.97	542.6	438.2	473.3

GRAFICO DE POTENCIAS

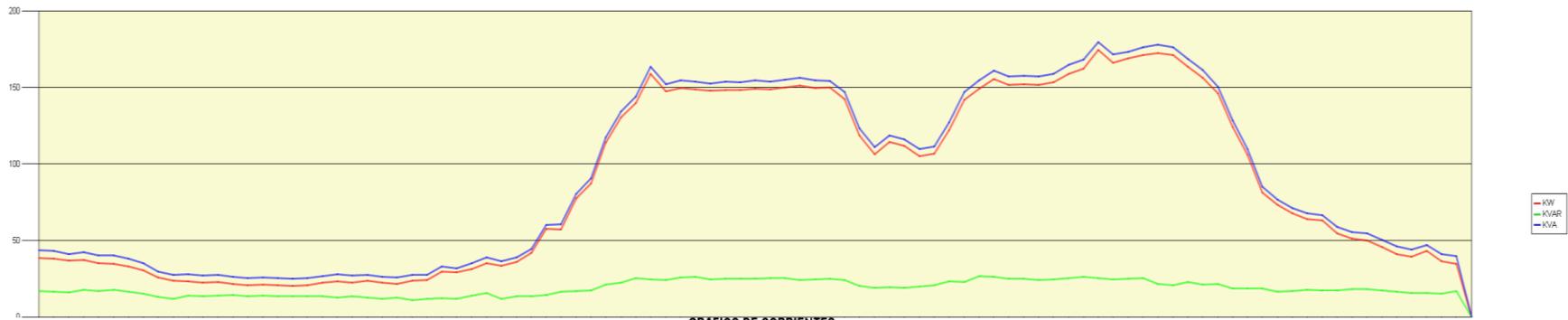


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 11:00	160.8	25.1	164.9	0.98	480.0	423.3	430.8

GRÁFICO DE POTENCIAS

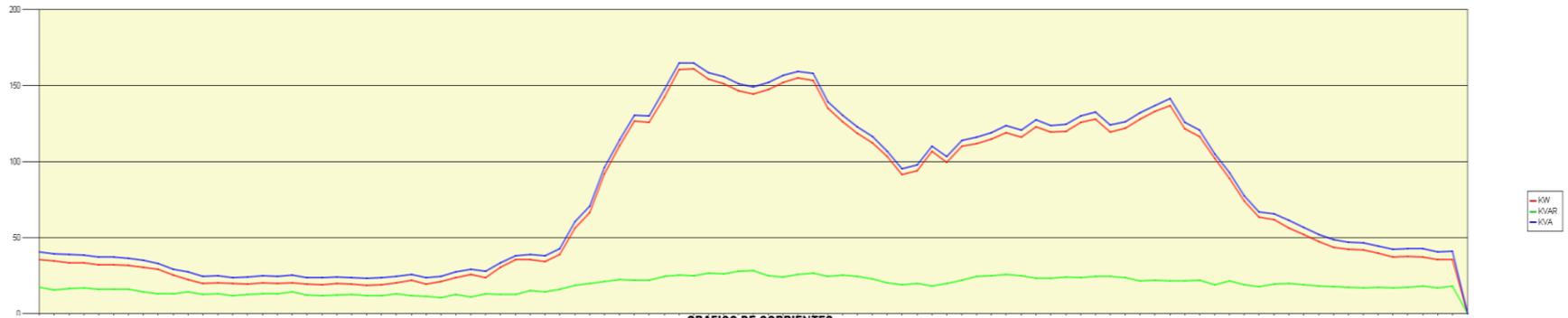


GRÁFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
05/05/2008 18:45	182.6	22.2	187.6	0.97	576.9	459.6	486.6

GRÁFICO DE POTENCIAS

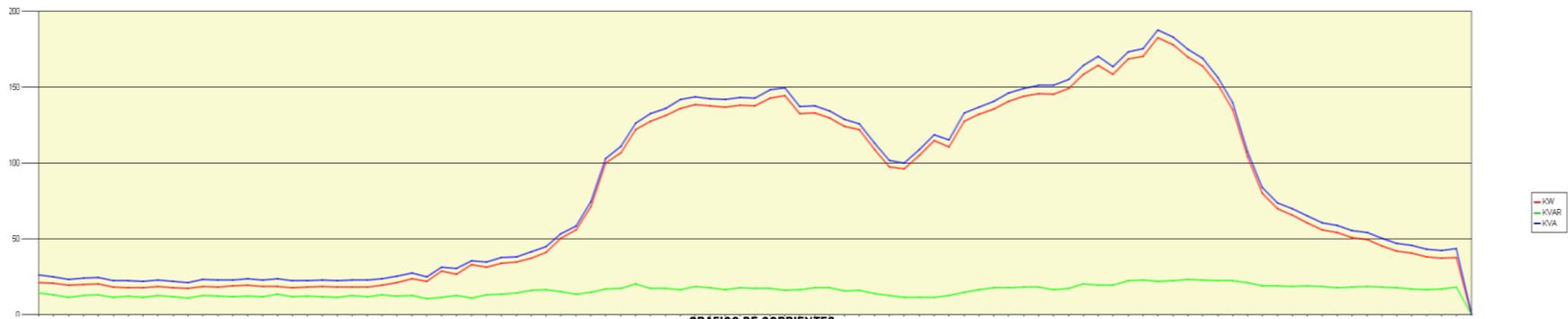
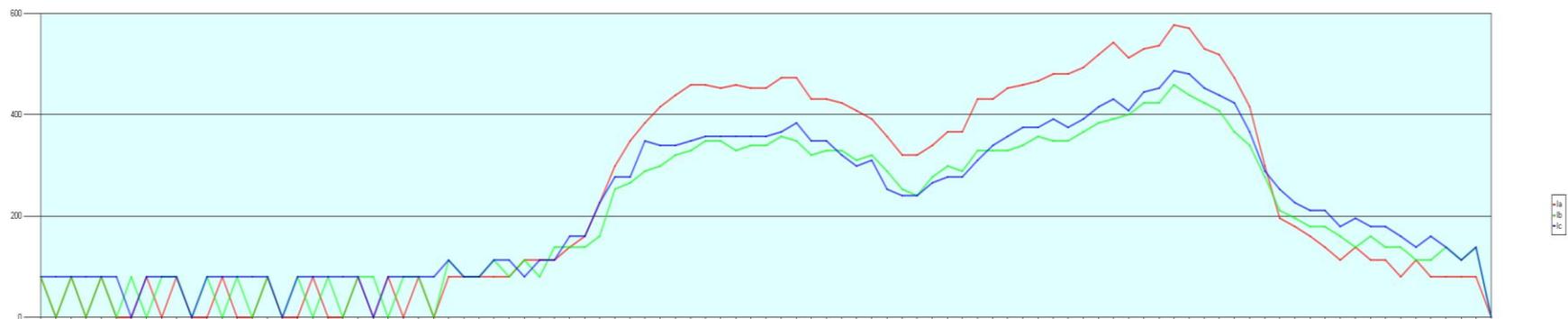
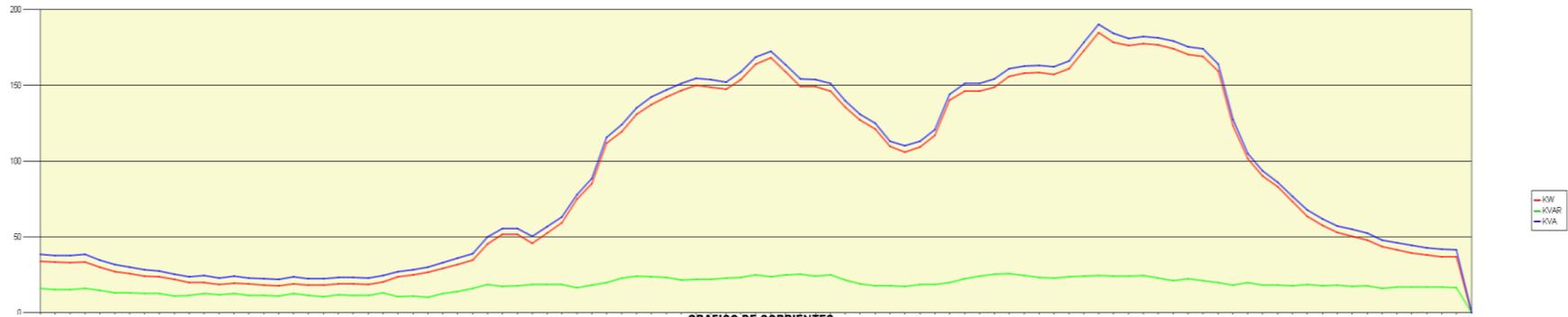


GRÁFICO DE CORRIENTES

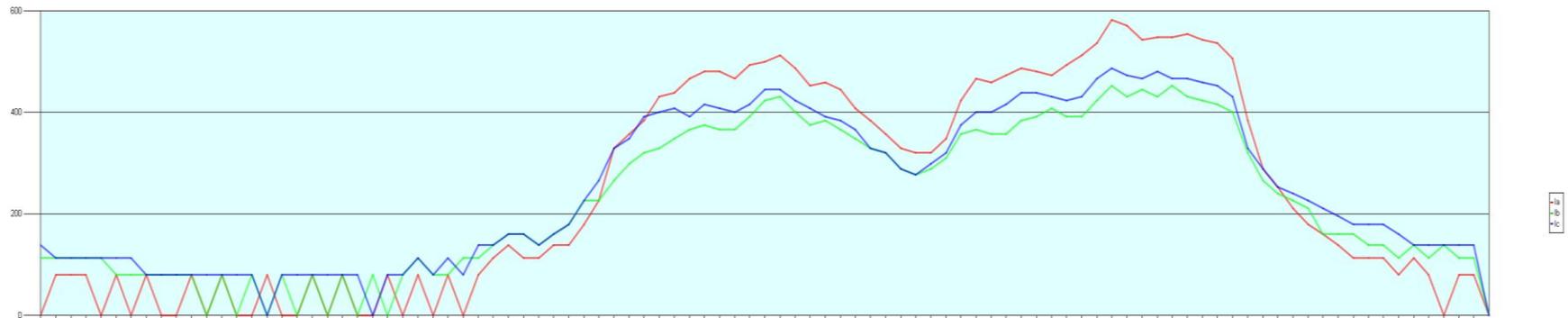


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/05/2008 17:45	184.9	24.6	190.4	0.97	582.4	452.6	486.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**

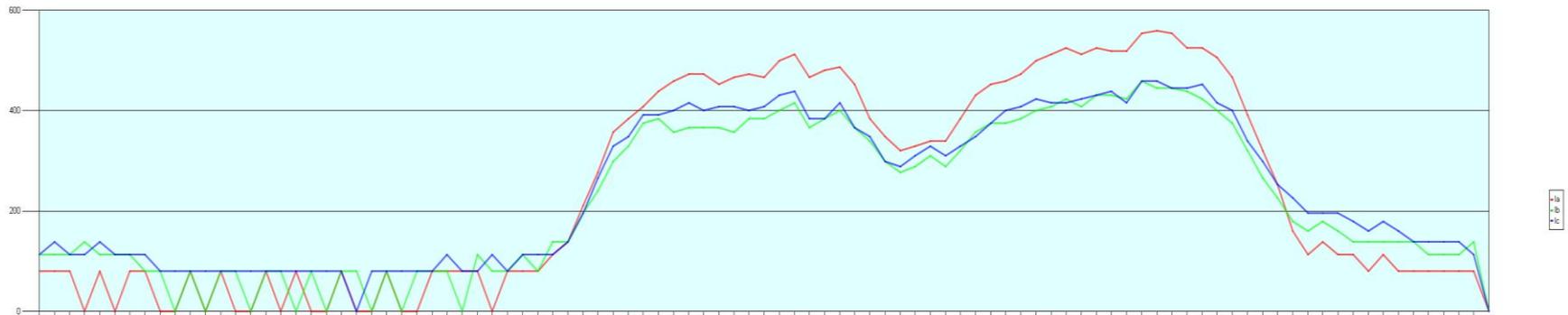


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/05/2008 18:15	177.9	21.7	182.6	0.97	554.3	459.6	459.6

GRAFICO DE POTENCIAS



GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
10/05/2008 12:30	157.1	25.6	161.3	0.97	473.3	400.0	430.8

GRAFICO DE POTENCIAS

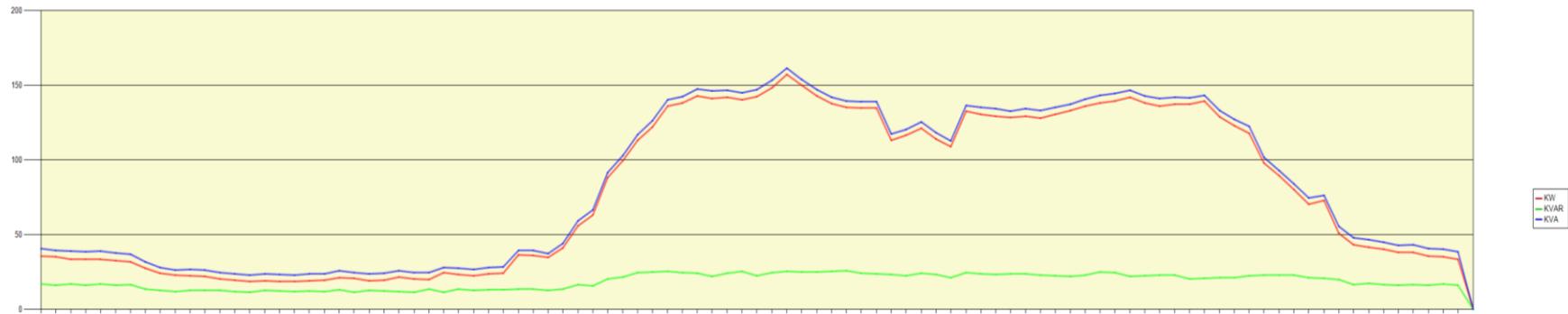
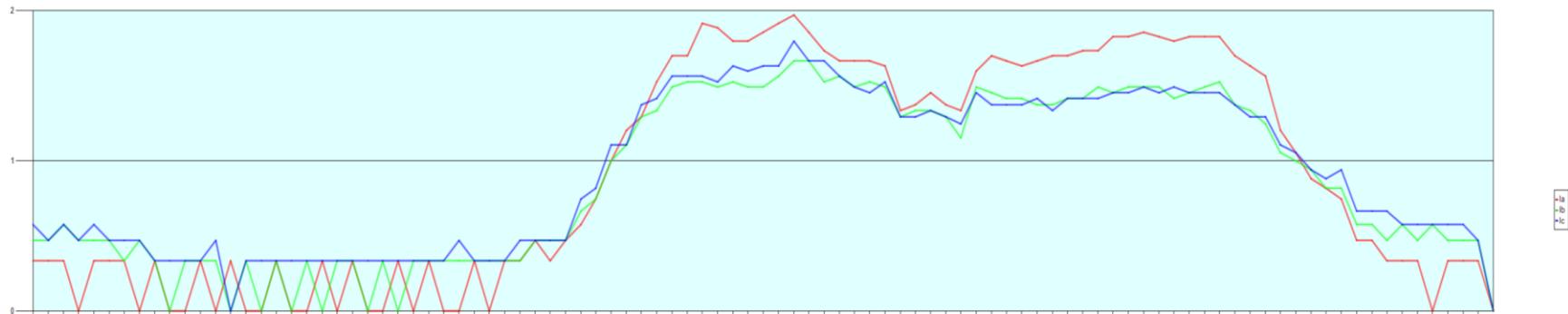


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 18:45	165.6	14.3	170.6	0.97	548.5	415.7	430.8

GRAFICO DE POTENCIAS

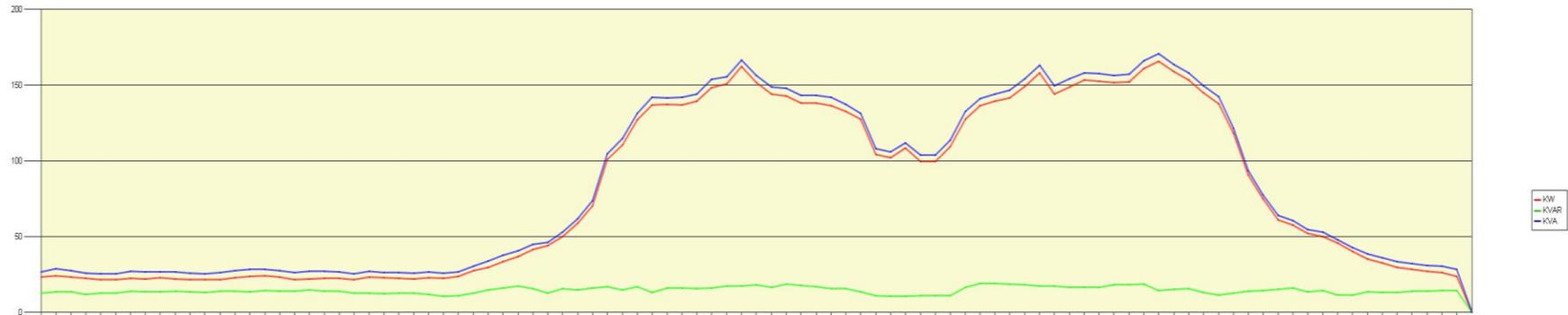
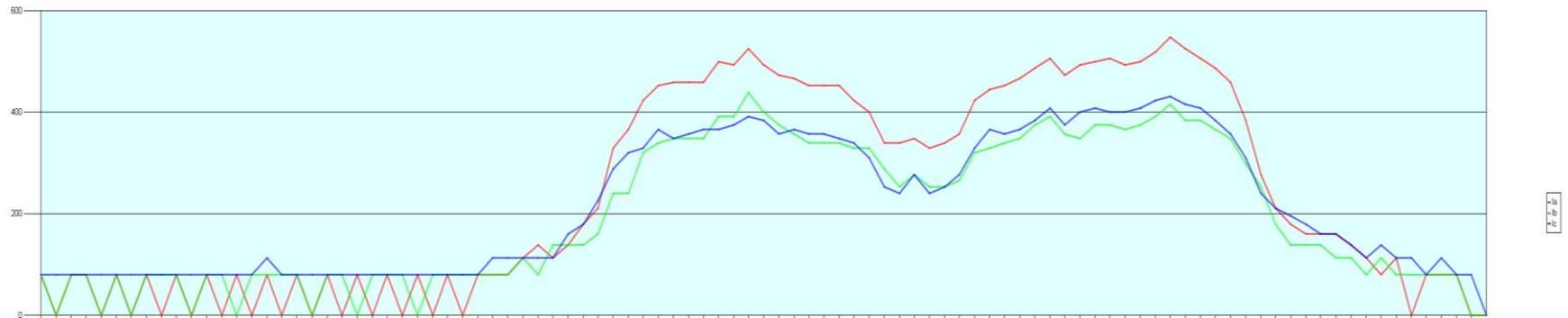


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 19:00	148.0	15.8	152.8	0.97	486.6	366.6	375.2

GRAFICO DE POTENCIAS

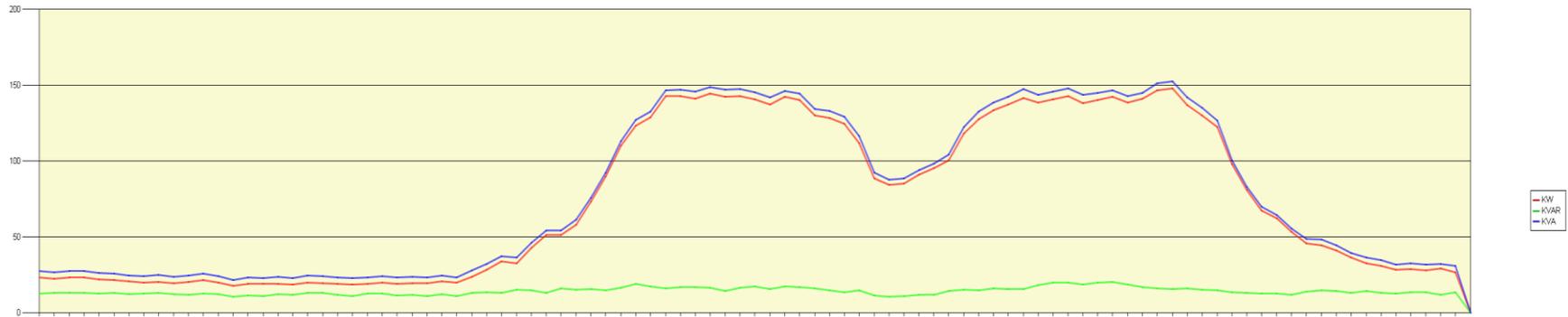


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 13:15	138.1	16.4	142.7	0.97	445.4	329.9	357.8

GRAFICO DE POTENCIAS

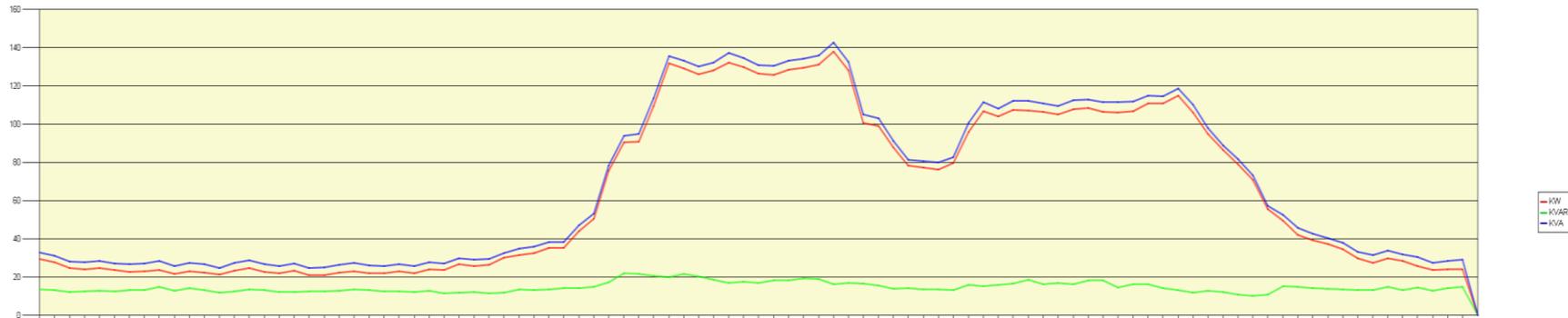


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/07/2008 18:15	170.2	22.3	174.7	0.97	530.7	423.3	459.6

GRAFICO DE POTENCIAS

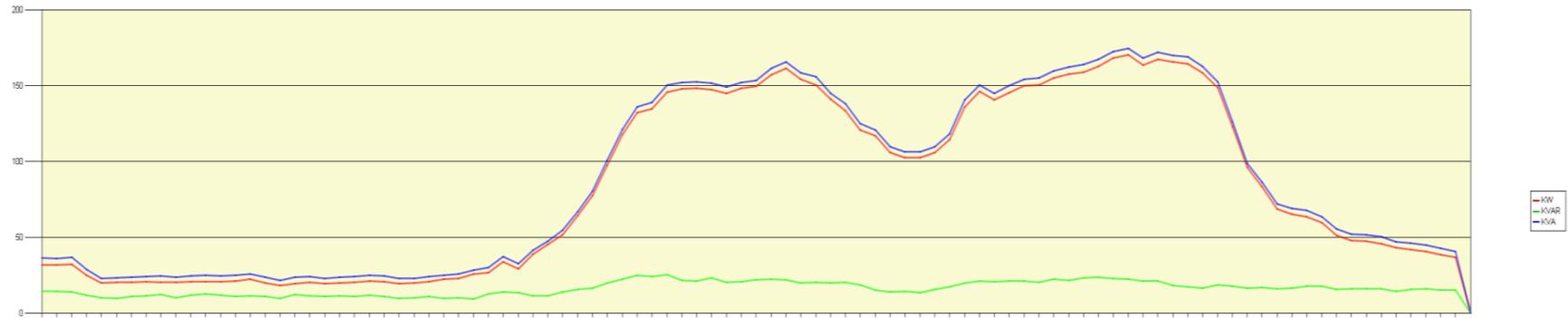
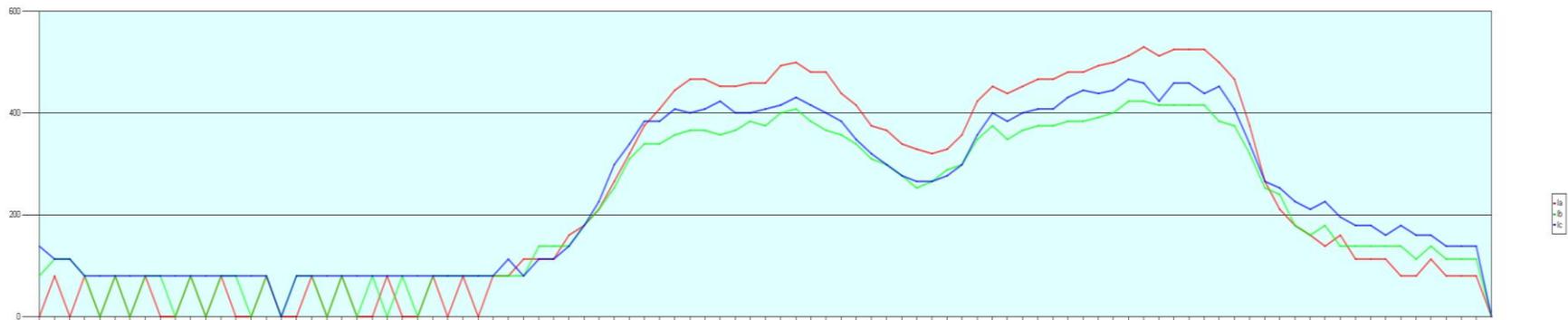


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
23/07/2008 18:30	167.2	21.9	171.2	0.98	512.3	415.7	459.6

GRAFICO DE POTENCIAS

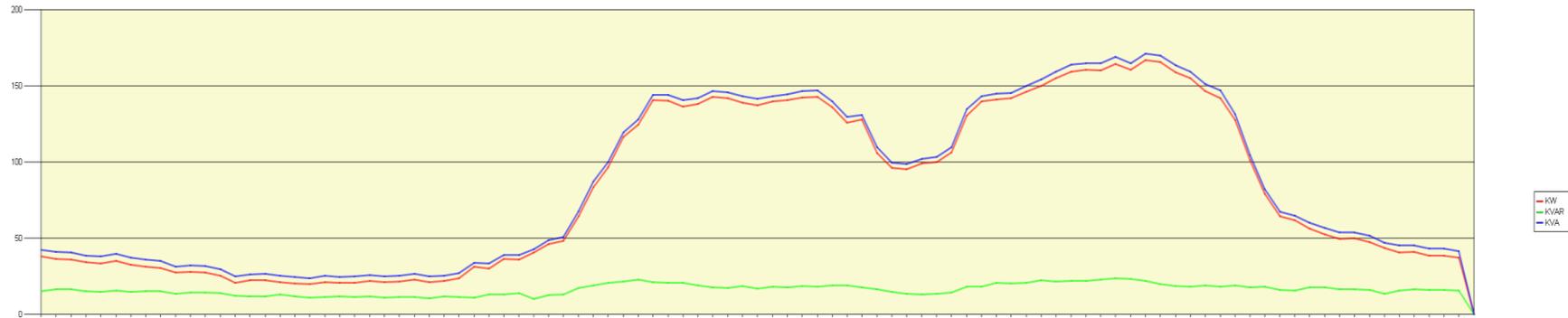
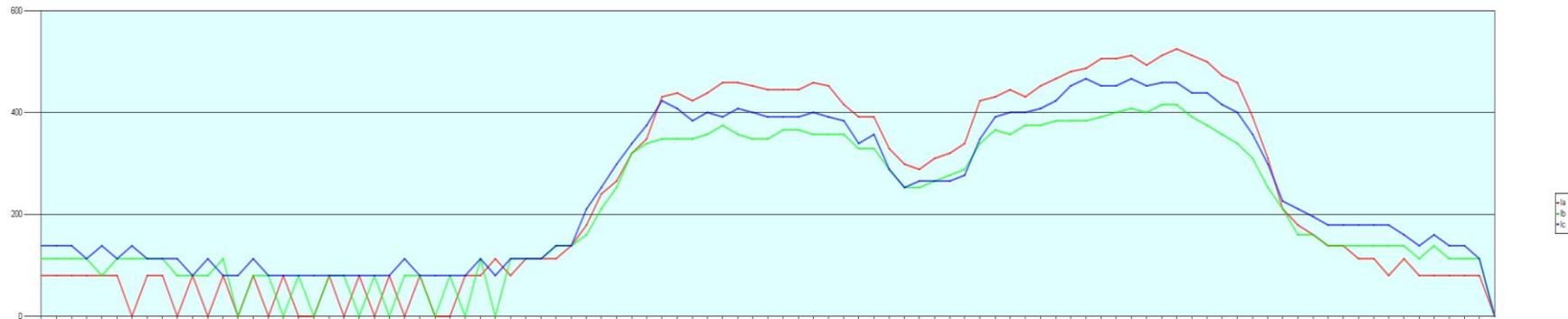


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/07/2008 19:00	169.1	23.3	173.7	0.97	536.7	423.3	473.3

GRAFICO DE POTENCIAS

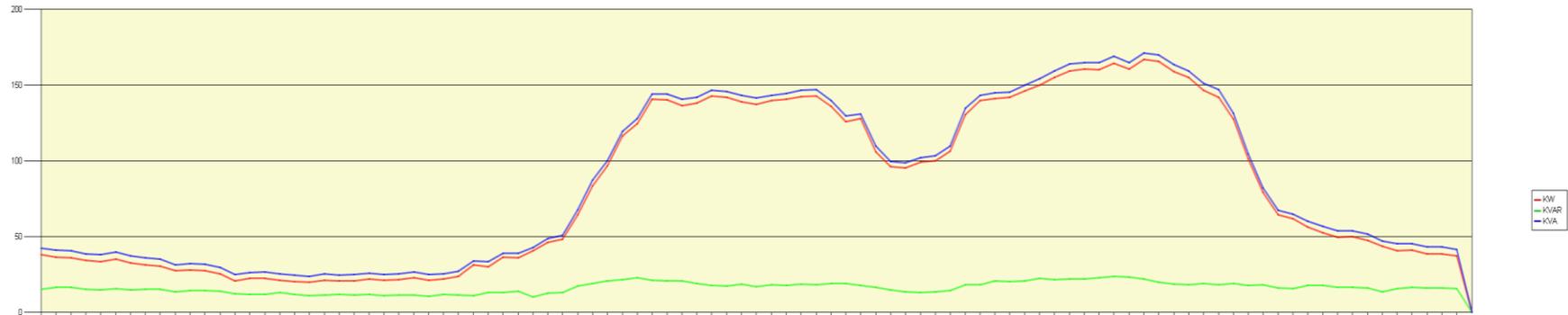
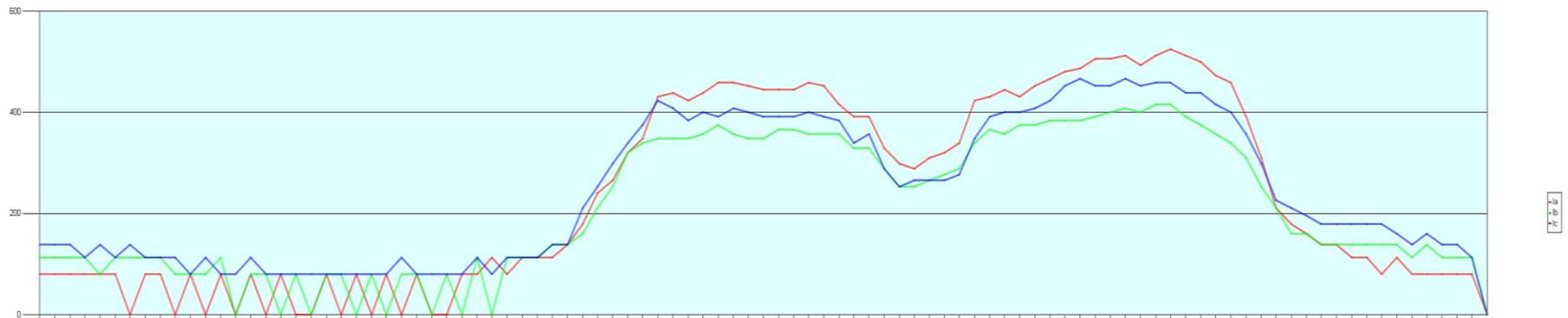


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/07/2008 11:45	143.3	23.2	147.7	0.97	452.6	348.7	400.0

GRAFICO DE POTENCIAS

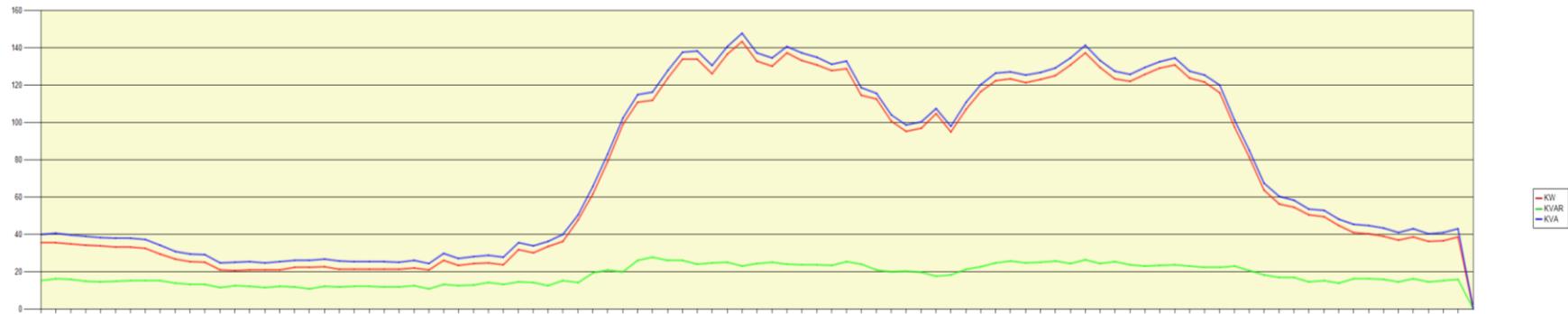
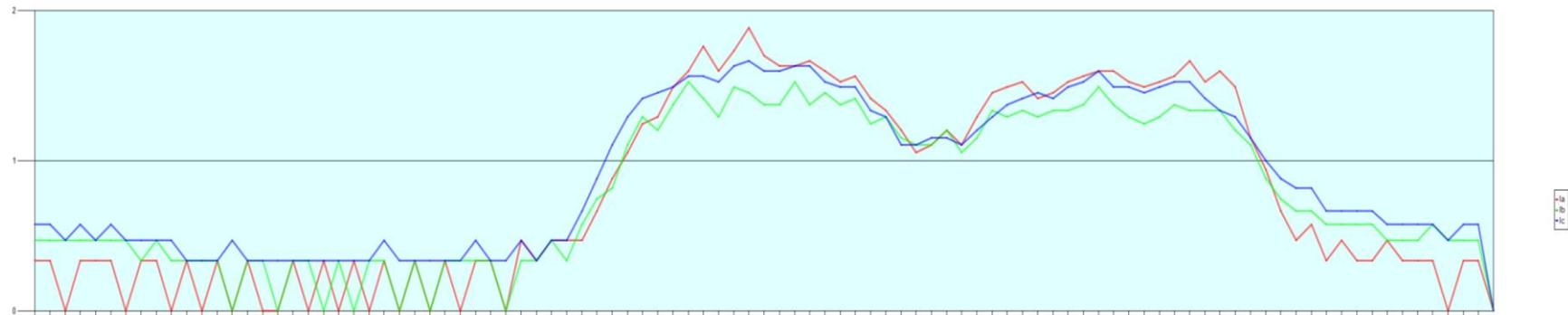


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 18:30	170.6	28.8	175.1	0.97	499.6	423.3	480.0

GRAFICO DE POTENCIAS

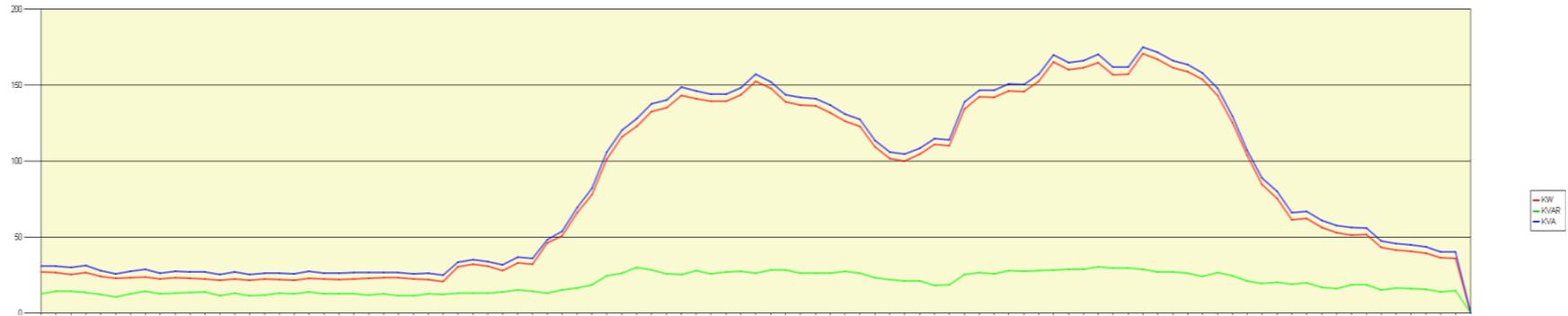
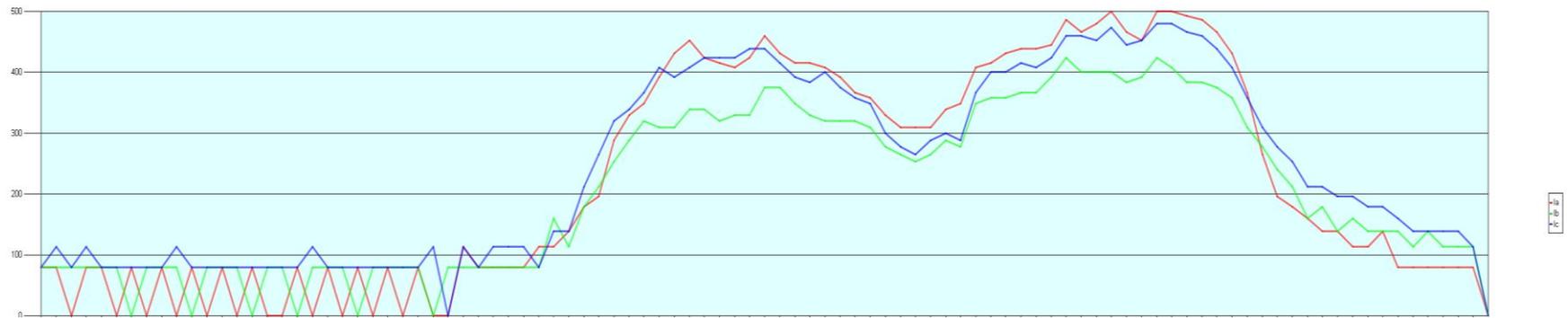


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 17:30	157.1	26.8	162.1	0.97	486.6	383.7	430.8

GRAFICO DE POTENCIAS

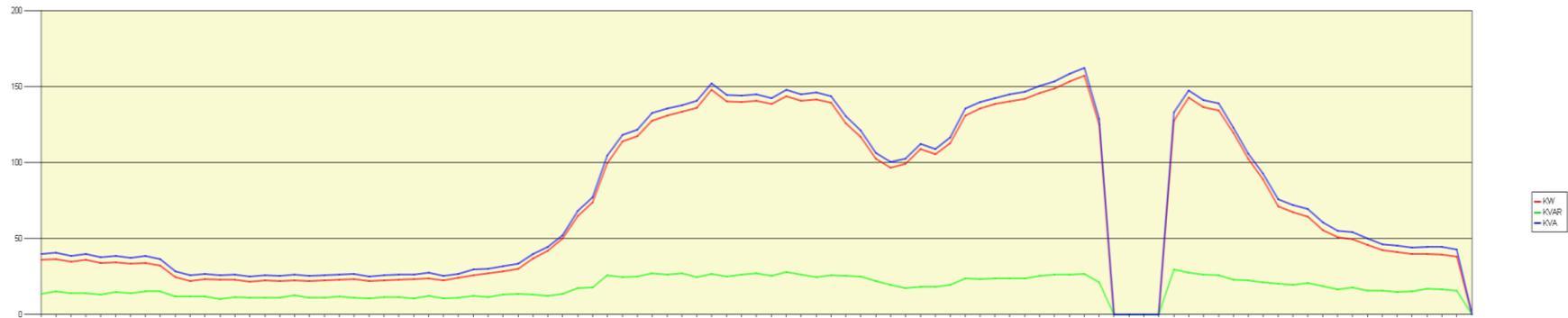
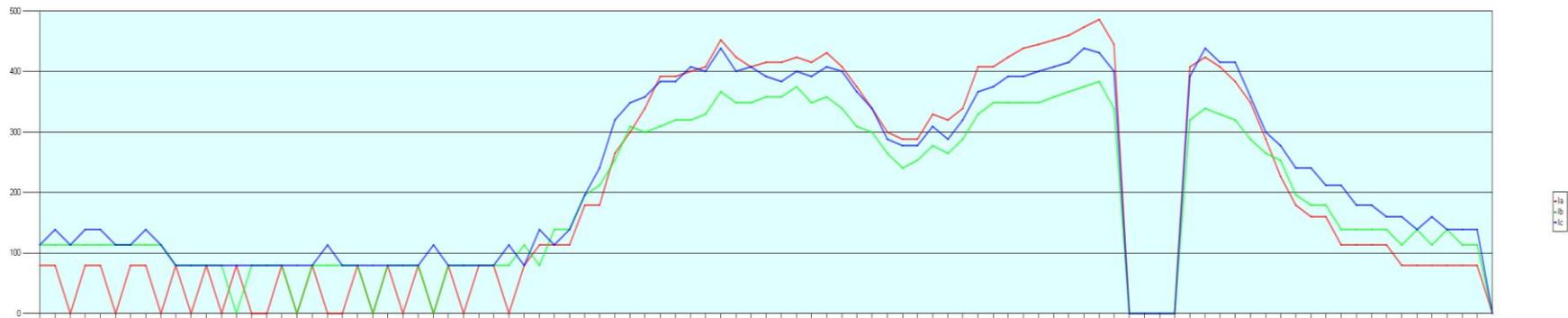


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 18:45	167.5	24.6	172.4	0.97	518.5	400.0	473.3

GRAFICO DE POTENCIAS

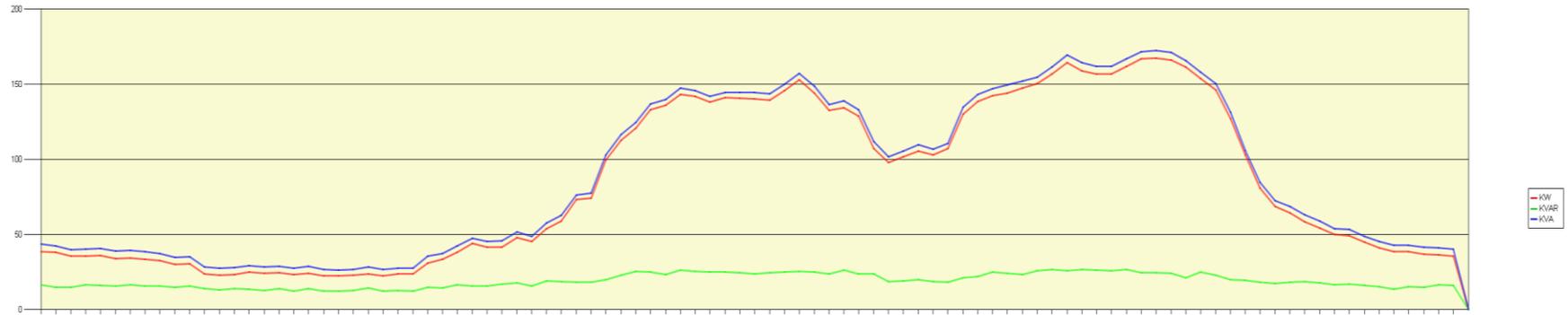
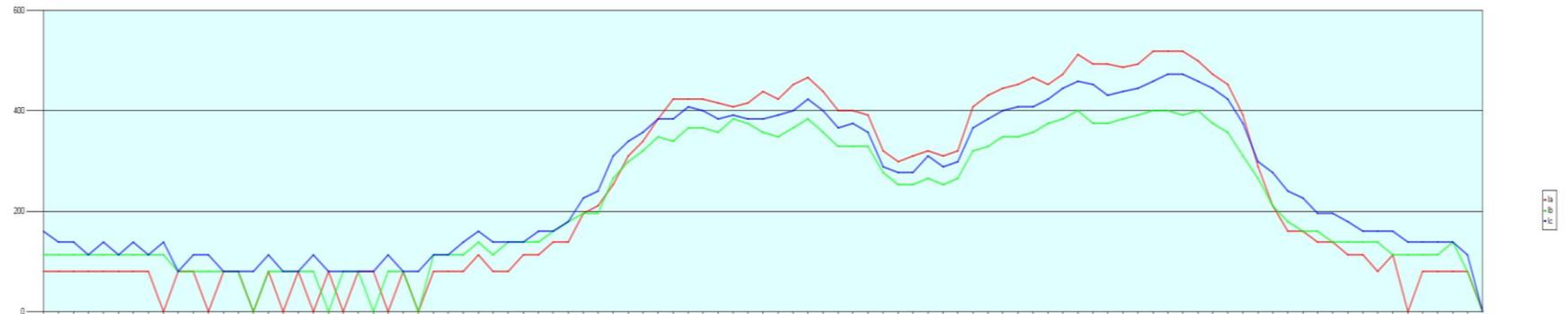


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 13:30	48.2	19.0	53.1	0.91	113.1	138.6	160.0

GRAFICO DE POTENCIAS

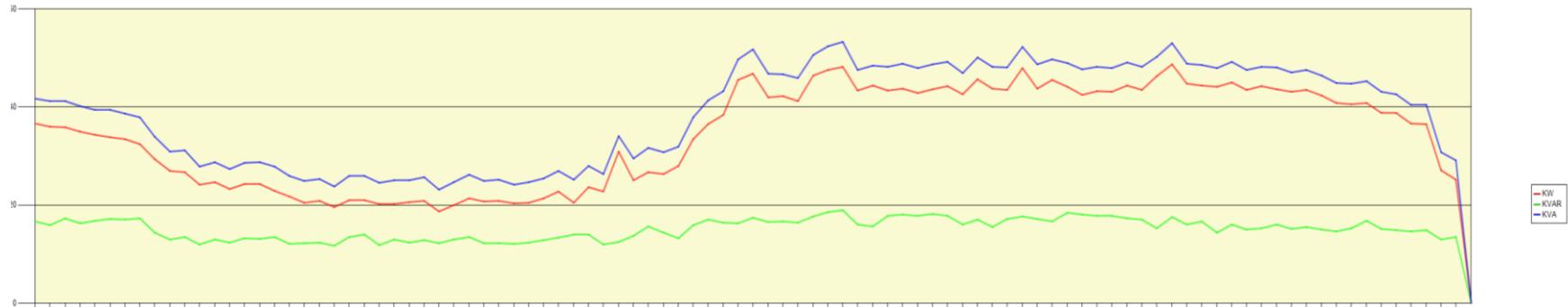
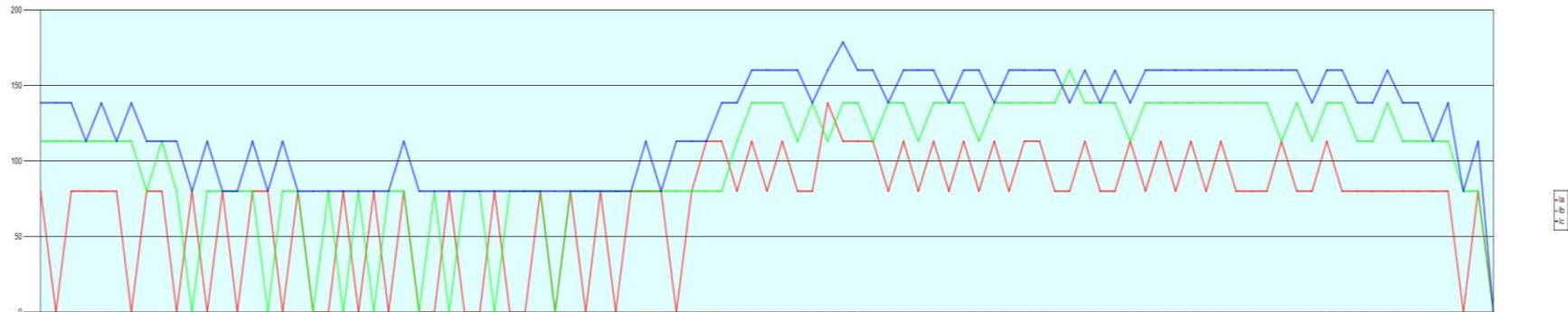


GRAFICO DE CORRIENTES



**COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA CÁMARA DURANTE LOS SEIS MESES DE ESTUDIO**

<b>kVA</b>	<b>fp</b>	<b>la</b>	<b>lb</b>	<b>lc</b>	<b>kVA r</b>	<b>lr</b>	<b>fp r</b>
<b>184.0</b>	0.97	548.5	430.8	493.2			
<b>130.6</b>	0.97	383.7	329.9	329.9			
<b>191.8</b>	0.98	582.4	466.5	524.6			
<b>165.5</b>	0.98	486.6	430.8	415.7			
<b>184.0</b>	0.97	565.7	445.4	473.3			
<b>180.3</b>	0.98	554.3	438.2	473.3			
<b>179.9</b>	0.97	542.6	438.2	473.3			
<b>164.9</b>	0.98	480.0	423.3	430.8			
<b>187.6</b>	0.97	576.9	459.6	486.6			
<b>190.4</b>	0.97	582.4	452.6	486.6			
<b>182.6</b>	0.97	554.3	459.6	459.6			
<b>161.3</b>	0.97	473.3	400.0	430.8			
<b>170.6</b>	0.97	548.5	415.7	430.8	400.0	630.0	1.0
<b>152.8</b>	0.97	486.6	366.6	375.2			
<b>170.5</b>	0.98	524.6	415.7	430.8			
<b>142.7</b>	0.97	445.4	329.9	357.8			
<b>174.7</b>	0.97	530.7	423.3	459.6			
<b>171.2</b>	0.98	512.3	415.0	459.6			
<b>173.7</b>	0.97	536.7	423.3	473.3			
<b>147.7</b>	0.97	452.6	348.7	400.0			
<b>175.1</b>	0.97	499.6	423.3	480.0			
<b>162.2</b>	0.97	486.6	383.7	430.8			
<b>172.4</b>	0.97	518.5	400.0	473.3			
<b>53.1</b>	0.91	113.1	138.6	160.0			

**kVA** = Potencia Aparente (dato adquirido)

**fp** = Valor Calculado

**la** = Corriente fase "a"

**lb** = Corriente fase "b"

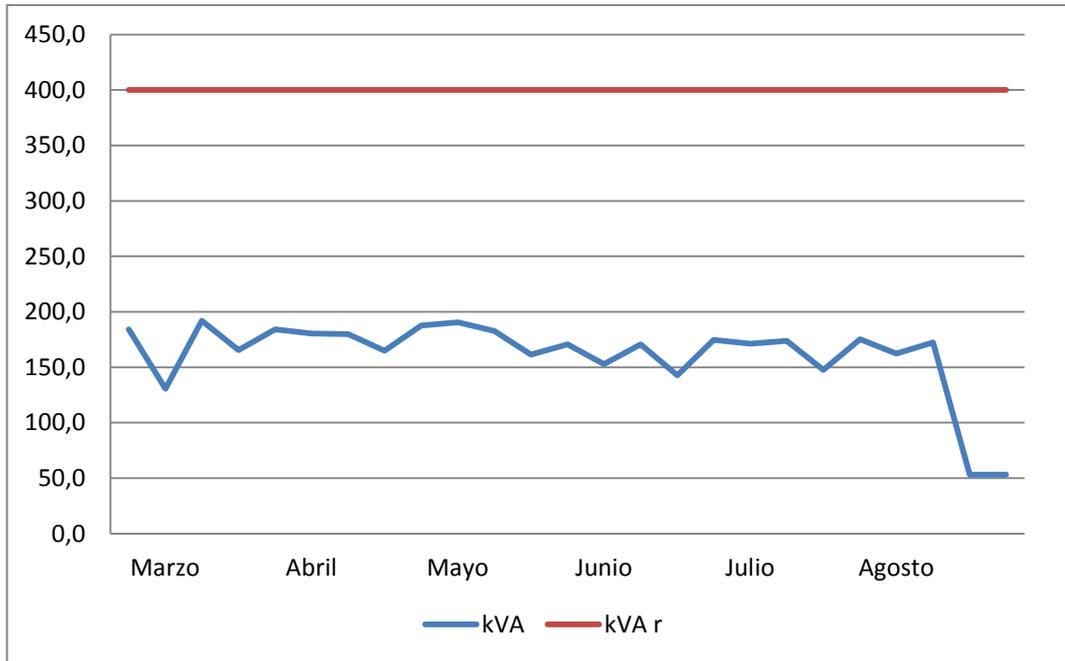
**lc** = Corriente fase "c"

**kVA r** = Potencia Nominal (Transformador)

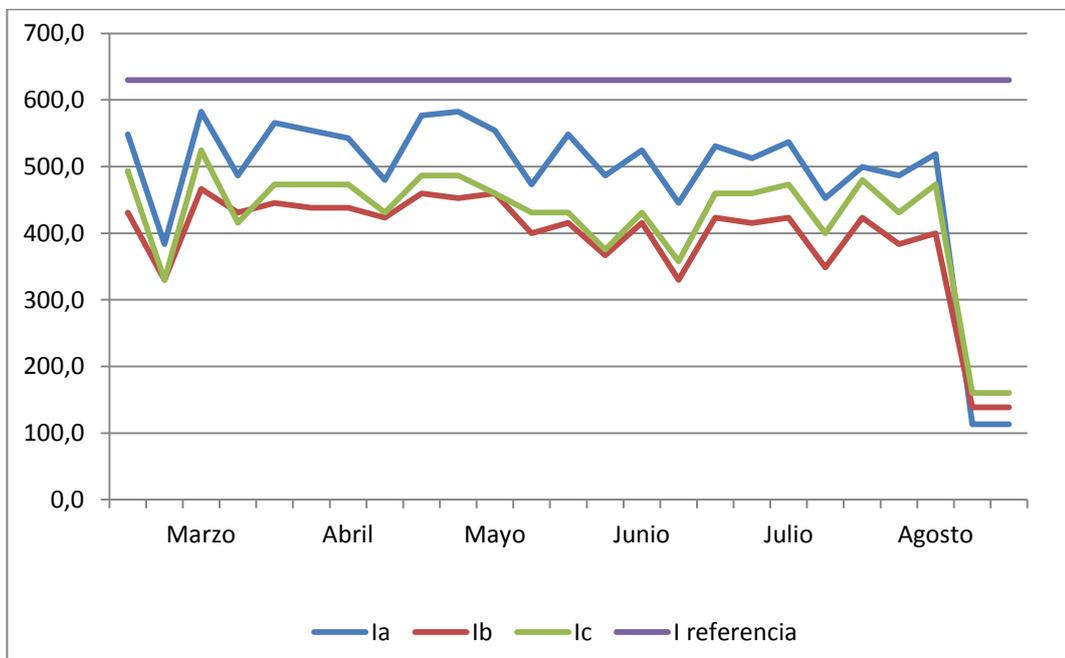
**lr** = Corriente máx. Transformador

**fp r** = Valor ideal

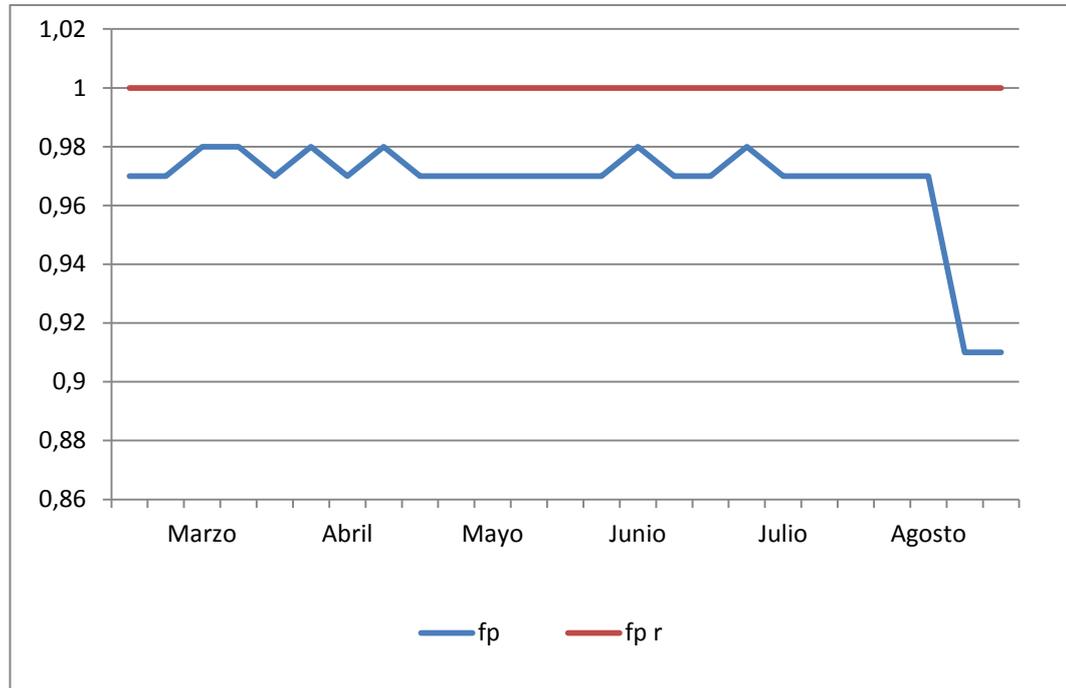
**Gráfico de Potencias**



**Gráfico de Corrientes**



**Gráfico de Factor de Potencia**



### CONSUMO DE ENERGÍA DE LA CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN Y PROYECCIÓN A 5 AÑOS

El consumo de energía diario se obtiene utilizando el método del trapecio reemplazando los datos en la ecuación:

$$I = (b - a) \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}$$

Donde:

(b – a) son las 24 horas

n los 96 datos adquiridos en el transcurso del día

I corresponde a los kW consumidos en todo el día y dado que requerimos el valor kWh, dividimos la ecuación para 24:

$$\text{kWh} = \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2 * 96}$$

Para obtener el valor promedio de un día específico en el mes, sumamos los valores obtenidos de la fórmula anterior y lo dividimos para el número de veces que ese día estuvo presente en el mes

$$kWh_{promedio} = \frac{\sum_{i=1}^m kWh_i}{m}$$

Donde:

m es el número de veces que se repitió determinado día en el mes

Para conocer el costo que representa este consumo a la Empresa Eléctrica se multiplica por el valor actual del kilovatio hora.

$$\text{Consumo USD} = kWh * 0.08USD$$

Se utilizará un modelo matemático logarítmico con un índice de crecimiento de  $i = 3\%$  para calcular el consumo de energía en un periodo de  $t = 5$  años.

$$\log P_{final} = \log P_{inicial} + t * \log(1 + i)$$

MES	DÍA	kWh	kVAh	Costo USD	Proyección		Incremento kVAh	Proyección kVAh
					kWh	USD		
Marzo	Lunes	82,2	79,7	6,57	95,3	7,62	12,70	92,4
	Martes	70,2	68,1	5,62	81,4	6,51	10,85	79,0
	Miércoles	77,5	75,2	6,20	89,9	7,19	11,98	87,2
	Jueves	75,8	73,5	6,06	87,9	7,03	11,71	85,2
	Viernes	73,0	70,8	5,84	84,6	6,77	11,28	82,1
	Sábado	73,9	71,7	5,91	85,7	6,86	11,42	83,1
	Domingo	75,1	72,8	6,00	87,0	6,96	11,60	84,4
Abril	Lunes	84,1	81,6	6,73	97,5	7,80	12,99	94,6
	Martes	83,8	81,3	6,70	97,1	7,77	12,94	94,2
	Miércoles	57,4	55,7	4,59	66,6	5,33	8,87	64,6
	Jueves	35,3	34,3	2,83	40,9	3,28	5,46	39,7
	Viernes	84,0	81,5	6,72	97,4	7,79	12,98	94,5
	Sábado	104,6	101,5	8,37	121,3	9,70	16,16	117,6
	Domingo	106,3	103,1	8,50	123,2	9,85	16,42	119,5
Mayo	Lunes	81,2	78,8	6,50	94,1	7,53	12,54	91,3
	Martes	82,4	80,0	6,59	95,6	7,64	12,74	92,7
	Miércoles	82,6	80,1	6,61	95,7	7,66	12,76	92,8
	Jueves	78,6	76,2	6,29	91,1	7,29	12,14	88,4
	Viernes	80,2	77,8	6,41	92,9	7,43	12,39	90,1
	Sábado	69,2	67,1	5,53	80,2	6,42	10,69	77,8
	Domingo	34,1	33,1	2,73	39,6	3,16	5,27	38,4
Junio	Lunes	80,7	78,2	6,45	93,5	7,48	12,46	90,7
	Martes	78,0	75,6	6,24	90,4	7,23	12,05	87,7
	Miércoles	77,7	75,4	6,22	90,1	7,21	12,01	87,4
	Jueves	81,6	79,2	6,53	94,6	7,57	12,61	91,8
	Viernes	82,7	80,2	6,61	95,8	7,67	12,77	93,0
	Sábado	67,7	65,7	5,42	78,5	6,28	10,47	76,2
	Domingo	33,6	32,6	2,69	38,9	3,11	5,19	37,7
Julio	Lunes	83,2	80,7	6,65	96,4	7,71	12,85	93,5
	Martes	83,7	81,2	6,70	97,1	7,76	12,94	94,1
	Miércoles	83,2	80,7	6,65	96,4	7,71	12,85	93,5
	Jueves	85,1	82,5	6,80	98,6	7,89	13,14	95,6
	Viernes	84,2	81,6	6,73	97,6	7,81	13,00	94,6
	Sábado	70,4	68,3	5,63	81,6	6,53	10,87	79,2
	Domingo	36,2	35,1	2,90	42,0	3,36	5,60	40,7
Agosto	Lunes	81,7	79,2	6,54	94,7	7,58	12,62	91,9
	Martes	83,2	80,7	6,66	96,5	7,72	12,86	93,6
	Miércoles	80,7	78,3	6,46	93,6	7,49	12,47	90,8
	Jueves	84,4	81,8	6,75	97,8	7,83	13,04	94,9
	Viernes	84,2	81,6	6,73	97,6	7,80	13,00	94,6
	Sábado	71,9	69,7	5,75	83,3	6,67	11,11	80,8
	Domingo	36,0	34,9	2,88	41,7	3,34	5,56	40,5

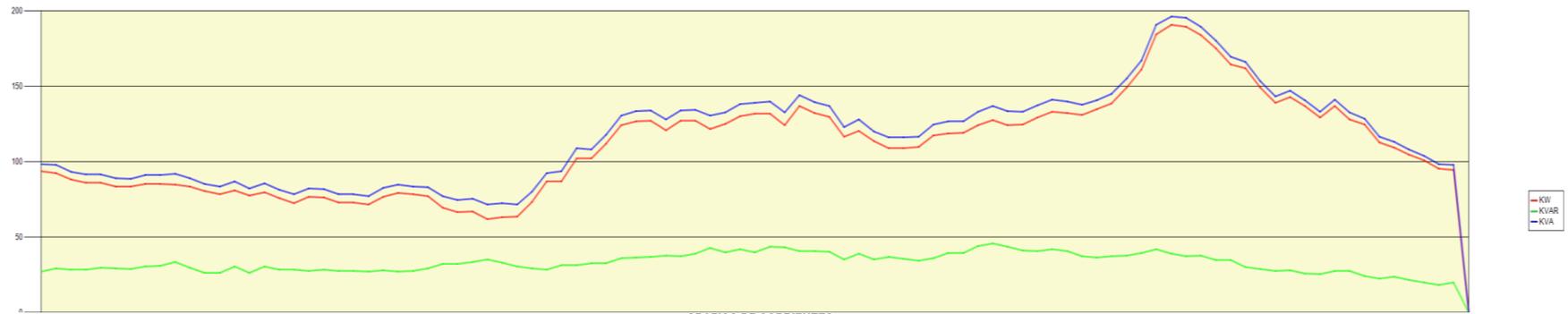
❖ **CT 14 - Cámara Parque 12 de Noviembre**

Potencia Nominal= 160kVA

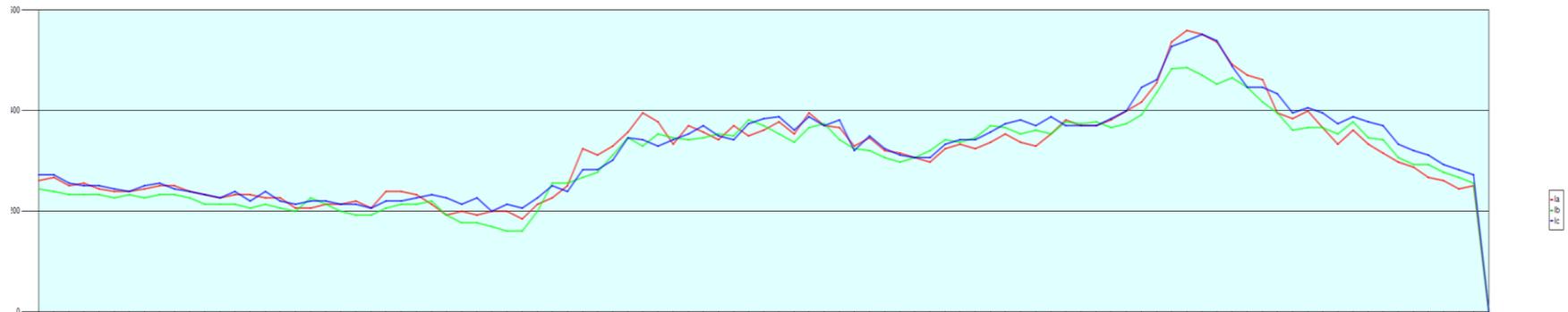
Impedancia en pu= 4.47%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
28/02/2008 18:00	190.6	38.9	196.2	0.97	559.4	485.9	538.7

**GRÁFICO DE POTENCIAS**

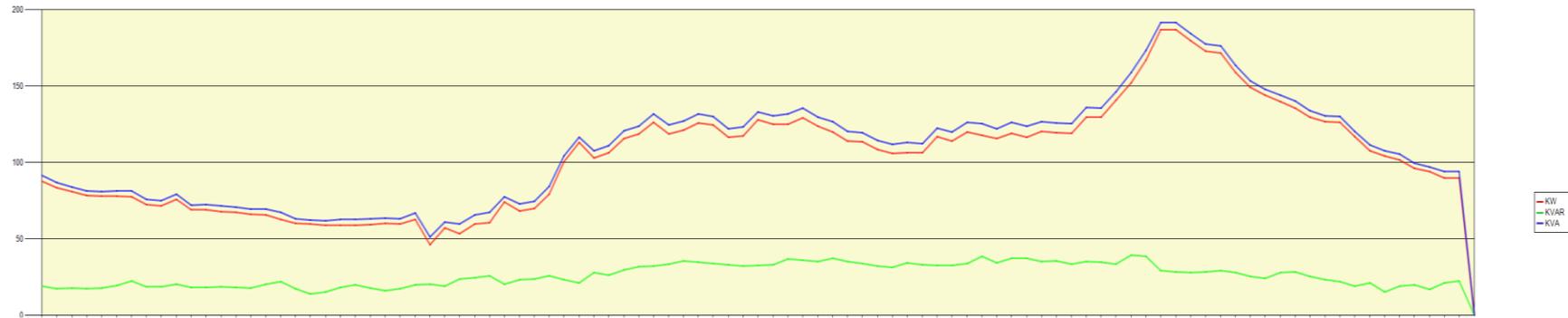


**GRÁFICO DE CORRIENTES**

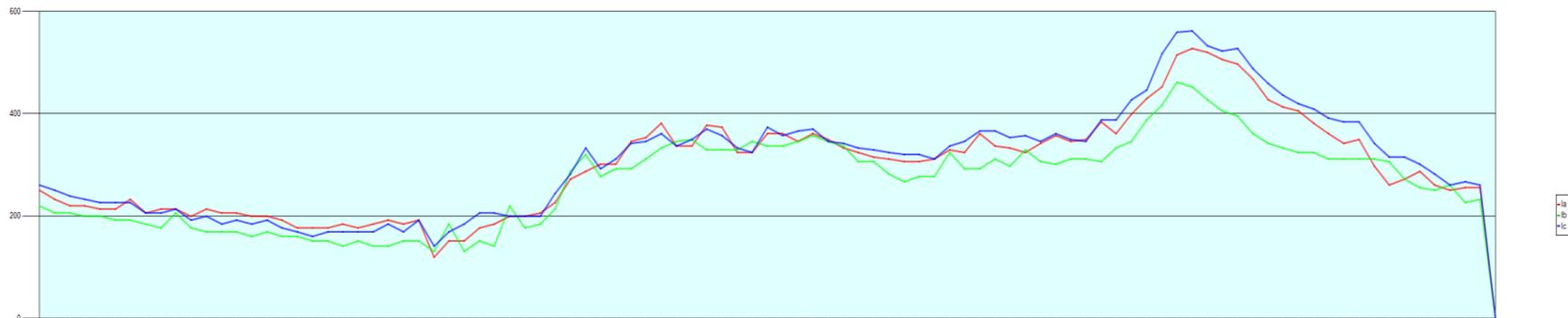


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 18:45	186.9	29.5	191.4	0.98	514.3	461.9	559.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

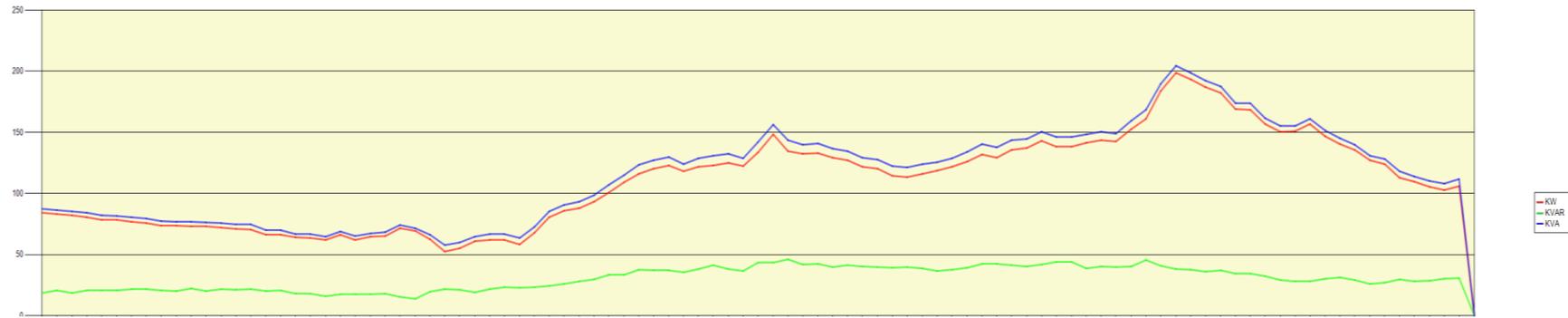


**GRAFICO DE CORRIENTES**

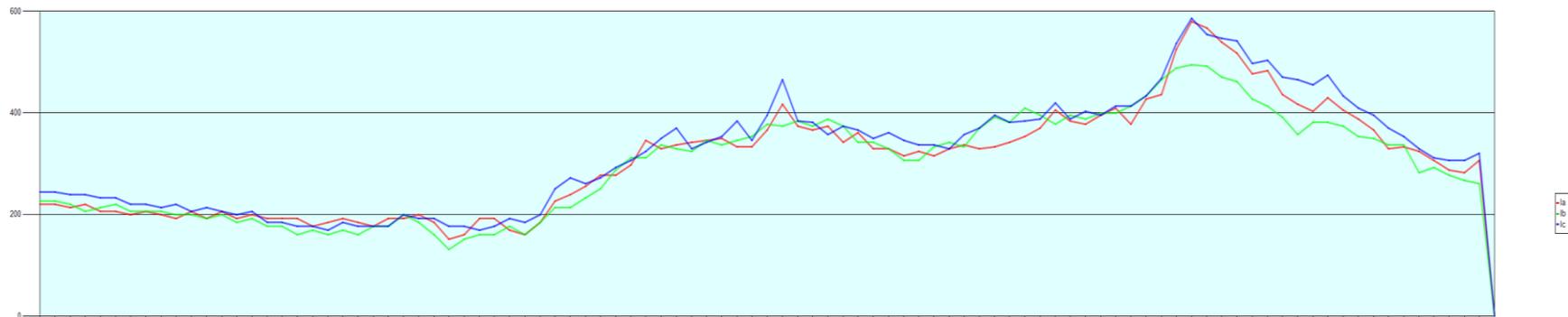


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	198.9	38.4	204.5	0.97	579.4	494.6	586.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

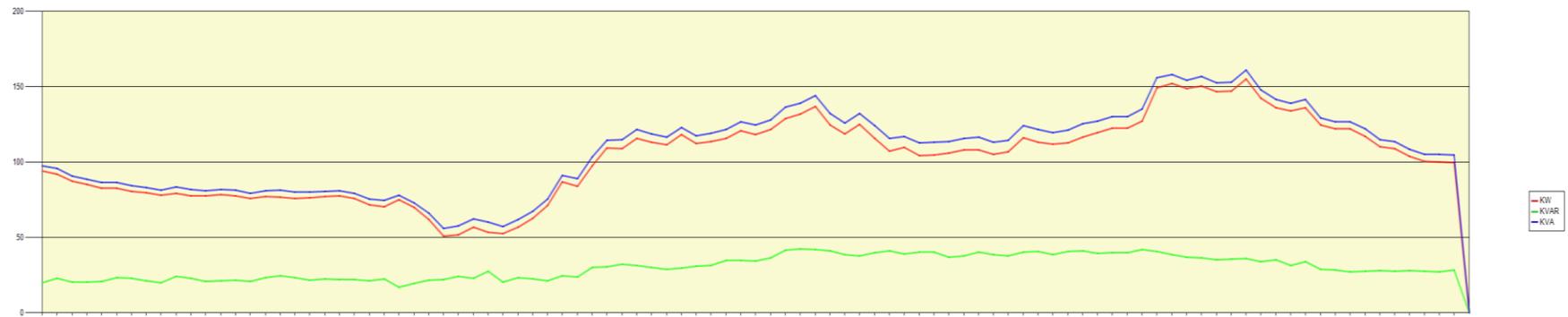


**GRAFICO DE CORRIENTES**

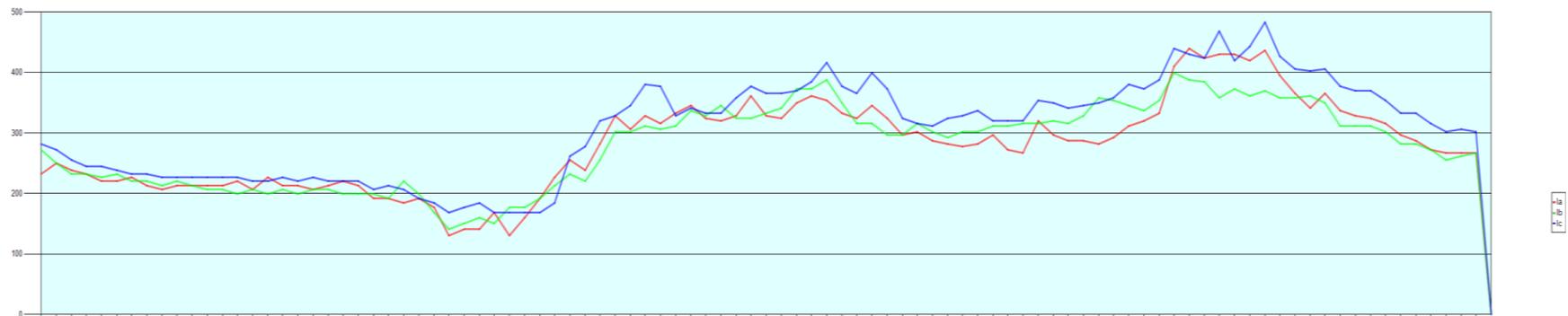


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 20:15	155.1	36.1	161.2	0.96	436.6	369.5	482.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

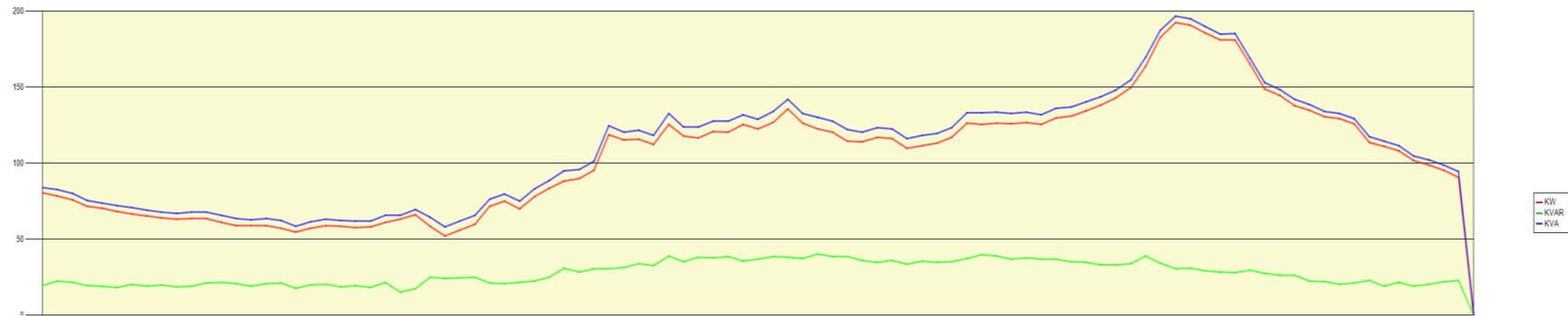


**GRAFICO DE CORRIENTES**

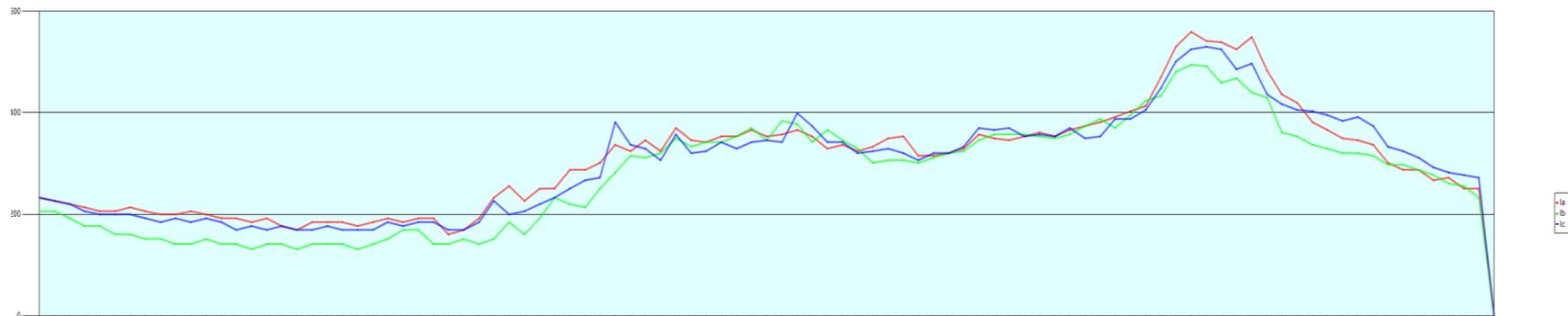


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	192.6	30.6	196.8	0.98	559.4	494.6	525.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

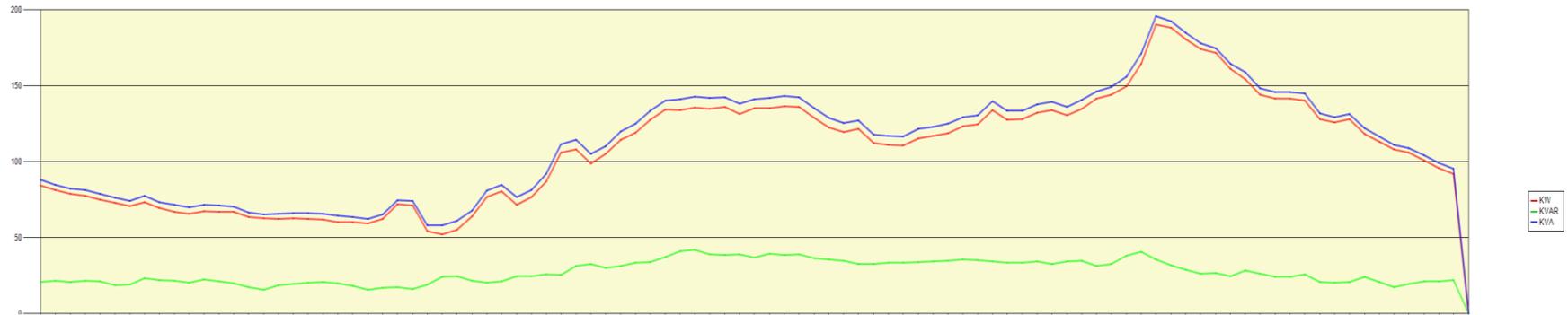


**GRAFICO DE CORRIENTES**

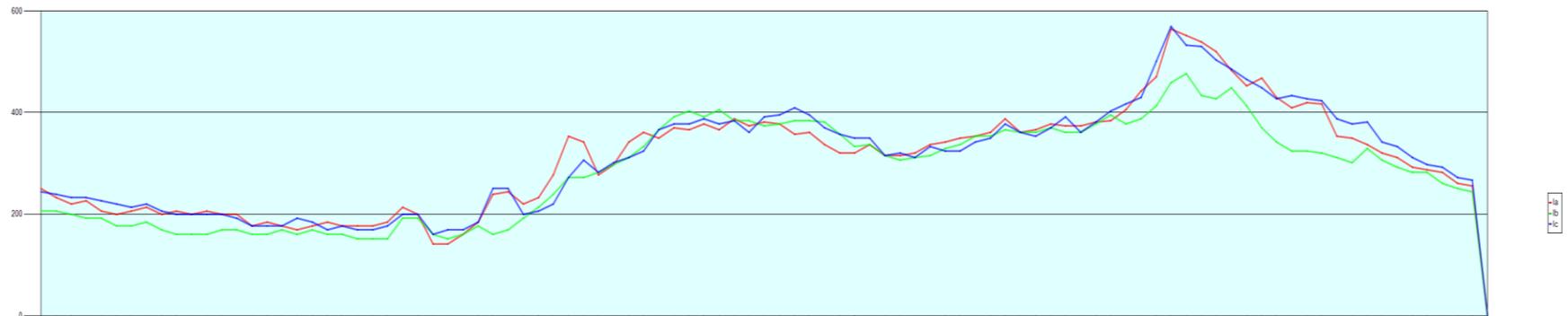


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 18:45	190.4	35.7	195.7	0.97	564.4	458.8	569.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

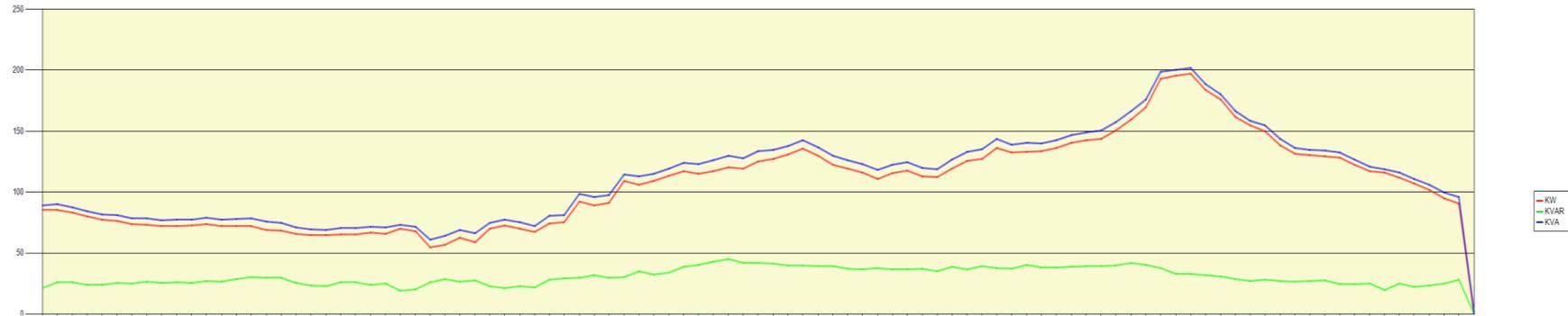


**GRAFICO DE CORRIENTES**

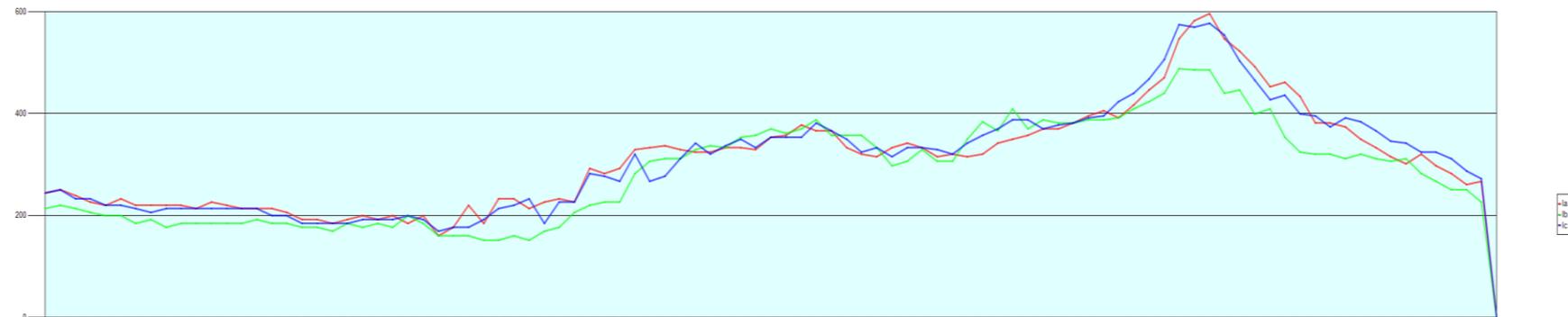


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 19:15	197.3	33.0	202.1	0.98	596.3	485.9	576.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

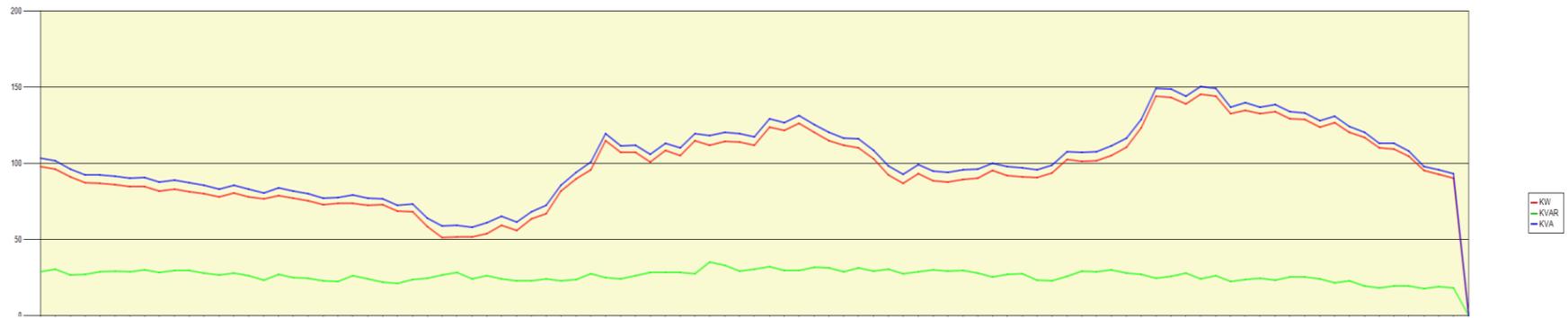


**GRAFICO DE CORRIENTES**

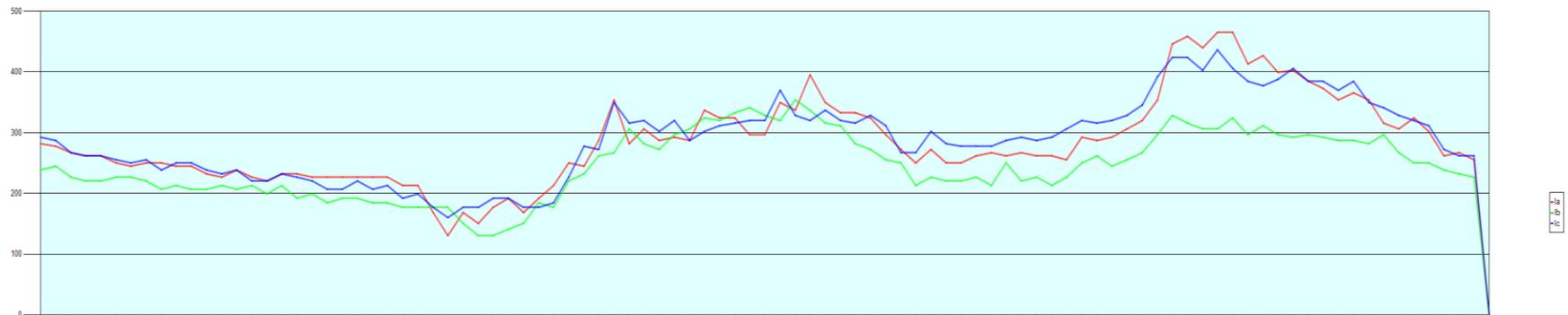


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 19:30	145.2	24.2	150.5	0.96	464.9	306.4	436.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

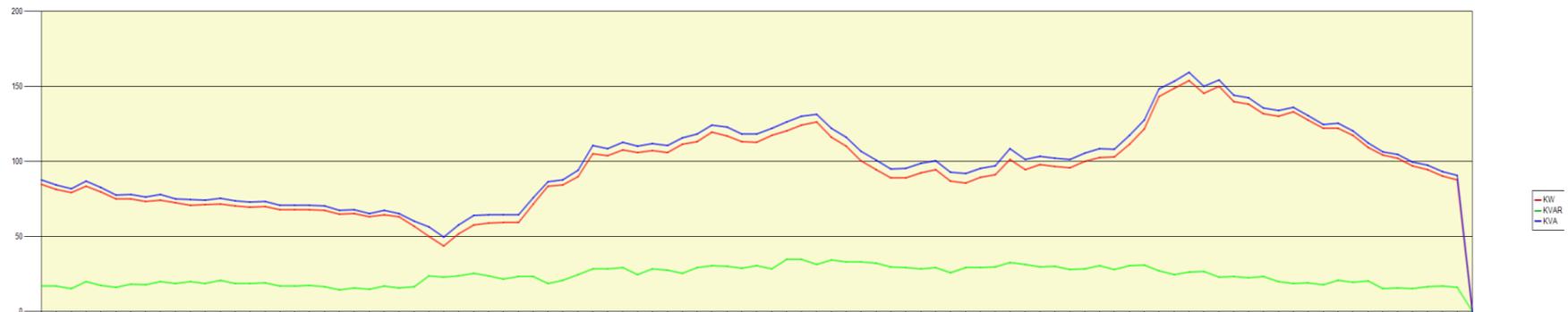


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
10/05/2008 19:45	153.9	26.2	159.2	0.97	468.0	320.0	488.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

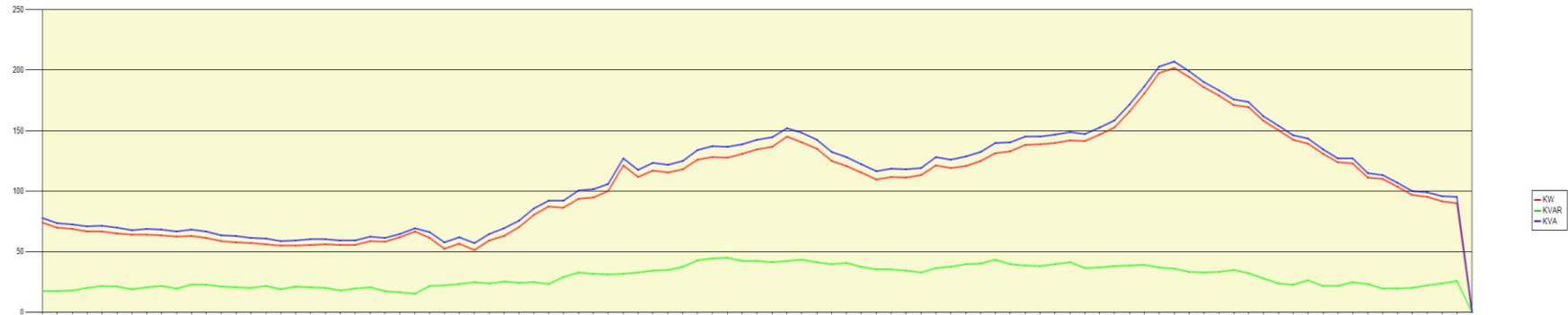


**GRAFICO DE CORRIENTES**

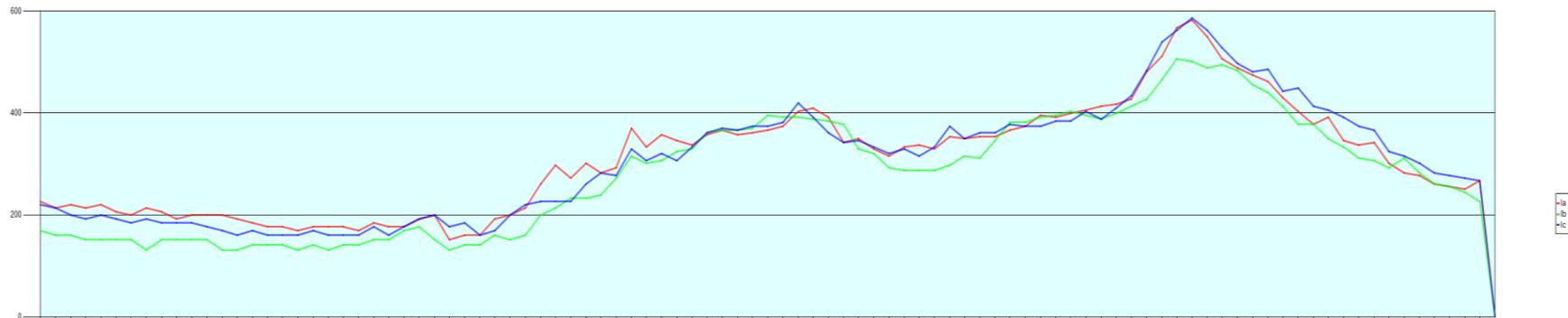


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 19:00	201.9	35.8	206.9	0.97	581.8	500.3	586.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

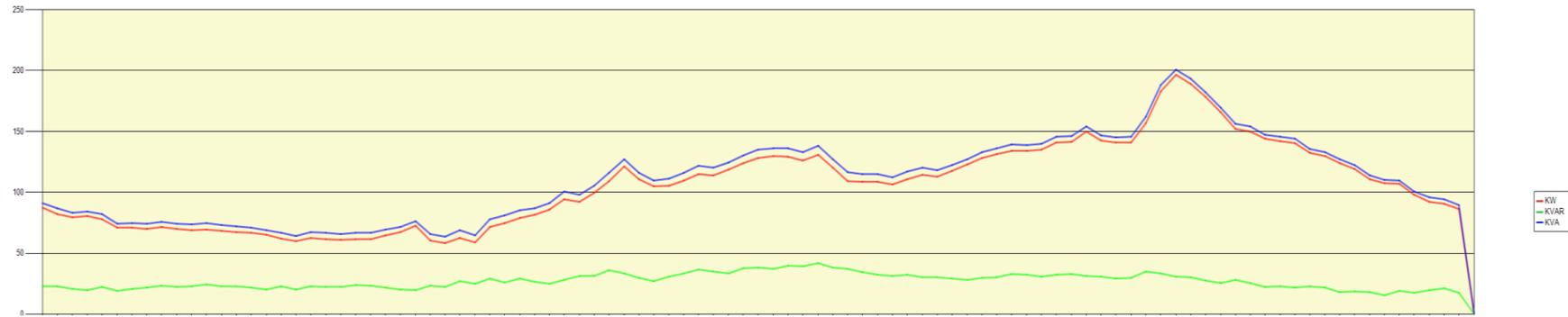


**GRAFICO DE CORRIENTES**

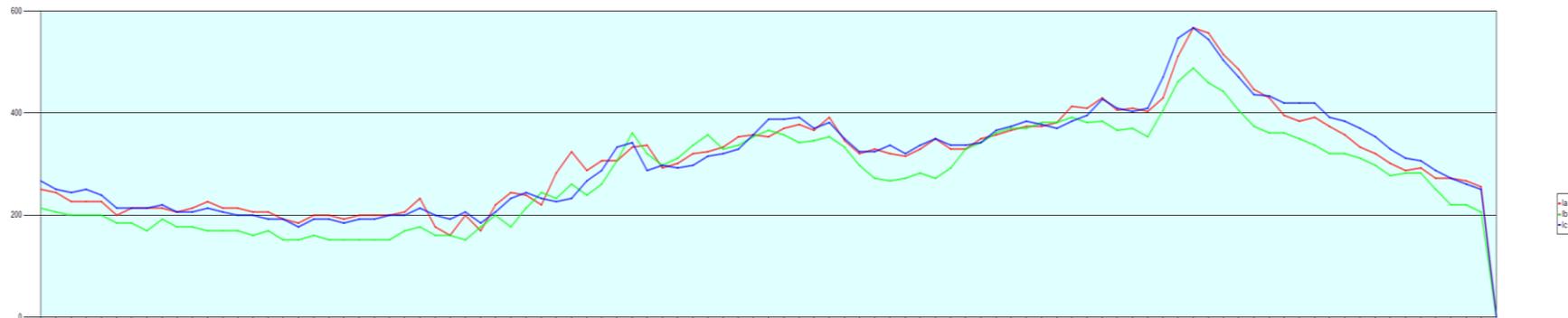


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	196.8	30.7	200.9	0.98	566.9	488.8	566.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

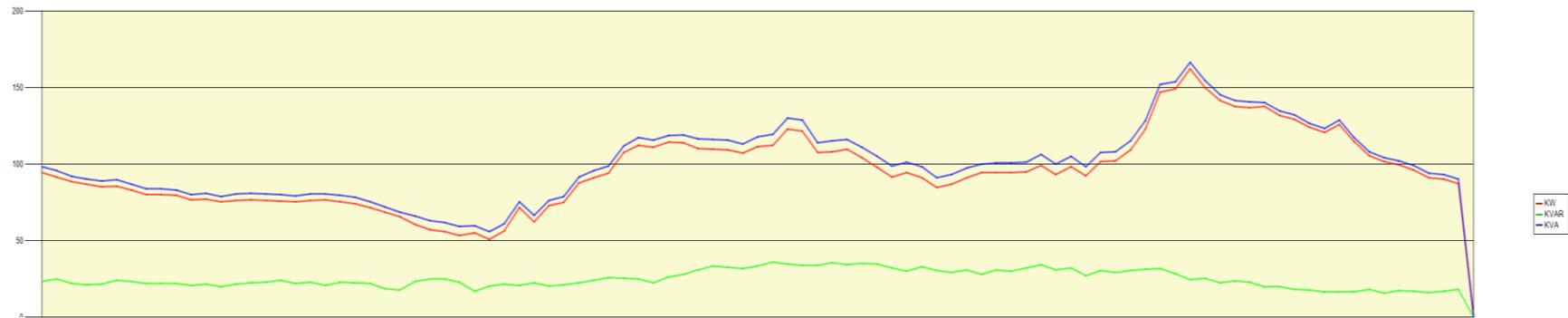


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 19:15	162.3	24.7	166.6	0.97	477.0	365.6	497.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

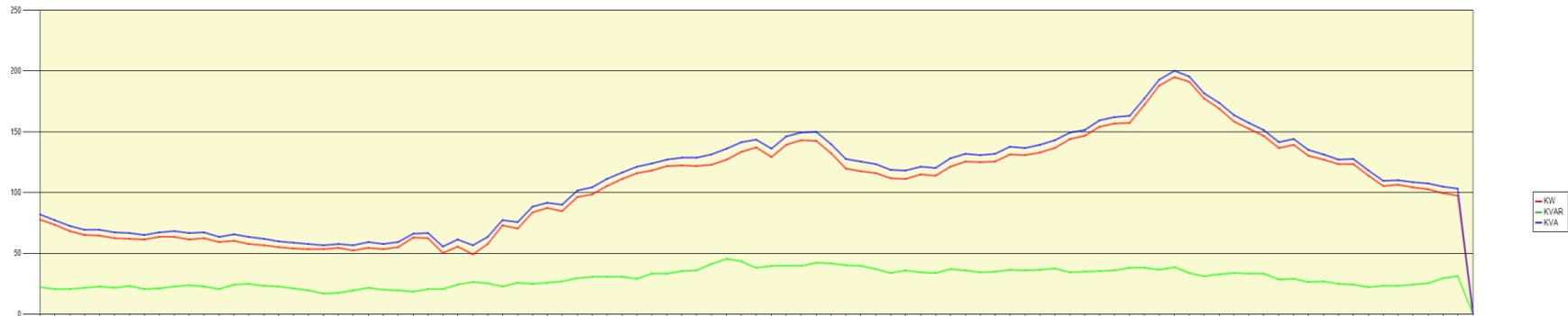


**GRAFICO DE CORRIENTES**

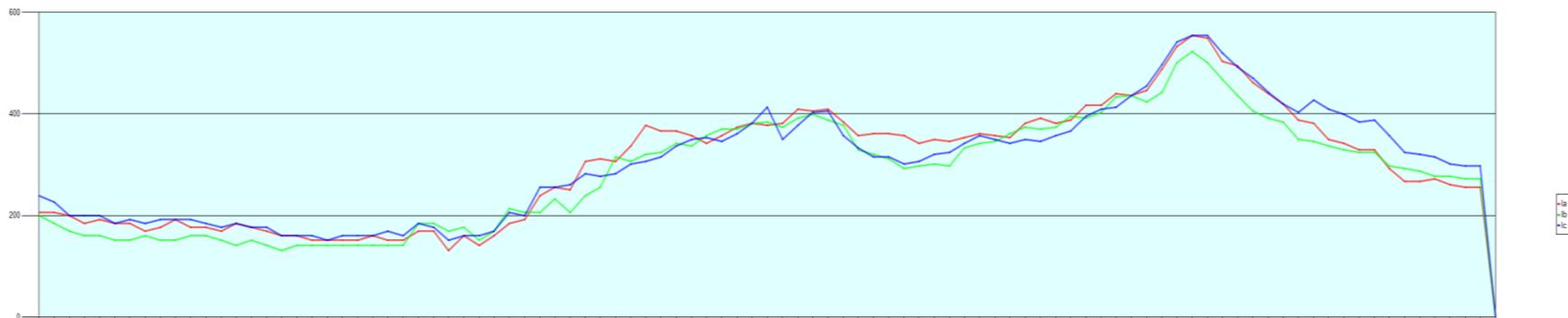


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 19:00	195.1	38.8	200.4	0.97	554.3	522.6	554.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

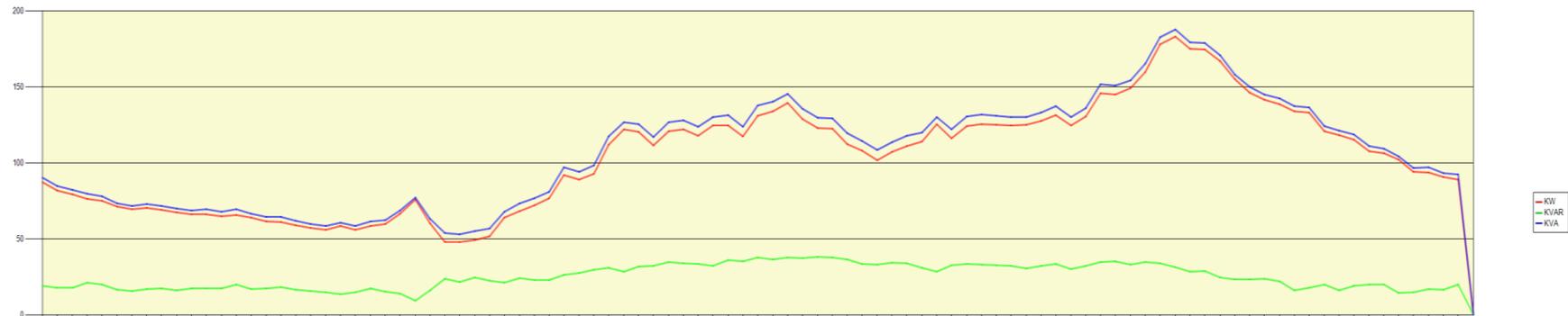


**GRAFICO DE CORRIENTES**

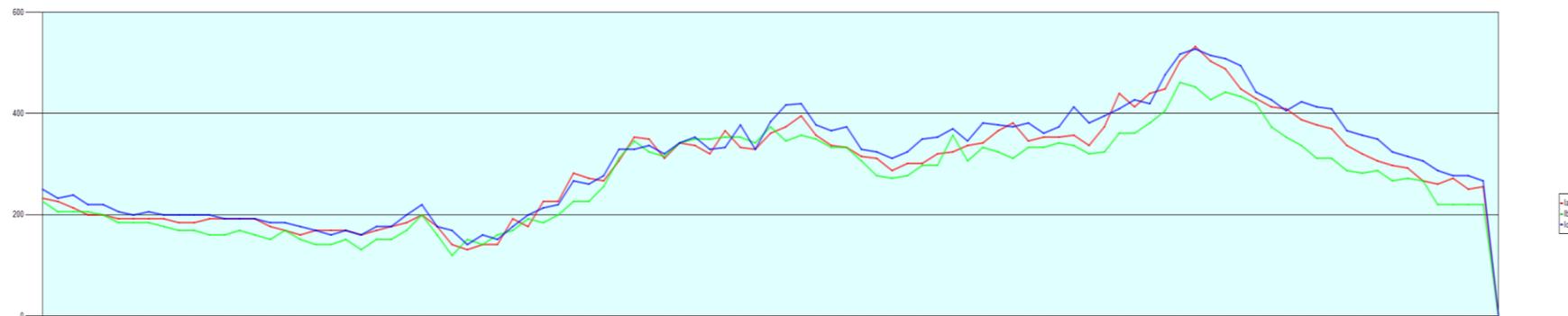


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 19:00	182.9	31.3	187.8	0.97	533.4	452.6	527.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

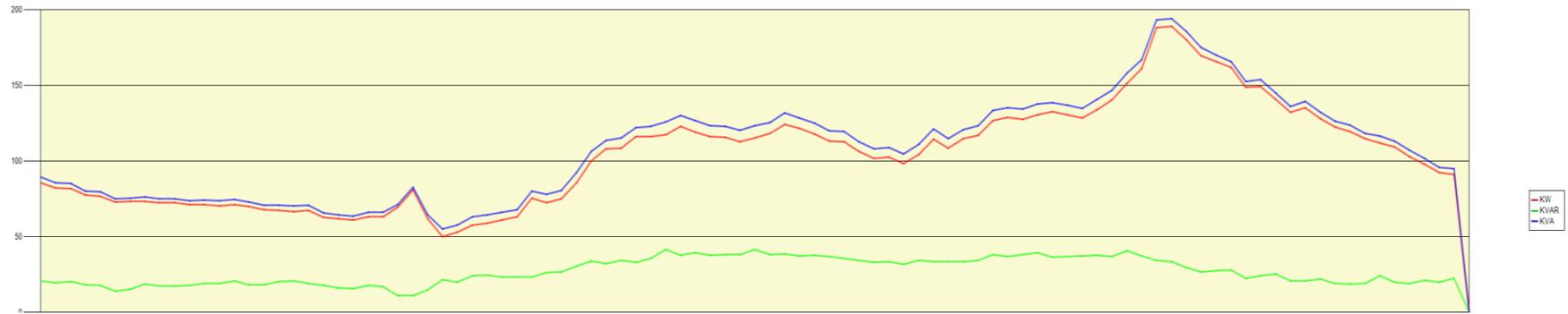


**GRAFICO DE CORRIENTES**

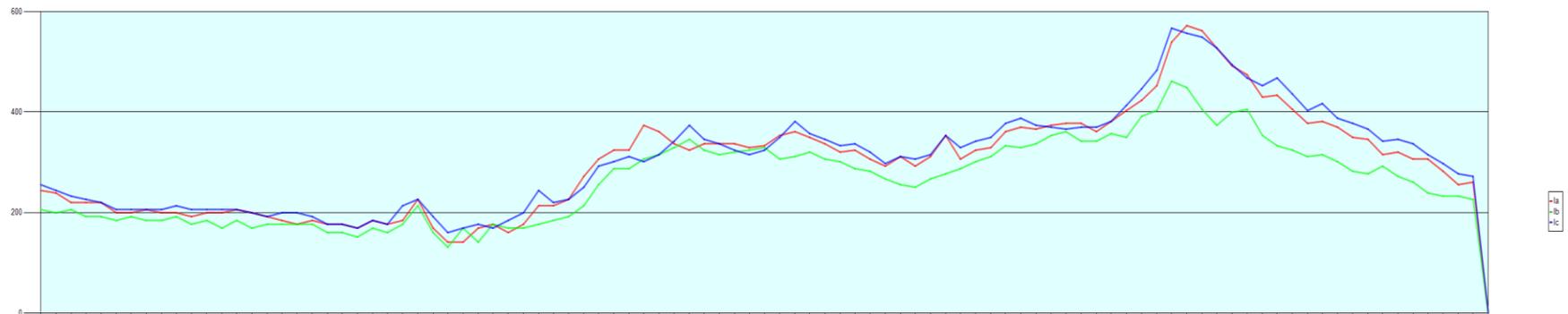


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 19:00	189.0	33.4	194.2	0.97	571.9	449.4	556.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

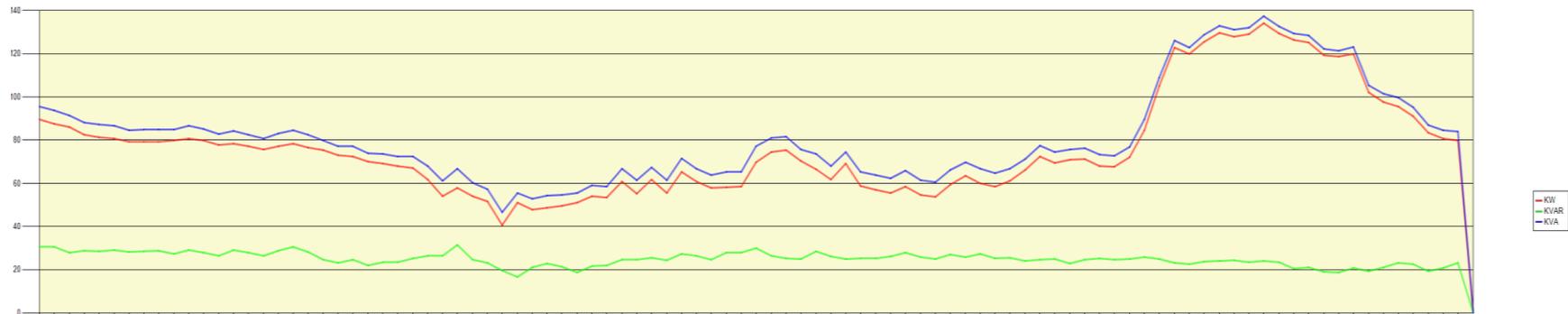


**GRAFICO DE CORRIENTES**

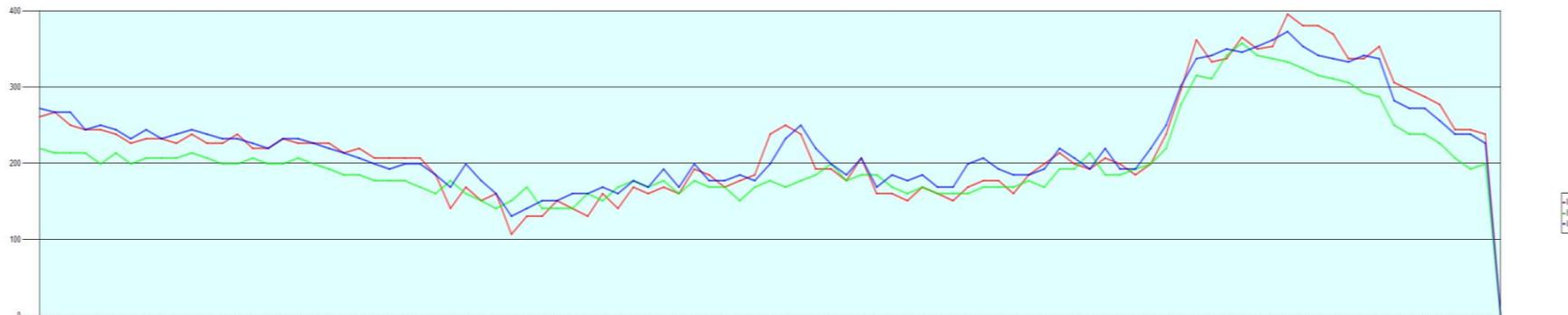


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/06/2008 20:30	134.0	24	137.5	0.97	395.5	333.1	373.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

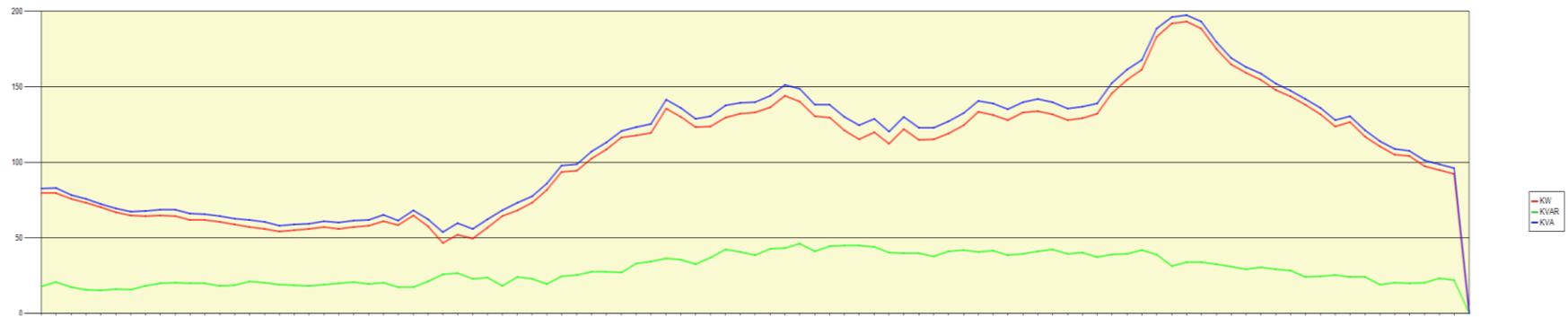


**GRAFICO DE CORRIENTES**

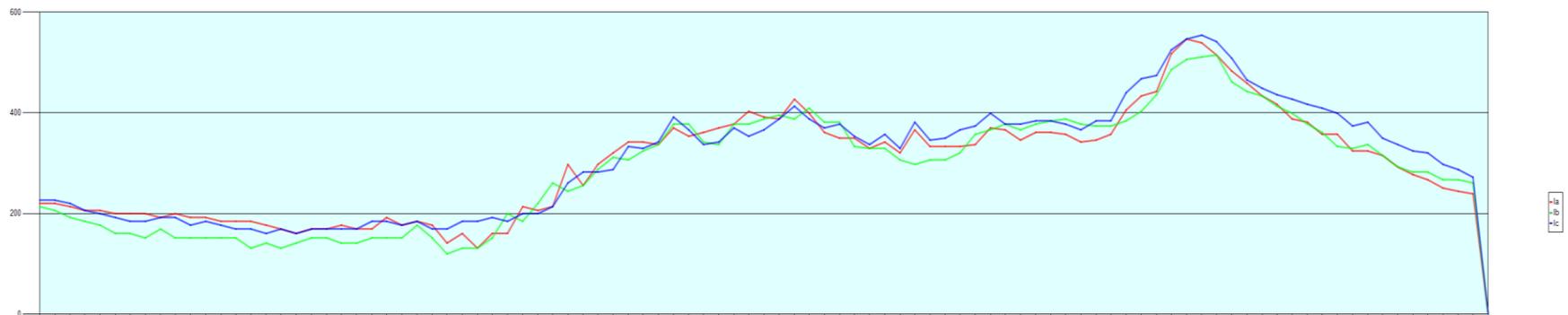


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 19:15	193.2	33.8	197.6	0.98	538.7	511.6	554.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

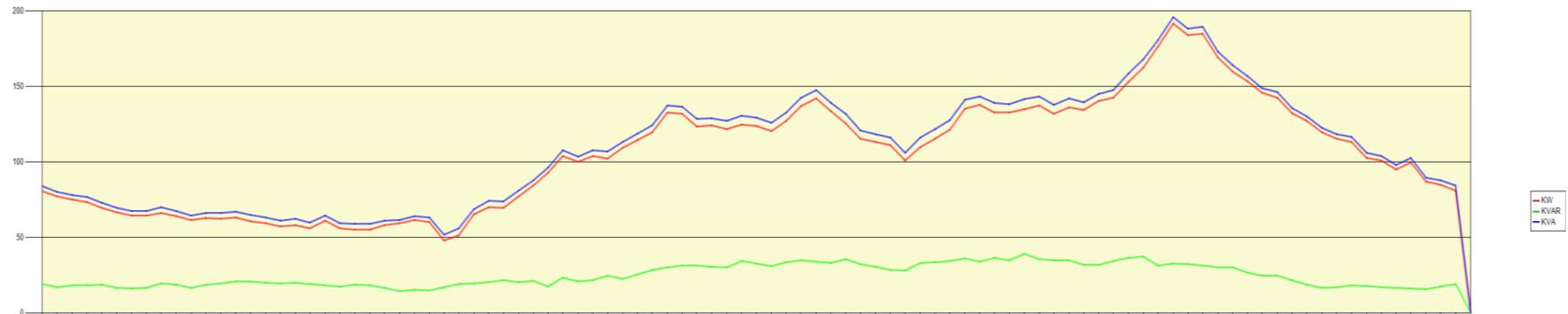


**GRAFICO DE CORRIENTES**

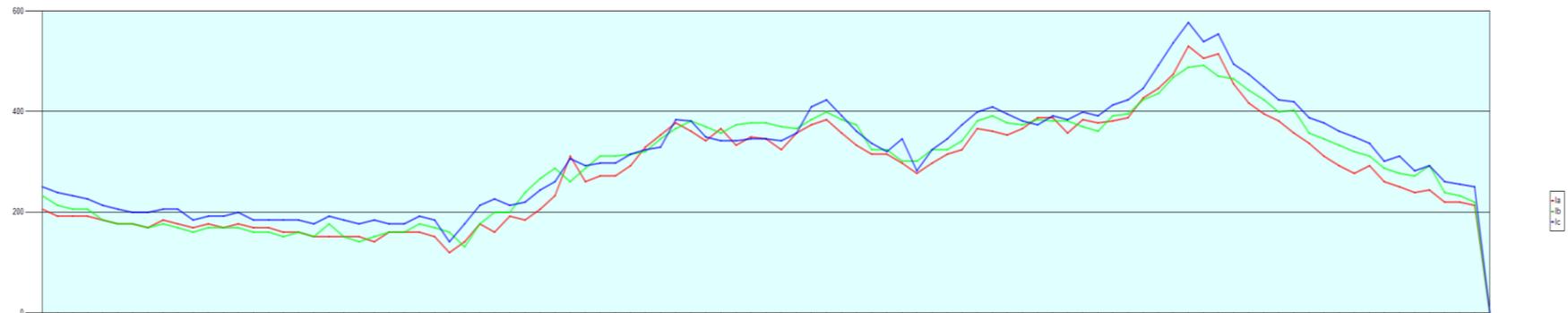


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:00	191.4	32.7	195.9	0.98	530.7	488.8	576.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

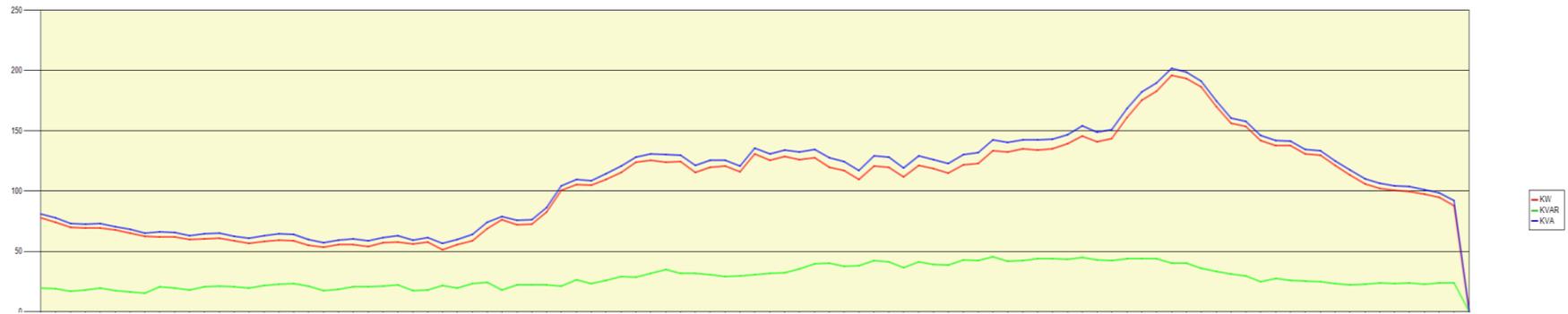


**GRAFICO DE CORRIENTES**

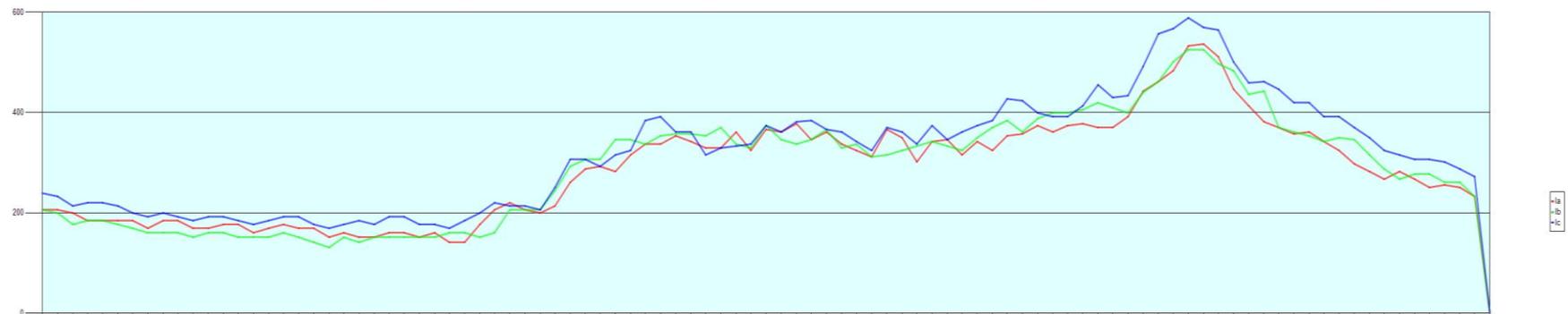


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:00	196.0	40.5	201.7	0.97	533.4	525.3	589.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

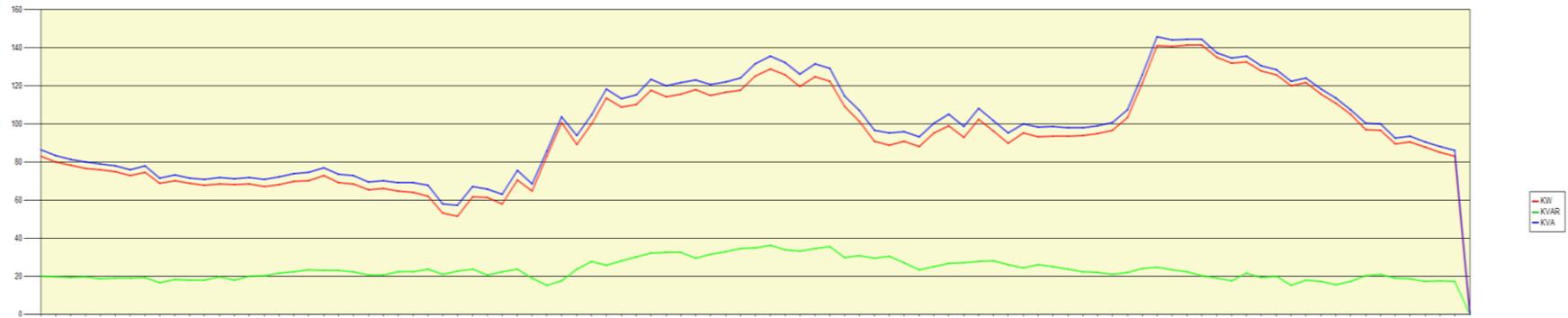


**GRAFICO DE CORRIENTES**

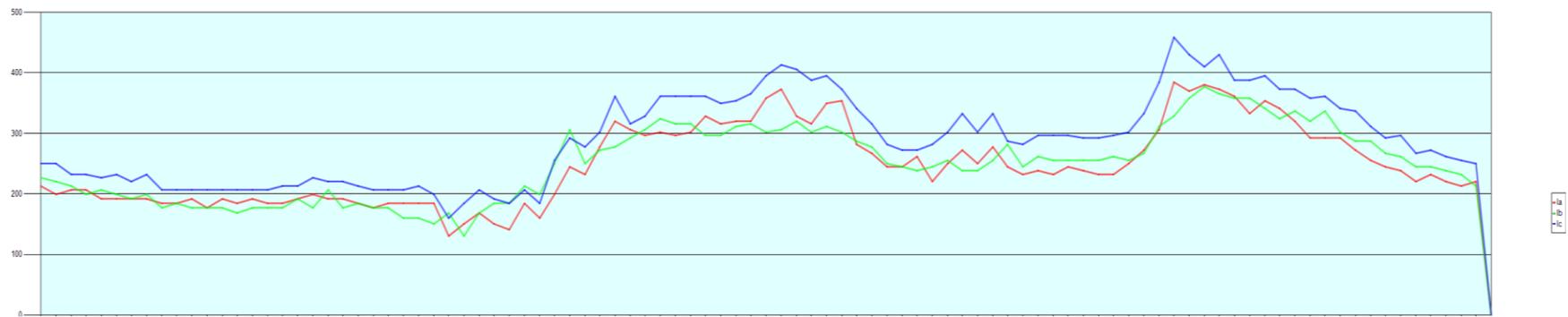


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 19:15	141.3	22.5	144.4	0.98	380.9	377.1	409.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:15	199.0	28.7	202.8	0.98	574.4	500.3	564.4

GRAFICO DE POTENCIAS

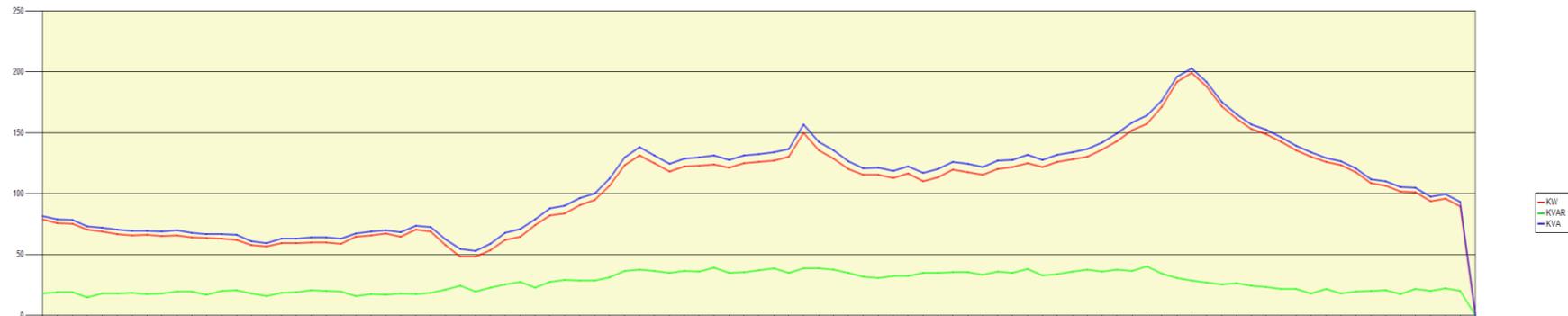
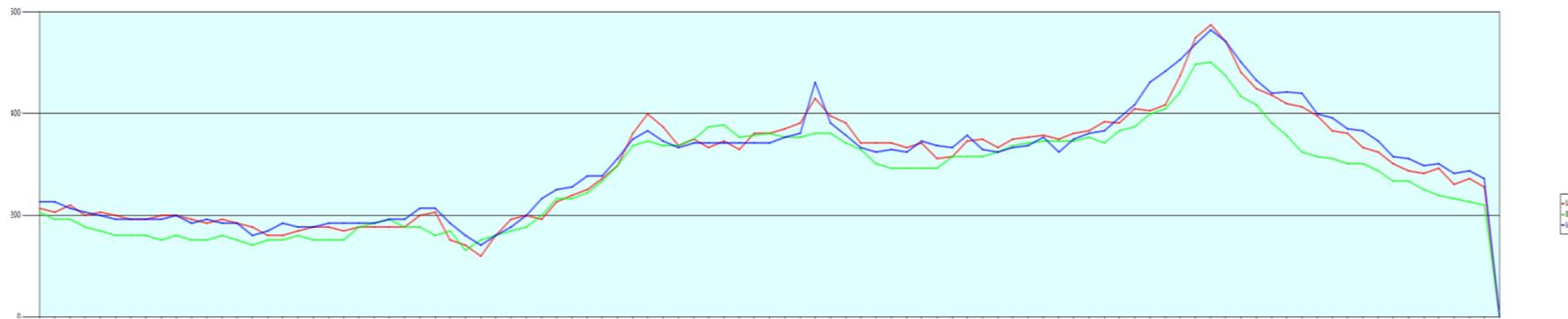
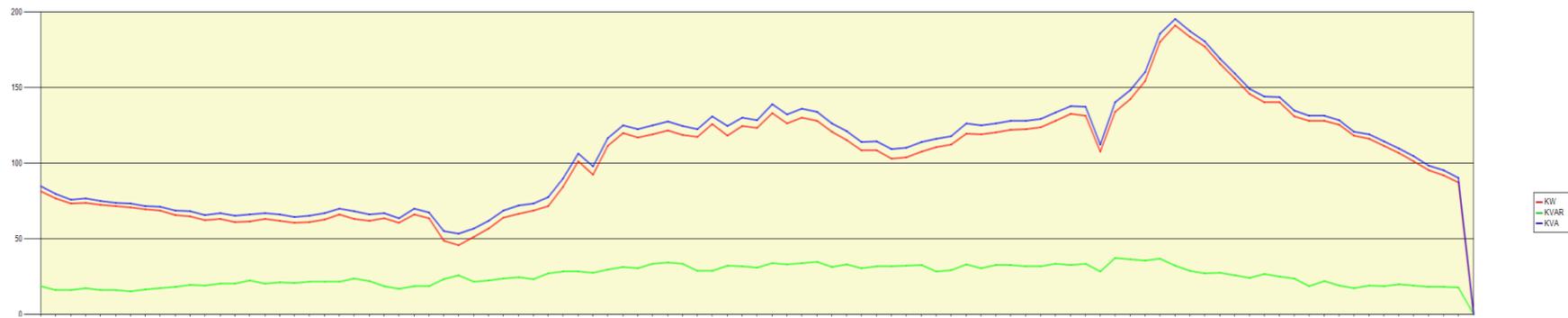


GRAFICO DE CORRIENTES

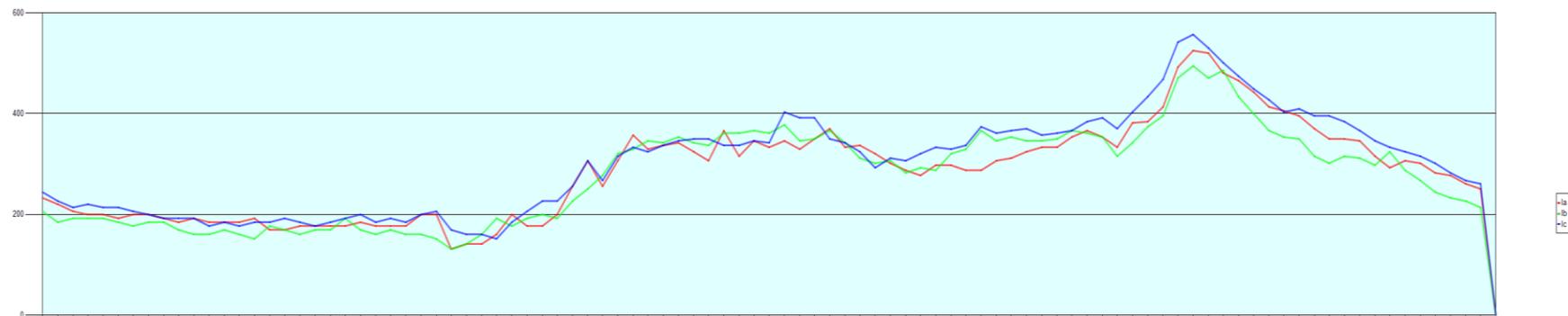


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 19:00	191.0	32.4	195.5	0.97	525.3	494.6	556.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

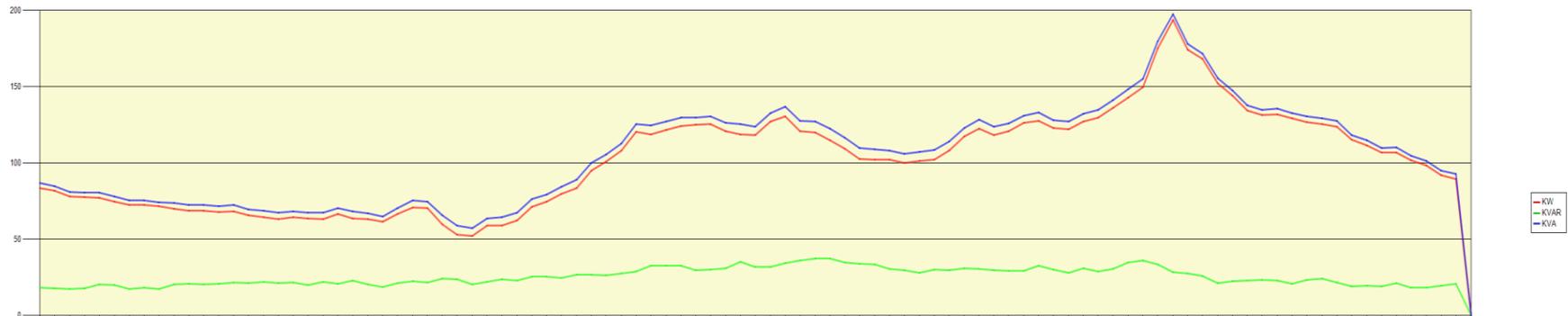


**GRAFICO DE CORRIENTES**

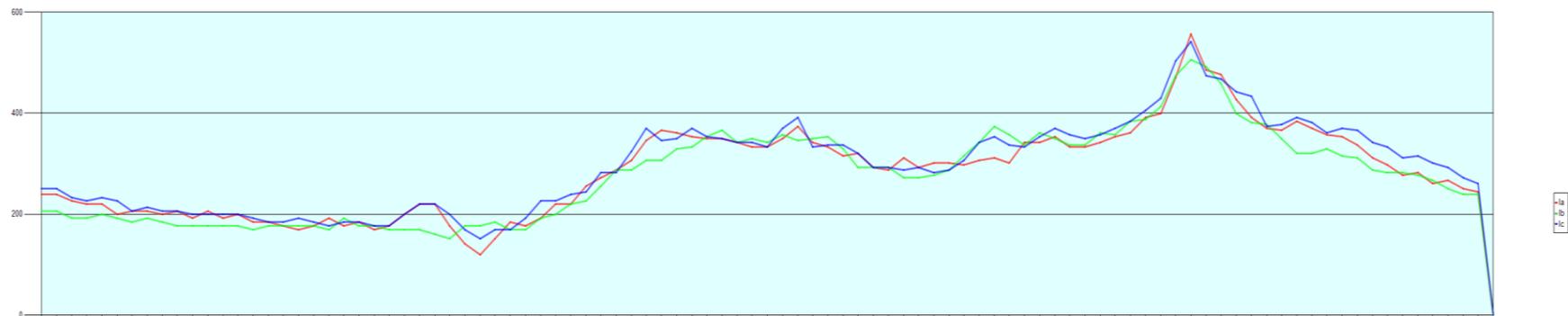


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 19:00	193.8	28.6	197.6	0.98	556.8	505.9	541.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 19:00	186.0	30.7	190.2	0.98	536.0	477.0	536.0

GRAFICO DE POTENCIAS

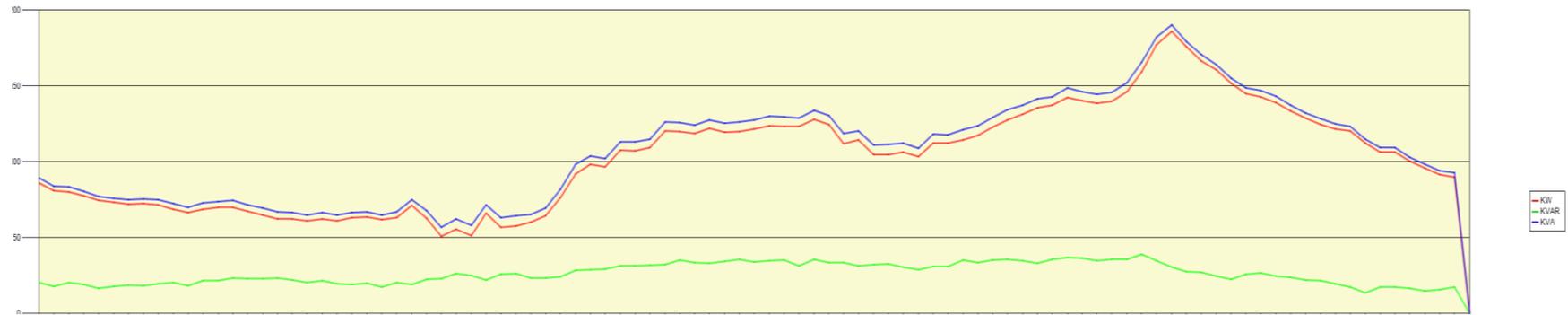
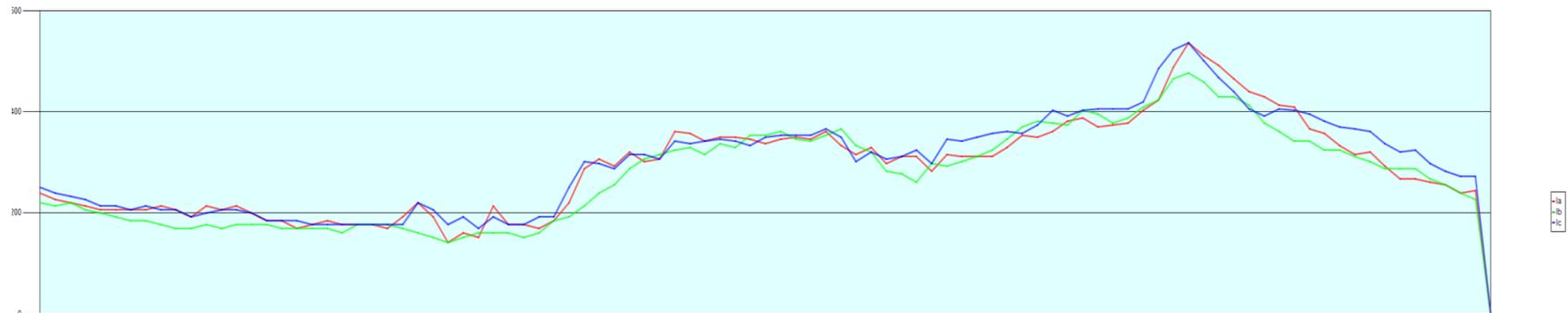


GRAFICO DE CORRIENTES



**COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA CÁMARA DURANTE LOS SEIS  
MESES DE ESTUDIO**

<b>kVA</b>	<b>fp</b>	<b>Ia</b>	<b>Ib</b>	<b>Ic</b>	<b>kVAr</b>	<b>Ir</b>	<b>fp r</b>
<b>196.2</b>	0.97	559.4	485.9	538.7			
<b>191.4</b>	0.98	514.3	461.9	559.4			
<b>204.5</b>	0.97	579.4	494.6	586.7			
<b>161.2</b>	0.96	436.6	369.5	482.9			
<b>196.8</b>	0.98	559.4	494.6	525.3			
<b>195.7</b>	0.97	564.4	458.8	569.5			
<b>202.1</b>	0.98	596.3	485.9	576.9			
<b>150.5</b>	0.96	464.9	306.4	436.6			
<b>159.2</b>	0.97	468.0	320.0	488.8			
<b>206.9</b>	0.97	581.8	500.3	586.7			
<b>200.9</b>	0.98	566.9	488.8	566.9			
<b>166.6</b>	0.97	477.0	365.6	497.5			
<b>200.4</b>	0.97	554.3	522.6	554.3	160.0	630.0	1.0
<b>187.8</b>	0.97	533.4	452.6	527.9			
<b>194.2</b>	0.97	571.9	449.4	556.8			
<b>137.5</b>	0.97	395.5	333.1	373.3			
<b>197.6</b>	0.98	538.7	511.6	554.3			
<b>195.9</b>	0.98	530.7	488.8	576.9			
<b>201.7</b>	0.97	533.4	525.3	589.1			
<b>144.4</b>	0.98	380.9	377.1	409.7			
<b>202.8</b>	0.98	574.4	500.3	564.4			
<b>195.5</b>	0.95	525.3	494.6	556.8			
<b>197.6</b>	0.98	556.8	505.9	541.3			
<b>190.2</b>	0.98	536.0	477.0	536.0			

**kVA** = Potencia Aparente (dato adquirido)

**fp** = Valor Calculado

**Ia** = Corriente fase "a"

**Ib** = Corriente fase "b"

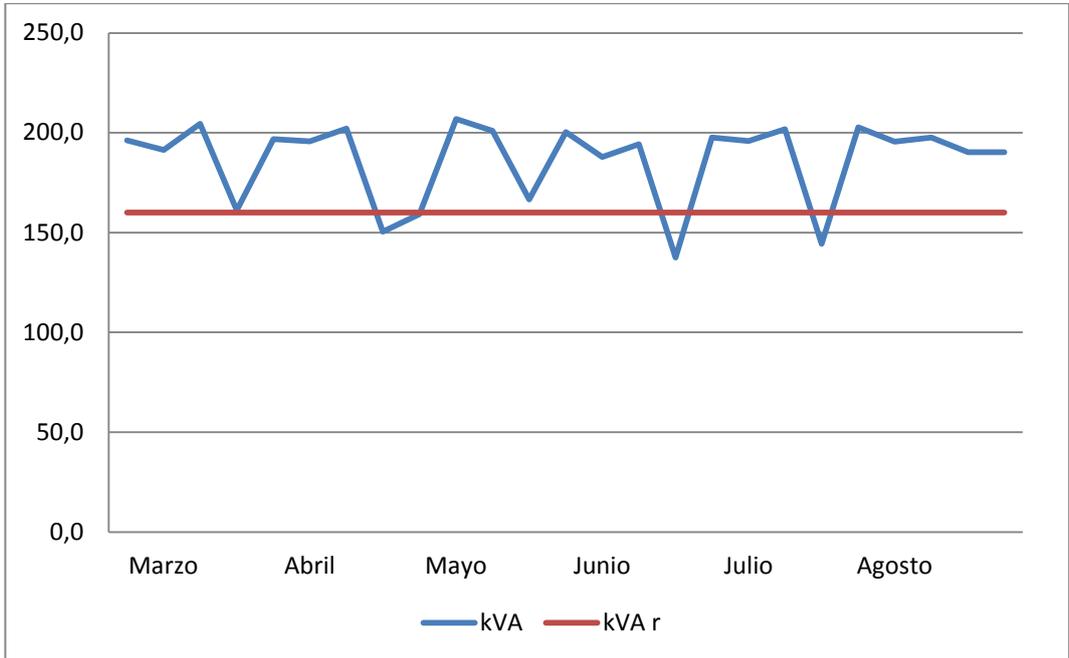
**Ic** = Corriente fase "c"

**kVAr** = Potencia Nominal (Transformador)

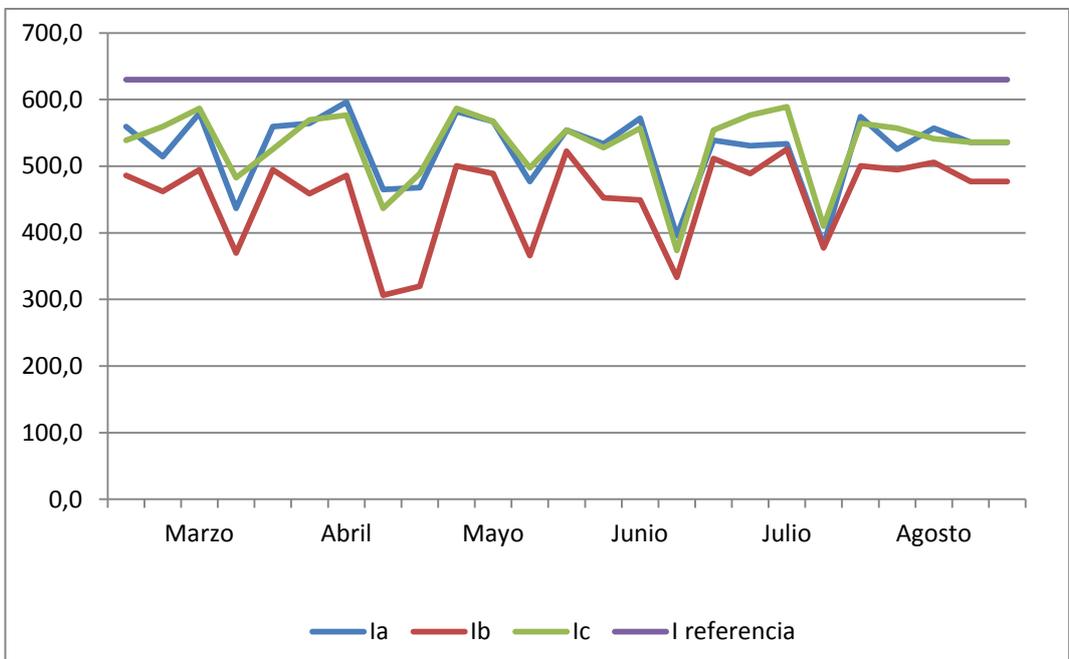
**Ir** = Corriente máx. Transformador

**fp r** = Valor ideal

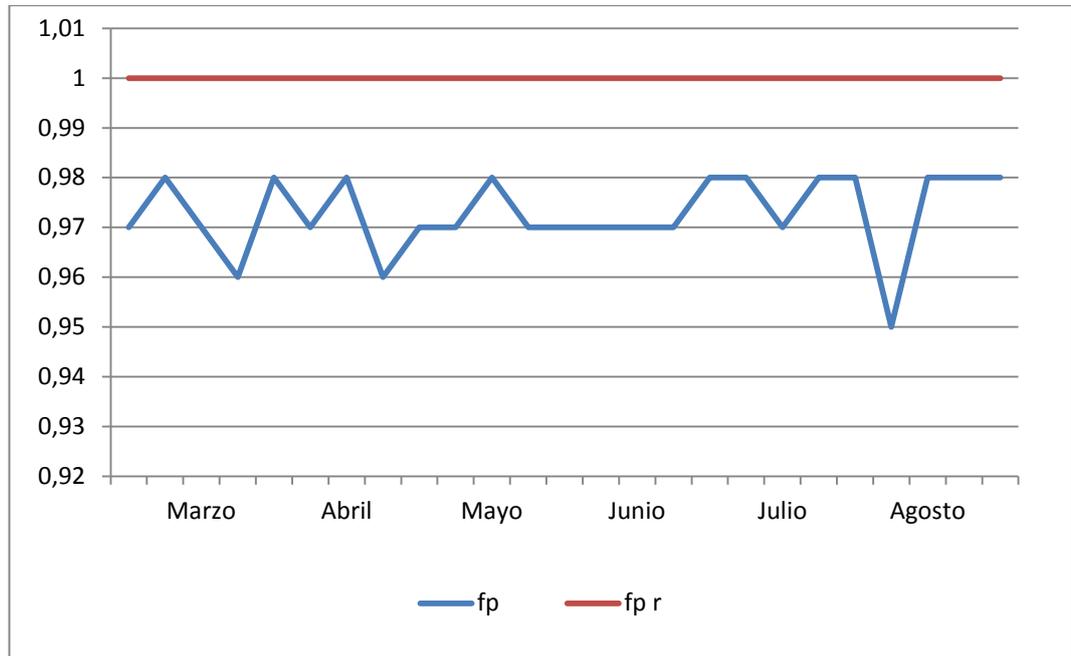
### Gráfico de Potencias



### Gráfico de Corrientes



### Gráfico de Factor de Potencia



### CONSUMO DE ENERGÍA DE LA CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN Y PROYECCIÓN A 5 AÑOS

El consumo de energía diario se obtiene utilizando el método del trapecio reemplazando los datos en la ecuación:

$$I = (b - a) \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}$$

Donde:

(b - a) son las 24 horas

n los 96 datos adquiridos en el transcurso del día

I corresponde a los kW consumidos en todo el día y dado que requerimos el valor kWh, dividimos la ecuación para 24:

$$\text{kWh} = \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2 * 96}$$

Para obtener el valor promedio de un día específico en el mes, sumamos los valores obtenidos de la fórmula anterior y lo dividimos para el número de veces que ese día estuvo presente en el mes

$$kWh_{promedio} = \frac{\sum_{i=1}^m kWh_i}{m}$$

Donde:

m es el número de veces que se repitió determinado día en el mes

Para conocer el costo que representa este consumo a la Empresa Eléctrica se multiplica por el valor actual del kilovatio hora.

$$\text{Consumo USD} = kWh * 0.08USD$$

Se utilizará un modelo matemático logarítmico con un índice de crecimiento de  $i = 3\%$  para calcular el consumo de energía en un periodo de  $t = 5$  años.

$$\log P_{final} = \log P_{inicial} + t * \log(1 + i)$$

MES	DÍA	kWh	kVAh	Costo USD	Proyección		Incremento kVAh	Proyección kVAh
					kWh	USD		
Marzo	Lunes	104,38	101,25	8,35	121,01	9,68	16,13	117,38
	Martes	105,94	102,76	8,48	122,81	9,83	16,37	119,13
	Miércoles	95,83	92,96	7,67	111,10	8,89	14,81	107,77
	Jueves	106,22	103,03	8,50	123,14	9,85	16,41	119,45
	Viernes	105,89	102,71	8,47	122,75	9,82	16,36	119,07
	Sábado	91,78	89,03	7,34	106,40	8,51	14,18	103,21
	Domingo	96,55	93,65	7,72	111,92	8,95	14,92	108,57
Abril	Lunes	105,75	102,57	8,46	122,59	9,81	16,34	118,91
	Martes	106,53	103,33	8,52	123,50	9,88	16,46	119,79
	Miércoles	108,04	104,80	8,64	125,25	10,02	16,69	121,49
	Jueves	104,95	101,80	8,40	121,67	9,73	16,21	118,02
	Viernes	107,99	104,75	8,64	125,19	10,01	16,68	121,43
	Sábado	96,42	93,53	7,71	111,78	8,94	14,90	108,42
	Domingo	77,23	74,91	6,18	89,53	7,16	11,93	86,84
Mayo	Lunes	104,86	101,71	8,39	121,56	9,72	16,20	117,91
	Martes	105,77	102,60	8,46	122,62	9,81	16,34	118,94
	Miércoles	105,00	101,85	8,40	121,72	9,74	16,22	118,07
	Jueves	103,90	100,78	8,31	120,44	9,64	16,05	116,83
	Viernes	104,04	100,92	8,32	120,61	9,65	16,07	116,99
	Sábado	93,16	90,36	7,45	107,99	8,64	14,39	104,75
	Domingo	75,54	73,28	6,04	87,58	7,01	11,67	84,95
Junio	Lunes	104,65	101,51	8,37	121,32	9,71	16,17	117,68
	Martes	103,57	100,46	8,29	120,06	9,61	16,00	116,46
	Miércoles	105,37	102,21	8,43	122,15	9,77	16,28	118,49
	Jueves	103,83	100,72	8,31	120,37	9,63	16,04	116,76
	Viernes	103,93	100,81	8,31	120,49	9,64	16,06	116,87
	Sábado	94,69	91,85	7,58	109,77	8,78	14,63	106,48
	Domingo	74,71	72,47	5,98	86,61	6,93	11,54	84,01
Julio	Lunes	103,31	100,21	8,26	119,76	9,58	15,96	116,17
	Martes	103,54	100,43	8,28	120,03	9,60	16,00	116,43
	Miércoles	105,44	102,27	8,43	122,23	9,78	16,29	118,56
	Jueves	104,12	101,00	8,33	120,70	9,66	16,09	117,08
	Viernes	106,57	103,37	8,53	123,54	9,88	16,46	119,84
	Sábado	94,88	92,03	7,59	109,99	8,80	14,66	106,69
	Domingo	72,18	70,02	5,77	83,68	6,69	11,15	81,17
Agosto	Lunes	105,16	102,00	8,41	121,91	9,75	16,25	118,25
	Martes	103,26	100,16	8,26	119,71	9,58	15,95	116,12
	Miércoles	104,22	101,10	8,34	120,82	9,67	16,10	117,20
	Jueves	102,79	99,71	8,22	119,16	9,53	15,88	115,59
	Viernes	104,37	101,24	8,35	121,00	9,68	16,13	117,37
	Sábado	95,04	92,19	7,60	110,17	8,81	14,68	106,87
	Domingo	75,51	73,24	6,04	87,53	7,00	11,67	84,91

- ❖ **CT 22 - Cámara EEASA**  
 Potencia Nominal= 160kVA  
 Impedancia en pu= 4.47%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 11:30	139.0	7.9	141.1	0.99	393.0	387.3	369.7

GRAFICO DE POTENCIAS

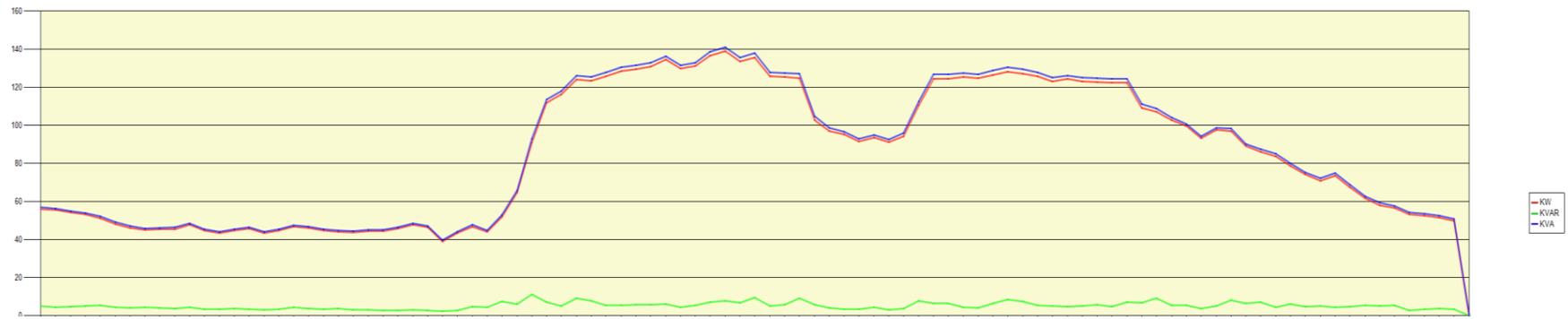
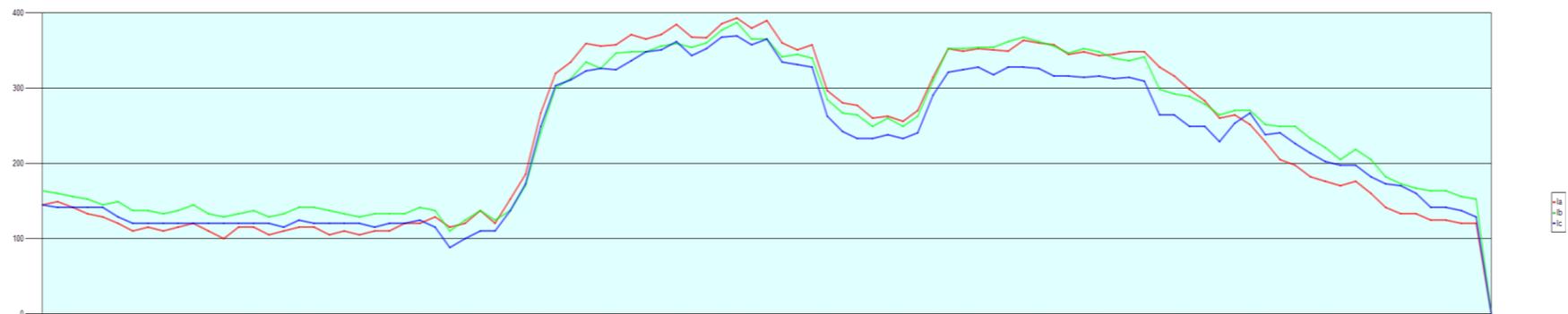


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 17:30	151.1	16.6	153.8	0.98	413.7	419.0	404.2

GRAFICO DE POTENCIAS

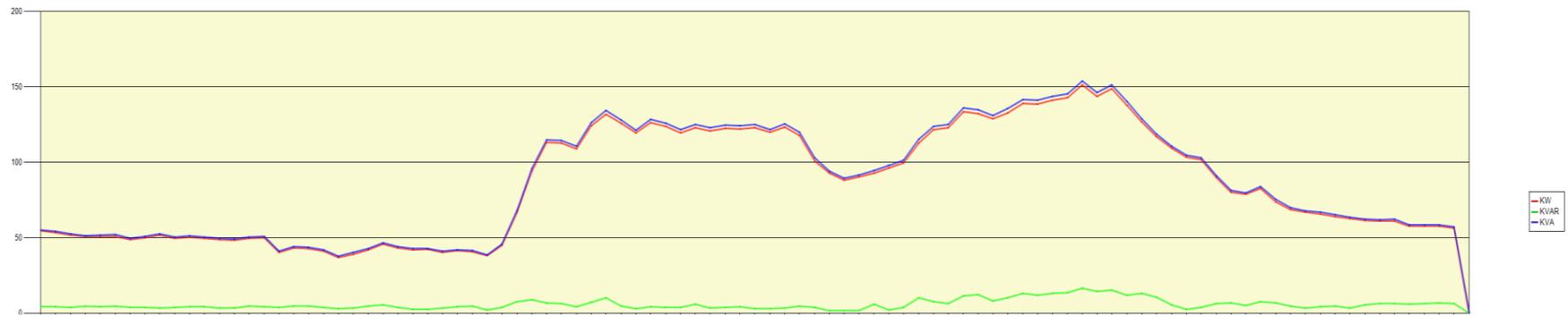
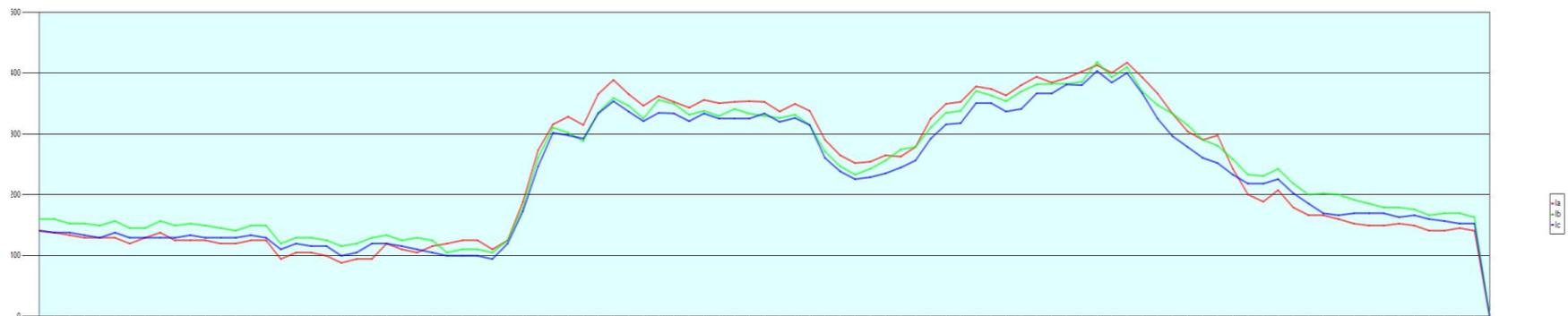
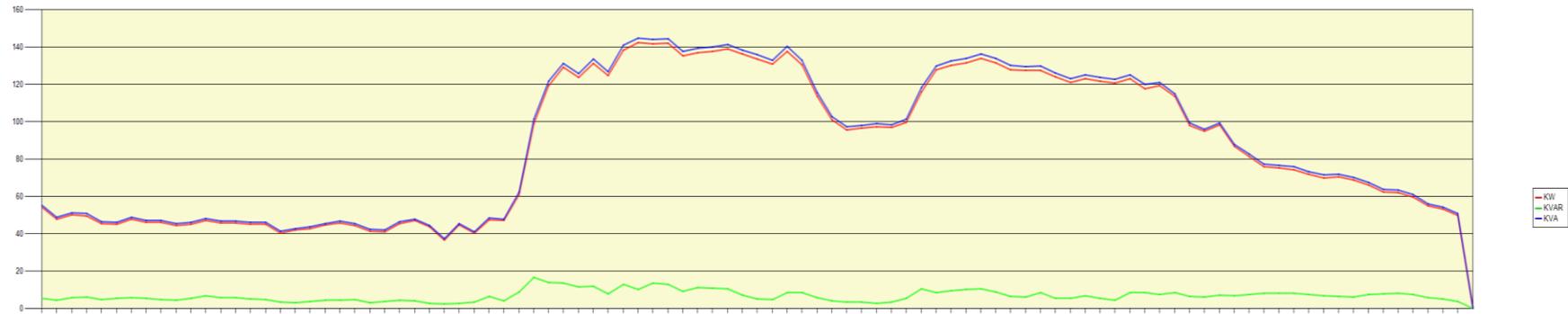


GRAFICO DE CORRIENTES

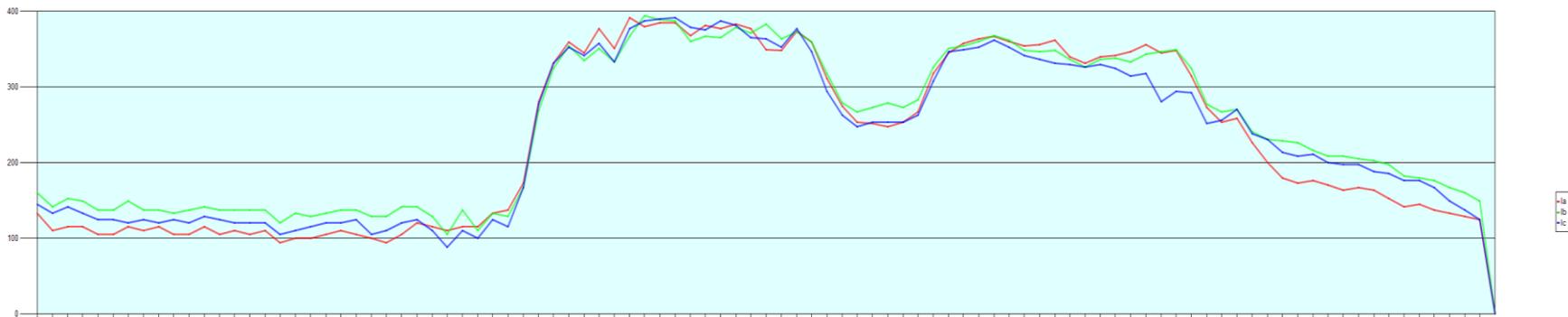


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	142.4	10.0	144.8	0.98	380.1	394.4	387.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

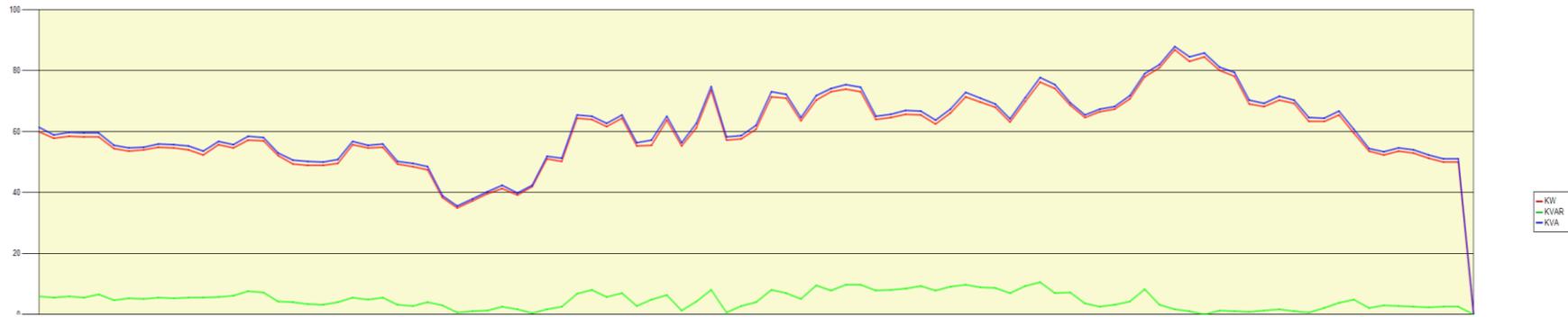


**GRAFICO DE CORRIENTES**

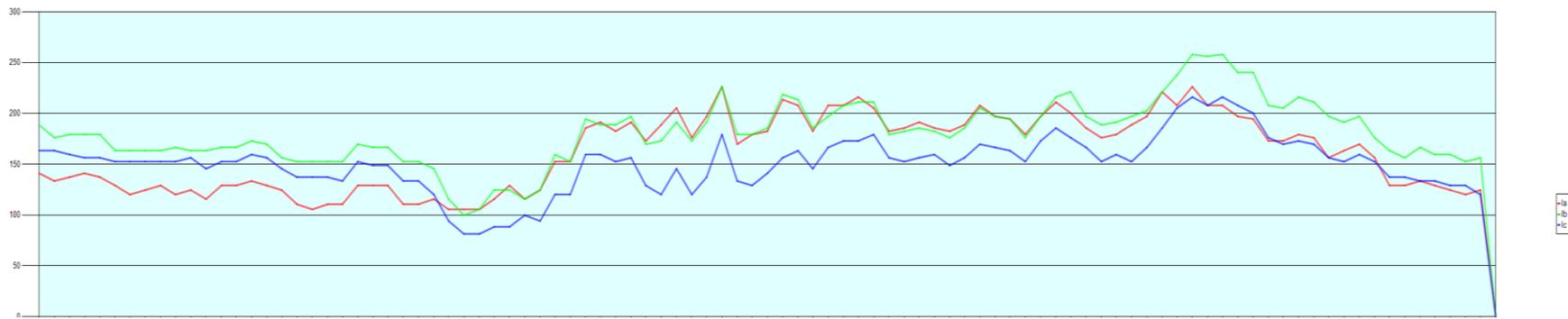


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 19:00	86.8	1.8	87.9	0.99	226.1	258.2	216.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 11:00	145.6	13.6	148.3	0.98	406.9	421.7	387.3

GRAFICO DE POTENCIAS

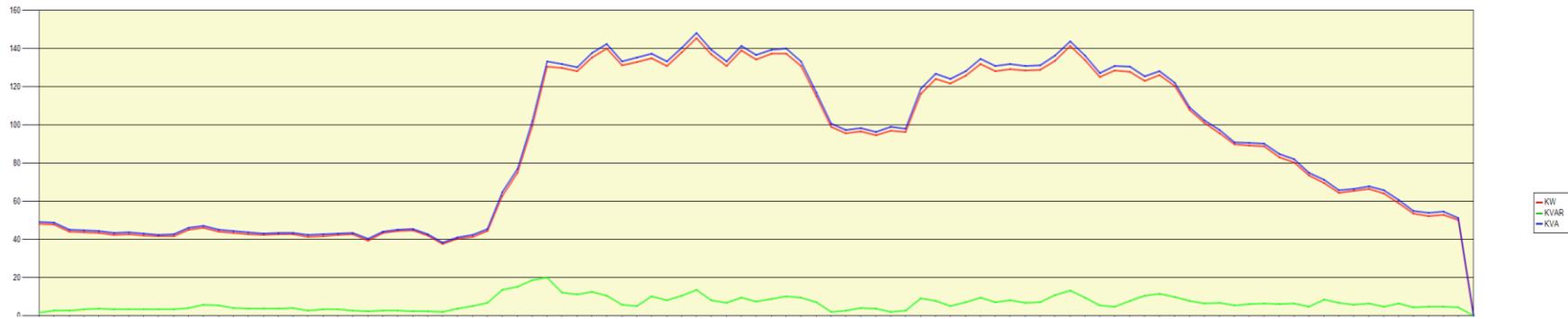
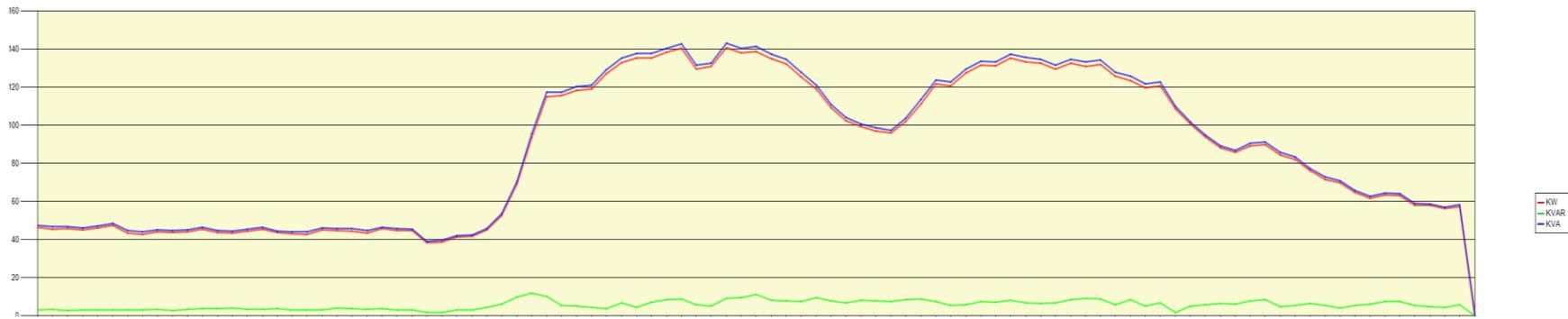


GRAFICO DE CORRIENTES

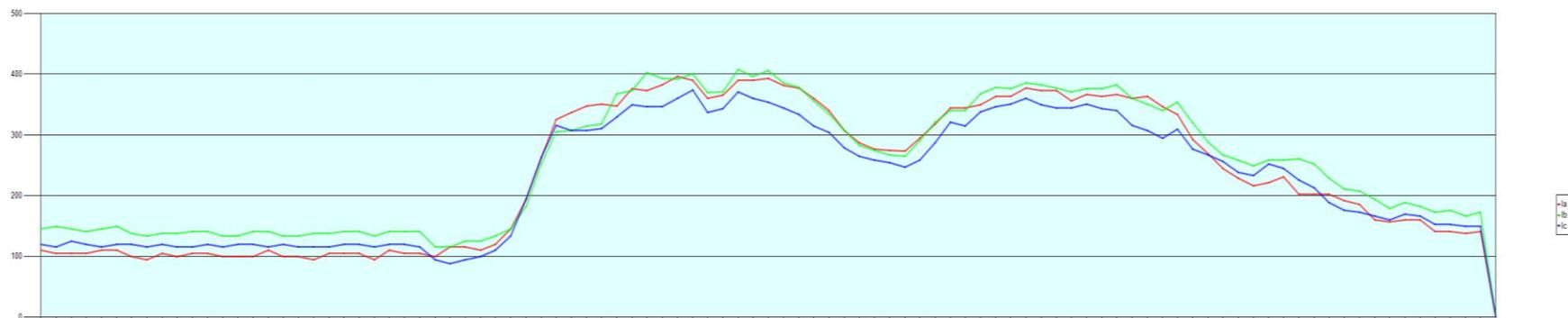


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 11:30	140.8	9.2	143.0	0.98	390.2	408.3	371.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**

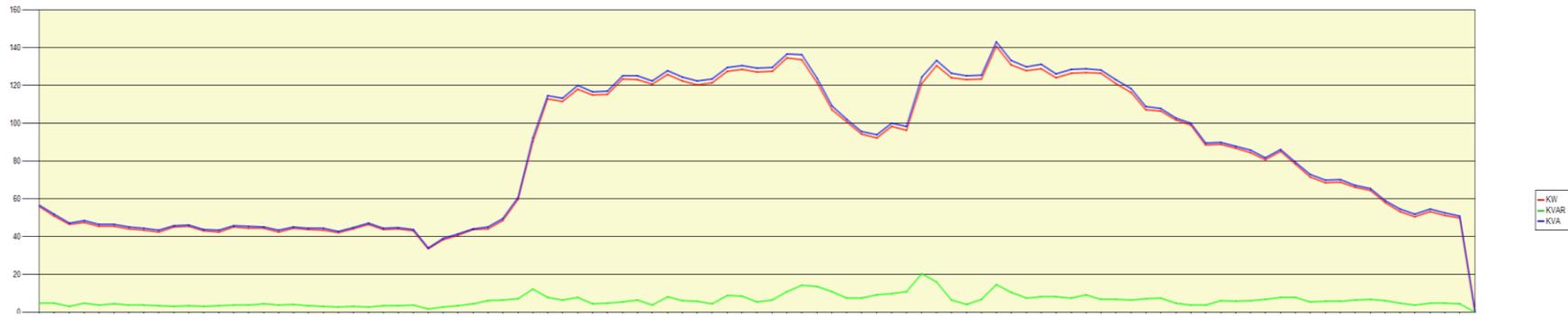


**GRAFICO DE CORRIENTES**

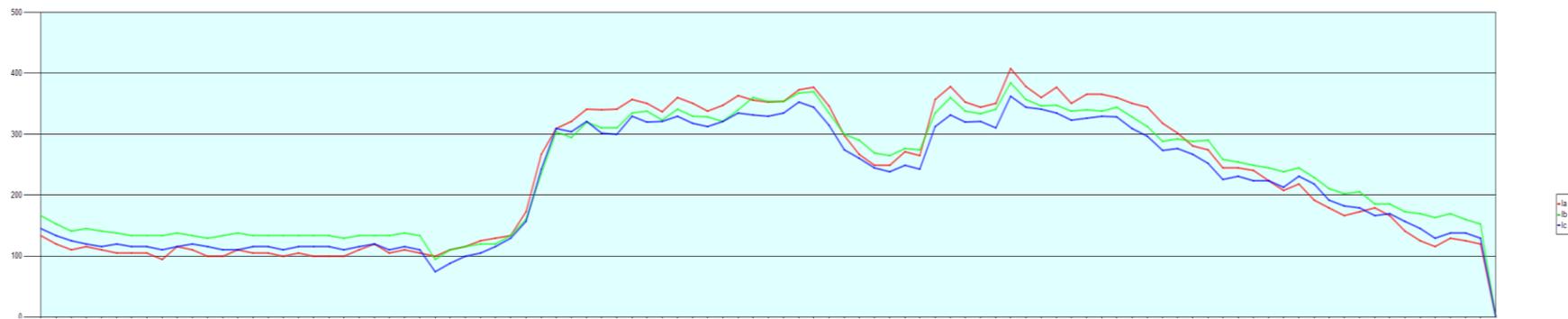


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 16:00	140.6	14.6	143.2	0.98	408.3	384.4	362.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 19:00	88.9	11.2	90.5	0.98	223.6	266.7	238.1

GRAFICO DE POTENCIAS

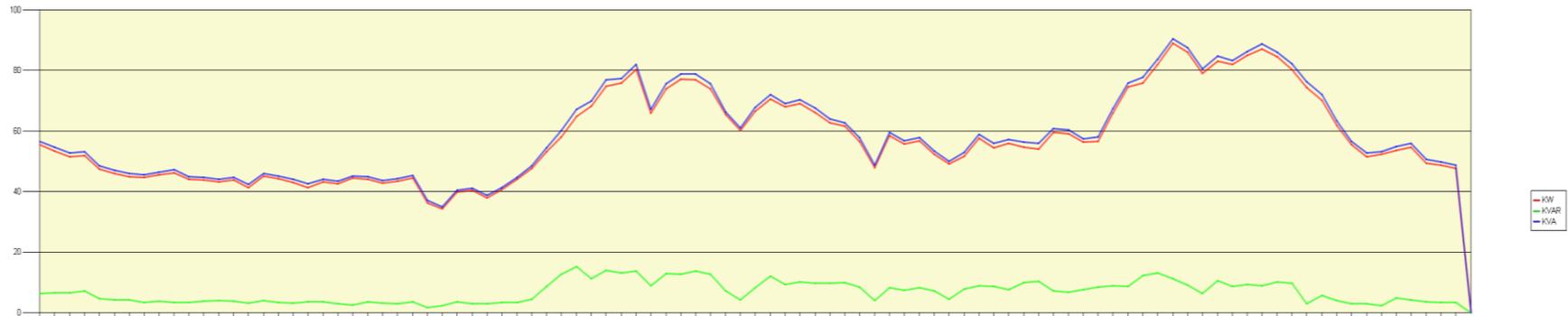
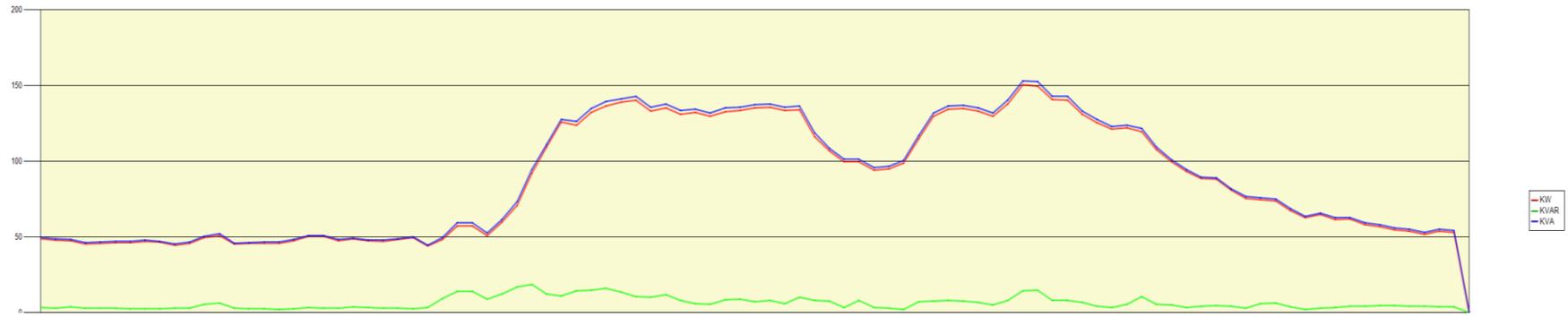


GRAFICO DE CORRIENTES

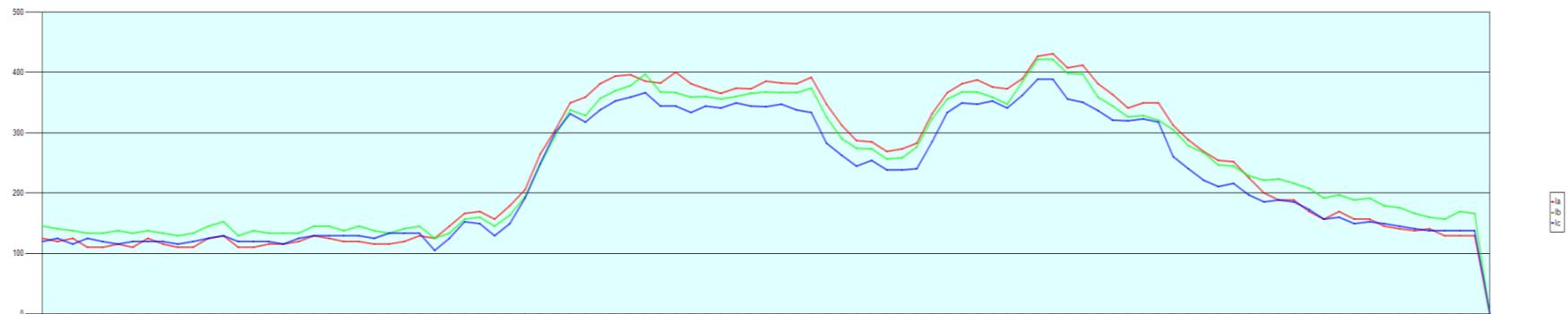


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 16:30	150.5	14.6	153.1	0.98	426.9	421.7	388.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 10:15	141.3	13.4	143.8	0.98	422.9	384.4	378.6

GRAFICO DE POTENCIAS

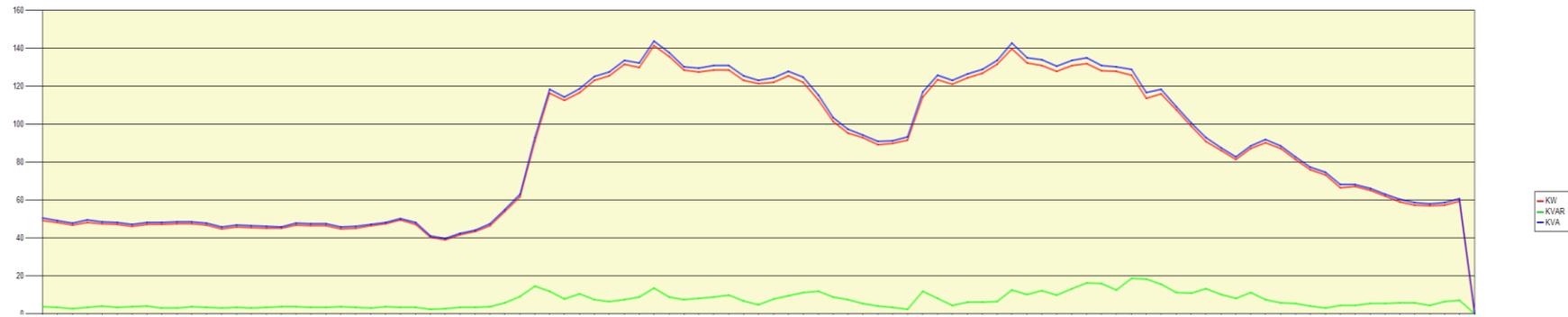
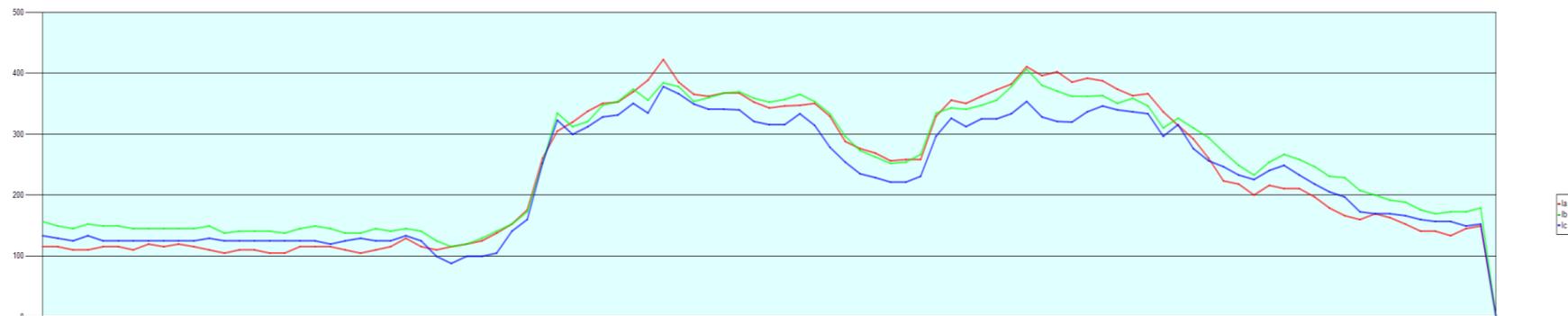
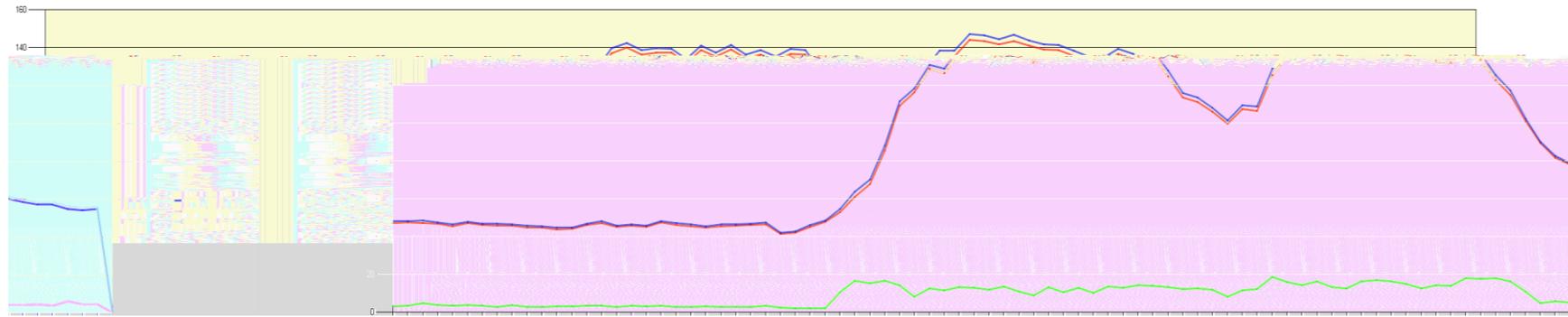


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
23/05/2008 15:30	143.9	16.2	147.2	0.98	432.1	149.0	352.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

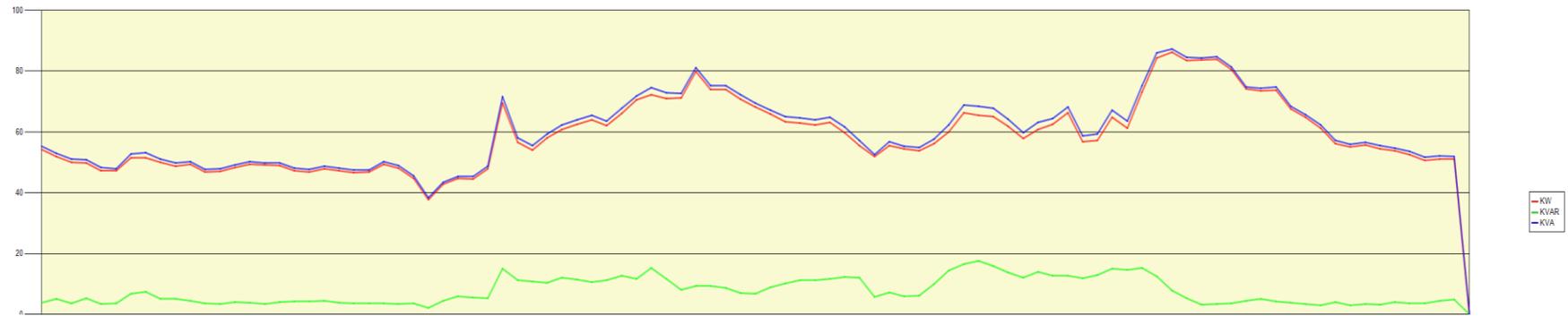


**GRAFICO DE CORRIENTES**

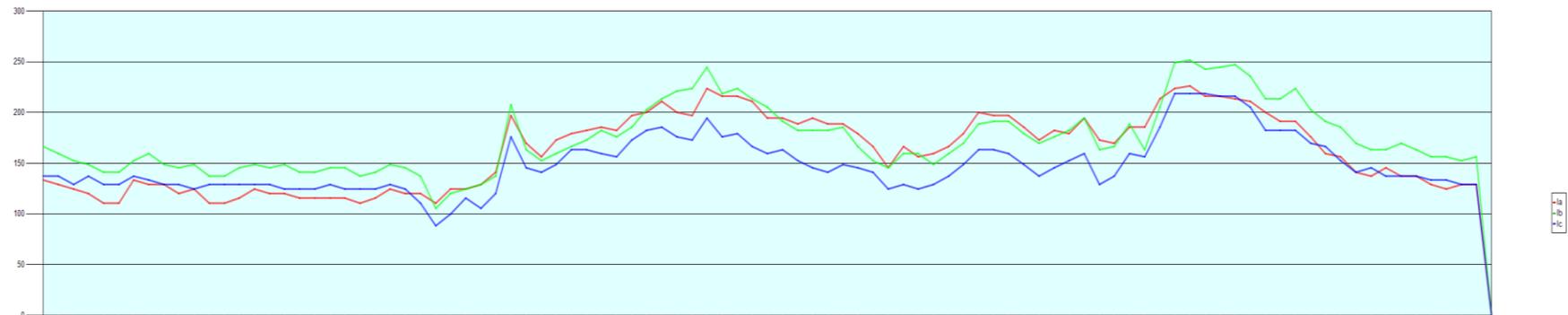


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 19:00	86.2	7.9	87.2	0.99	226.1	251.8	218.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

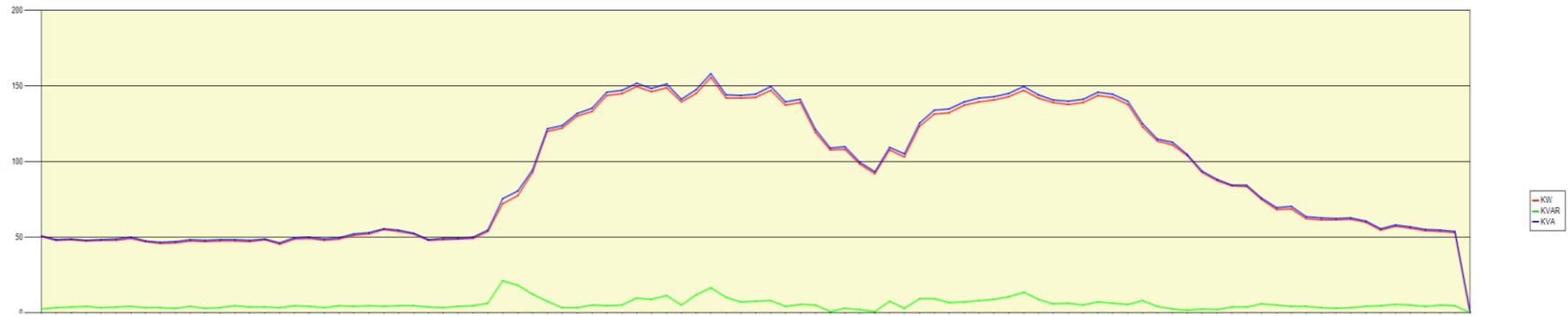


**GRAFICO DE CORRIENTES**

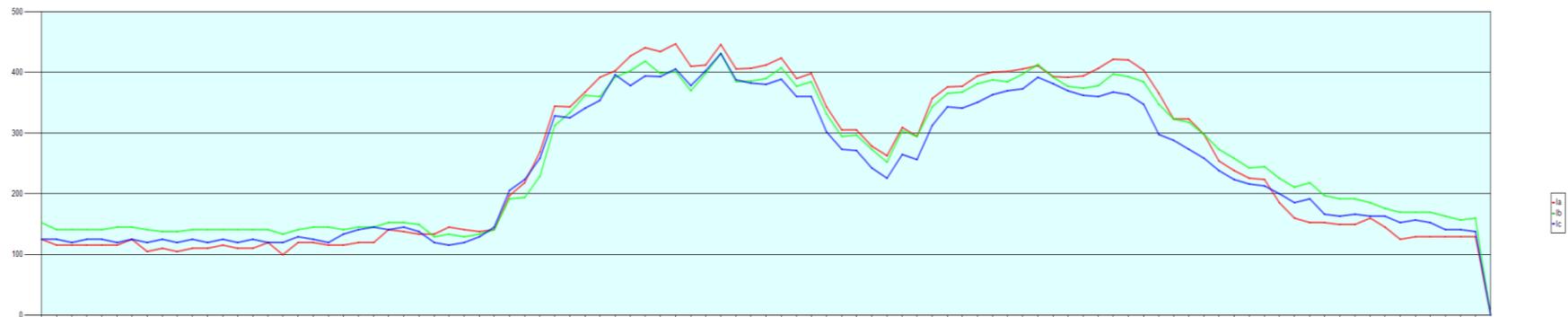


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 11:15	155.6	16.5	158.3	0.98	445.9	430.8	430.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

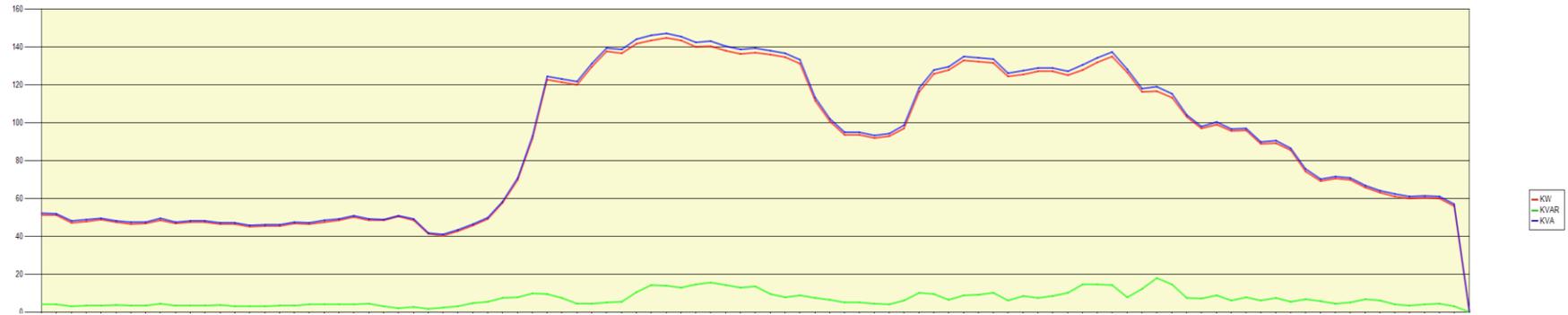


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 10:30	144.7	13.9	147.0	0.98	413.7	401.4	384.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

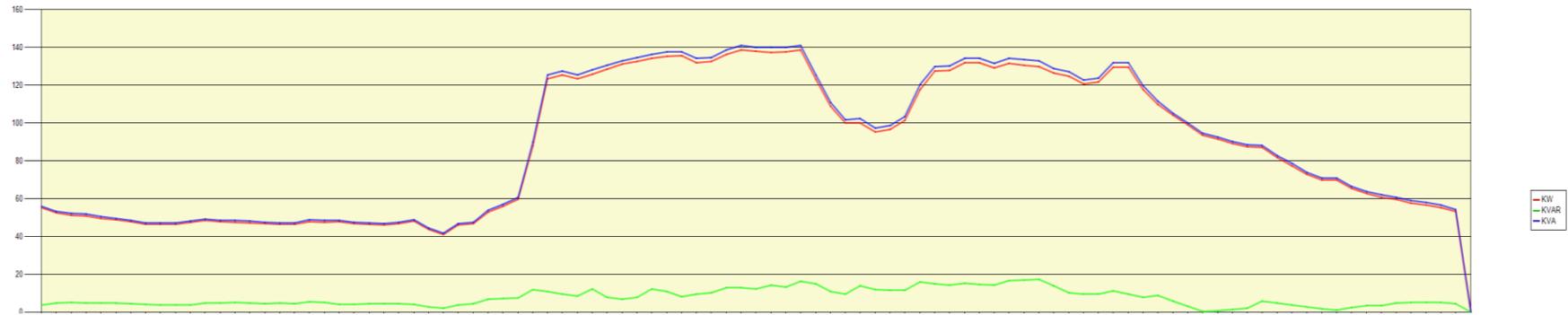


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 11:45	138.8	12.8	141.1	0.98	393.0	378.6	369.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**

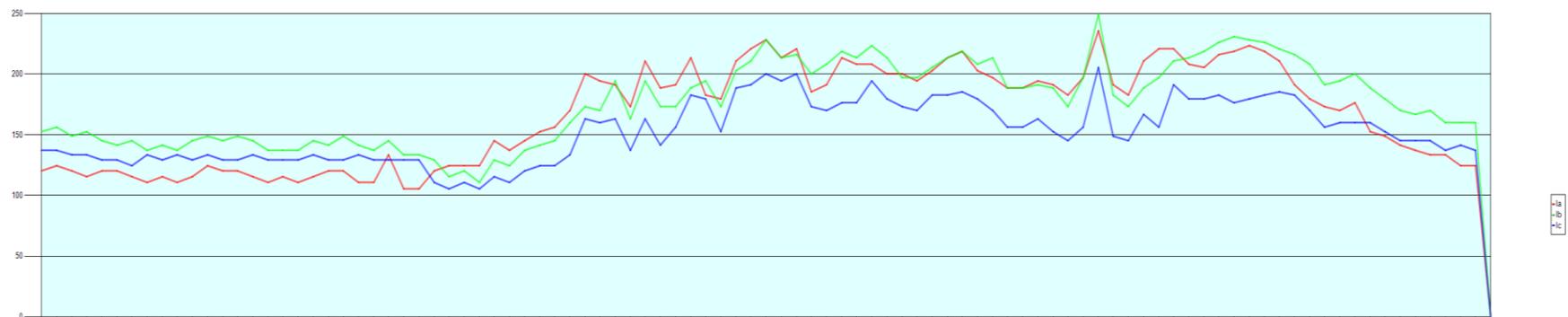


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 17:30	83.5	21.1	86.9	0.96	235.7	249.5	205.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

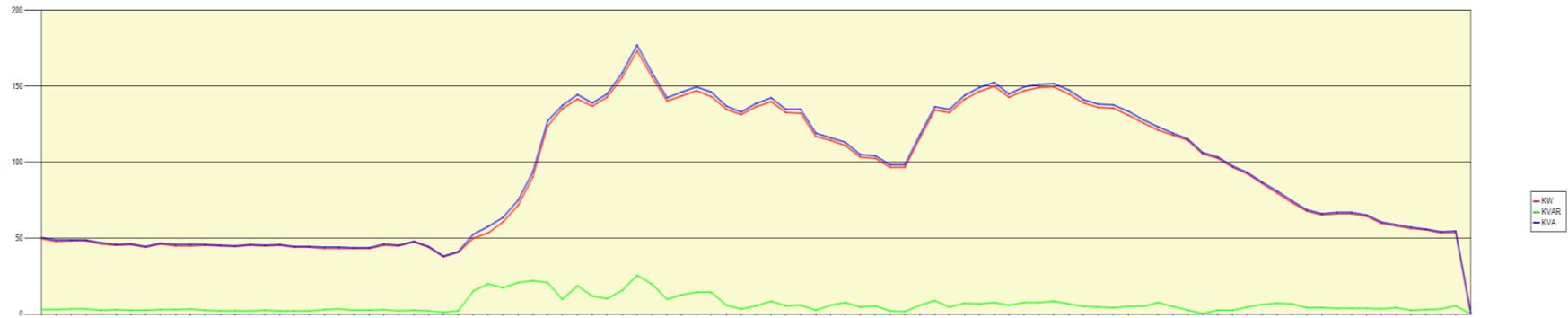


**GRAFICO DE CORRIENTES**

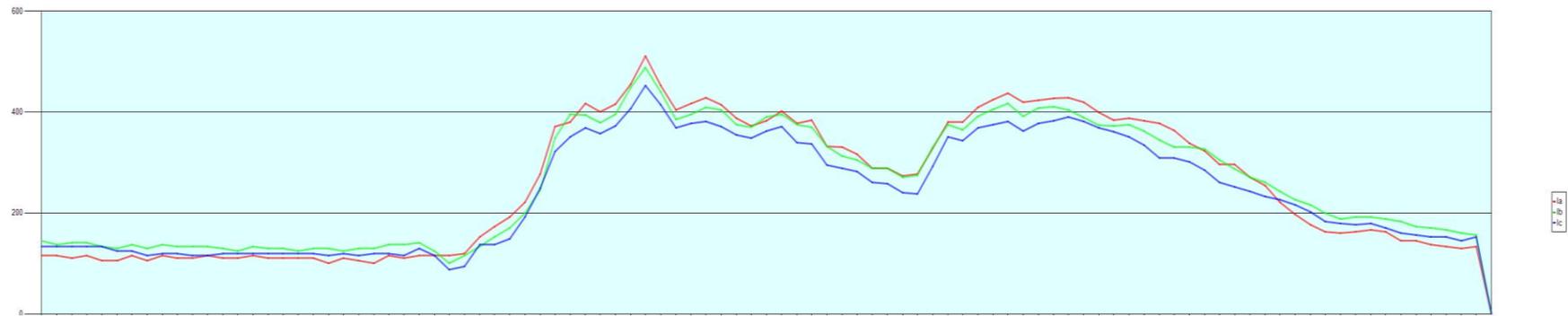


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 10:00	173.2	25.4	177	0.98	511.0	487.6	452.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**

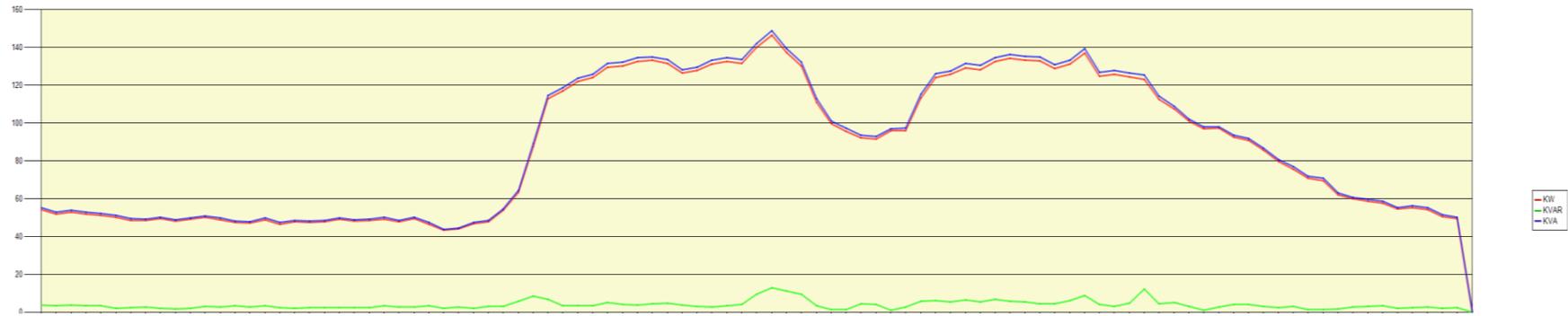


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 12:15	146.5	12.9	148.7	0.99	429.5	413.7	391.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

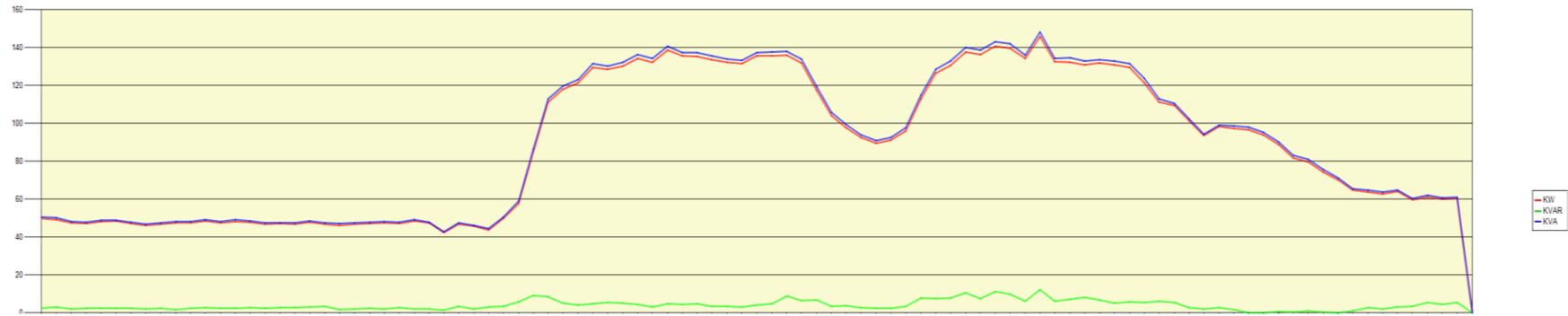


**GRAFICO DE CORRIENTES**

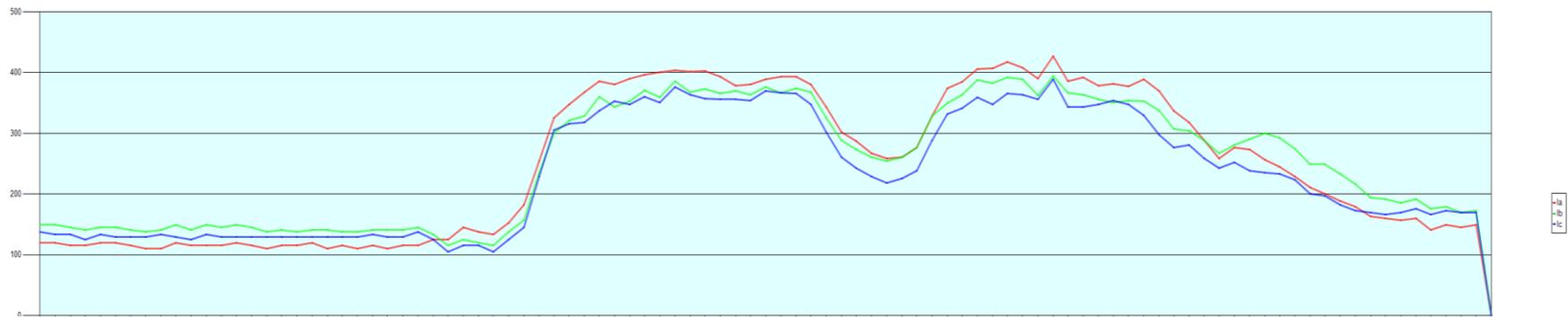


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 16:45	145.9	12.2	148.3	0.98	426.9	394.4	388.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

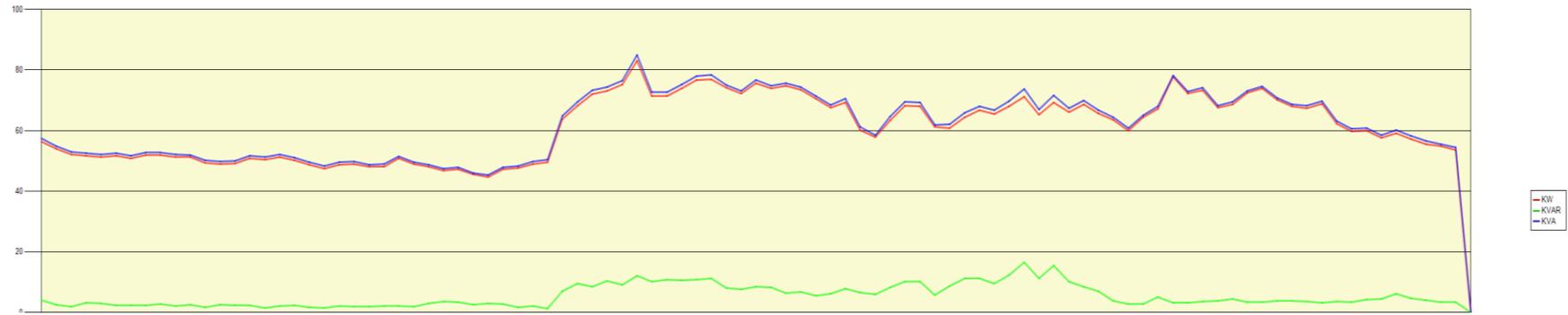


**GRAFICO DE CORRIENTES**

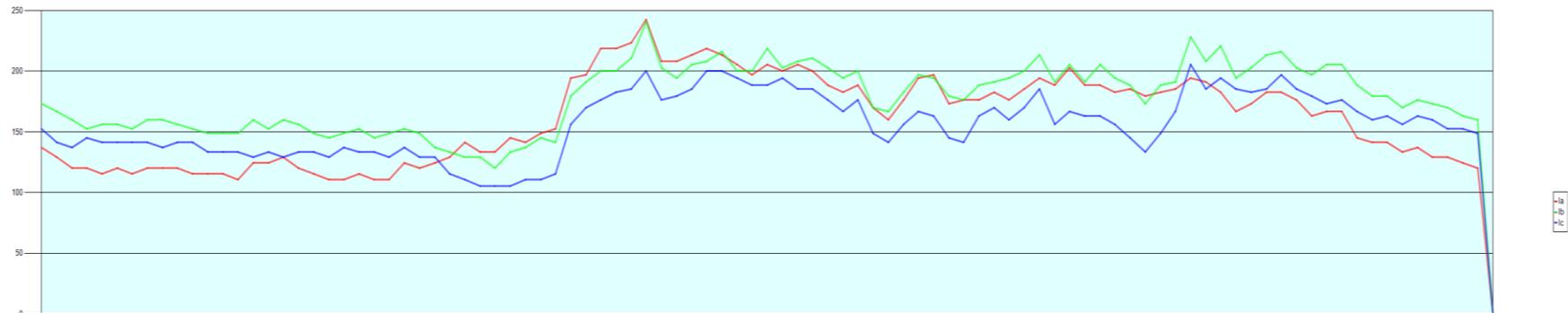


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 10:00	83.2	12.1	84.9	0.98	242.7	240.4	200.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

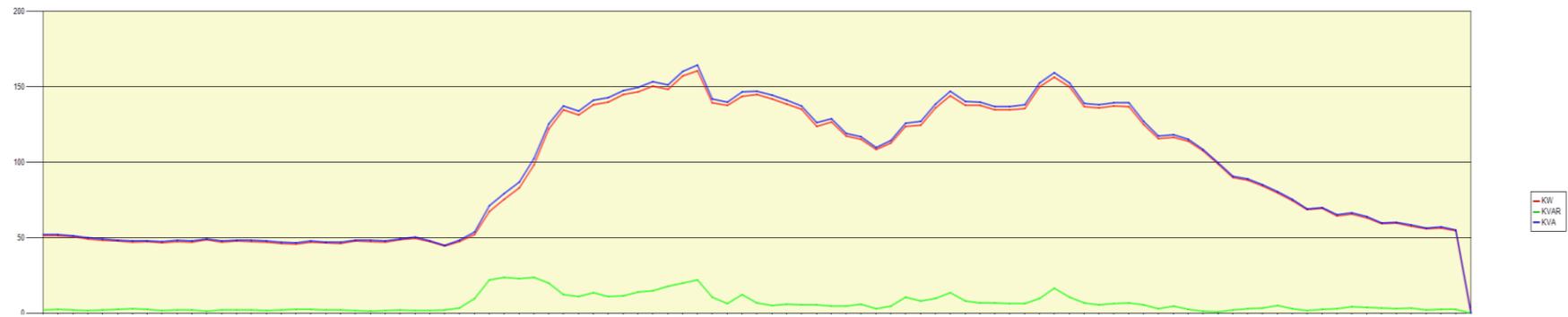


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 11:00	160.8	22.1	164.5	0.98	483.1	444.7	419.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

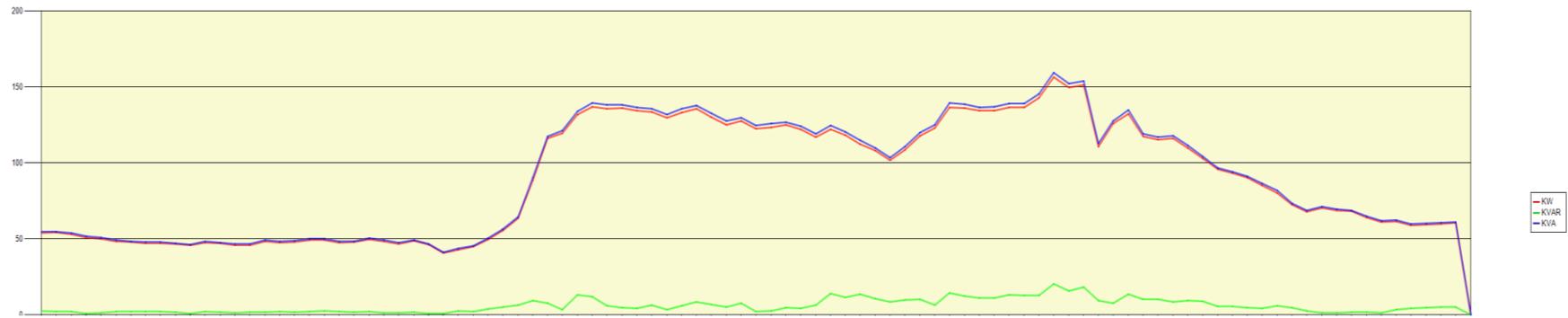


**GRAFICO DE CORRIENTES**

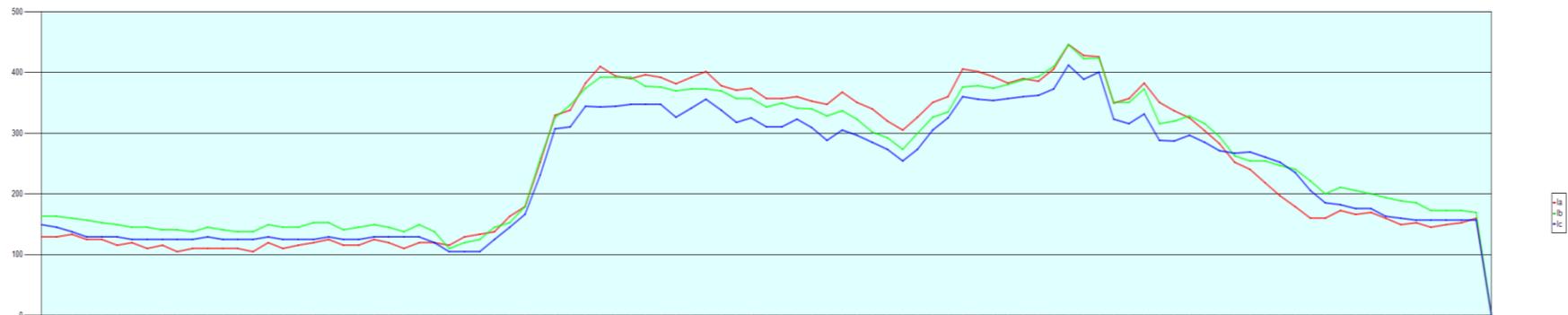


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 17:00	156.3	20.5	159.3	0.98	445.9	445.9	412.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

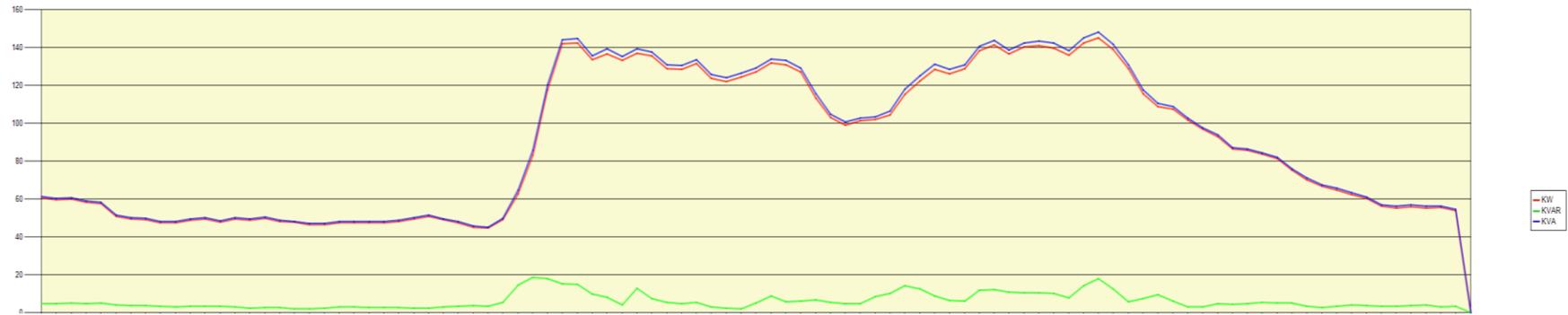


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 17:45	145.1	17.9	148.2	0.98	432.1	394.4	375.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 10:30	162.8	24.4	166.6	0.98	493.3	455.8	429.5

GRAFICO DE POTENCIAS

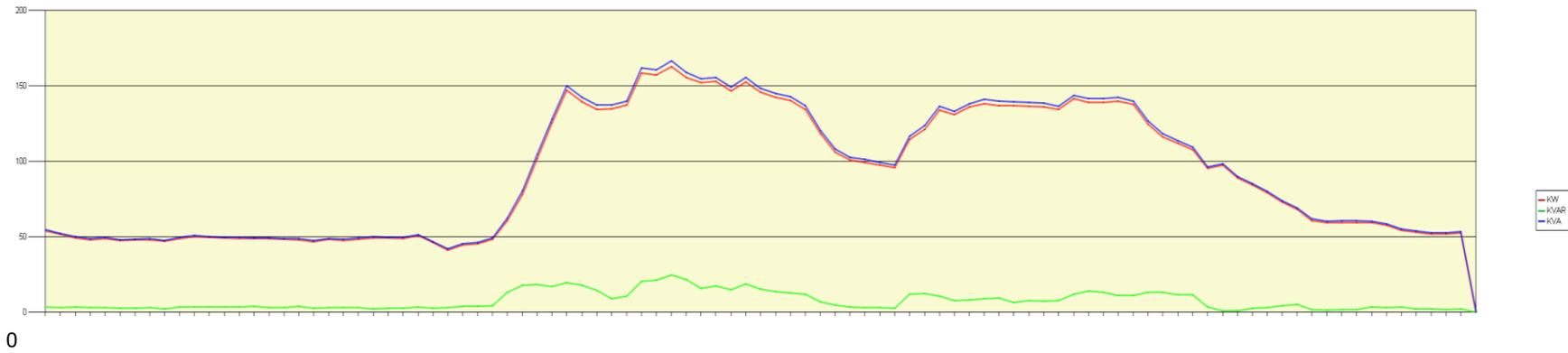


GRAFICO DE CORRIENTES



**COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA CÁMARA DURANTE LOS SEIS  
MESES DE ESTUDIO**

<b>kVA</b>	<b>fp</b>	<b>Ia</b>	<b>Ib</b>	<b>Ic</b>	<b>kVAr</b>	<b>Ir</b>	<b>fp r</b>
<b>141.1</b>	0.99	393.0	387.3	369.7			
<b>153.8</b>	0.98	413.7	419.0	404.2			
<b>144.8</b>	0.98	380.1	394.4	387.3			
<b>87.9</b>	0.99	226.1	258.2	216.0			
<b>148.3</b>	0.98	406.9	421.7	387.3			
<b>143.0</b>	0.98	390.2	408.3	371.2			
<b>143.2</b>	0.98	408.3	384.4	362.1			
<b>90.5</b>	0.98	223.6	266.7	238.1			
<b>153.1</b>	0.98	426.9	421.7	388.7			
<b>143.8</b>	0.98	422.9	384.4	378.6			
<b>147.2</b>	0.98	432.1	149.0	352.8			
<b>87.2</b>	0.99	226.1	251.8	218.6			
<b>158.3</b>	0.98	445.9	430.8	430.8	160.0	630.0	1.0
<b>147.0</b>	0.98	413.7	401.4	384.4			
<b>141.1</b>	0.98	393.0	378.6	369.7			
<b>86.9</b>	0.96	235.7	249.5	205.5			
<b>177.0</b>	0.98	511.0	487.6	452.2			
<b>148.7</b>	0.99	429.5	413.7	391.6			
<b>148.3</b>	0.98	426.9	394.4	388.7			
<b>84.9</b>	0.98	242.7	240.4	200.0			
<b>164.5</b>	0.98	483.1	444.7	419.0			
<b>159.3</b>	0.98	445.9	445.9	412.3			
<b>148.2</b>	0.98	432.1	394.4	375.7			
<b>166.6</b>	0.98	493.3	455.8	429.5			

**kVA** = Potencia Aparente (dato adquirido)

**fp** = Valor Calculado

**Ia** = Corriente fase "a"

**Ib** = Corriente fase "b"

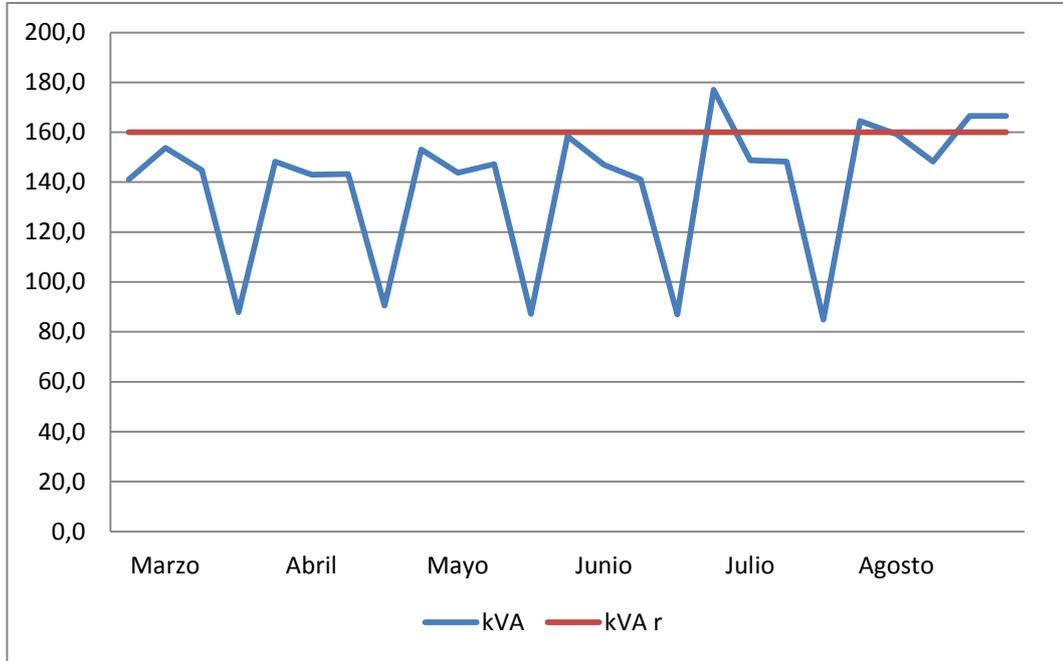
**Ic** = Corriente fase "c"

**kVAr** = Potencia Nominal (Transformador)

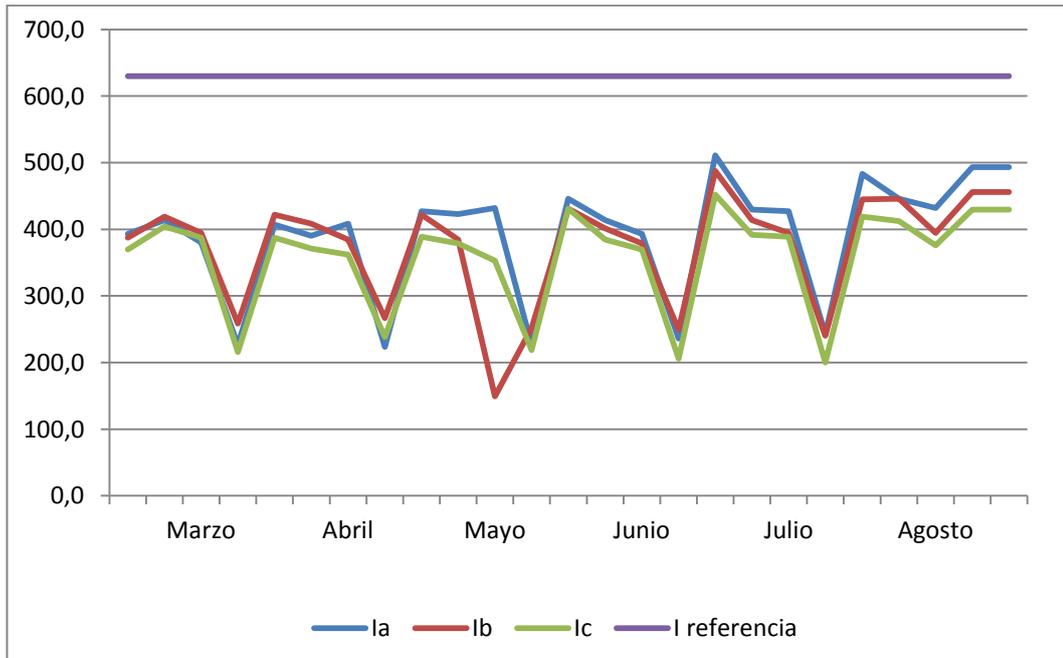
**Ir** = Corriente máx. Transformador

**fp r** = Valor ideal

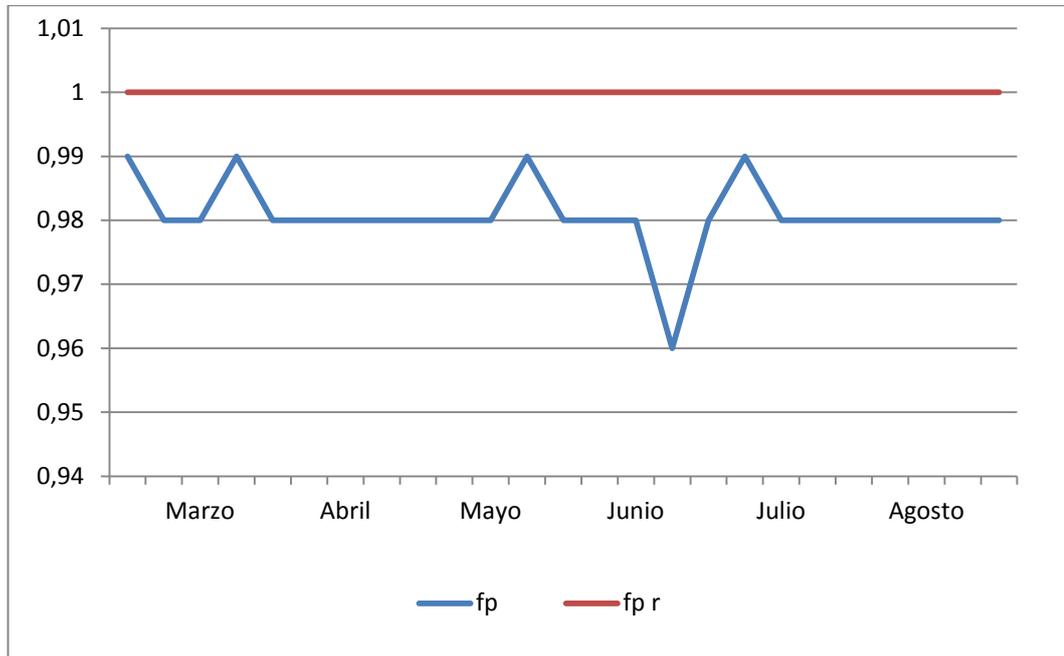
### Gráfico de Potencias



### Gráfico de Corrientes



### Gráfico de Factor de Potencia



### CONSUMO DE ENERGÍA DE LA CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN Y PROYECCIÓN A 5 AÑOS

El consumo de energía diario se obtiene utilizando el método del trapecio reemplazando los datos en la ecuación:

$$I = (b - a) \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}$$

Donde:

(b - a) son las 24 horas

n los 96 datos adquiridos en el transcurso del día

I corresponde a los kW consumidos en todo el día y dado que requerimos el valor kWh, dividimos la ecuación para 24:

$$\text{kWh} = \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2 * 96}$$

Para obtener el valor promedio de un día específico en el mes, sumamos los valores obtenidos de la fórmula anterior y lo dividimos para el número de veces que ese día estuvo presente en el mes

$$kWh_{promedio} = \frac{\sum_{i=1}^m kWh_i}{m}$$

Donde:

m es el número de veces que se repitió determinado día en el mes

Para conocer el costo que representa este consumo a la Empresa Eléctrica se multiplica por el valor actual del kilovatio hora.

$$\text{Consumo USD} = kWh * 0.08USD$$

Se utilizará un modelo matemático logarítmico con un índice de crecimiento de  $i = 3\%$  para calcular el consumo de energía en un periodo de  $t = 5$  años.

$$\log P_{final} = \log P_{inicial} + t * \log(1 + i)$$

MES	DÍA	kWh	kVAh	Costo USD	Proyección		Incremento kVAh	Proyección kVAh
					kWh	USD		
Marzo	Lunes	74,38	72,89	5,95	86,23	6,90	11,61	84,50
	Martes	76,83	75,29	6,15	89,07	7,13	11,99	87,29
	Miércoles	72,82	71,36	5,83	84,41	6,75	11,37	82,73
	Jueves	66,84	65,50	5,35	77,48	6,20	10,43	75,93
	Viernes	81,85	80,21	6,55	94,88	7,59	12,78	92,99
	Sábado	81,84	80,20	6,55	94,88	7,59	12,77	92,98
	Domingo	79,44	77,85	6,36	92,09	7,37	12,40	90,25
Abril	Lunes	86,10	84,38	6,89	99,82	7,99	13,44	97,82
	Martes	84,61	82,92	6,77	98,09	7,85	13,21	96,13
	Miércoles	82,04	80,40	6,56	95,11	7,61	12,81	93,21
	Jueves	84,88	83,18	6,79	98,39	7,87	13,25	96,43
	Viernes	86,14	84,42	6,89	99,86	7,99	13,45	97,86
	Sábado	57,31	56,17	4,59	66,44	5,32	8,95	65,11
	Domingo	47,69	46,73	3,82	55,28	4,42	7,44	54,18
Mayo	Lunes	85,25	83,54	6,82	98,82	7,91	13,31	96,85
	Martes	85,20	83,50	6,82	98,77	7,90	13,30	96,80
	Miércoles	86,96	85,22	6,96	100,81	8,06	13,57	98,80
	Jueves	78,02	76,46	6,24	90,44	7,24	12,18	88,63
	Viernes	81,58	79,95	6,53	94,58	7,57	12,73	92,68
	Sábado	61,29	60,06	4,90	71,05	5,68	9,57	69,63
	Domingo	50,28	49,27	4,02	58,29	4,66	7,85	57,12
Junio	Lunes	89,82	88,02	7,19	104,12	8,33	14,02	102,04
	Martes	88,15	86,39	7,05	102,19	8,18	13,76	100,14
	Miércoles	89,10	87,31	7,13	103,29	8,26	13,91	101,22
	Jueves	86,87	85,13	6,95	100,70	8,06	13,56	98,69
	Viernes	88,58	86,81	7,09	102,69	8,21	13,83	100,63
	Sábado	58,66	57,49	4,69	68,01	5,44	9,16	66,65
	Domingo	49,60	48,61	3,97	57,50	4,60	7,74	56,35
Julio	Lunes	91,48	89,65	7,32	106,05	8,48	14,28	103,93
	Martes	86,95	85,21	6,96	100,80	8,06	13,57	98,78
	Miércoles	85,78	84,06	6,86	99,44	7,96	13,39	97,45
	Jueves	88,01	86,25	7,04	102,02	8,16	13,74	99,98
	Viernes	86,84	85,11	6,95	100,68	8,05	13,56	98,66
	Sábado	59,61	58,42	4,77	69,10	5,53	9,30	67,72
	Domingo	49,46	48,47	3,96	57,34	4,59	7,72	56,19
Agosto	Lunes	91,85	90,01	7,35	106,48	8,52	14,34	104,35
	Martes	89,51	87,72	7,16	103,76	8,30	13,97	101,69
	Miércoles	89,95	88,15	7,20	104,28	8,34	14,04	102,19
	Jueves	88,08	86,32	7,05	102,11	8,17	13,75	100,06
	Viernes	88,01	86,25	7,04	102,02	8,16	13,74	99,98
	Sábado	60,30	59,09	4,82	69,90	5,59	9,41	68,50
	Domingo	51,62	50,59	4,13	59,84	4,79	8,06	58,64

❖ **CT 10 - Cámara**

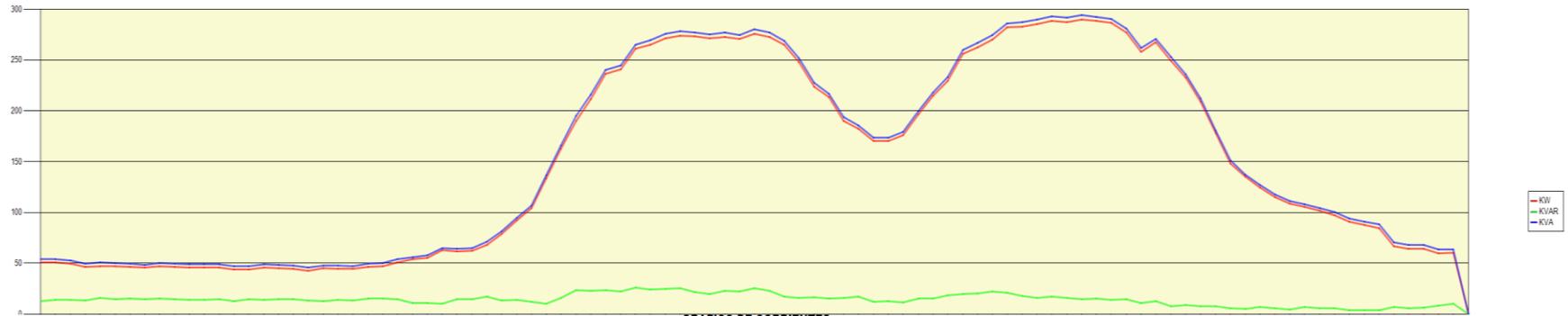
**Catedral**

Potencia Nominal= 300kVA

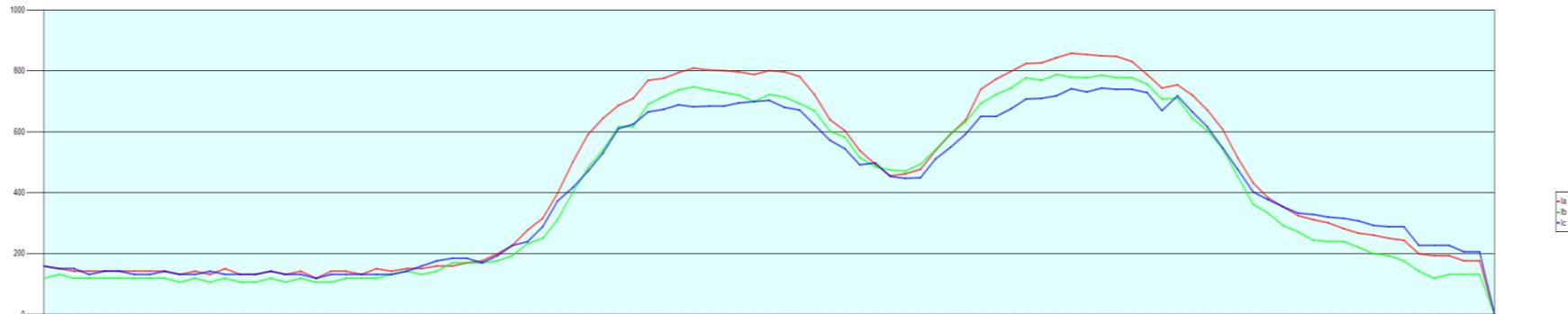
Impedancia en pu= 4.77%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 17:30	290.1	14.5	294.1	0.99	294.1	850.0	742.9

**GRÁFICO DE POTENCIAS**



**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:15	105.5	12.2	107.6	0.98	107.6	166.7	292.1

GRAFICO DE POTENCIAS

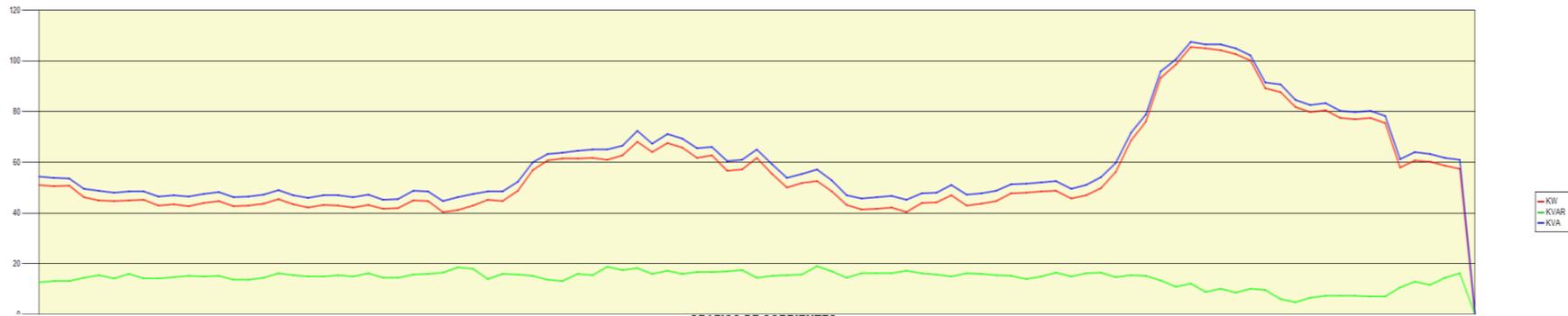
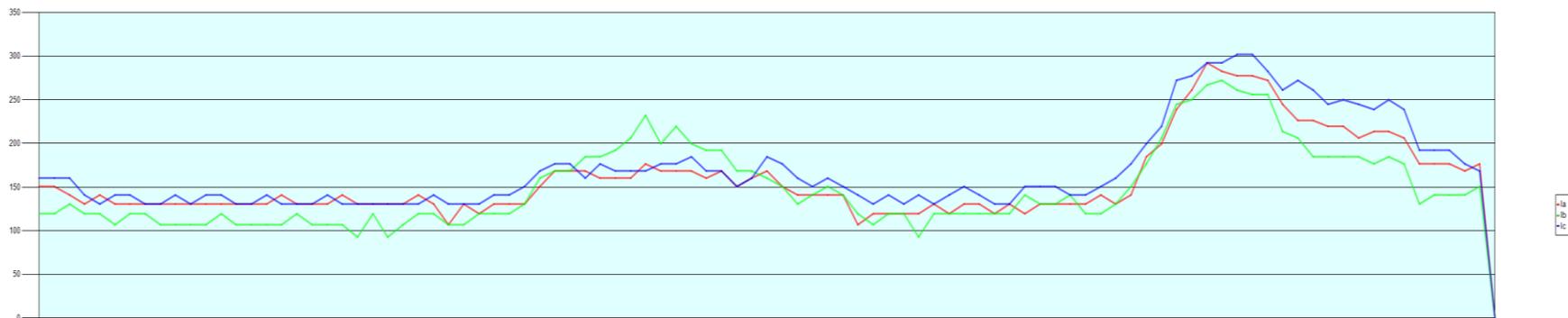
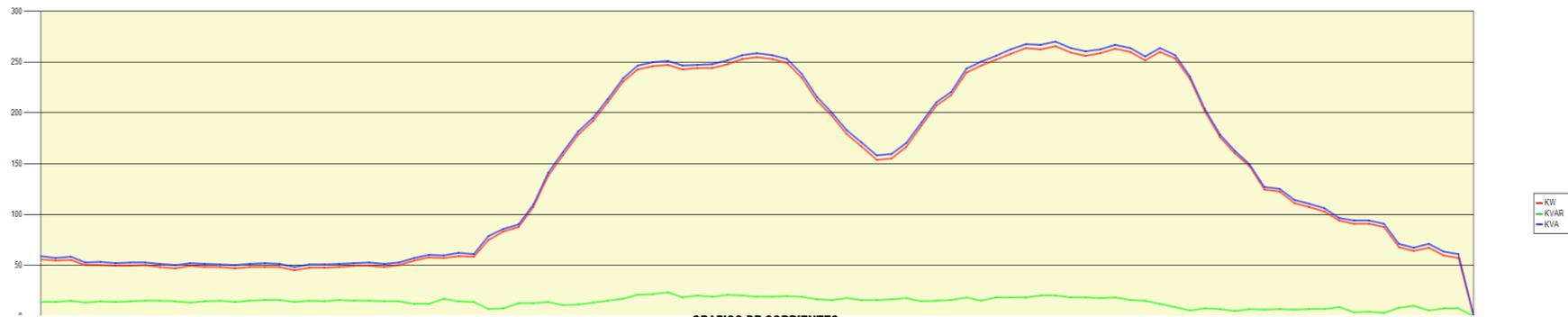


GRAFICO DE CORRIENTES

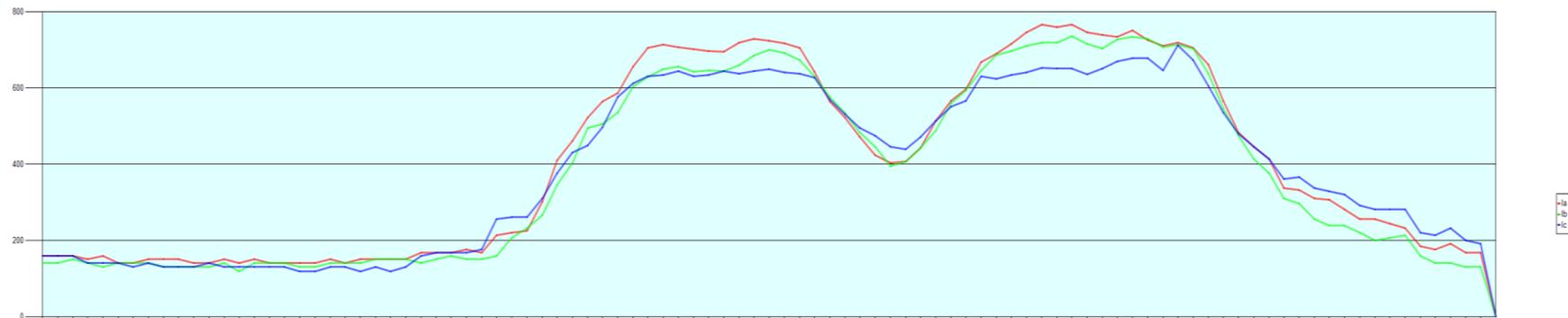


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 17:00	265.9	20.4	270.2	0.98	765.5	735.2	651.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 12:15	165.6	14.7	168.5	0.98	419.9	468.0	468.0

GRAFICO DE POTENCIAS

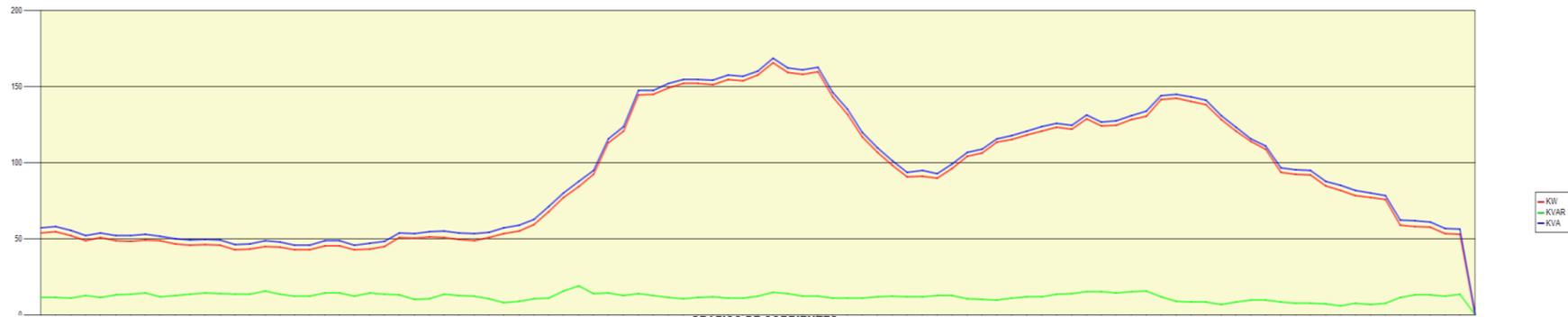
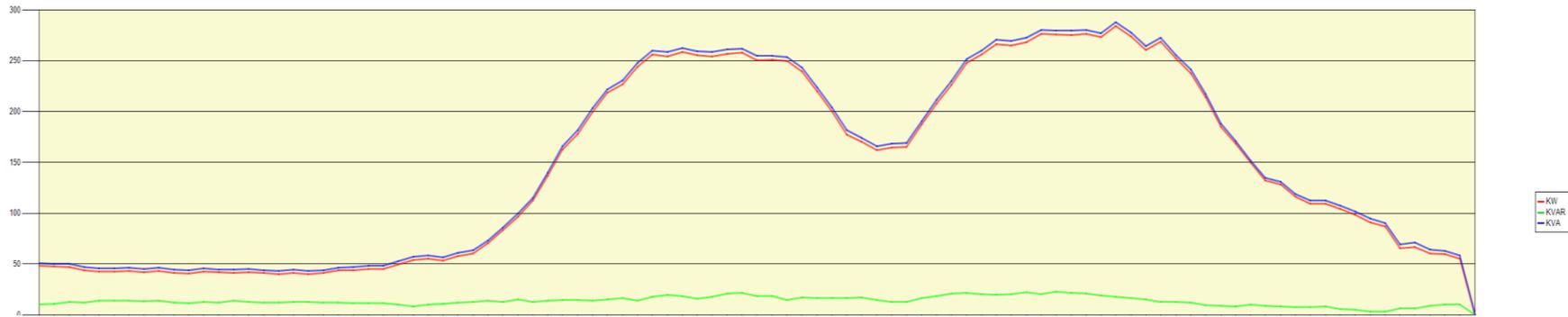


GRAFICO DE CORRIENTES

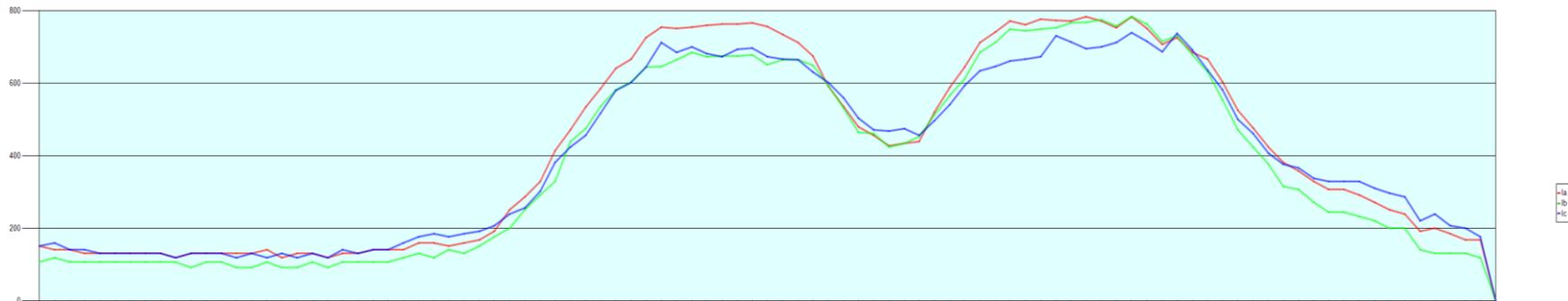


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 18:00	284.3	17.7	287.7	0.99	783.9	783.9	739.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

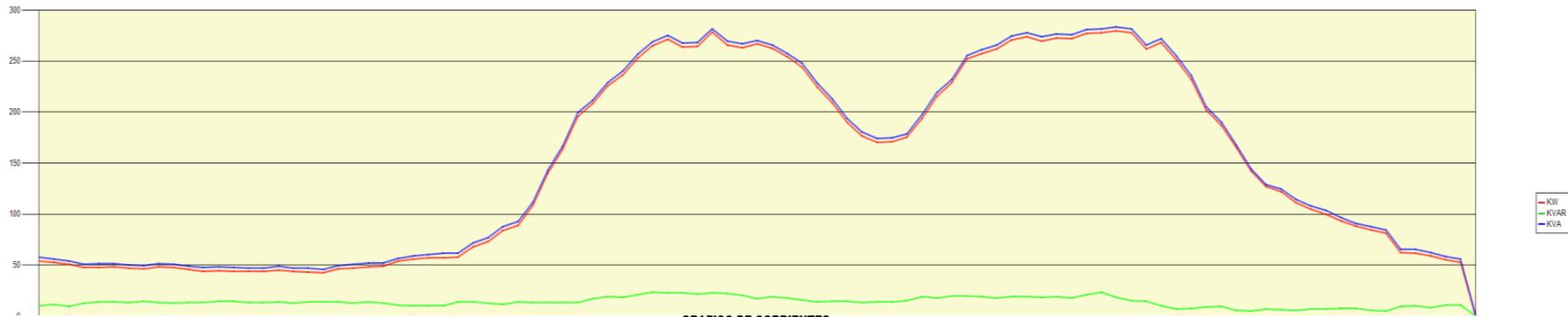


**GRAFICO DE CORRIENTES**

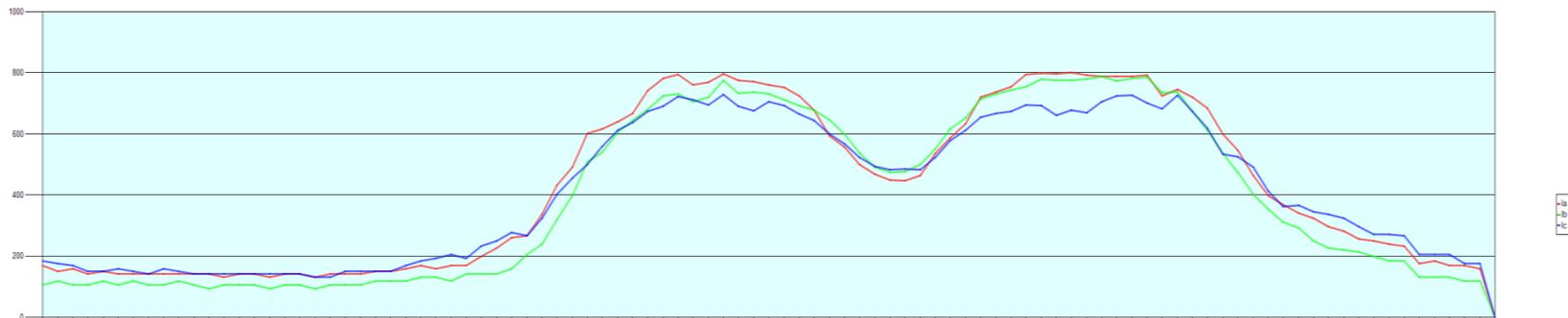


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 18:00	276.9	18.6	283.9	0.98	789.3	782.1	727.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 17:30	293.8	24	298.4	0.98	844.9	817.6	735.2

GRAFICO DE POTENCIAS

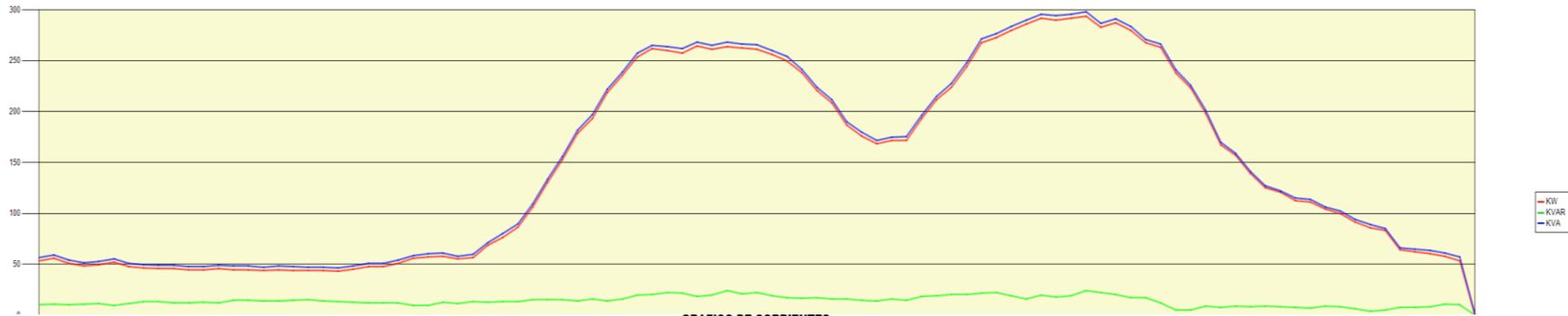
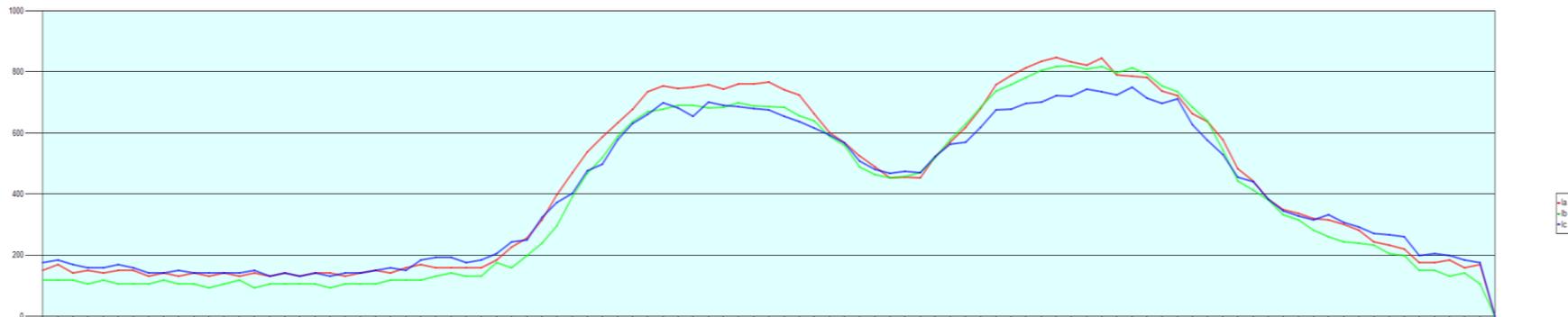
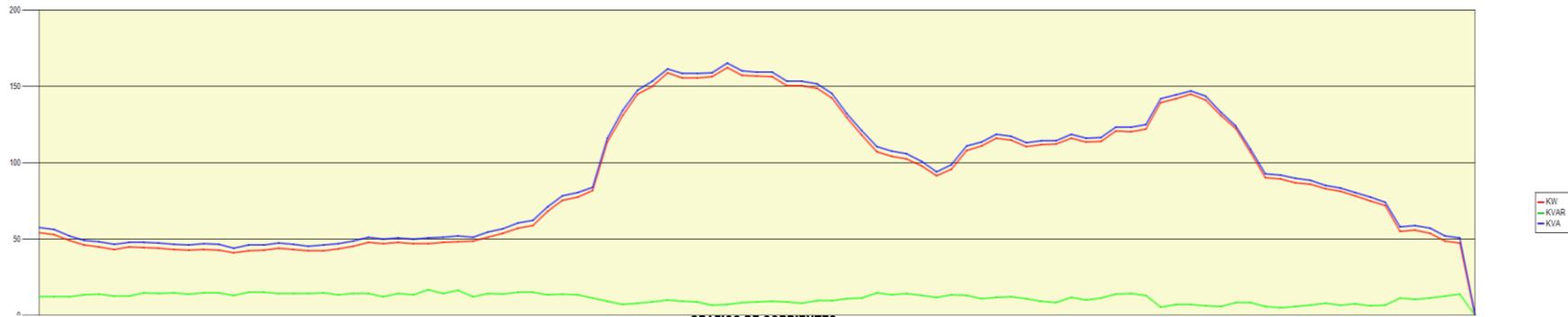


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 11:30	162.4	7.1	165.1	0.98	406.1	480.0	449.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 17:30	290.1	14.5	294.1	0.99	850.0	785.7	742.9

GRAFICO DE POTENCIAS

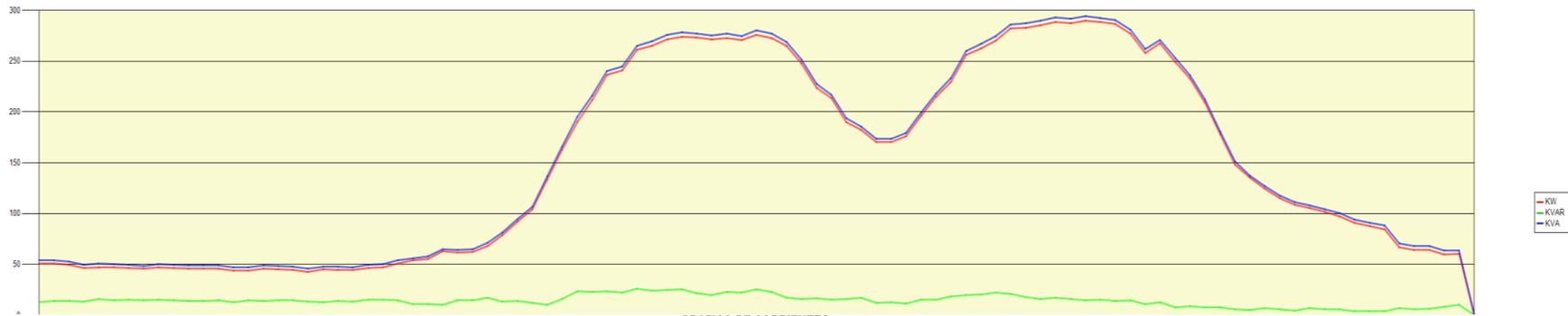


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 18:00	267.8	17.4	271.8	0.99	782.1	717.6	709.6

GRÁFICO DE POTENCIAS

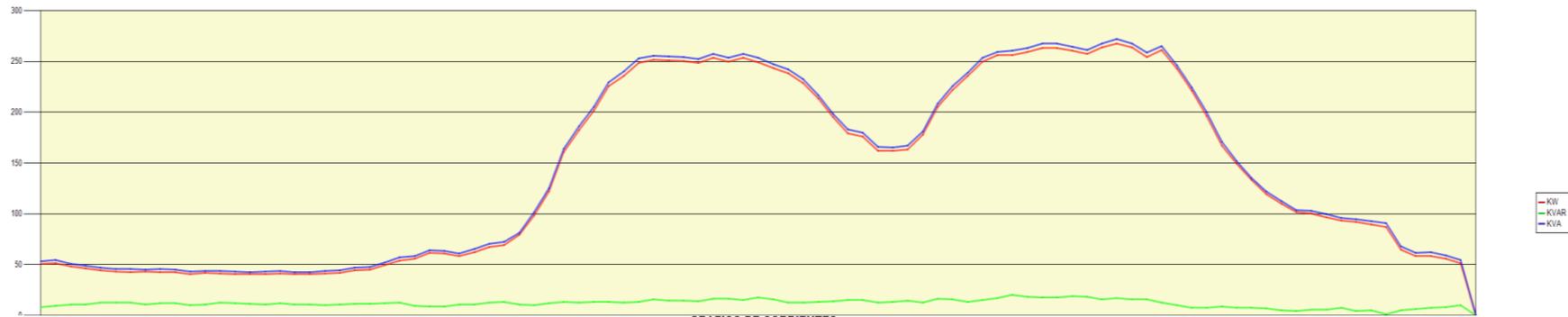
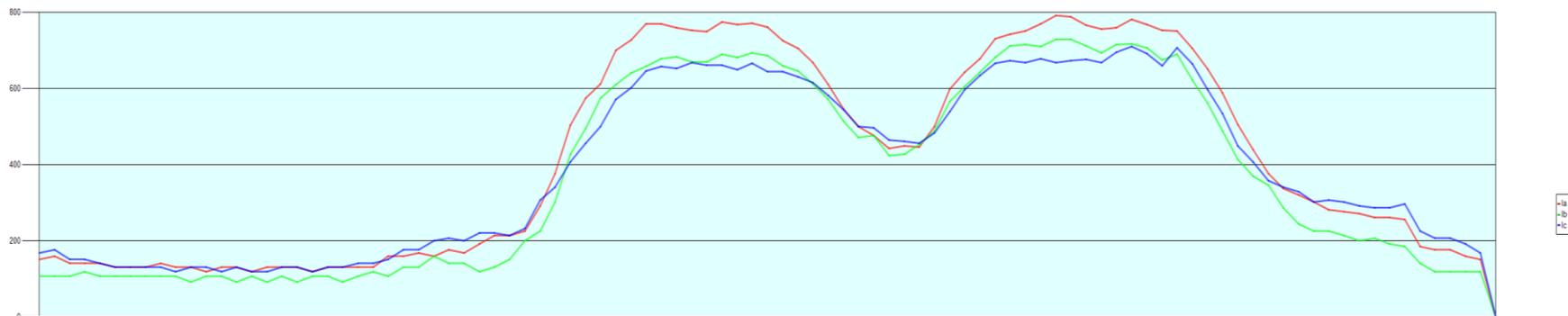


GRÁFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 16:45	277.4	20.4	281.9	0.99	824.5	772.9	685.1

GRAFICO DE POTENCIAS

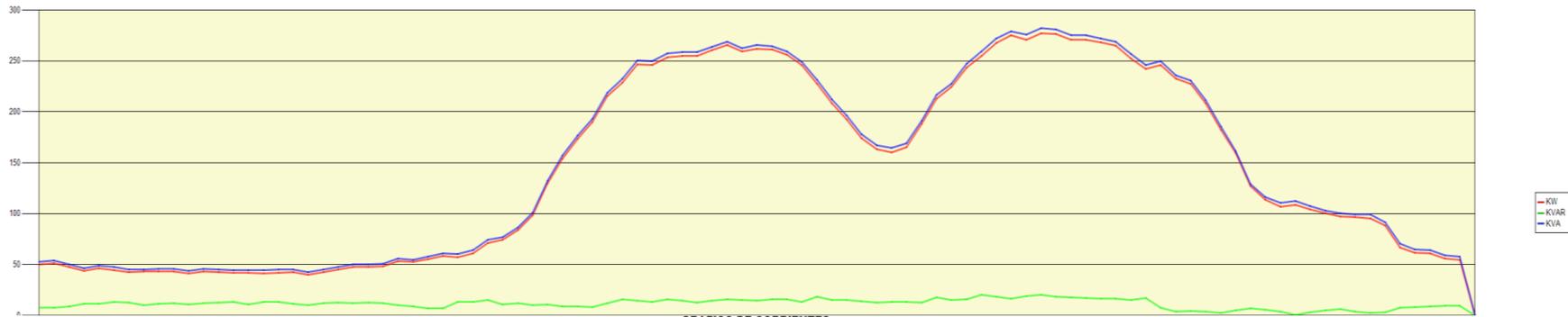
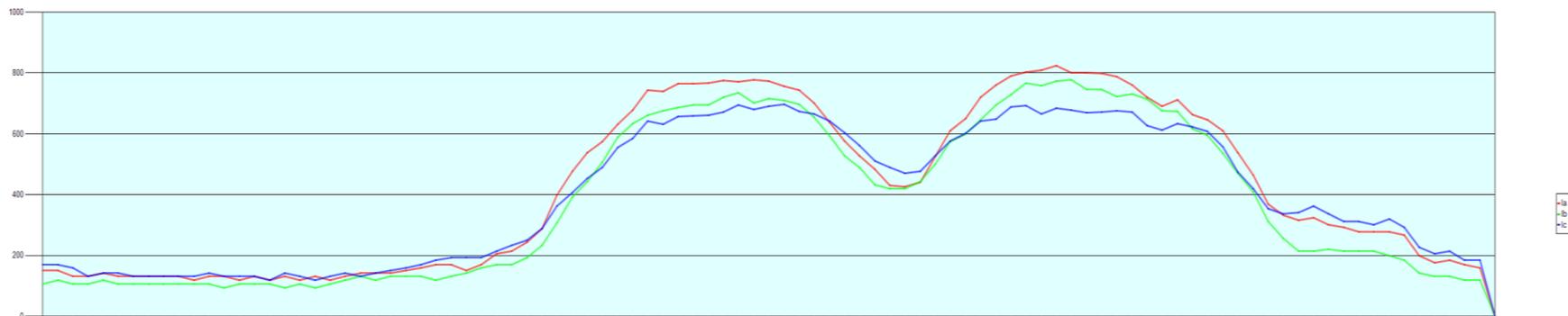


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 11:45	156.1	11.5	158.8	0.98	461.9	423.3	416.6

GRAFICO DE POTENCIAS

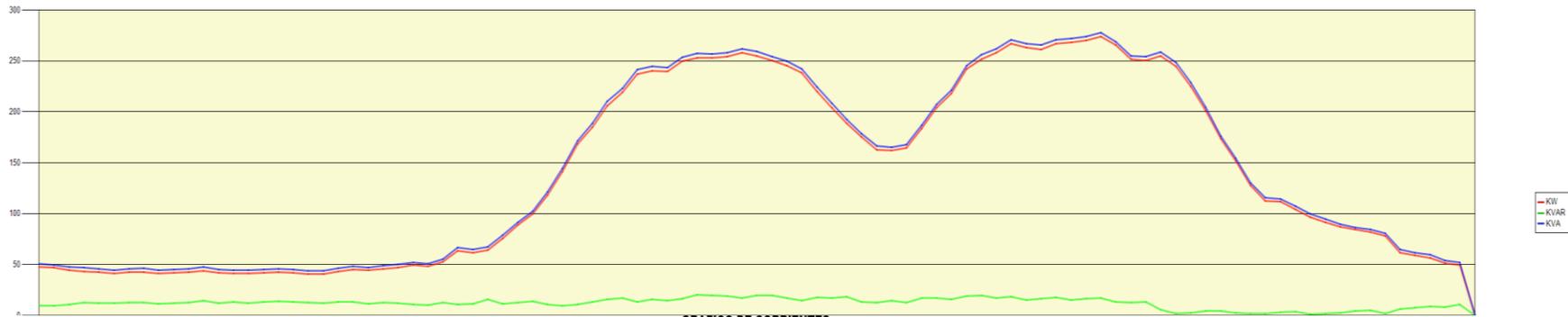


GRAFICO DE CORRIENTES

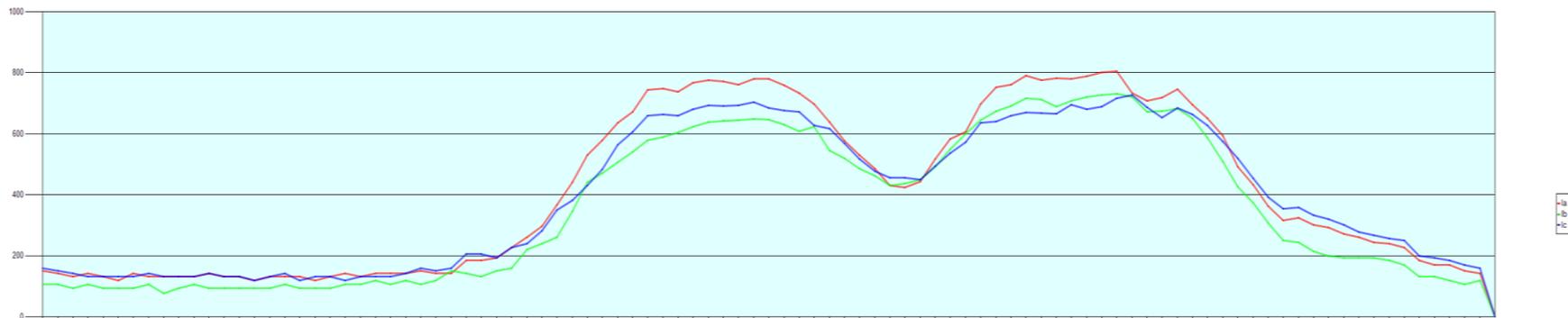


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 17:45	273.9	17.4	277.8	0.99	805.3	731.3	715.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 16:45	250.7	15.3	254.5	0.99	735.2	655.4	653.2

GRAFICO DE POTENCIAS

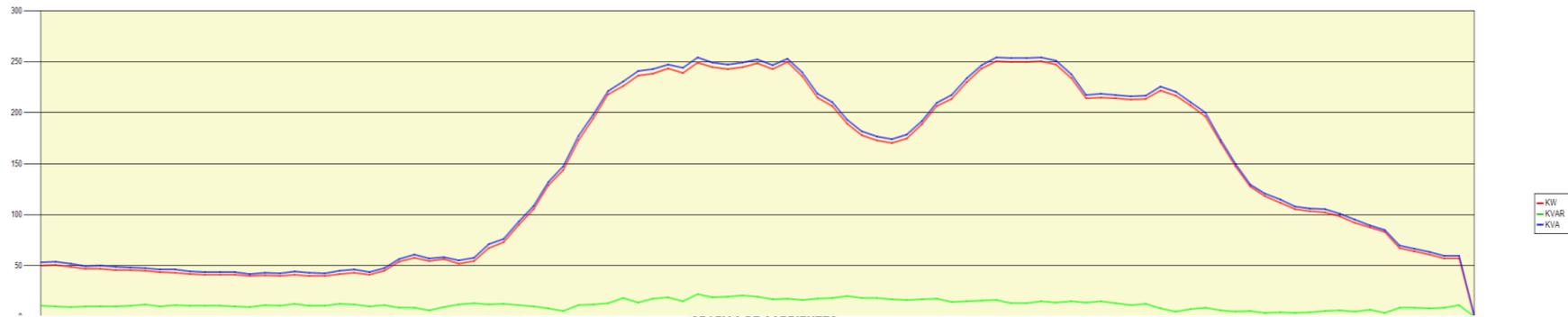
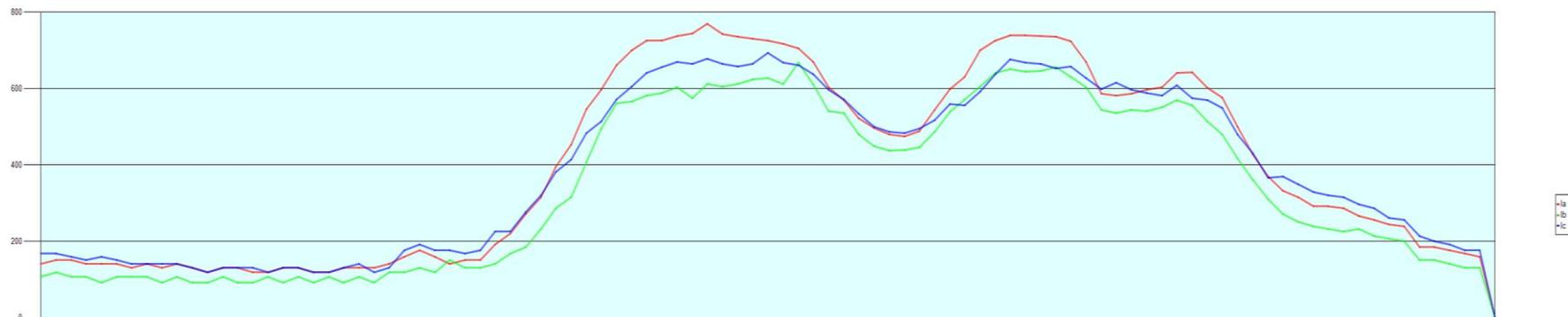
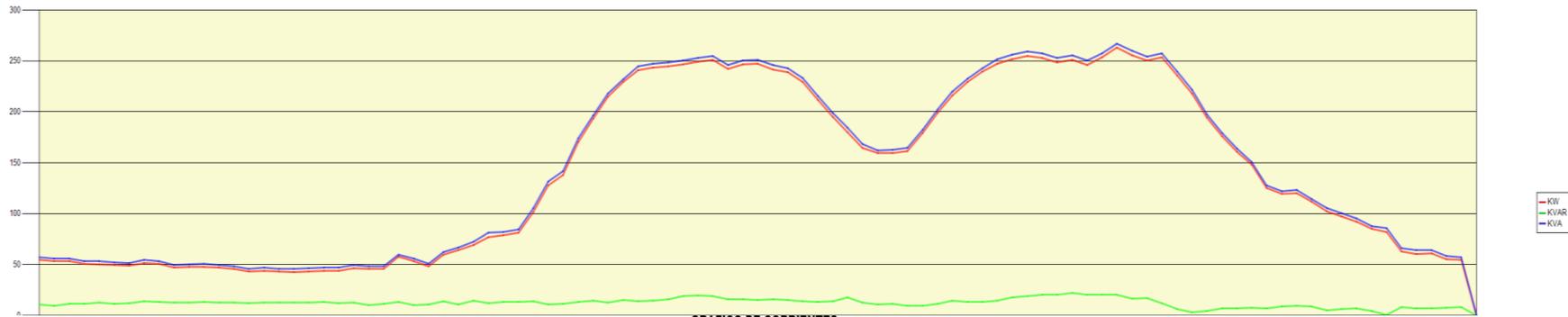


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 18:00	262.9	20.4	266.9	0.99	758.0	672.5	693.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

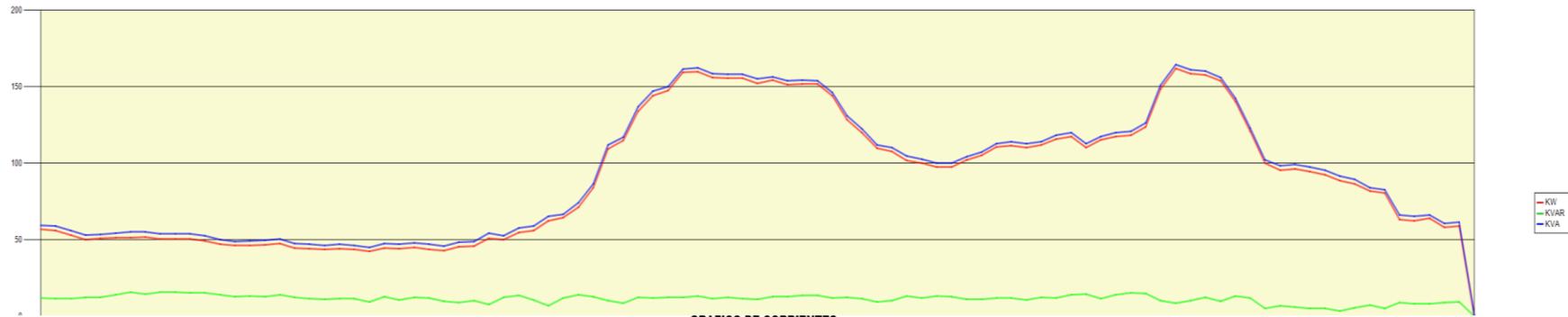


**GRAFICO DE CORRIENTES**

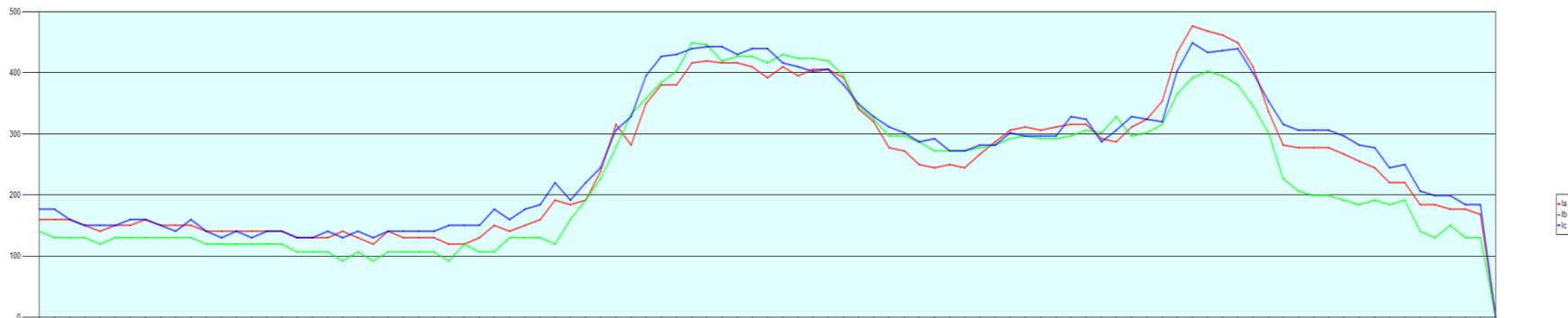


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 19:00	161.9	8.5	164.3	0.99	477.0	391.9	449.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 11:15	265.1	17.2	269.9	0.98	807.1	705.6	666.2

GRAFICO DE POTENCIAS

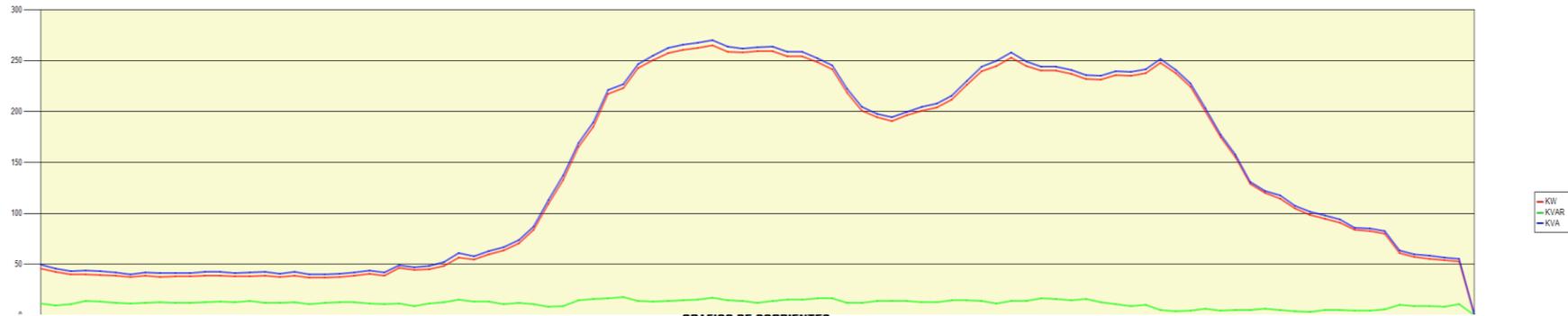
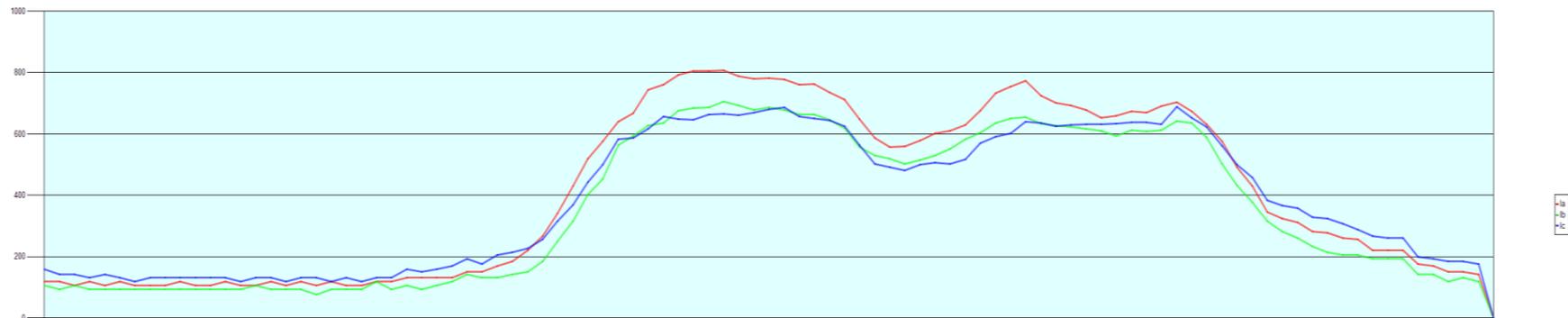


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 12:00	257.2	13.1	260.7	0.99	776.6	701.5	683.0

GRAFICO DE POTENCIAS

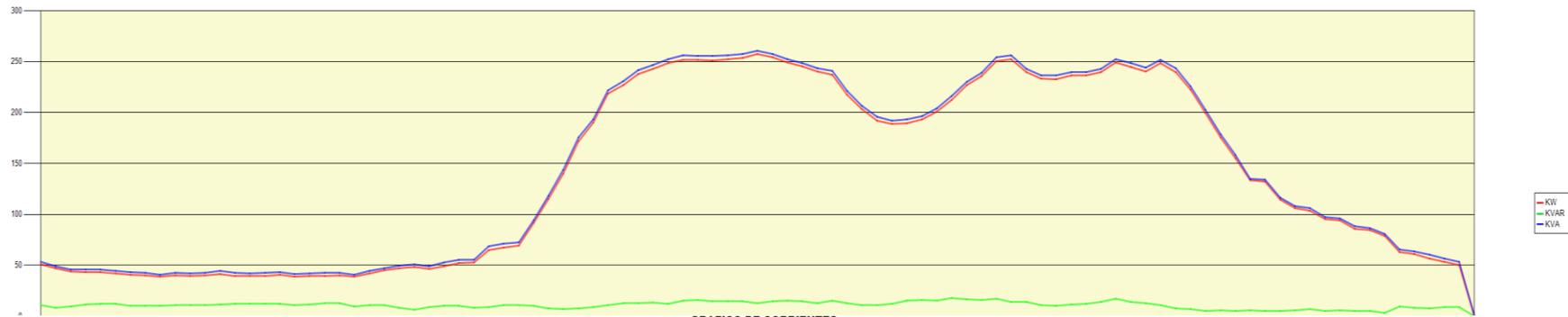
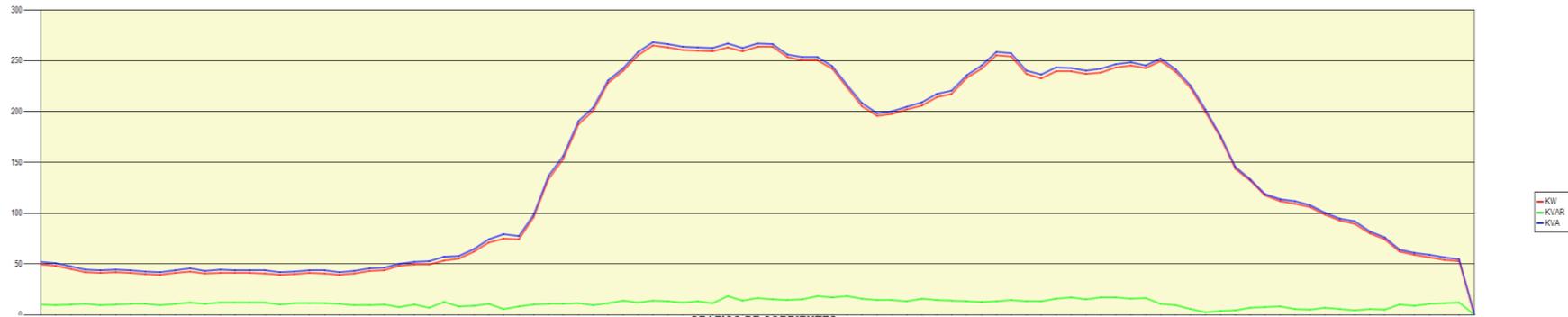


GRAFICO DE CORRIENTES

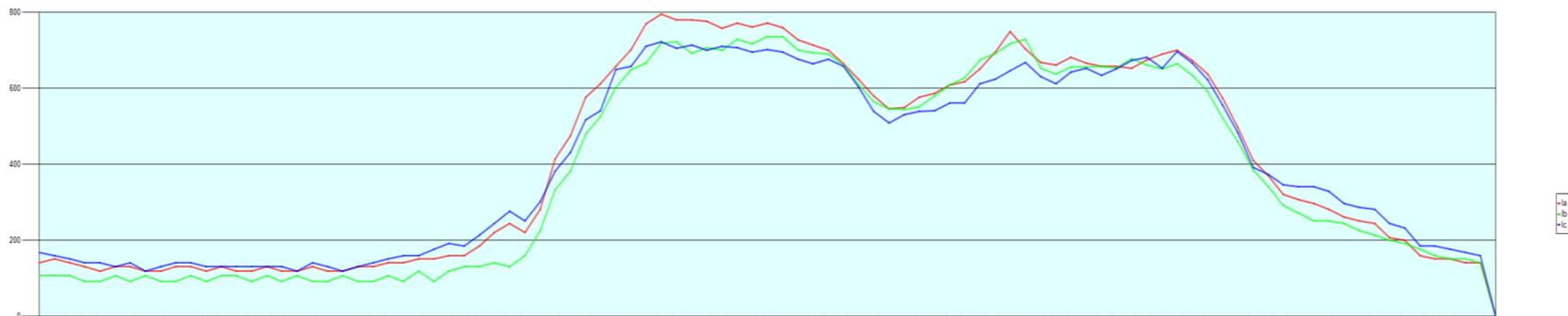


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 10:15	264.9	13.9	268.0	0.99	794.7	719.5	721.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

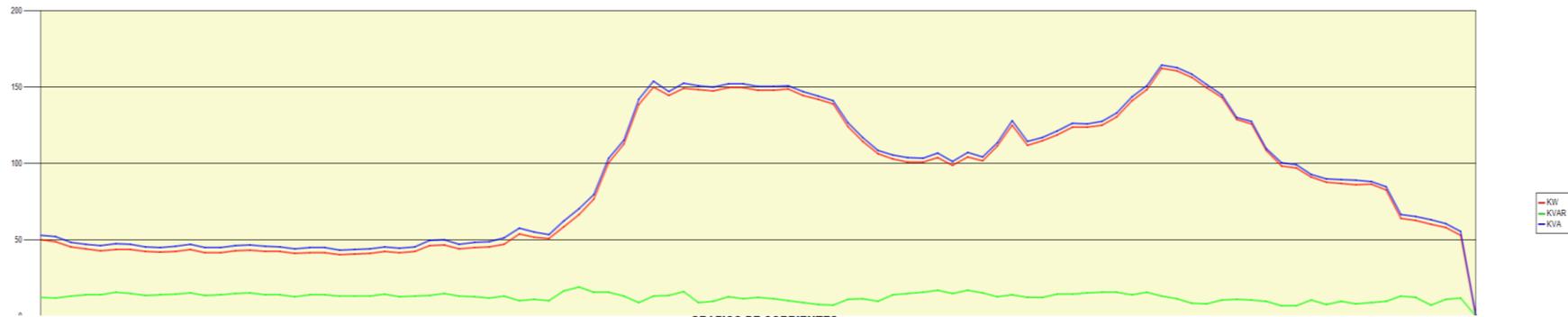


**GRAFICO DE CORRIENTES**

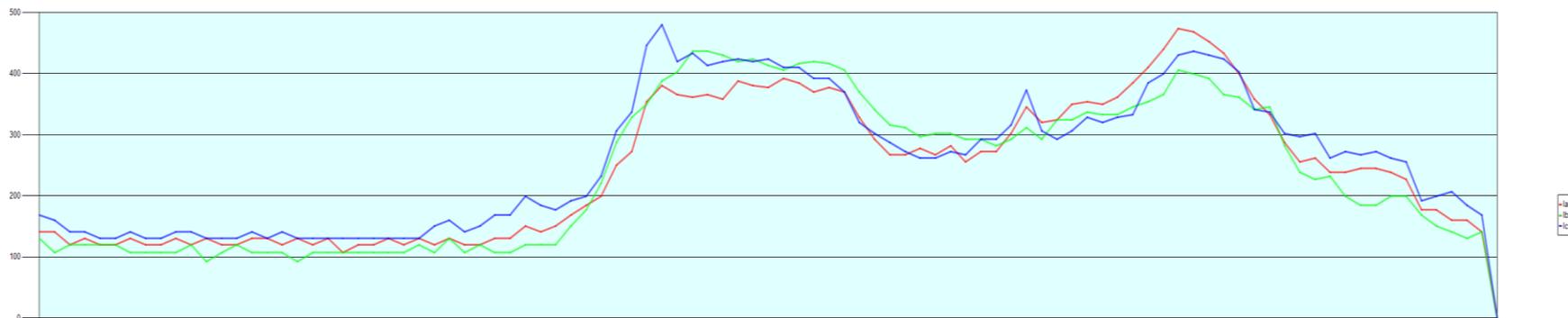


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 18:45	162.2	13.3	164.5	0.99	474.1	406.2	430.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

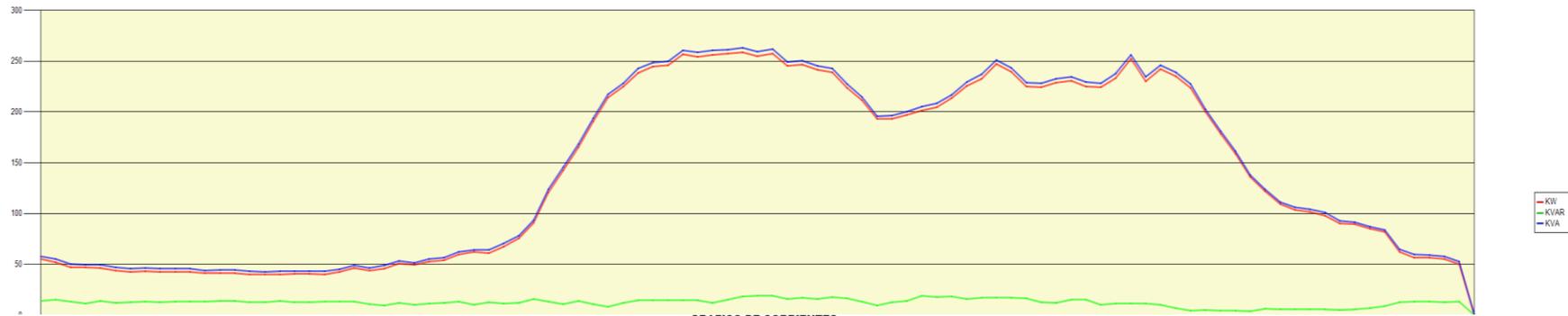


**GRAFICO DE CORRIENTES**

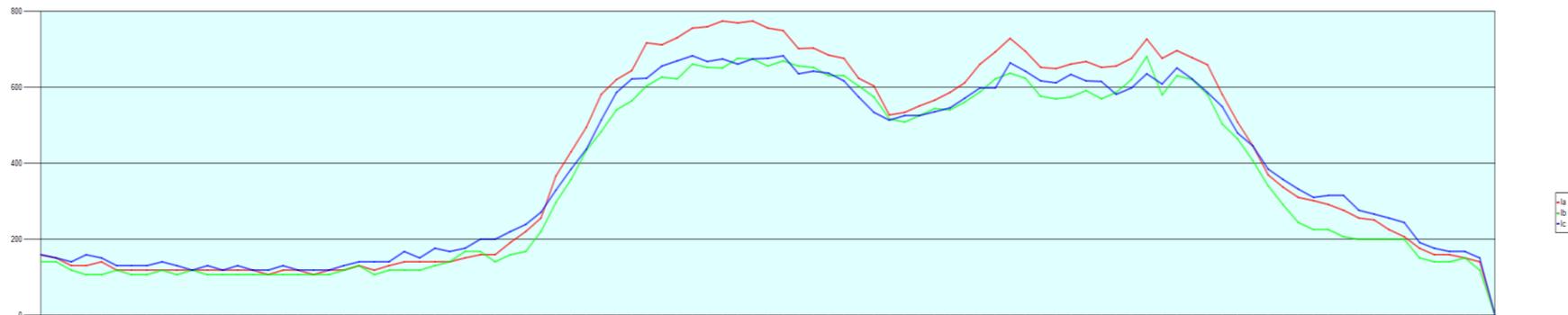


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 11:45	258.8	18.4	263.3	0.98	774.7	674.6	674.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 11:30	257.2	17.9	260.5	0.99	744.8	680.9	697.4

GRAFICO DE POTENCIAS

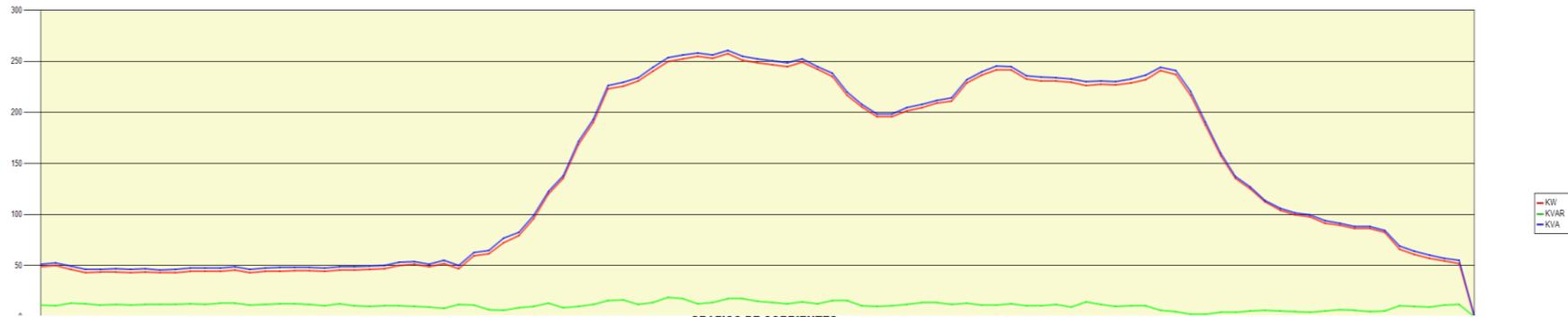
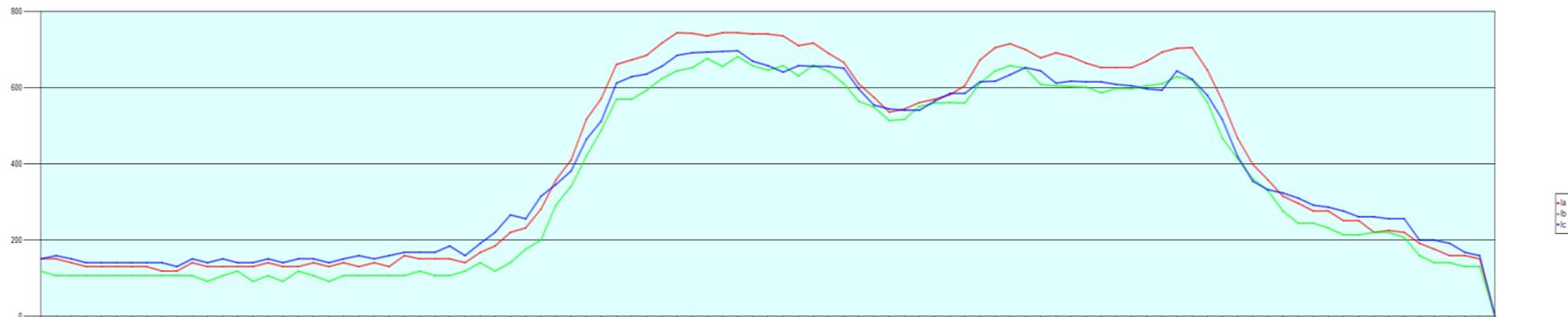
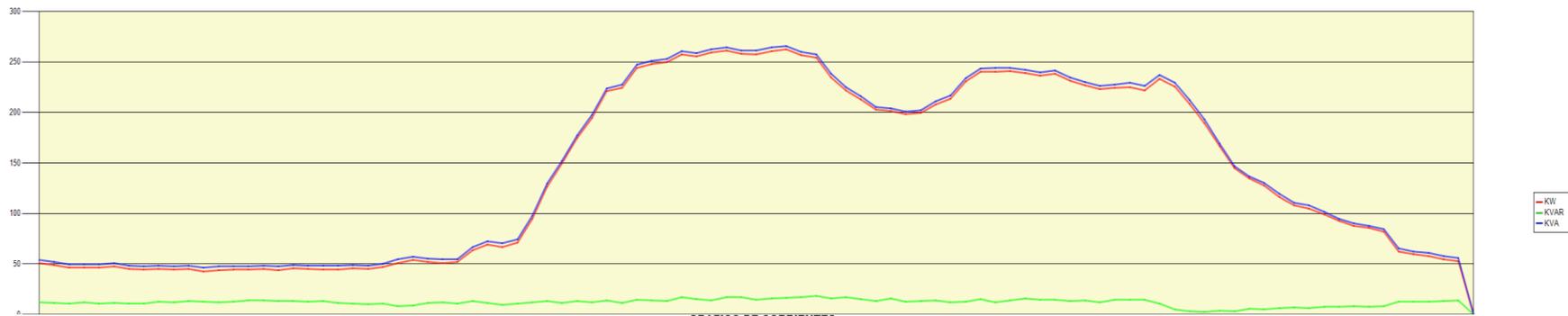


GRAFICO DE CORRIENTES

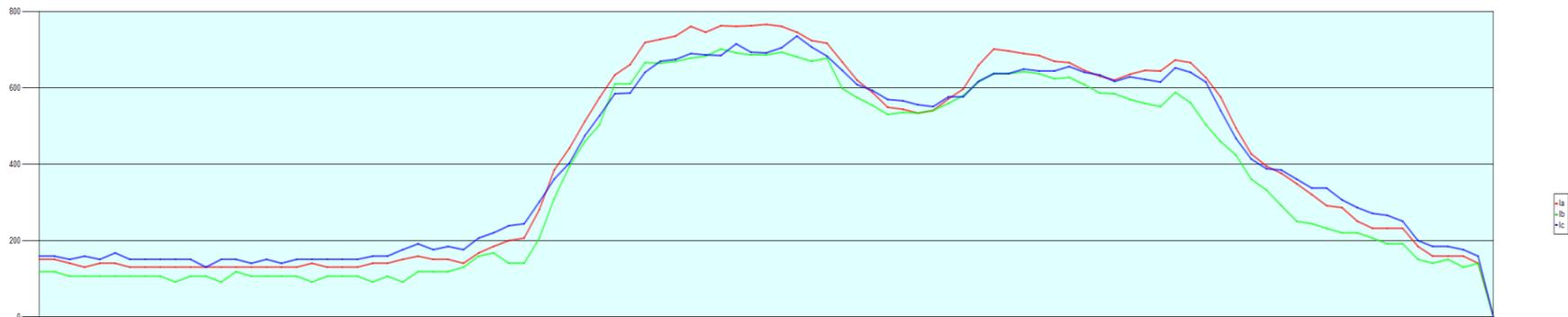


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 12:30	262.3	16.8	265.5	0.99	746.7	680.9	735.2

**GRÁFICO DE POTENCIAS**

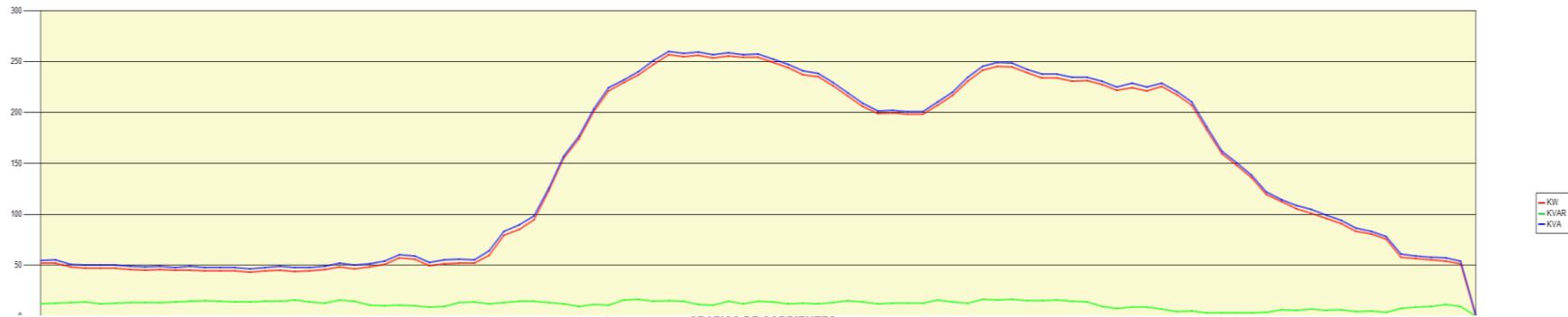


**GRÁFICO DE CORRIENTES**

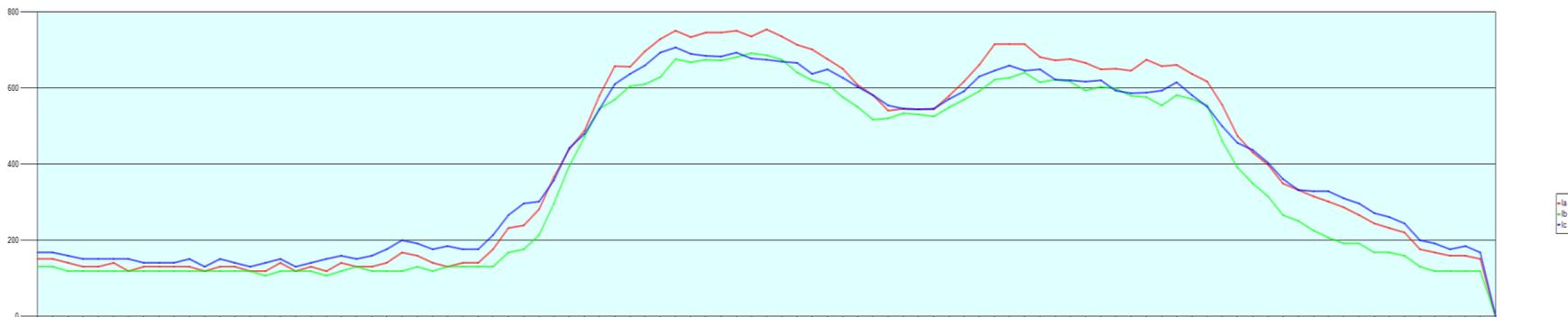


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 10:30	257.1	15.2	260.1	0.99	750.5	676.8	707.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



**COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA CÁMARA DURANTE LOS SEIS  
MESES DE ESTUDIO**

<b>kVA</b>	<b>fp</b>	<b>Ia</b>	<b>Ib</b>	<b>Ic</b>	<b>kVAr</b>	<b>Ir</b>	<b>fp r</b>
<b>294.1</b>	0.99	294.1	850.0	742.9			
<b>107.6</b>	0.98	107.6	166.7	292.1			
<b>270.2</b>	0.98	765.5	735.2	651.0			
<b>168.5</b>	0.98	419.9	468.0	468.0			
<b>287.7</b>	0.99	783.9	783.9	739.0			
<b>283.9</b>	0.98	789.3	782.1	727.4			
<b>298.4</b>	0.98	844.9	817.6	735.2			
<b>165.1</b>	0.98	406.1	480.0	449.4			
<b>294.1</b>	0.99	850.0	785.7	742.9			
<b>271.8</b>	0.99	782.1	717.6	709.6			
<b>281.9</b>	0.99	824.5	772.9	685.1			
<b>158.8</b>	0.98	461.9	423.3	416.6			
<b>277.8</b>	0.99	805.3	731.3	715.6	300.0	630.0	1.0
<b>254.5</b>	0.99	735.2	655.4	653.2			
<b>266.9</b>	0.99	758.0	672.5	693.3			
<b>164.3</b>	0.99	477.0	391.9	449.4			
<b>269.9</b>	0.98	807.1	705.6	666.2			
<b>260.7</b>	0.99	776.6	701.5	683.0			
<b>268.0</b>	0.99	794.7	719.5	721.5			
<b>164.5</b>	0.99	474.1	406.2	430.0			
<b>263.3</b>	0.98	774.7	674.6	674.6			
<b>260.5</b>	0.99	744.8	680.9	697.4			
<b>265.5</b>	0.99	746.7	680.9	735.2			
<b>260.1</b>	0.99	750.5	676.8	707.6			

**kVA** = Potencia Aparente (dato adquirido)

**fp** = Valor Calculado

**Ia** = Corriente fase "a"

**Ib** = Corriente fase "b"

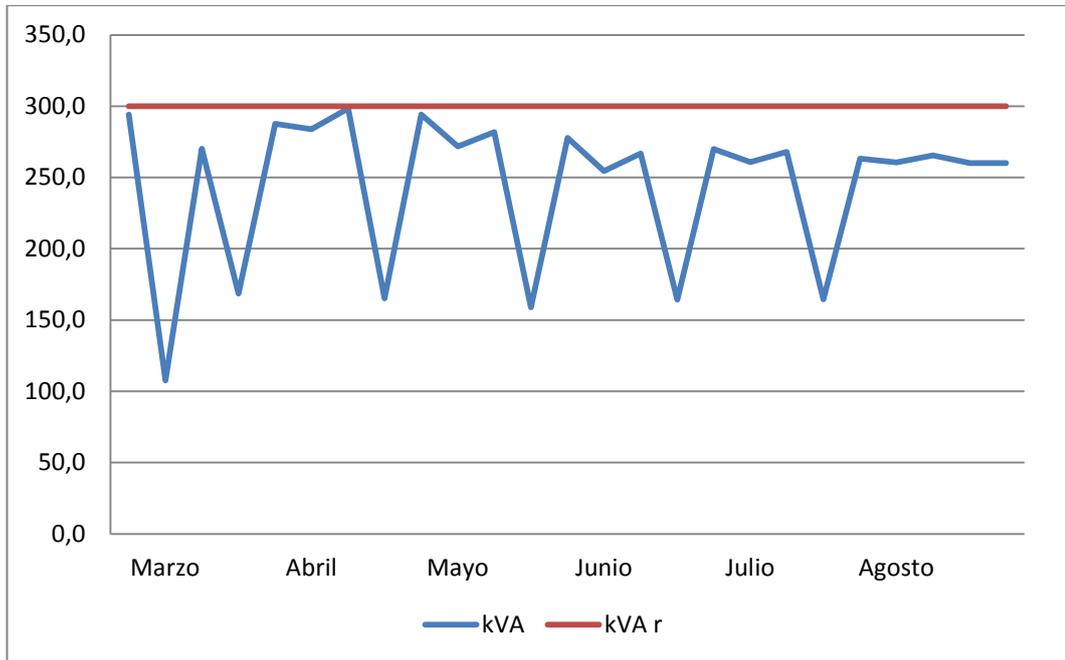
**Ic** = Corriente fase "c"

**kVAr** = Potencia Nominal (Transformador)

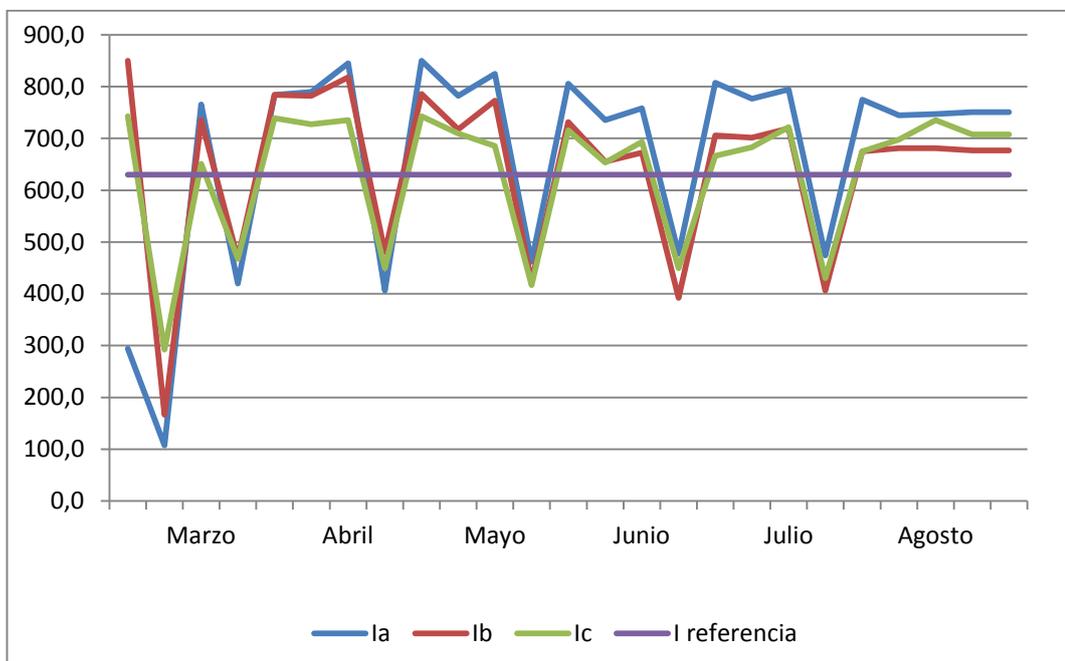
**Ir** = Corriente máx. Transformador

**fp r** = Valor ideal

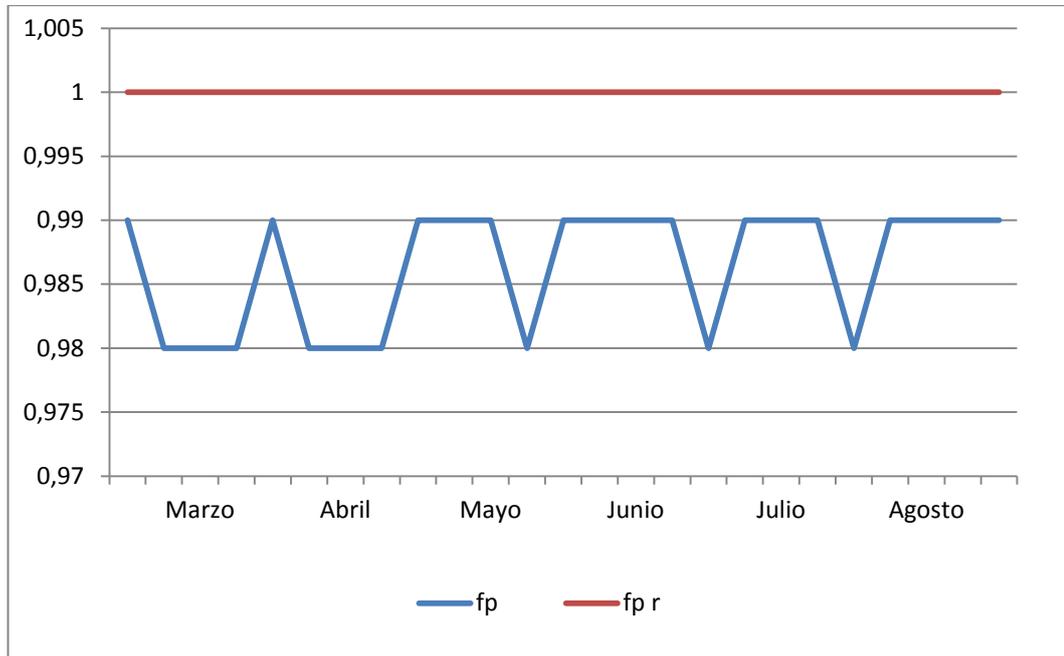
### Gráfico de Potencias



### Gráfico de Corrientes



### Gráfico de Factor de Potencia



### CONSUMO DE ENERGÍA DE LA CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN Y PROYECCIÓN A 5 AÑOS

El consumo de energía diario se obtiene utilizando el método del trapecio reemplazando los datos en la ecuación:

$$I = (b - a) \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}$$

Donde:

(b - a) son las 24 horas

n los 96 datos adquiridos en el transcurso del día

I corresponde a los kW consumidos en todo el día y dado que requerimos el valor kWh, dividimos la ecuación para 24:

$$\text{kWh} = \frac{f(x_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2 * 96}$$

Para obtener el valor promedio de un día específico en el mes, sumamos los valores obtenidos de la fórmula anterior y lo dividimos para el número de veces que ese día estuvo presente en el mes

$$kWh_{promedio} = \frac{\sum_{i=1}^m kWh_i}{m}$$

Donde:

m es el número de veces que se repitió determinado día en el mes

Para conocer el costo que representa este consumo a la Empresa Eléctrica se multiplica por el valor actual del kilovatio hora.

$$Consumo\ USD = kWh * 0.08USD$$

Se utilizará un modelo matemático logarítmico con un índice de crecimiento de  $i = 3\%$  para calcular el consumo de energía en un periodo de  $t = 5$  años.

$$\log P_{final} = \log P_{inicial} + t * \log(1 + i)$$

MES	DÍA	kWh	kVAh	Costo USD	Proyección		Incremento kVAh	Proyección kVAh
					kWh	USD		
Marzo	Lunes	146,41	144,95	11,71	169,73	13,58	23,09	168,04
	Martes	144,06	142,62	11,52	167,00	13,36	22,72	165,33
	Miércoles	96,07	95,10	7,69	111,37	8,91	15,15	110,25
	Jueves	101,13	100,12	8,09	117,24	9,38	15,95	116,06
	Viernes	142,88	141,45	11,43	165,64	13,25	22,53	163,98
	Sábado	115,25	114,10	9,22	133,61	10,69	18,17	132,27
	Domingo	93,26	92,32	7,46	108,11	8,65	14,70	107,03
Abril	Lunes	143,80	142,37	11,50	166,71	13,34	22,68	165,04
	Martes	145,38	143,93	11,63	168,54	13,48	22,92	166,85
	Miércoles	145,47	144,01	11,64	168,64	13,49	22,94	166,95
	Jueves	145,25	143,80	11,62	168,39	13,47	22,90	166,70
	Viernes	142,80	141,37	11,42	165,54	13,24	22,52	163,89
	Sábado	90,23	89,33	7,22	104,60	8,37	14,23	103,55
	Domingo	58,35	57,77	4,67	67,65	5,41	9,20	66,97
Mayo	Lunes	143,80	142,36	11,50	166,70	13,34	22,67	165,04
	Martes	142,91	141,48	11,43	165,67	13,25	22,53	164,01
	Miércoles	142,26	140,83	11,38	164,91	13,19	22,43	163,27
	Jueves	130,38	129,08	10,43	151,15	12,09	20,56	149,64
	Viernes	128,18	126,90	10,25	148,60	11,89	20,21	147,11
	Sábado	88,48	87,60	7,08	102,58	8,21	13,95	101,55
	Domingo	57,47	56,90	4,60	66,62	5,33	9,06	65,96
Junio	Lunes	141,56	140,15	11,33	164,11	13,13	22,32	162,47
	Martes	141,93	140,51	11,35	164,54	13,16	22,38	162,90
	Miércoles	139,50	138,11	11,16	161,72	12,94	22,00	160,10
	Jueves	141,32	139,90	11,31	163,82	13,11	22,28	162,18
	Viernes	138,60	137,22	11,09	160,68	12,85	21,86	159,07
	Sábado	88,40	87,52	7,07	102,49	8,20	13,94	101,46
	Domingo	56,09	55,53	4,49	65,03	5,20	8,84	64,37
Julio	Lunes	138,66	137,27	11,09	160,75	12,86	21,86	159,14
	Martes	140,52	139,12	11,24	162,90	13,03	22,16	161,28
	Miércoles	139,32	137,93	11,15	161,51	12,92	21,97	159,90
	Jueves	140,89	139,48	11,27	163,33	13,07	22,22	161,69
	Viernes	135,01	133,66	10,80	156,52	12,52	21,29	154,95
	Sábado	84,62	83,78	6,77	98,10	7,85	13,34	97,12
	Domingo	52,22	51,69	4,18	60,53	4,84	8,23	59,93
Agosto	Lunes	140,09	138,69	11,21	162,41	12,99	22,09	160,78
	Martes	140,57	139,16	11,25	162,96	13,04	22,16	161,33
	Miércoles	139,21	137,81	11,14	161,38	12,91	21,95	159,76
	Jueves	140,56	139,15	11,24	162,94	13,04	22,16	161,31
	Viernes	137,29	135,91	10,98	159,15	12,73	21,65	157,56
	Sábado	86,96	86,09	6,96	100,81	8,07	13,71	99,81
	Domingo	56,74	56,18	4,54	65,78	5,26	8,95	65,12

#### 4.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE TEMPERATURA DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN DE EEASA

Los valores de temperatura de la cámara de transformación fueron obtenidos del medidor de aceite del transformador y del sensor de temperatura ubicado en una pared de la cámara, estos valores difieren unos de otros debido a que la temperatura del sensor en la pared toma los datos del medio ambiente que no solo está afectado por la temperatura que emite el transformador sino también por factores climáticos y de humedad del medio ambiente.

##### DATOS DE TEMPERATURA OBTENIDOS EN LA CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN DE EEASA CT – 10

HORA	TEMPERATURA	
	AMBIENTE	TRANSFORMADOR
8:00:00	24	35
8:10:00	24	35
8:20:00	24	35
8:30:00	24	34
8:40:00	24	34
8:50:00	24	35
9:00:00	25	34
9:10:00	24	35
9:20:00	25	36
9:30:00	25	37
9:40:00	26	38
9:50:00	26	39
10:00:00	26	40
10:10:00	27	41
10:20:00	27	42
10:30:00	27	43
10:40:00	28	44
10:50:00	28	44
11:00:00	28	46
11:10:00	28	47
11:20:00	29	48
11:30:00	29	48
11:40:00	29	49
11:50:00	29	50
12:00:00	29	50
12:10:00	29	50
12:20:00	29	50
12:30:00	29	50
12:40:00	29	51
12:50:00	29	50
13:00:00	29	51
13:10:00	29	51
13:20:00	29	50
13:30:00	28	50

<b>13:40:00</b>	28	50
<b>13:50:00</b>	28	49
<b>14:00:00</b>	28	50
<b>14:10:00</b>	27	49
<b>14:20:00</b>	27	49
<b>14:30:00</b>	27	49
<b>14:40:00</b>	27	48
<b>14:50:00</b>	27	49
<b>15:00:00</b>	27	48
<b>15:10:00</b>	27	48
<b>15:20:00</b>	26	48
<b>15:30:00</b>	26	47
<b>15:40:00</b>	26	48
<b>15:50:00</b>	26	47
<b>16:00:00</b>	26	47
<b>16:10:00</b>	26	47
<b>16:20:00</b>	26	48
<b>16:30:00</b>	27	48
<b>16:40:00</b>	27	48
<b>16:50:00</b>	27	48
<b>17:00:00</b>	27	48
<b>17:10:00</b>	27	47
<b>17:20:00</b>	27	48
<b>17:30:00</b>	27	47
<b>17:40:00</b>	27	47
<b>17:50:00</b>	28	48
<b>18:00:00</b>	28	47
<b>18:10:00</b>	28	48
<b>18:20:00</b>	28	48
<b>18:30:00</b>	28	48
<b>18:40:00</b>	28	49
<b>18:50:00</b>	29	49
<b>19:00:00</b>	29	49
<b>19:10:00</b>	29	49
<b>19:20:00</b>	29	50
<b>19:30:00</b>	29	50
<b>19:40:00</b>	28	49
<b>19:50:00</b>	28	49
<b>20:00:00</b>	28	49
<b>20:10:00</b>	28	48
<b>20:20:00</b>	28	47
<b>20:30:00</b>	27	46
<b>20:40:00</b>	28	45
<b>20:50:00</b>	27	43
<b>21:00:00</b>	27	42
<b>21:10:00</b>	27	41
<b>21:20:00</b>	27	39
<b>21:30:00</b>	26	39
<b>21:40:00</b>	26	39
<b>21:50:00</b>	26	38
<b>22:00:00</b>	26	38

#### 4.3.1 Efecto de la Altitud sobre el Calentamiento de los Transformadores de Distribución Sumergidos en Líquido Refrigerante (Anexo 3)

La ciudad de Ambato se encuentra a una altitud de 2570msnm, de la misma forma las cámaras de transformación de EEASA que se encuentran en el casco central de la ciudad, por lo cual el efecto de una reducción en la densidad del aire debido a un aumento en la altitud, es un incremento en el calentamiento del transformador, el cual depende del aire para disipar sus pérdidas caloríficas.

En los transformadores a altitudes mayores a 1000m, el calentamiento de los devanados y del líquido refrigerante no deberá exceder los valores dados en la siguiente tabla.

Altitud (m)	2500	3000
Calentamiento de los devanados °C	68.9	70.2
Calentamiento del líquido refrigerante °C. Transformadores no sellados y sin conservador	58.3	59.4
Calentamiento del líquido refrigerante °C. Transformadores sellados o con conservador	63.6	64.8

#### 4.3.2 Operación a una Potencia (KVA) Menor que la Nominal

Los transformadores deberán operar en altitudes superiores a 1000m y a temperatura normalizada, sin exceder los límites de aumento de temperatura de 65°C, siempre que la carga alimentada se reduzca con relación a la nominal en un porcentaje igual a 0.4% por cada 100m por encima de 1000m.

Tipo de refrigeración del transformador	Altitud en m			
Autorrefrigerado sumergido en líquido refrigerante	1000	2000	3000	4000
	30°C	28°C	25°C	23°C
Temperatura promedio máxima permisible del aire refrigerante a la potencia nominal del transformador.				

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- ❖ El procesamiento de los datos de voltaje, corriente y potencia nos ayuda para una administración óptima de la operación y mantenimiento de las cámaras de transformación subterráneas.
- ❖ La creación de una base de datos con la información almacenada en los medidores, nos permite realizar un análisis correcto del funcionamiento así como, elaborar proyecciones del consumo de la cámara de transformación, resultados con los cuales se podrá planificar el equipamiento necesario para atender a los clientes.
- ❖ La utilización de un sensor de temperatura con imagen térmica relacionado directamente al transformador y cuyos datos no se ven afectados por la temperatura ambiente de la cámara permitirá un mejor manejo del sistema de enfriamiento, a su vez que se alargará la vida útil de los transformadores de la red subterránea de media y baja tensión del Centro de Ambato.

#### **CT – 16**

- ❖ El comportamiento de la cámara genera una curva atípica con la presencia de dos picos máximos, debido al incremento de consumo en diferentes periodos del día; especialmente antes del medio día y al atardecer. Este resultado se da debido a que la zona de estudio es una zona comercial.
- ❖ No existe sobrecarga ya que los valores de potencia registrados por el medidor de la cámara no superan al valor de potencia nominal del transformador.
- ❖ Se observa en el gráfico de corrientes que existe un balance de cargas, lo que indica una correcta distribución de usuarios a las diferentes fases.

- ❖ El factor de potencia promedio es de 0.97 que es un valor aceptable de funcionamiento según las normas establecidas por el ente regulador.

#### **CT – 14**

- ❖ La curva obtenida mediante el análisis de los datos adquiridos presenta un pico máximo de consumo en horas de la noche.
- ❖ Las cargas se encuentran balanceadas una respecto a la otra pero sobrepasan el valor de corriente nominal.
- ❖ Todos los días esta cámara se encuentra en sobrecarga con lapso de hora y media, entre las 18:30 y las 20:00, aproximadamente.
- ❖ El factor de potencia se encuentra entre los valores aceptables de 0.97.

#### **CT – 22**

- ❖ Se generara una curva atípica con la presencia de dos picos máximos de consumo al medio día y al atardecer.
- ❖ Los valores de potencia no sobrepasan el valor nominal del transformador pero si son muy cercanos a éste, existe un rango mayor a 50kVA para que se dé una sobrecarga del transformador de la cámara.
- ❖ El gráfico de corriente nos indica que existe un balance de cargas en las fases, y no superan el valor de corriente nominal.
- ❖ El factor de potencia es muy cercano a la unidad lo que indica que la carga es netamente residencial y predominan las cargas resistivas.

#### **CT - 10**

- ❖ El factor de potencia promedio con el que trabaja la cámara es muy bueno aproximadamente 0.99. La carga de la cámara es residencial y predominan cargas resistivas.
- ❖ Existe un balance de carga entre las fases pero sobrepasan el valor máximo nominal indicado en el transformador de la cámara.

- ❖ Los valores de potencia aparente con los que trabaja la cámara son menores al valor nominal; existe un rango mayor a 100kVA para que se dé una sobrecarga de la cámara, sin afectar su funcionamiento.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- ❖ Dar seguimiento a todas las cámaras para conocer su estado de operación y corregir a tiempo posibles fallas o sobrecargas en su demanda.
- ❖ Analizar las cámaras que poseen un valor de factor de potencia inferior al permitido para no incurrir en faltas que merezcan sanciones afectando el rendimiento de la Empresa.
- ❖ Tener en cuenta las cámaras que están en sobrecarga para posible redistribución de carga o repotenciación del transformador, para cubrir la demanda requerida en la zona de distribución.
- ❖ Considerar la utilización de nuevos métodos para el senso de temperatura en las cámaras de transformación para obtener un óptimo refrigeramiento de los transformadores y así alargar su vida útil.
- ❖ Tomar medidas para un futuro incremento de la demanda de energía en el centro urbano considerando el índice de crecimiento de la población. Para ello se deberá realizar una planificación a mediano y largo plazo.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA DE SENSOR

El control de la temperatura es de vital importancia para el correcto funcionamiento del transformador de la cámara de transformación y es por eso que el medir la temperatura directamente del transformador ayudará a su mejor conservación.

En el mercado se puede encontrar un sin número de dispositivos que conectados al transformador indican el valor de temperatura, y respecto a este podemos modificar el sistema de refrigeración para que la temperatura no excedan los límites máximos para un correcto funcionamiento.

### SERIE DE TERMÓMETROS TRASY2

#### Especificaciones:

- ❖ Temperaturas de aceite y devanado (-20°C a + 140°C y 0°C a +160°C)
- ❖ Imagen Térmica de la temperatura de devanado
- ❖ Transmisión remota de los valores medidos, PT 100, Cu 10, 4 - 20 mA
- ❖ Hasta 6 contactos
- ❖ Sistema de medición con resorte Bourdon
- ❖ Cubierta de vidrio de seguridad laminado con filtro UV



#### Descripción:

Los termómetros indicadores son utilizados para indicar las temperaturas del aceite y devanado. Siempre consisten de un sensor de temperatura el cual está conectado al aparato indicador (resorte Bourdon) por medio de un tubo capilar.

El aparato está equipado con un puntero el cual se desplaza sobre una escala graduada.

#### **Características:**

- ❖ Duración y funcionalidad extremadamente larga y confiable
- ❖ Dos puntos de medición redundante en combinación con una Combi well o un indicador de temperatura de devanado tipo ZT-F2 (sistema modular)
- ❖ Fácil y rápido ajuste de la gradiente por medio de resistor fijo (imagen térmica)
- ❖ Compensación por temperatura ambiente hasta en las aplicaciones más extremas
- ❖ Señales análogas remota 0 ...1 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 5 V, etc. en combinación con un transductor. Interfaz digital: RS 485
- ❖ No hay necesidad de reajustes ni re-calibraciones durante la vida del aparato
- ❖ A prueba de vibraciones y del medio ambiente

#### **Áreas de aplicación**

- ❖ Transformadores de distribución de alto y mediano tamaño, transformadores de potencia, reactores o equipos similares.
- ❖ Indicación de temperatura de aceite y devanado
- ❖ Control, disparo, alarma de bombas o grupos de enfriamiento
- ❖ Transmisión remota de temperatura de aceite y devanado



Transmisor de Temperatura

### **SERIE DE TERMÓMETROS COMPACTO**

#### **Especificaciones**

- ❖ Temperaturas de aceite y devanado ( $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+140^{\circ}\text{C}$  y  $0$  a  $+160^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$  a  $+120^{\circ}\text{C}$  y  $0$  a  $+180^{\circ}\text{C}$ )
- ❖ Imagen térmica de la temperatura de devanado
- ❖ Transmisión remota de los valores medidos, 4–20 mA

- ❖ Disponibles para instalación en distintos tipos de termopozos (con tuerca adaptadora)
- ❖ Hasta 6 contactos
- ❖ Sistema de medición con resorte Bourdon
- ❖ Cubierta de vidrio de seguridad laminado con filtro UV



### **Descripción:**

Los termómetros indicadores son utilizados para indicar las temperaturas de aceite y devanado. Siempre consisten de un sensor de temperatura el cual está conectado al aparato indicador (resorte Bourdon) por medio de un tubo capilar. El aparato está equipado con un puntero el cual se desliza sobre una escala graduada

### **Características**

- ❖ Duración y funcionalidad extremadamente larga y confiable
- ❖ A prueba de vibraciones y del medio ambiente
- ❖ Fácil de instalar y poner en servicio
- ❖ Indicación remota de temperatura de aceite y devanado sin necesidad de aparatos adicionales.
- ❖ Compensación por temperatura ambiente hasta para los ambientes más extremos
- ❖ Señales remota 4 ... 20 mA
- ❖ Señales análogas remota 0 ...1 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 5 V, etc. en combinación con un transductor. Interfaz digital: RS 485
- ❖ No hay necesidad de reajustes ni re-calibraciones durante la vida del aparato

### **Aplicación**

- ❖ Transformadores de distribución de alto y mediano tamaño, transformadores de potencia, reactores o equipos similares.
- ❖ Indicación de temperatura de aceite y devanado
- ❖ Control, disparo, alarma de bombas o grupos de enfriamiento
- ❖ Transmisión remota de temperatura de aceite y devanado

- ❖ Reemplazo de sistemas de medición obsoletos con diferentes tipos de termopozos/roscas

## **TERMÓMETRO DIGITAL MTeC®**

### **Especificaciones**

- ❖ Indicación temperaturas de aceite y devanado (-40° C hasta +180° C)
- ❖ Monitoreo integrado del nivel de aceite y hasta 3 temperaturas de devanado (EPT 202 OL/CT)
- ❖ Control de grupos de enfriamiento de acuerdo a IEC 354 y ANSI
- ❖ Varias señales de salida análogas para temperatura de aceite, devanado y nivel de aceite.
- ❖ Hasta 12 contactos
- ❖ Interfaz RS 232/485
- ❖ Acepta un amplio rango de fuente de alimentación (100 VAC – 240 VAC, 50 – 400 Hz, 100 – 353 VDC)
- ❖ Montaje tipo riel, tipo panel y montaje tipo sub-rack de 19"

### **Descripción:**

Una evaluación del comportamiento del sistema de aislamiento del transformador y al mismo tiempo de la vida útil del mismo demuestra que estos dependen en gran medida de las temperaturas en el devanado. La nueva generación de equipos EPT 202 (termómetro digital con control de enfriamiento dependiente de la carga) combina un alto número de funciones para el monitoreo de la temperatura en el transformador.

### **Características:**

- ❖ Medición e indicación de temperatura del aceite y de 1 hasta 3 devanados
- ❖ Indicación de nivel de aceite para conmutadores y tanques de expansión
- ❖ Control inteligente de los grupos de enfriamiento (de acuerdo al modo de enfriamiento y la carga)
- ❖ Cálculo de la vida útil residual de acuerdo a estándares internacionales
- ❖ Sofisticado sistema de transferencia de datos vía un sistema SCADA o en terreno vía PC
- ❖ Monitoreo y parameterización remota
- ❖ Reducción de pérdida de tensión (a través de los grupos de enfriamiento) y de emisión de ruidos
- ❖ Preciso monitoreo y reducción de la carga térmica del transformador
- ❖ Función para programación rápida

### **Aplicaciones**

- ❖ Control, disparo, alarma de bombas o grupos de enfriamiento
- ❖ Monitoreo de temperatura de agua/aceite y aire/aceite de enfriamiento
- ❖ Sensores para monitoreo (conmutadores, transformadores)
- ❖ Transformadores de distribución de alto y mediano tamaño, transformadores de potencia
- ❖ Comunicación con otras subestaciones por medio de protocolos de comunicación en red.

### **TERMÓMETROS TIPO SMART VT-IN**

#### **Aplicaciones**

- ❖ Transformadores de distribución de pequeño y mediano tamaño
- ❖ Control, disparo, alarma de bombas o grupos de enfriamiento
- ❖ Turbinas, generadores y compresores
- ❖ Maquinas de matricería
- ❖ Industria automotriz
- ❖ Generadores de emergencia



### **TERMÓMETROS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE TAMAÑO MEDIANO O GRANDE: 6" 104 SERIES REMOTE- MOUNTED TERMÓMETROS MECÁNICOS**

Este termómetro es diseñado para aplicaciones en donde el sensor debe ser colocado en un lugar separado del indicador o marcador y utiliza un compensador de temperatura ambiente, flujo total, sistema capilar.



**Funciones Incluidas:**

- ❖ Los interruptores pueden ser probados en campo sin baños de calibración de temperatura.
- ❖ Ajuste de calibración frontal

**Opciones incluidas:**

- ❖ Hasta 4 interruptores ajustables para el usuario.
- ❖ Rangos de temperatura.
- ❖ Temperatura líquida, ambiental u otra.
- ❖ Largo de cable eléctrico y capilar.
- ❖ Tipo de conexión eléctrica.

**CONTROL ELECTRÓNICO PARA TRANSFORMADORES: MONITOR ELECTRÓNICO INTELIGENTE PARA TRANSFORMADORES DE ACEITE**

- ❖ El 509-100 es un dispositivo electrónico inteligente que extiende la vida del transformador.
- ❖ Mejora e incrementa la carga del transformador
- ❖ Provee herramientas para diagnosticar el mantenimiento básico y lo protege de costosas fallas del cambiador de taps bajo carga en los transformadores.
- ❖ Combina tecnología del microprocesador y procesamiento de señales digitales para proveer control y protección automática.
- ❖ La comunicación avanzada analógica o digital permite el monitoreo remoto al sitio.
- ❖ El monitoreo puede ser configurado para que se adecúe a la aplicación iniciando desde un requerimiento simple de medición de líquido interior o del devanado y puede crecer hasta monitorear 8 parámetros.
- ❖ Un sistema de alta tecnología puede monitorear hasta el devanado de 3 transformadores, la temperatura del líquido y algunas entradas adicionales como temperatura ambiente, la temperatura del aceite inferior y corrientes de bancos enfriadores.

- ❖ La exactitud de la medición 509's es cuatro veces mejor que la generación anterior de dispositivos de monitoreo.
- ❖ Esto significa que el transformador puede ser operado a cargas mayores debido a que se requiere menor margen para la medición de errores.
- ❖ Mayor energía significa mayor utilidad extra, mayores ahorros de los upgrades de capacidad.
- ❖ El 509-100 es fácil de instalar ya sea en un transformador nuevo o en uno ya existente en el campo.
- ❖ El RTD Universal se inserta virtualmente cualquier pozo térmico existente perfectamente bien y la fuente de energía universal opera en cualquier voltaje desde 90-624 VAC o 40-290 VDC.
- ❖ Este dispositivo se puede actualizar ya instalado en campo vía flash ROM vía remota y el largo panel de control puede ser operado fácilmente aún hasta con guantes puestos.

#### **Opciones:**

- ❖ Hasta 8 entradas, incluyendo temperatura, corriente, resistencia
- ❖ Temperatura líquida, temperatura del viento y temperatura diferencial en un sistema.
- ❖ Medición de consumo de vida
- ❖ Sensores de entrada



## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Fondo de Solidaridad: [www.fondodesolidaridad.gov.ec](http://www.fondodesolidaridad.gov.ec)
- ❖ Corporación CENACE: [www.cenace.org.ec](http://www.cenace.org.ec)
- ❖ Conelec: [www.conelec.gov.ec](http://www.conelec.gov.ec)
- ❖ Termocupla  
<http://www.monografias.com/trabajos3/transductores/transductores.shtml>
- ❖ Software  
[http://www.landisgyr.us/Landis\\_Gyr/Schedules/S4%20Upgrades%202.pdf](http://www.landisgyr.us/Landis_Gyr/Schedules/S4%20Upgrades%202.pdf)  
<http://www.niobrara.com/apps/qucm/dgcom/dgcom.pdf>
- ❖ Lector óptico  
[http://www.landisgyr.us/Landis\\_Gyr/Meters/OpticProbe.asp](http://www.landisgyr.us/Landis_Gyr/Meters/OpticProbe.asp)
- ❖ Medidor  
<http://www.landisgyr.u>
- ❖ La Ley de Régimen del Sector Eléctrico  
Regulaciones del Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC  
Tomo II  
Actualizada a febrero de 2004  
Sección 1 – Documento 5
- ❖ La Ley de Régimen del Sector Eléctrico  
Legislación Conexa  
Tomo I  
Sección 1  
Póliza de Seguro

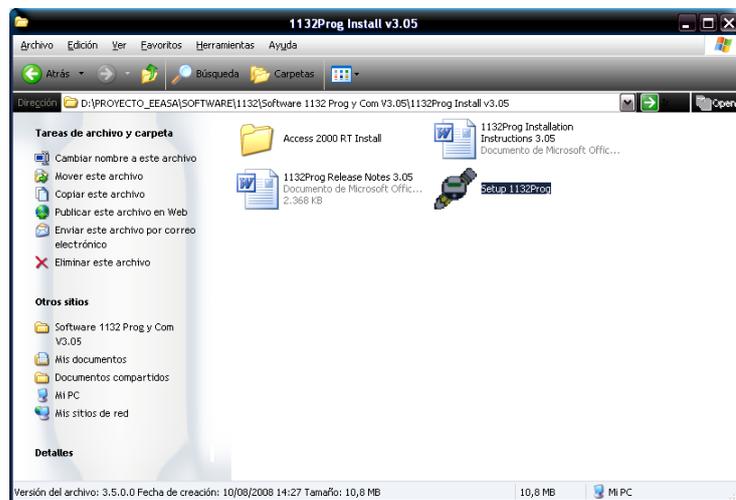
# ANEXOS

## ANEXO #1

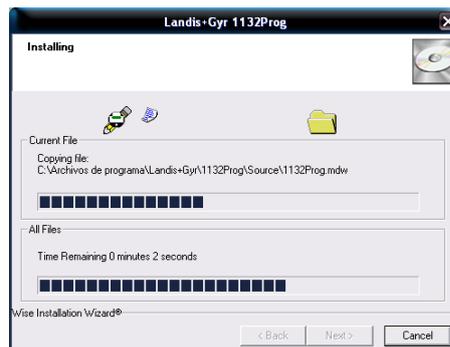
### Proceso de instalación de los Programas Landis+Gyr para la correcta Adquisición de datos de los Medidores S4

Para el correcto funcionamiento de los programas Landis+Gyr se procede de la siguiente manera:

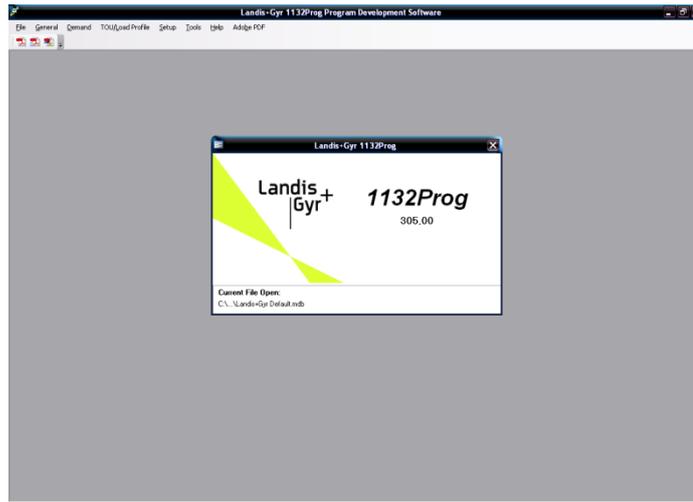
1. Instalamos el programa 1132Prog dando doble clic en el icono correspondiente



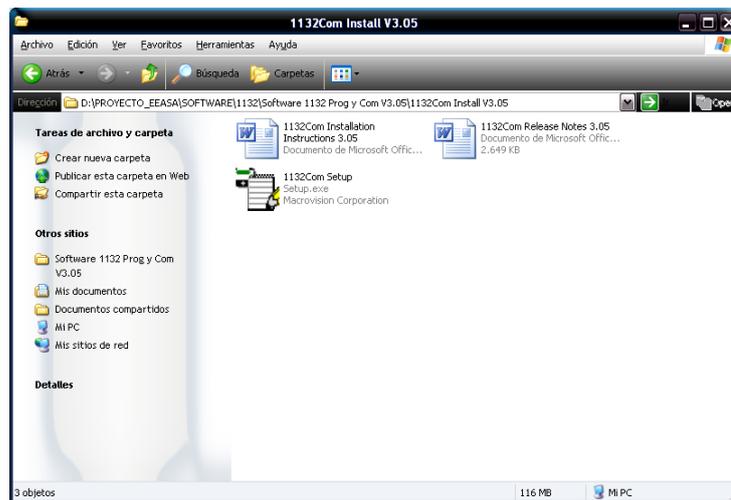
Automáticamente comienza su instalación



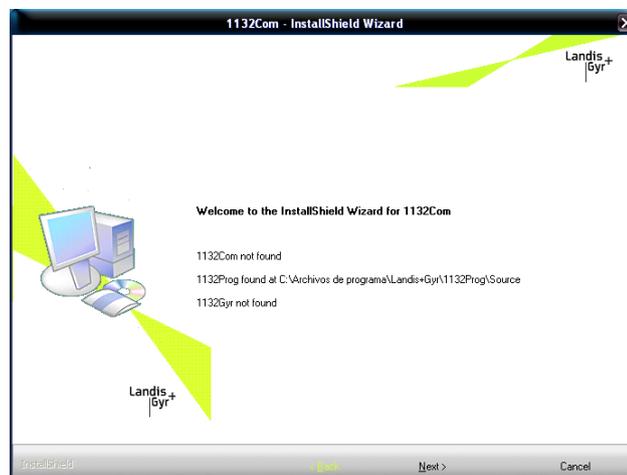
2. Abrimos el programa omitiendo las normas de seguridad



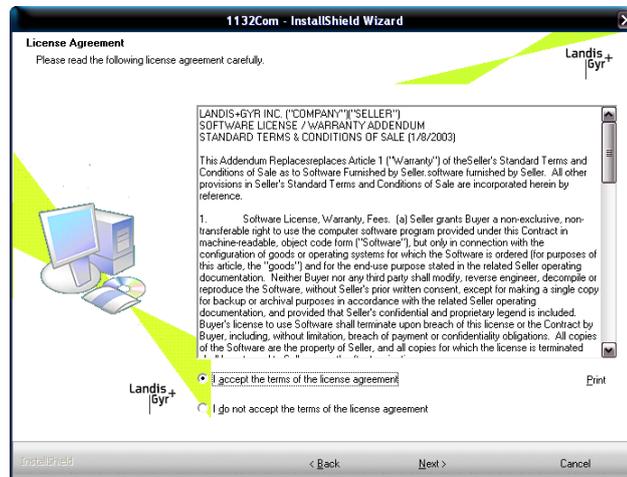
3. Procedemos a instalar el programa 1132Com dando doble clic en el icono correspondiente



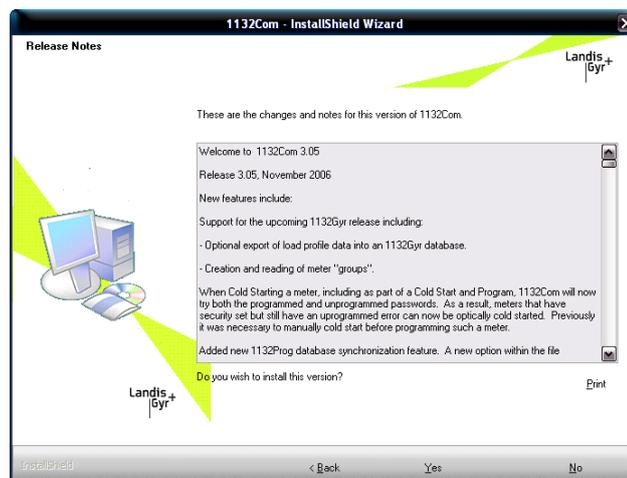
4. Se abre una nueva ventana de bienvenida y presionamos siguiente



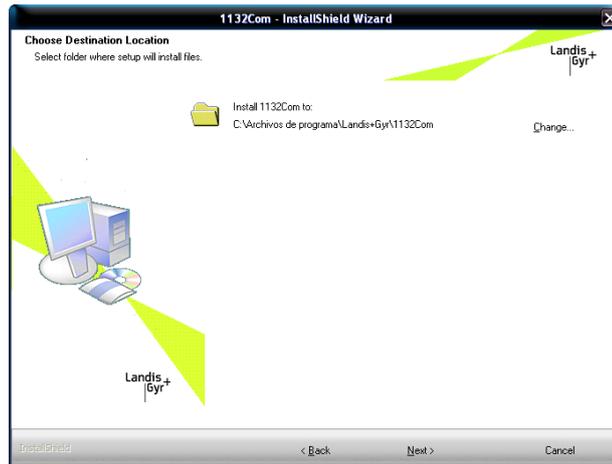
5. Aceptamos los términos del contrato y presionamos siguiente



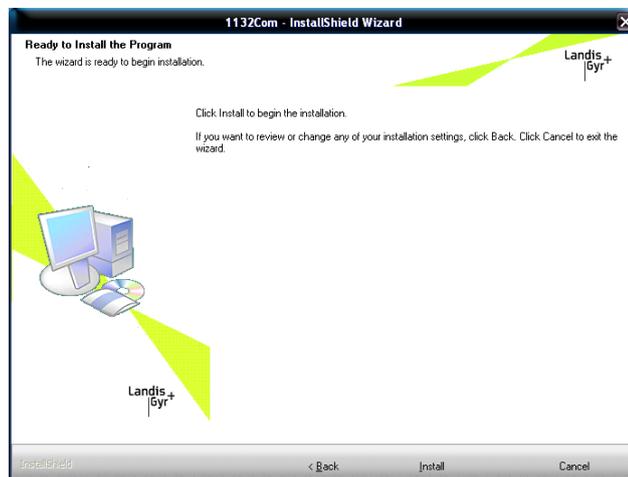
6. Aceptamos las notas relacionadas sobre lo que se instalará



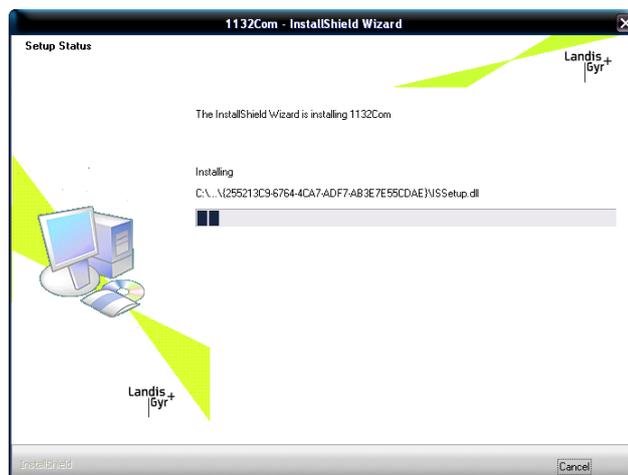
7. Seleccionamos el destino por defecto dando clic en siguiente o si se requiere instalar en otra ubicación presionamos Cambiar



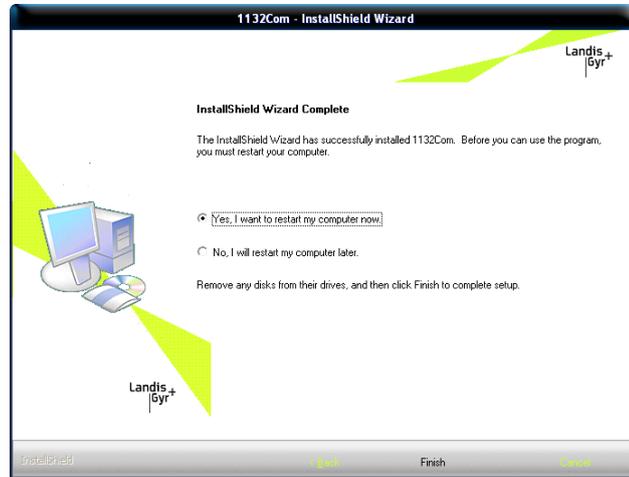
8. Presionamos el botón instalar



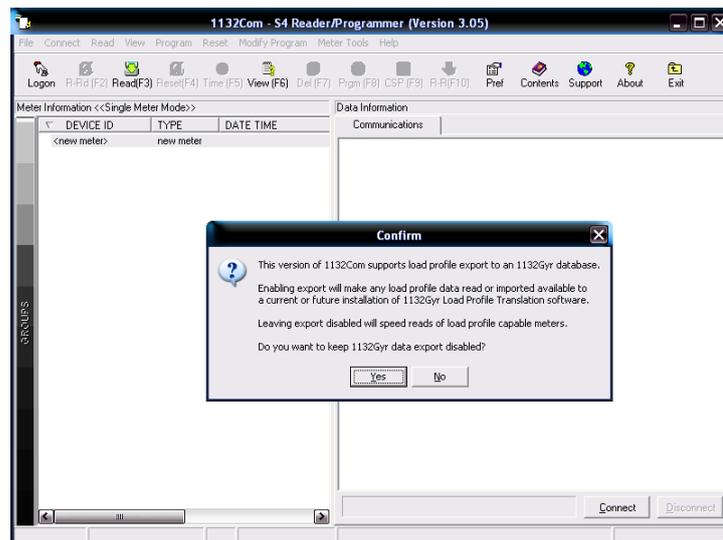
9. La instalación entra en proceso



Nos pregunta si deseamos reiniciar nuestro computador en ese momento. Se recomienda reiniciar el equipo antes de utilizar el programa para que los cambios internos surjan efecto. Y finalizamos la instalación



10. Una vez reiniciado el computador abrimos el programa 1132Com y presionamos no en la pantalla de Confirmación que aparece por única vez en la primera ejecución del programa



## ANEXO #2

### PROGRAMA DE ANÁLISIS GRÁFICO DE DATOS CÁMARAS TRANSFORMACIÓN – EEASA

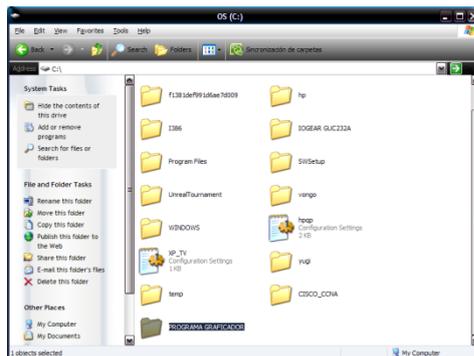
Este manual le permitirá instalar y aprender a utilizar todas las funcionalidades básicas del programa diseñado para el Análisis Gráfico de los datos adquiridos de las Cámaras de Transformación de la Empresa Eléctrica de Ambato S.A.

#### Instalación del Programa Graficador de Potencia y Corriente suministradas por las Cámaras de Transformación de la EEASA

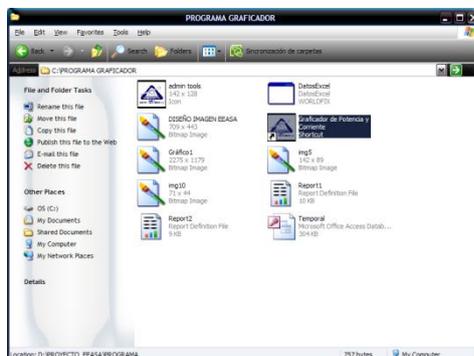
Ingresamos el CD con la etiqueta “Adquisición de Datos para la Administración Técnica de las Cámaras de Transformación de EEASA Ambato-Centro”

Copiamos la Carpeta PROGRAMA GRAFICADOR

La pegamos en el directorio C:\



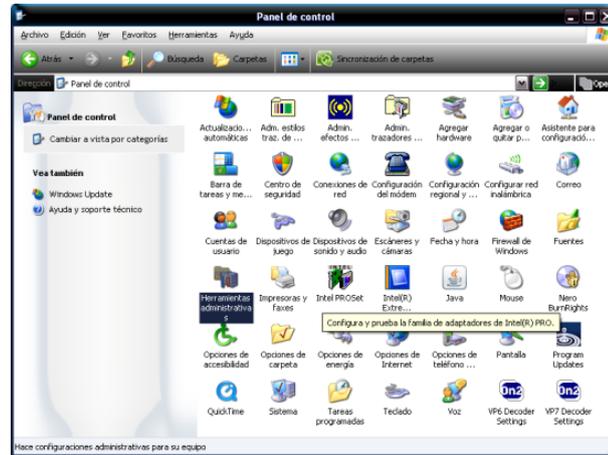
Abrimos la carpeta y creamos un acceso directo del programa “Graficador de Potencia y Corriente”, copiamos el icono.



Lo pegamos en nuestro escritorio

## Creación de la conexión con la Base de Datos

Para que nuestro programa funcione además debemos crear un controlador que vincule nuestra base de datos con el programa; para hacer esto nos dirigimos al Panel de Control y damos doble clic sobre el icono de Herramientas administrativas



En la siguiente ventana seleccionamos Origen de datos (ODBC)



Nos ubicamos en la pestaña DNS de sistema y damos clic en Agregar



Creamos un nuevo origen de datos del tipo \*.mdb que es formato de nuestra base de datos y presionamos Finalizar



En la siguiente ventana damos un nombre al origen de nuestros datos y en la Sección Base de datos presionamos el botón Seleccionar



Exploramos el árbol de directorios para ubicar la base de datos "Temporal" en C:\PROGRAMA GRAFICADOR\Temporal. Seleccionamos el archivo.



Presionamos Aceptar y regresamos a la ventana anterior en la cual ahora aparece la dirección en la que se encuentra la Base de datos



Pulsamos Aceptar y regresamos al Administrador de orígenes de datos en donde ya consta la configuración que creamos.



Presionamos aceptar y nuestro programa está listo para ser utilizado.

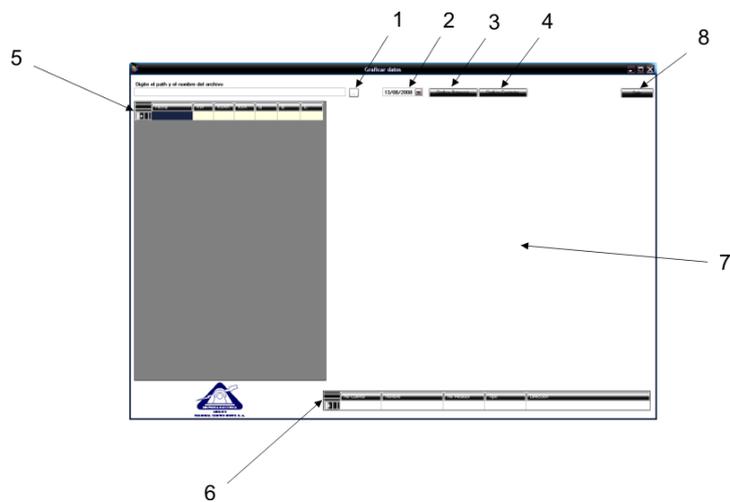
Damos doble clic en el icono que colocamos en el Escritorio y nuestro programa se ejecuta.

## PROGRAMA DE ANÁLISIS GRÁFICO DE DATOS CÁMARAS TRANSFORMACIÓN – EEASA

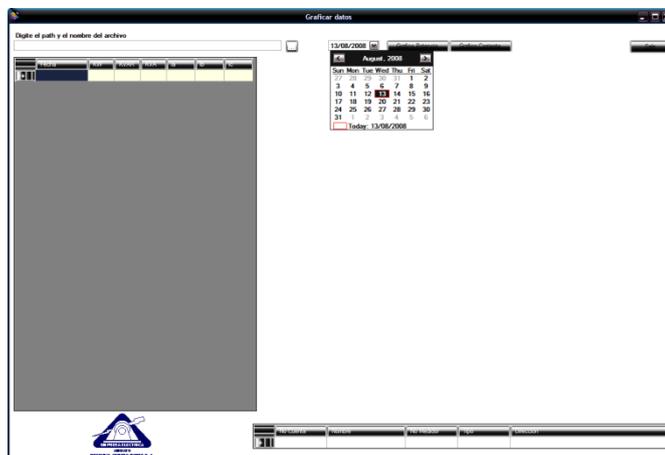
Ejecutar el programa “Graficador de Potencia y Corriente” desde su icono ubicado en el Escritorio.

Aparecerá una ventana con el nombre “Graficar datos”, en la que se podrá visualizar:

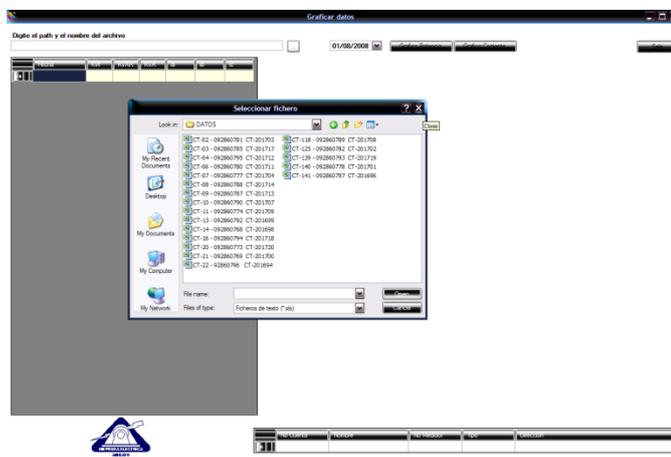
1. Botón Path
2. Calendario
3. Botón Graficar Potencias
4. Botón Graficar Corrientes
5. Parámetros de Potencia y Corriente por fechas
6. Información de la Cámara
7. Área de gráfico
8. Botón Salir



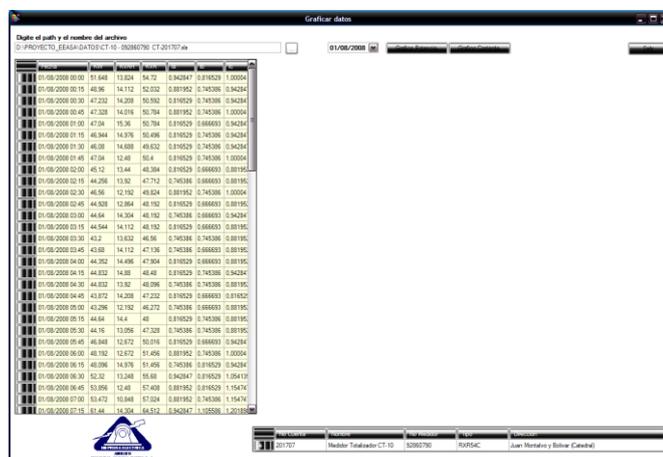
Para cargar los datos de una cámara escoja la fecha deseada



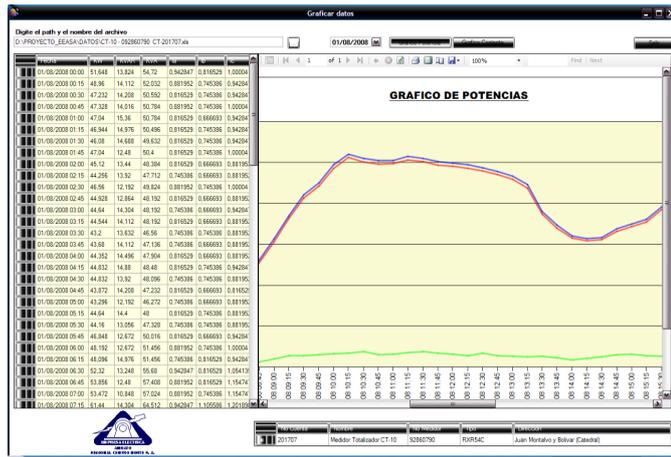
De un clic en el botón de path y seleccione el archivo de la cámara deseada. Los datos se encuentran en el disco con la etiqueta “Adquisición de Datos para la Administración Técnica de las Cámaras de Transformación de EEASA Ambato-Centro” en la carpeta DATOS. Si desea puede copiar esta carpeta a un directorio en el computador.



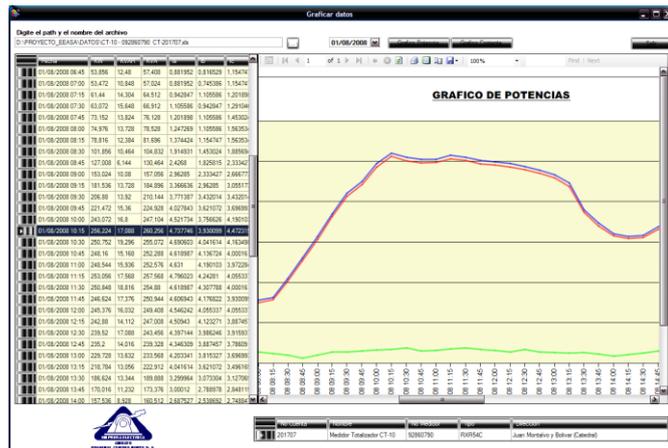
El proceso de carga de los datos puede tardar unos segundos. Éstos se localizan en la parte izquierda de la pantalla. La localización de la cámara se encuentra en la parte inferior.



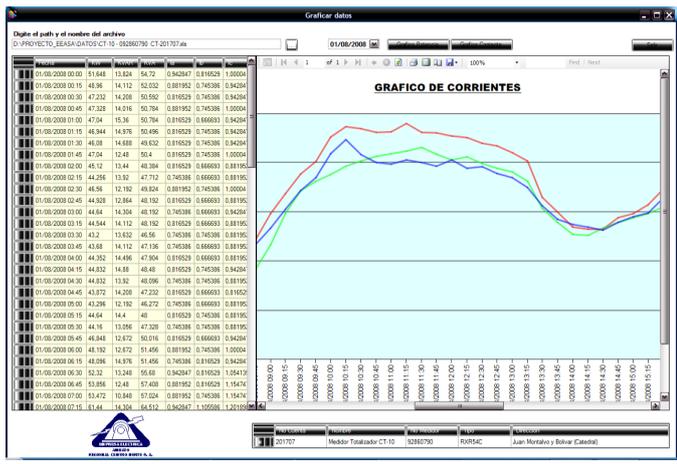
Para visualizar las potencias activa, reactiva y aparente se debe dar un click en el botón “Gráfico Potencia”.



El gráfico nos permite ver el momento del día en donde existe mayor demanda, y haciendo uso de la tabla podremos ver detalladamente la hora y los valores de potencia que trabaja la cámara.



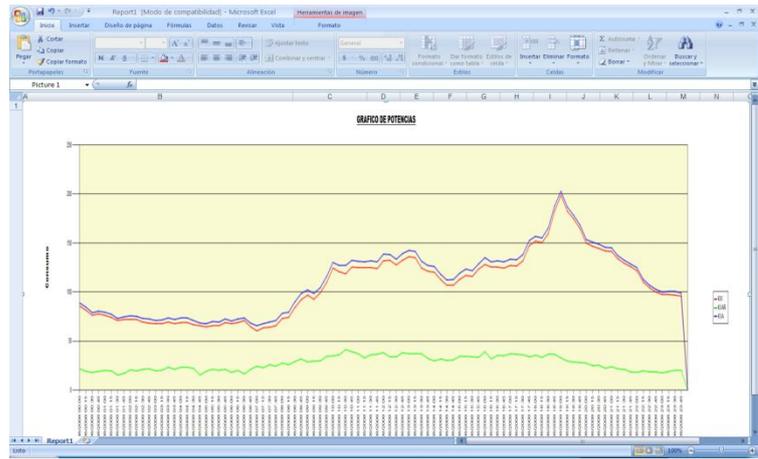
Las corrientes en cada fase se las graficará al dar un click en el botón “Gráfico Corriente”.



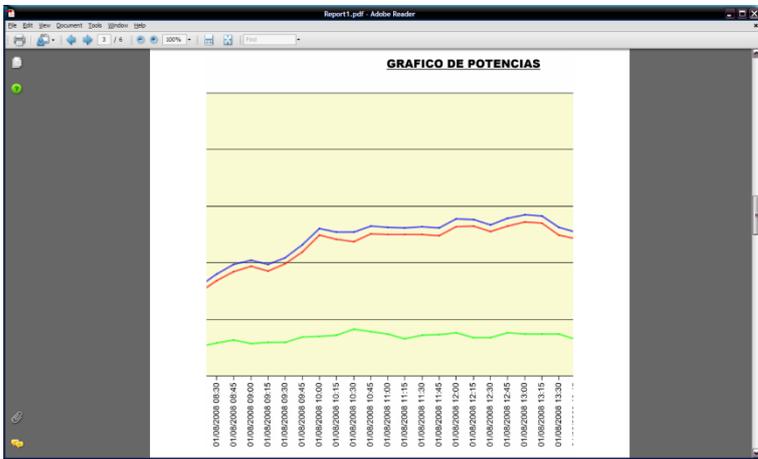
En el gráfico podemos observar si existe balance o desbalance en la distribución de las cargas en las distintas fases.

Los gráficos pueden ser exportados a formatos de:

**Excel**



**Acrobat (PDF)**



**ANEXO #3**

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA  
NTC 1058**

---

**TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN  
SUMERGIDOS EN LÍQUIDO REFRIGERANTE CON  
REFRIGERACIÓN NATURAL. REQUISITOS DE  
FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DE  
ALTITUD Y TEMPERATURA DIFERENTES A LAS  
NORMALIZADAS**



# **TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN SUMERGIDOS EN LÍQUIDO REFRIGERANTE CON REFRIGERACIÓN NATURAL.**

## **REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO EN CONDICIONES DE ALTITUD Y TEMPERATURA DIFERENTES A LAS NORMALIZADAS**

### **1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos de funcionamiento que deben cumplir los transformadores de distribución sumergidos en líquido refrigerante con refrigeración natural, cuando operan bajo condiciones de altitud y temperatura diferentes de las normalizadas en la NTC 316.

### **2. CONDICIONES GENERALES**

#### **2.1 ALTITUD Y TEMPERATURA NORMALIZADAS DE SERVICIO**

Los transformadores a los cuales se refiere la presente norma deben ser adecuados para operar a los kVA nominales, en las siguientes condiciones normalizadas.

- 2.1.1** La temperatura del aire refrigerante (temperatura ambiente máxima instantánea) no debe exceder de 40°C y la temperatura promedio de dicho aire en uno cualquiera de los períodos de 24h recomendados, no debe exceder de 30°C.

Se recomienda que la temperatura promedio del refrigerante se calcule mediante el promedio de lecturas consecutivas tomadas cada hora durante 24h. Cuando el transformador funciona a la intemperie, puede tomarse el promedio de las temperaturas máxima y mínima diaria. El promedio obtenido en esta forma es ligeramente mayor que el promedio diario real en una cantidad no superior a 0.27°C.

- 2.1.2** La altitud no debe exceder de 1000m.

#### **2.2 ALTITUD Y TEMPERATURA DE SERVICIO DIFERENTE DE LAS NORMALIZADAS**

Cuando los transformadores a los cuales se refiere esta norma funcionan bajo condiciones de altitud y temperatura diferentes de las especificadas en el literal 3.1 su comportamiento puede afectarse.

### **2.3 EFECTOS DE LA DENSIDAD DEL AIRE SOBRE LA TENSIÓN DE FLAMEO**

El efecto de la reducción de la densidad del aire debido al aumento de altitud es una disminución de la tensión de flameo para una distancia dada.

### **2.4 AISLAMIENTO**

La rigidez dieléctrica del aire en los transformadores que dependan total o parcialmente de este medio para su aislamiento, decrece a medida que aumenta la altitud. Para altitudes superiores a 1000m, la rigidez dieléctrica se determina multiplicando por un factor de corrección apropiado para obtener la rigidez a la altitud requerida.

### **2.5 EFECTO DE LA ALTITUD SOBRE EL CALENTAMIENTO**

El efecto de una reducción en la densidad del aire debido a un aumento en la altitud, es un incremento en el calentamiento del transformador, el cual depende del aire para disipar sus pérdidas caloríficas.

## **3. REQUISITOS**

### **3.1 OPERACIÓN A LA POTENCIA NOMINAL**

Los transformadores deberán operar a su potencia nominal en altitudes mayores de 1000m sin exceder los límites establecidos siempre que la temperatura promedio del aire refrigerante no exceda los valores de la siguiente tabla para las respectivas altitudes.

<b>Altitud en m</b>	<b>Factor de corrección para rigidez dieléctrica</b>
1000	1.00
1200	0.98
1500	0.95
1800	0.92
2100	0.89
2400	0.86
2700	0.83
3000	0.80
3600	0.75
4200	0.70
4500	0.67
5000	0.65

### **3.2 CALENTAMIENTO EN LOS DEBANADOS Y EN EL LÍQUIDO REFRIGERANTE A ALTITUDES SUPERIORES A 1000m**

Cuando se ensayen transformadores a altitudes mayores a 1000m, el calentamiento de los devanados y del líquido refrigerante no deberá exceder los valores dados en la siguiente tabla.

Altitud (m)	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Calentamiento de los devanados °C	65	66.3	67.6	68.9	70.2	71.5	72.8	74.1	75.4
Calentamiento del líquido refrigerante °C. Transformadores no sellados y sin conservador	55	56.1	57.2	58.3	59.4	60.5	61.6	62.7	63.8
Calentamiento del líquido refrigerante °C. Transformadores sellados o con conservador	60	61.2	62.4	63.6	64.8	66	67.2	68.4	69.6
$\text{CALENTAMIENTO}_A = \text{CALENTAMIENTO } 1000 + \text{CALENTAMIENTO } 1000(A-1000)F,$ $F = 4 \cdot 10^{-5} \text{ autorrefrigerado}$ $F = 6 \cdot 10^{-5} \text{ ventilación forzada con aire}$									

### 3.3 REDUCCIÓN DE CALENTAMIENTO PARA TRANSFORMADORES DISEÑADOS PARA ALTITUDES SUPERIORES A 1000m

Para los transformadores refrigerados por aire diseñados para funcionar a una altitud superior a 1000m y a temperatura normalizada, pero ensayados a alturas normalizadas, los límites de calentamiento se reducirán en un 2% para los transformadores sumergidos en líquido refrigerante con refrigeración natural, por cada 500m que la altitud exceda de 1000m.

### 3.4 OPERACIÓN A UNA POTENCIA (kVA) MENOR QUE LA NOMINAL

Los transformadores deberán operar en altitudes superiores a 1000m y a temperatura normalizada, sin exceder los límites de aumento de temperatura de 65°C, siempre que la carga alimentada se reduzca con relación a la nominal en un porcentaje igual a 0.4% por cada 100m por encima de 1000m.

Tipo de refrigeración del transformador	Altitud en m			
Autorrefrigerado sumergido en líquido refrigerante	1000	2000	3000	4000
	30°C	28°C	25°C	23°C
Temperatura promedio máxima permisible del aire refrigerante a la potencia nominal del transformador.				

**ANEXO #4**

**DATOS OBTENIDOS DE LAS  
CAMARAS DE TRANSFORMACION DE EEASA**

❖ **CT 20 - Cámara Edificio Teófilo**

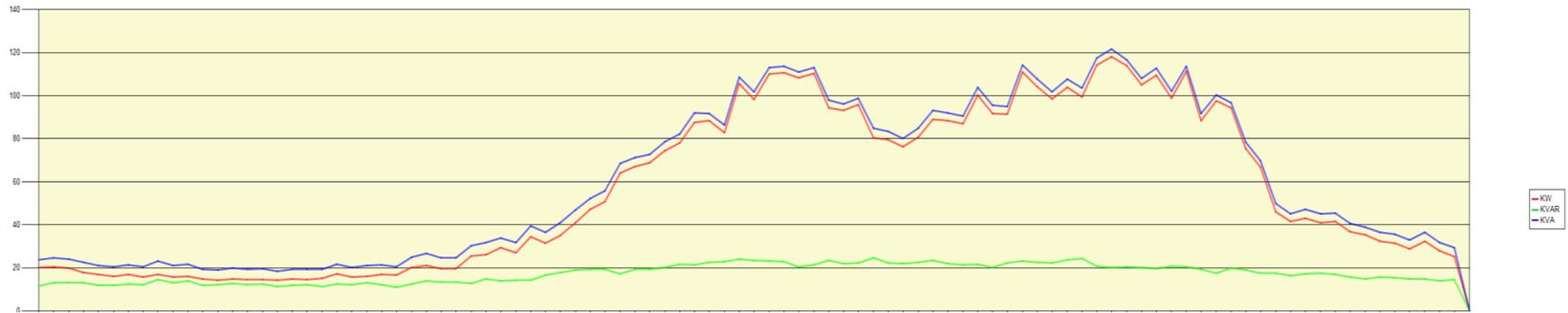
**López**

Potencia Nominal= 200kVA

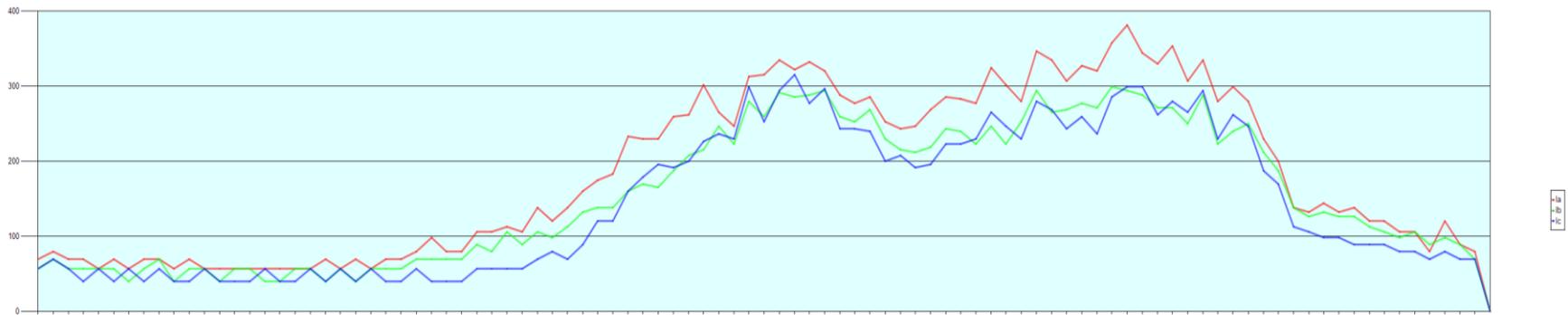
Impedancia en pu= 4.62%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
01/05/2008 18:00	118.0	20.1	121.7	0.97	381.6	293.9	299.3

**GRÁFICO DE POTENCIAS**



**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 19:45	135.6	16.7	137.9	0.98	409.9	327.4	373.1

GRAFICO DE POTENCIAS

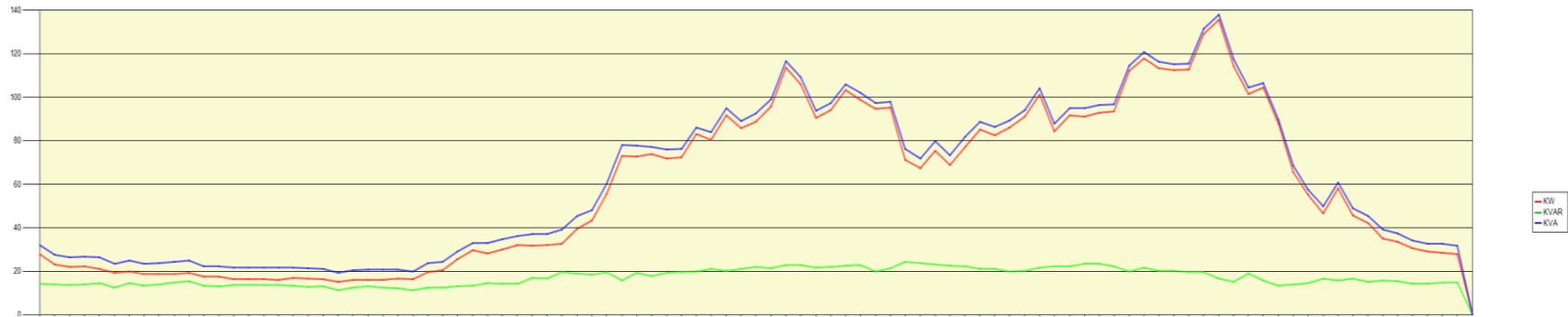
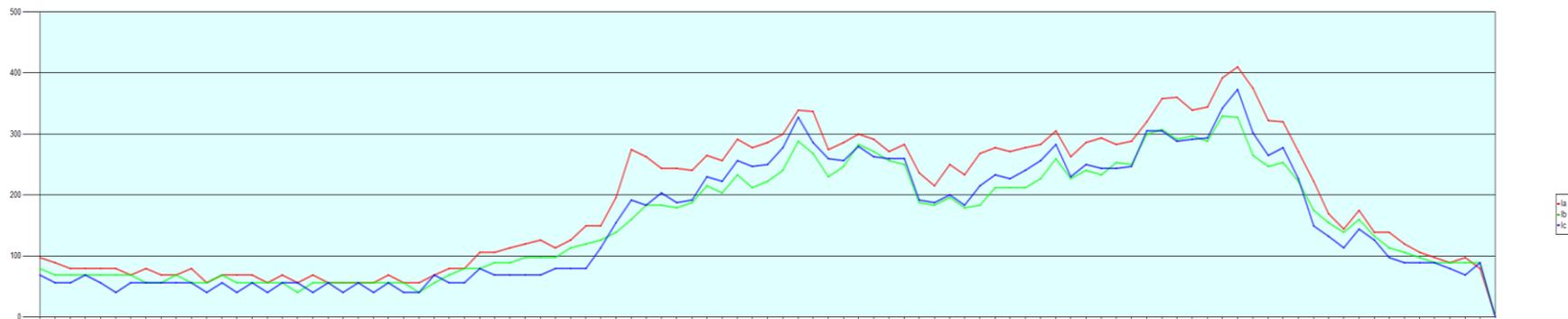
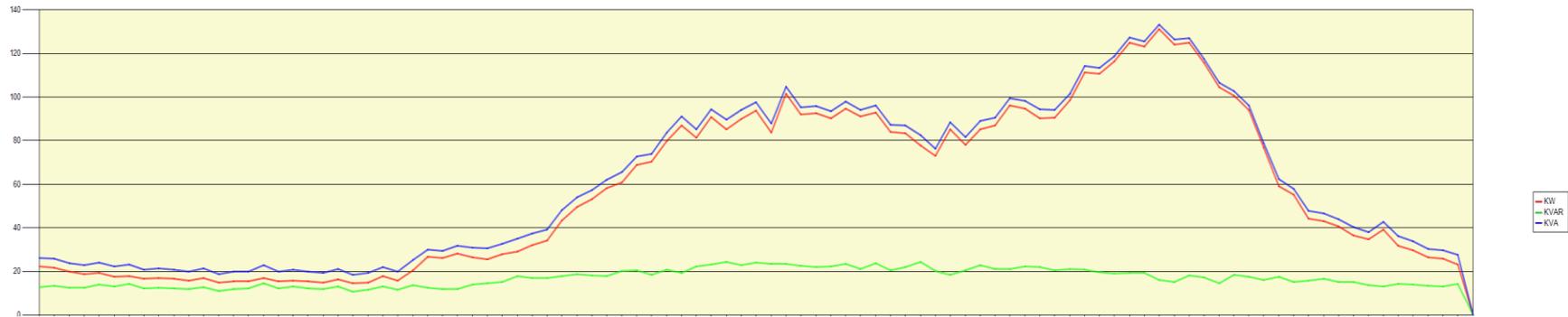


GRAFICO DE CORRIENTES

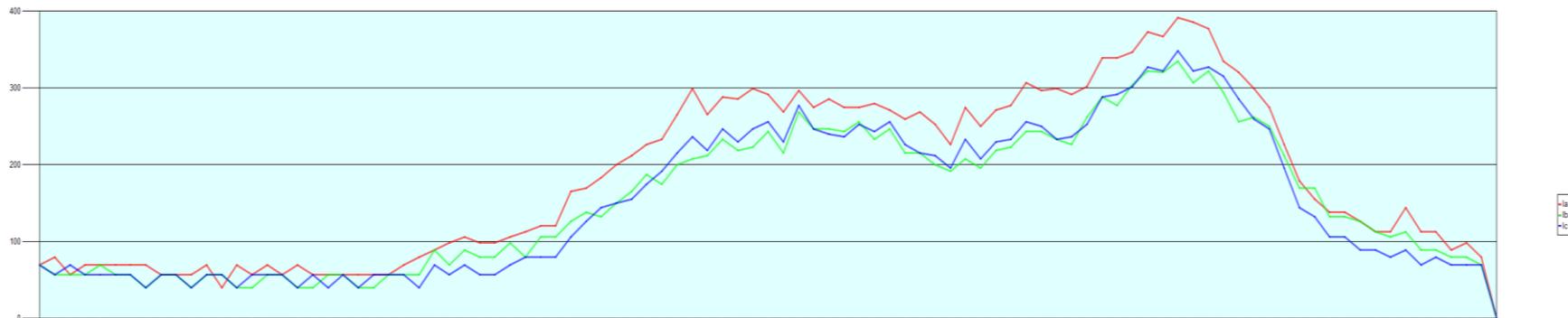


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 18:45	131,2	16,1	133,2	0.98	391,9	334,7	348,7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

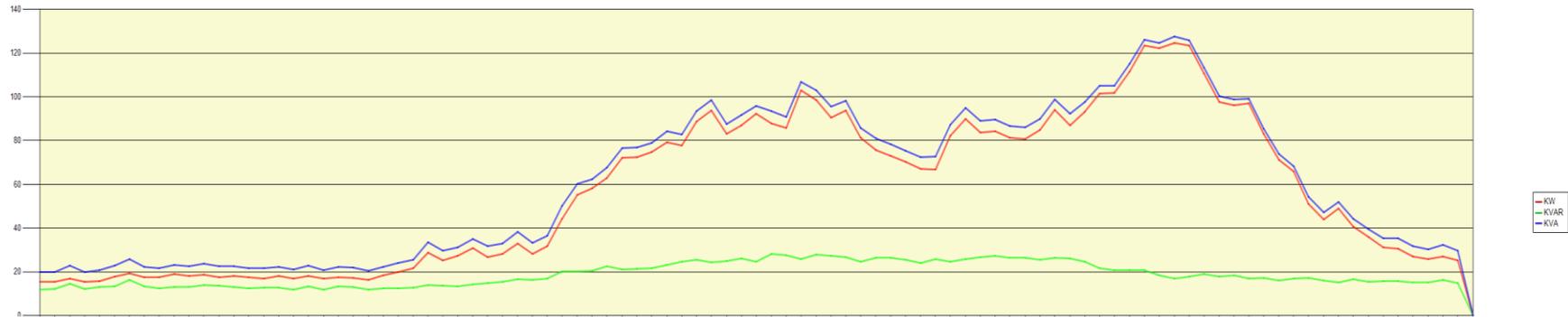


**GRAFICO DE CORRIENTES**

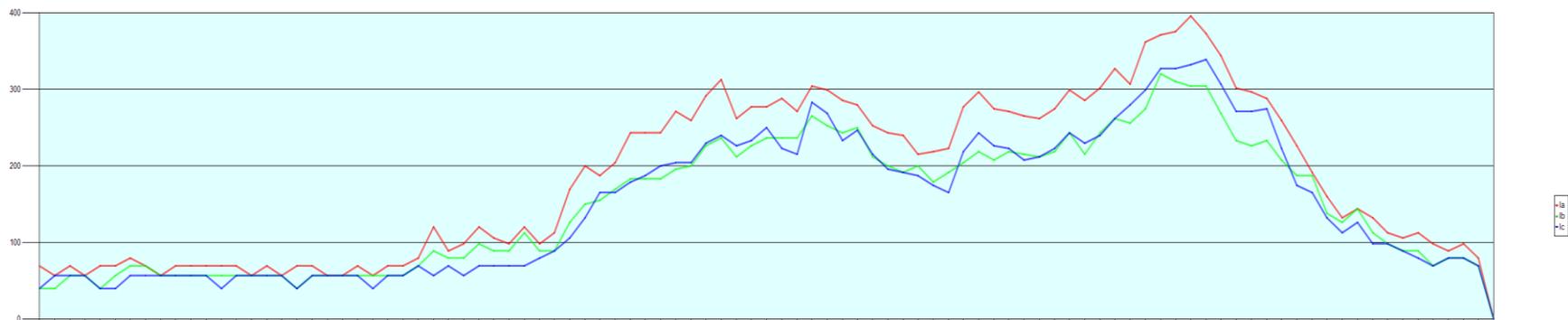


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	124.7	16.8	127.5	0.98	395.9	304.6	332.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

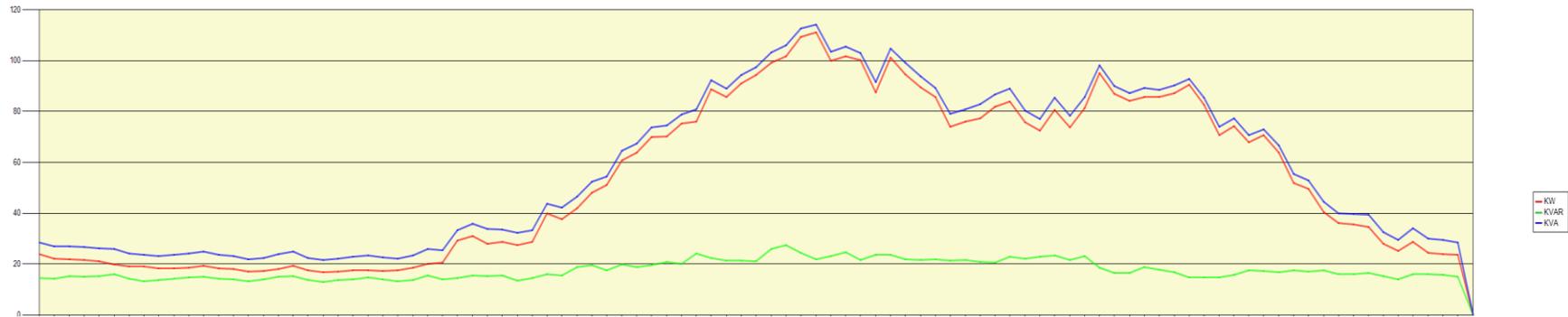


**GRAFICO DE CORRIENTES**

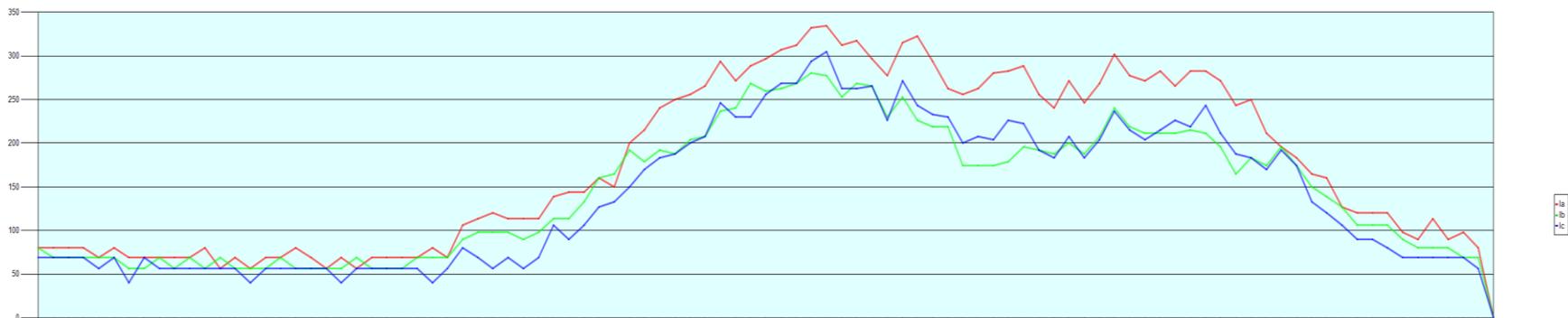


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 13:00	111.1	21.8	114.1	0.97	334.7	277.1	304.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

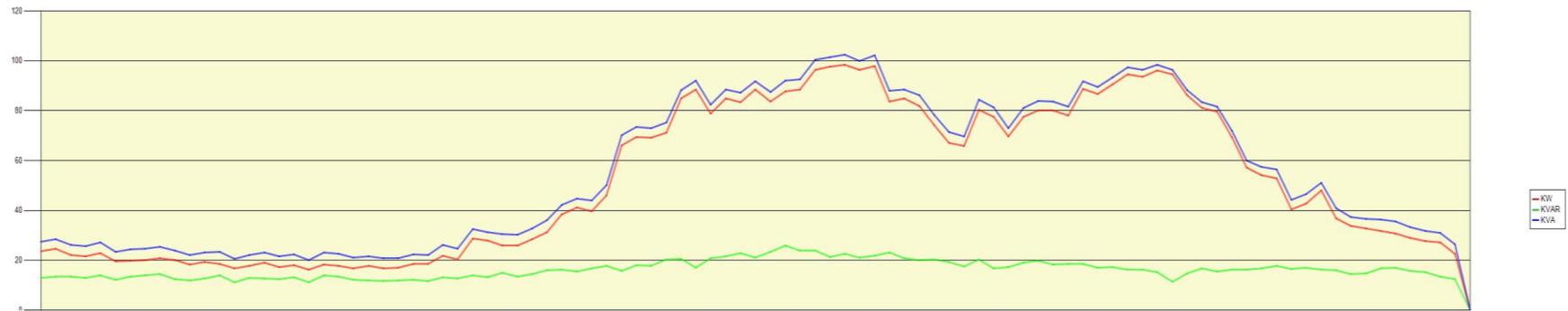


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
12/04/2008 14:00	97.9	21.9	102.2	0.96	322.5	229.8	259.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:30	118.4	19.9	121.4	0.98	368.8	291.2	312.4

GRAFICO DE POTENCIAS

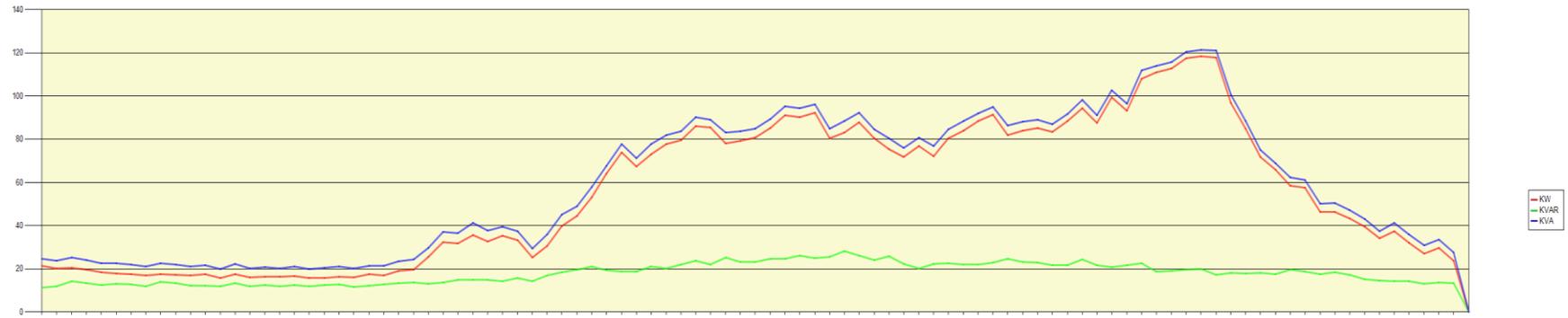
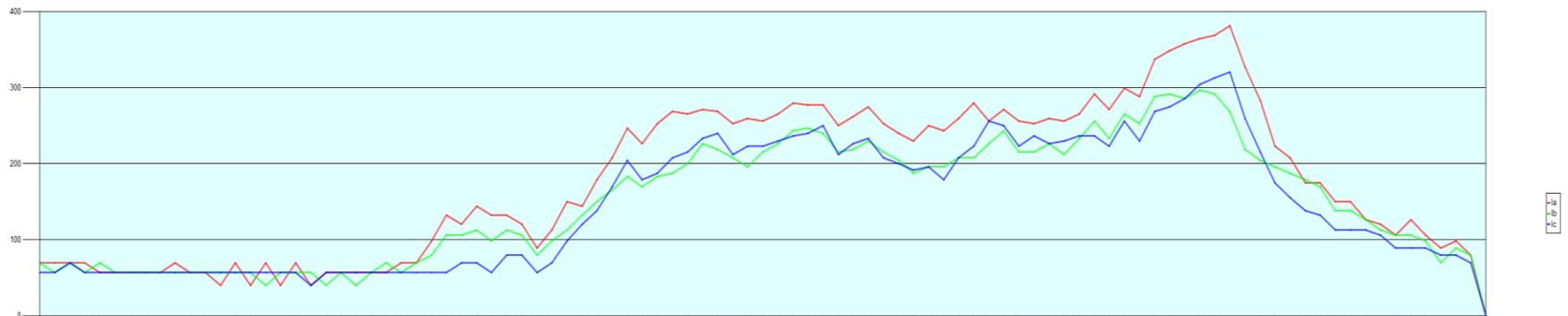


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 18:45	137.1	26.6	139.5	0.98	427.1	332.3	375.2

GRAFICO DE POTENCIAS

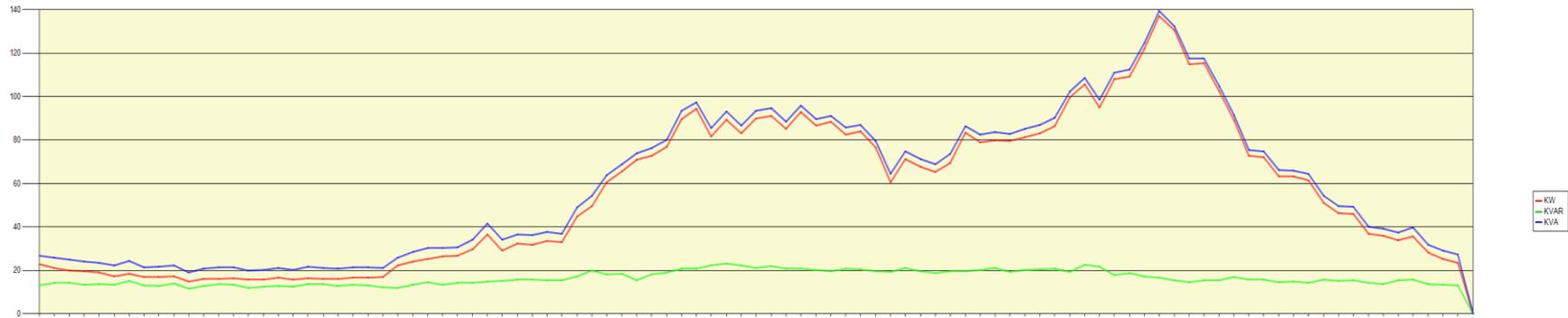
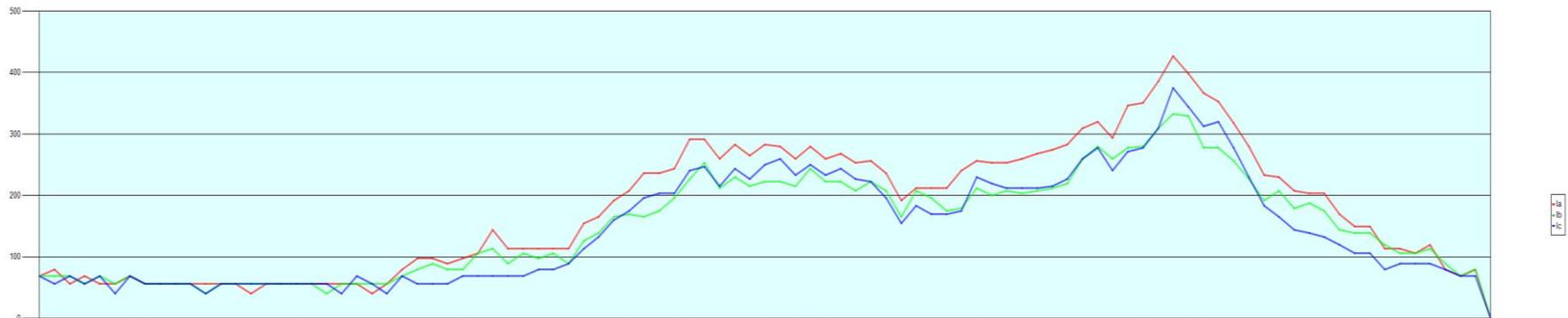
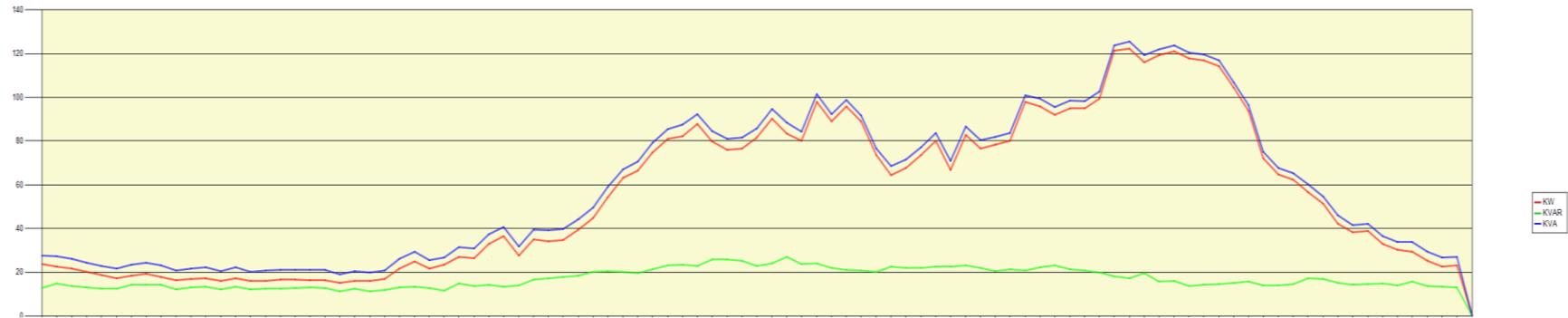


GRAFICO DE CORRIENTES

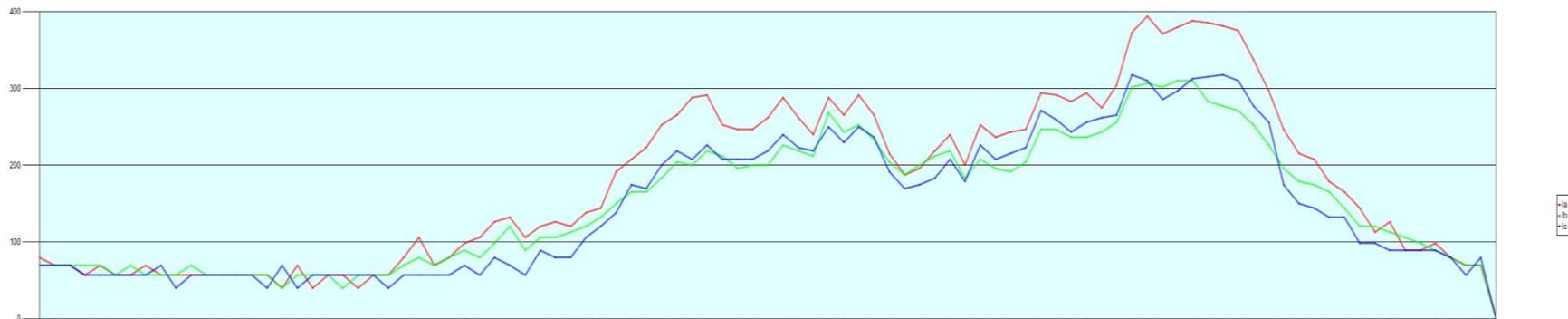


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 18:15	122.2	17.3	125.4	0.97	393.9	307.3	309.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

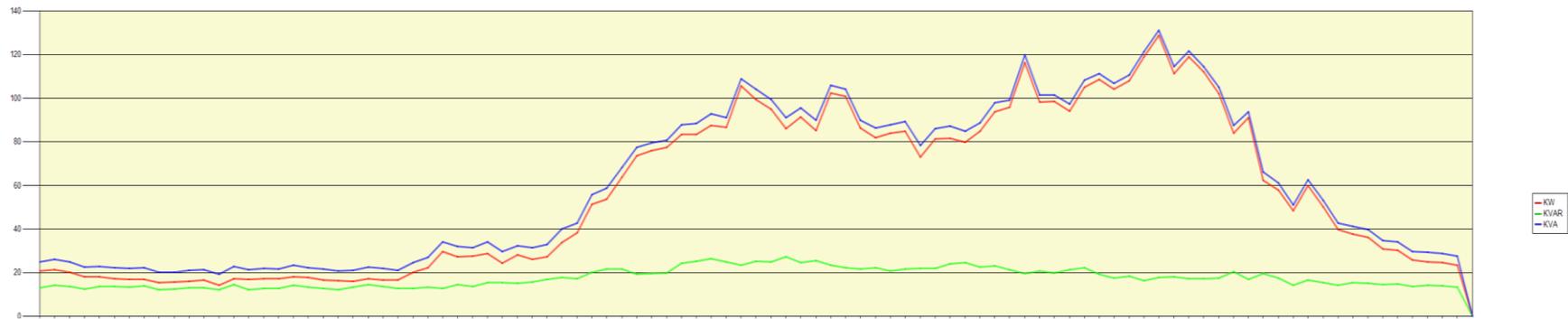


**GRAFICO DE CORRIENTES**

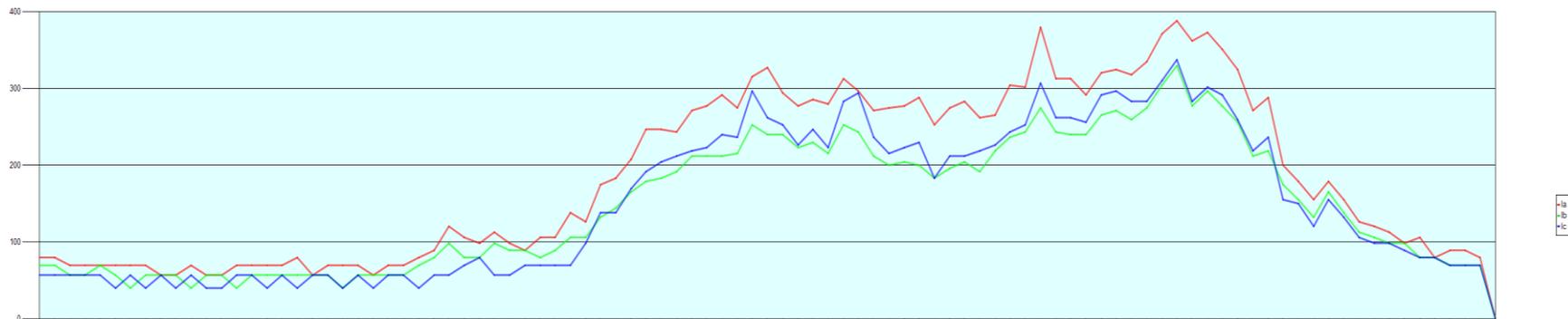


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 18:45	128.9	17.8	131.2	0.98	387.8	329.9	337.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

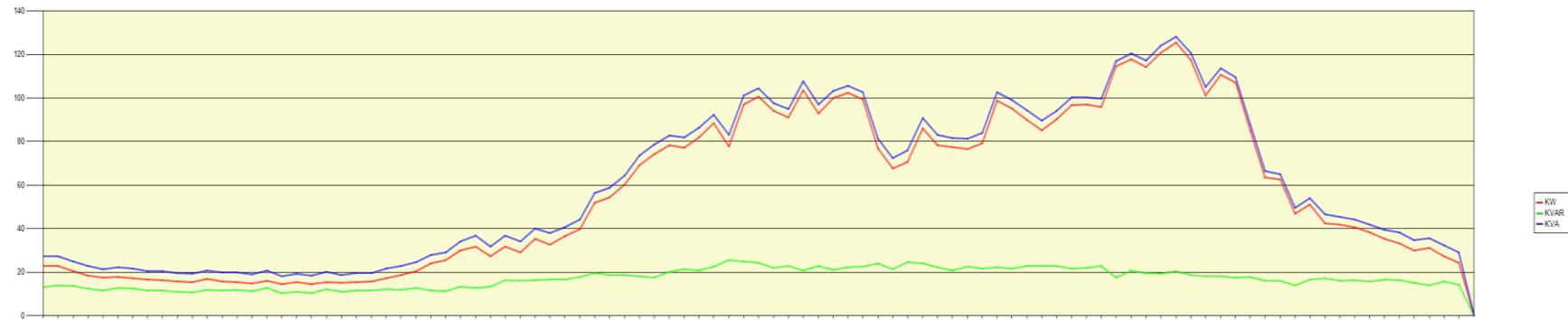


**GRAFICO DE CORRIENTES**

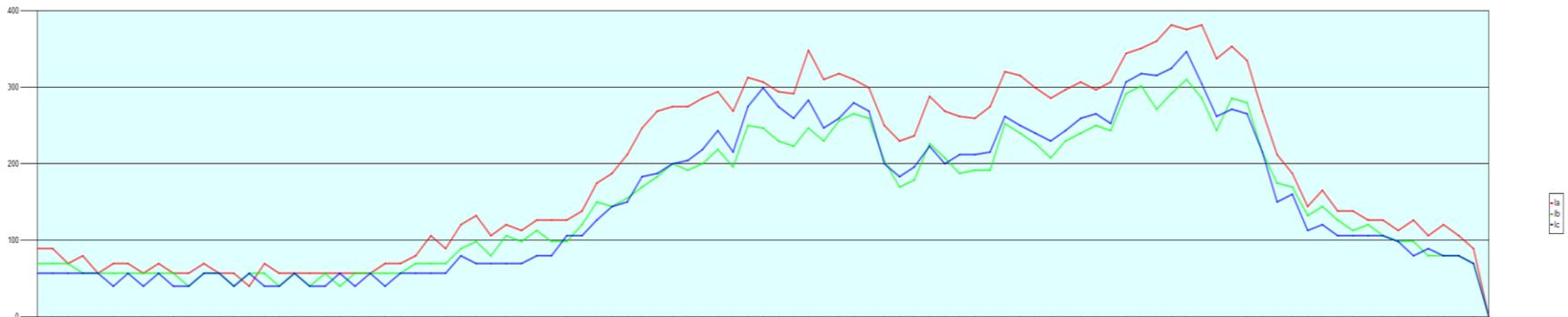


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	125.5	20.6	128.1	0.98	375.2	309.9	346.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

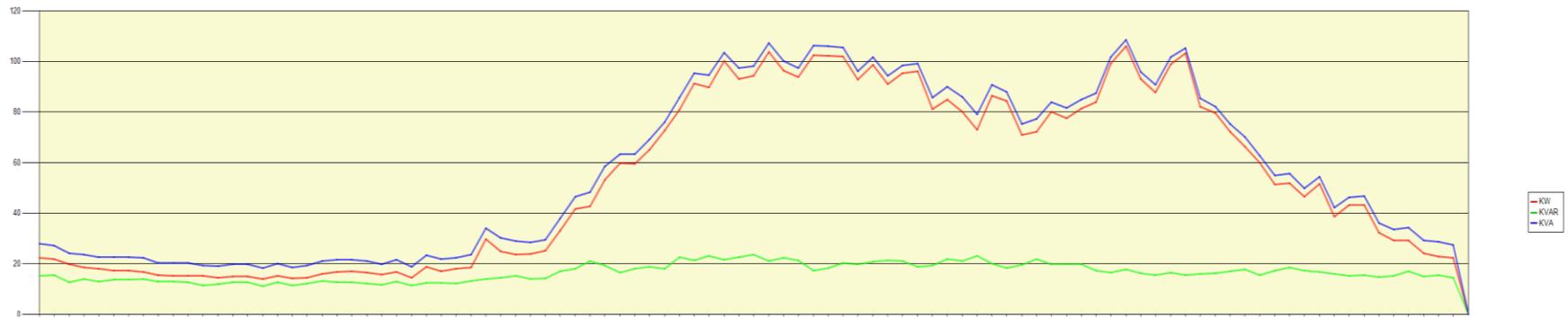


**GRAFICO DE CORRIENTES**

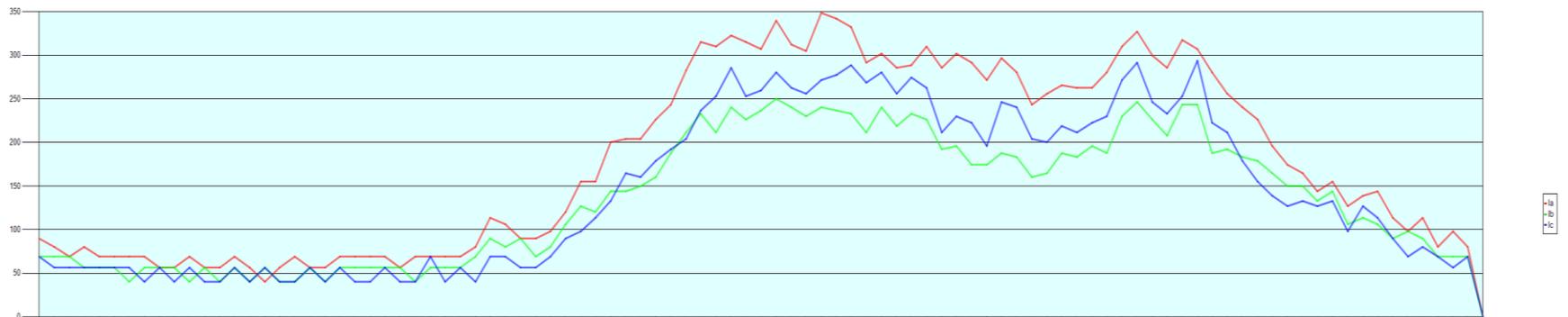


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 18:15	105.9	17.7	108.6	0.98	327.4	246.6	291.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 18:45	115.8	14.8	117.9	0.98	355.5	291.2	314.9

GRAFICO DE POTENCIAS

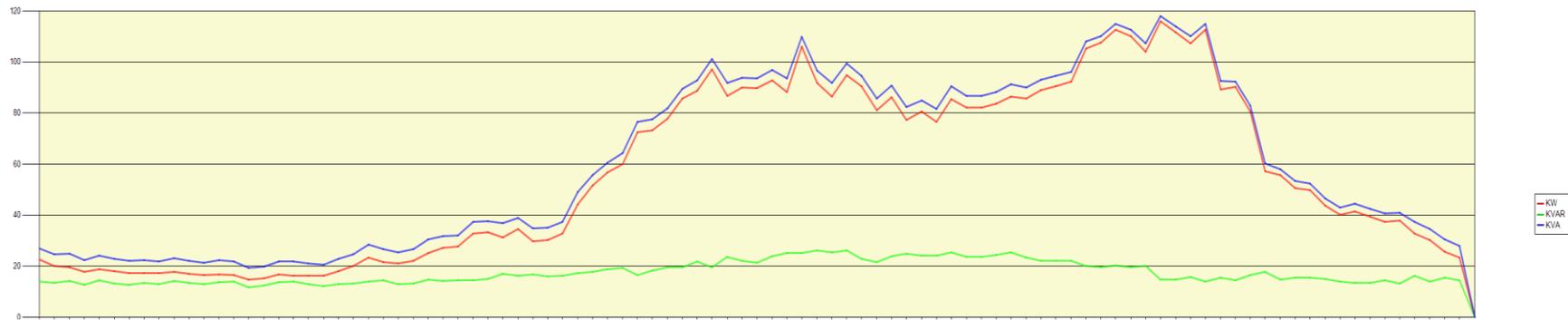
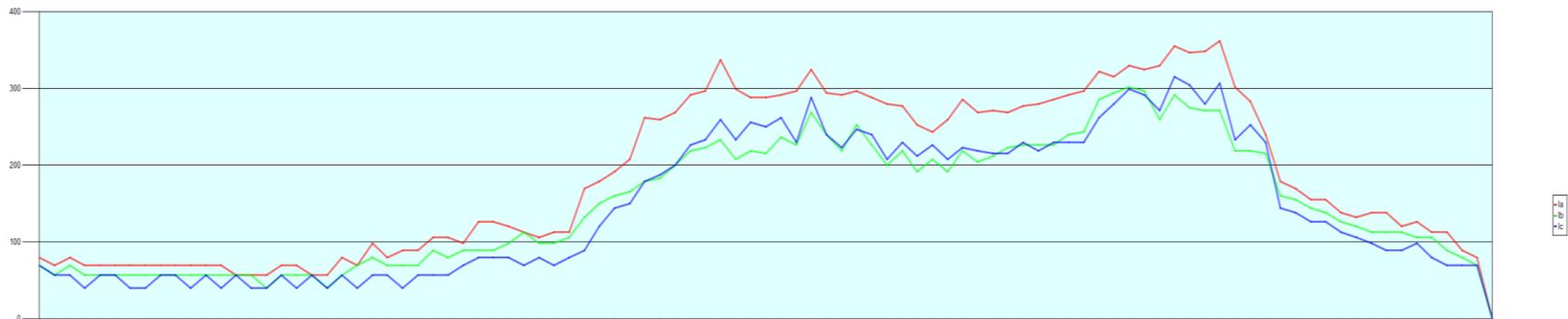
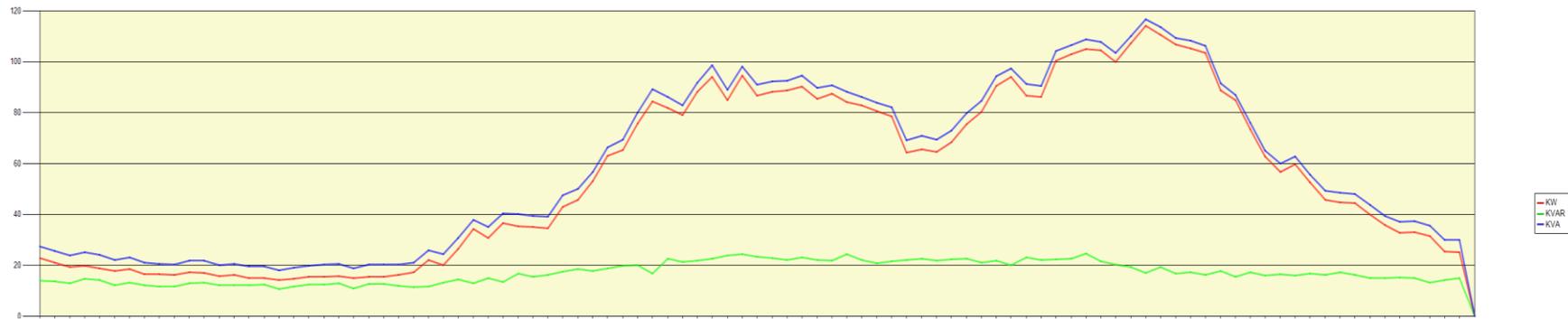


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 18:45	110.7	19.4	113.6	0.97	344.1	274.2	299.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

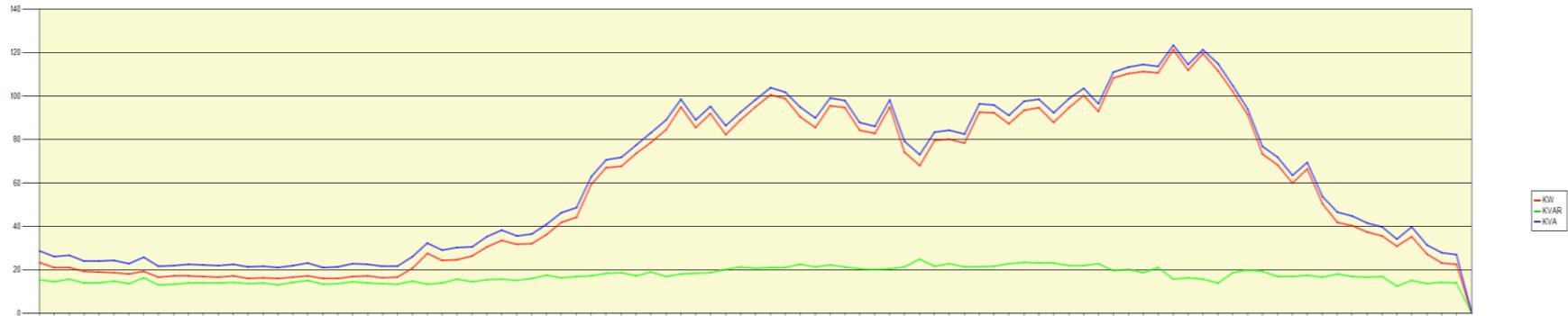


**GRAFICO DE CORRIENTES**

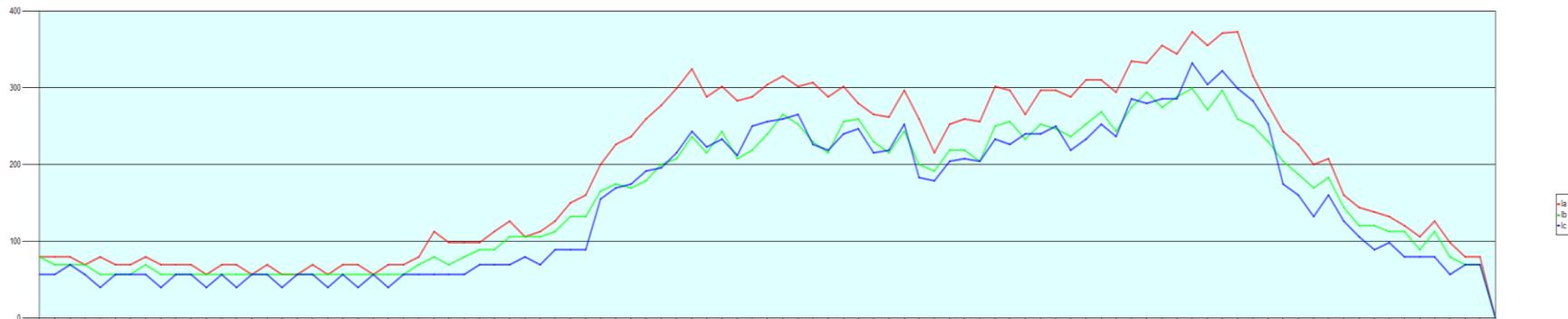


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
20/06/2008 19:00	121.3	15.6	123.6	0.98	373.1	299.3	332.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**

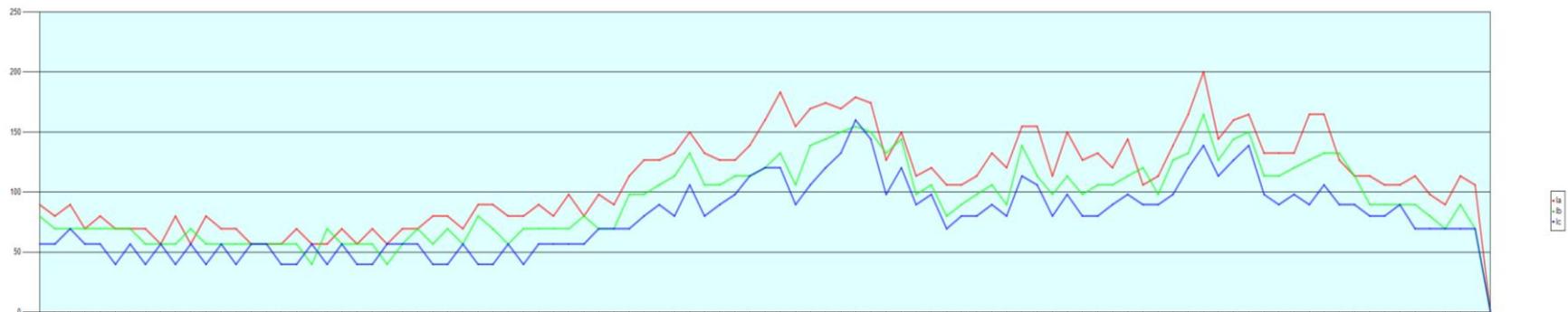


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/06/2008 13:00	60.2	16.3	62.6	0.96	178.9	154.9	160.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

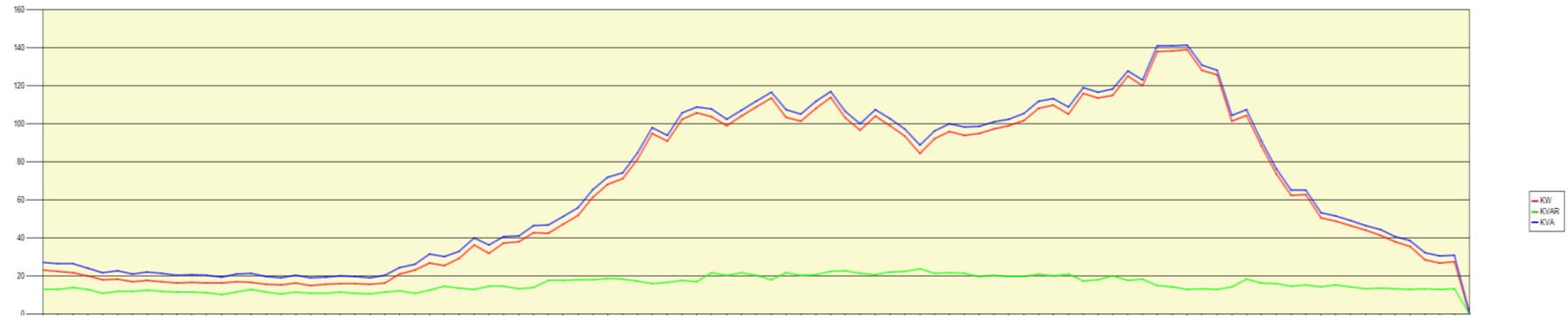


**GRAFICO DE CORRIENTES**

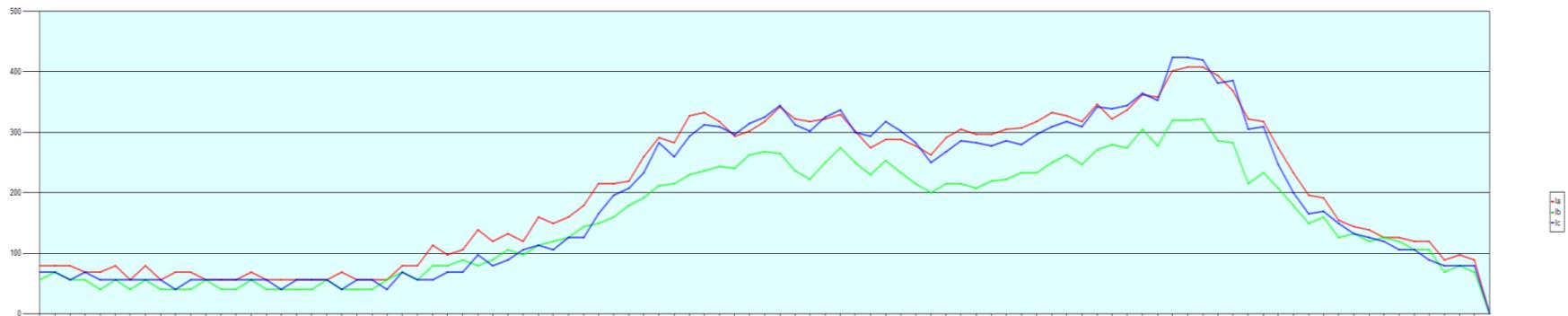


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 19:15	138.9	12.8	141.4	0.98	407.9	322.5	419.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

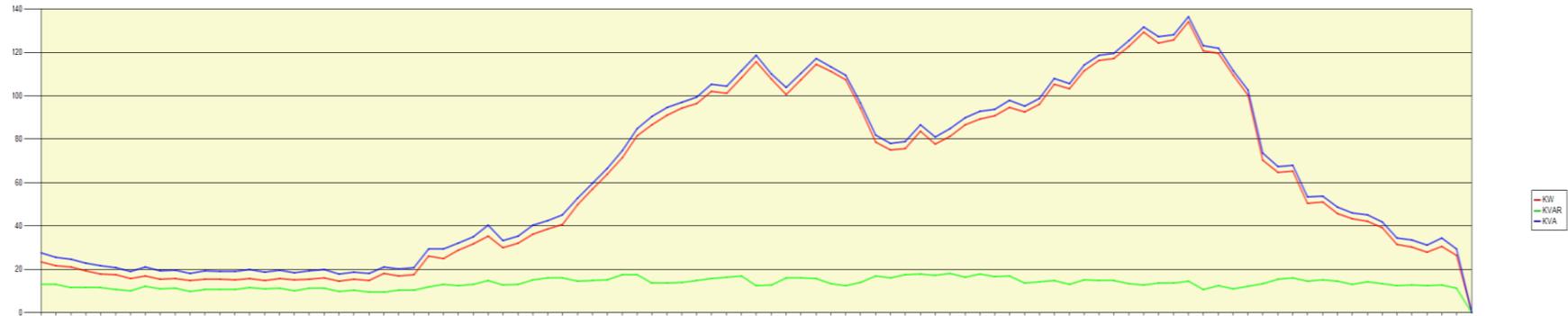


**GRAFICO DE CORRIENTES**

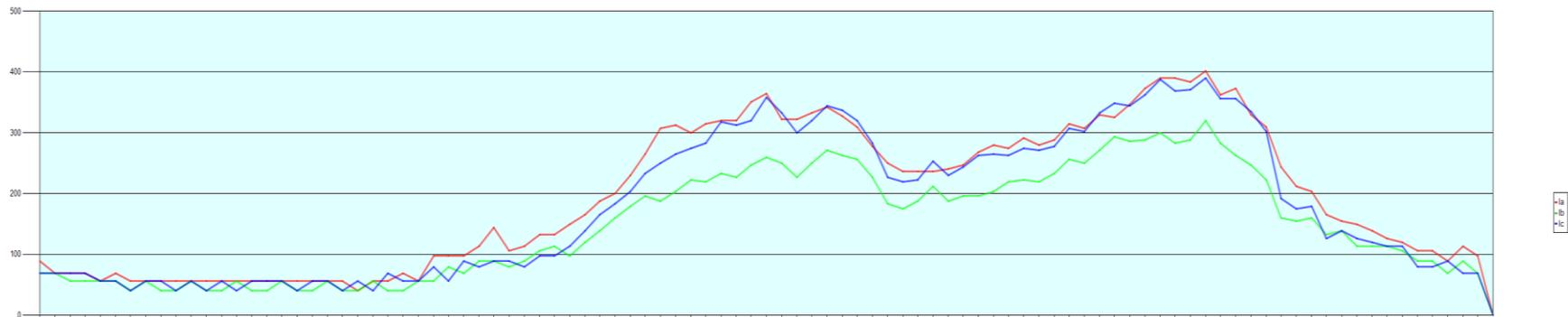


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:15	134.1	14.5	136.4	0.98	402.0	320.0	389.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

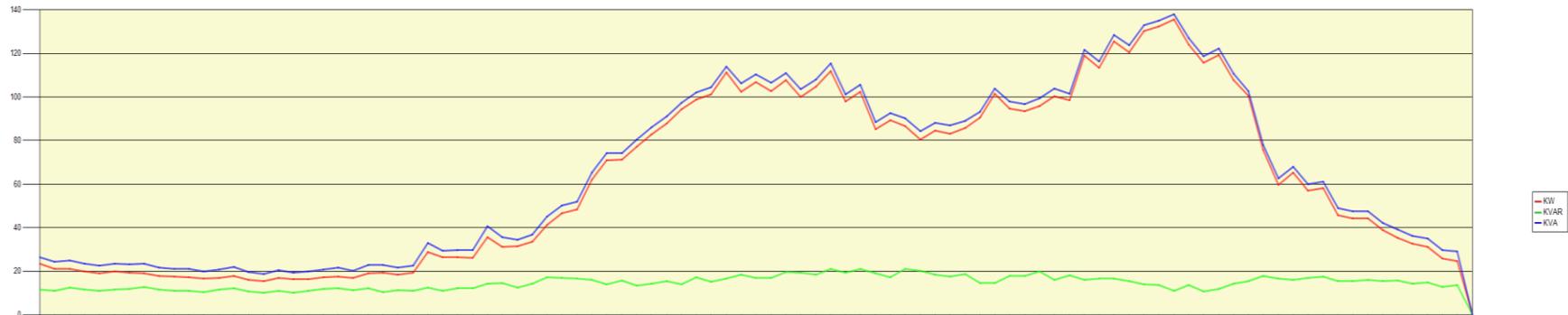


**GRAFICO DE CORRIENTES**

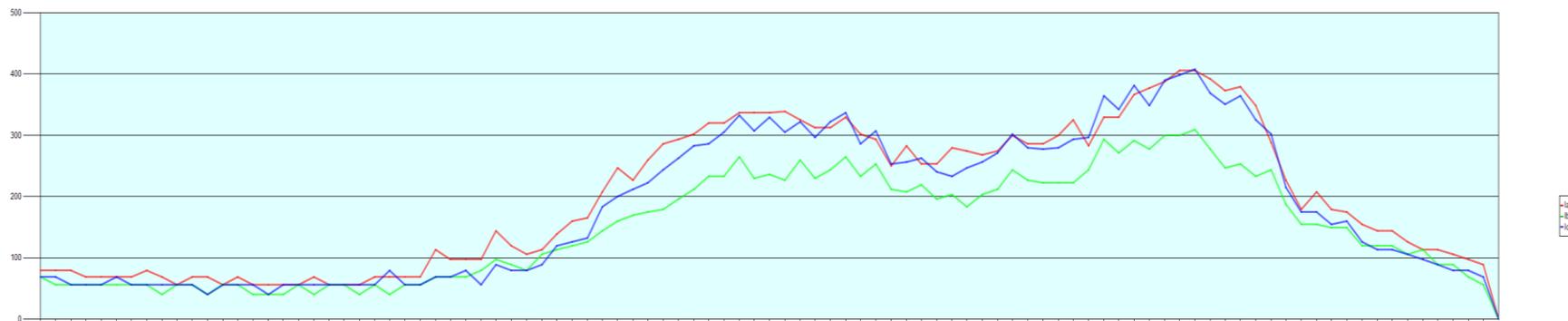


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:00	135.4	11.1	137.9	0.98	405.9	309.9	407.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

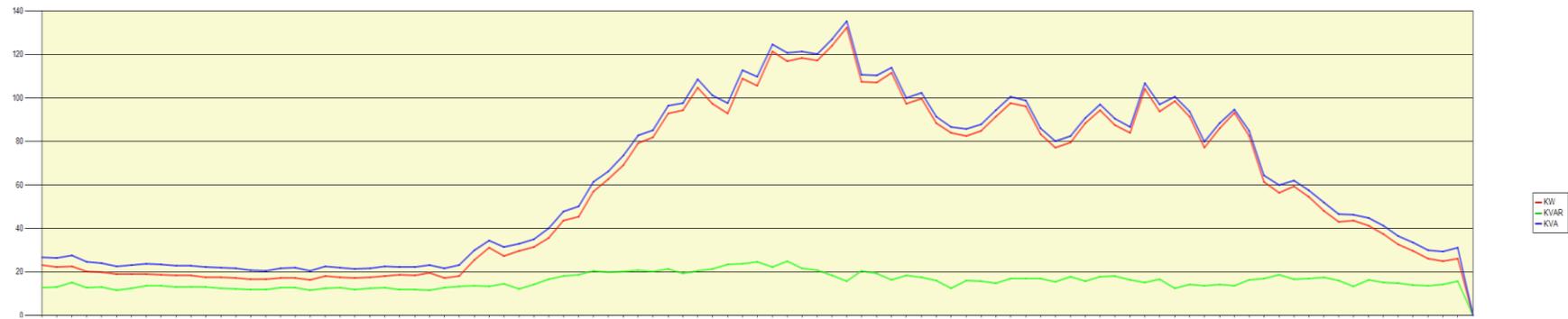


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 13:30	132.4	15.6	135.1	0.98	379.5	304.6	403.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

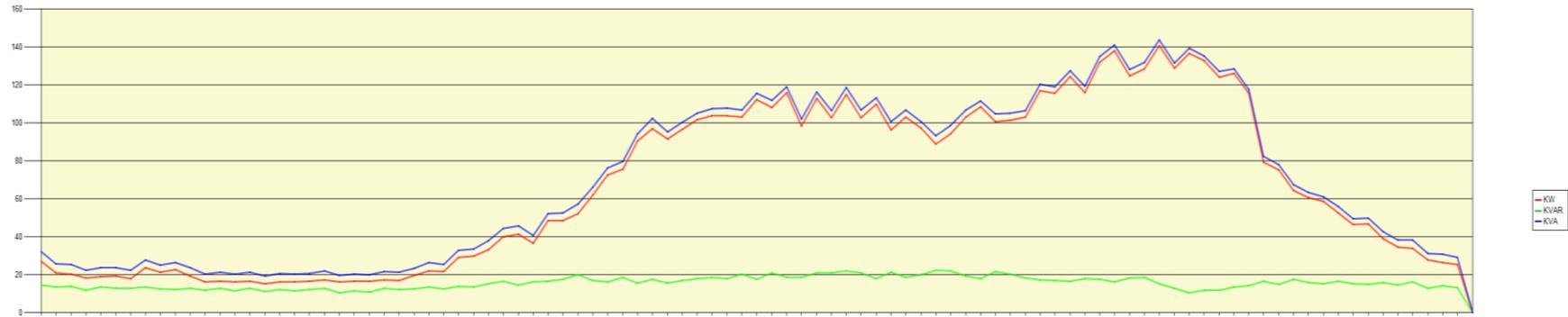


**GRAFICO DE CORRIENTES**

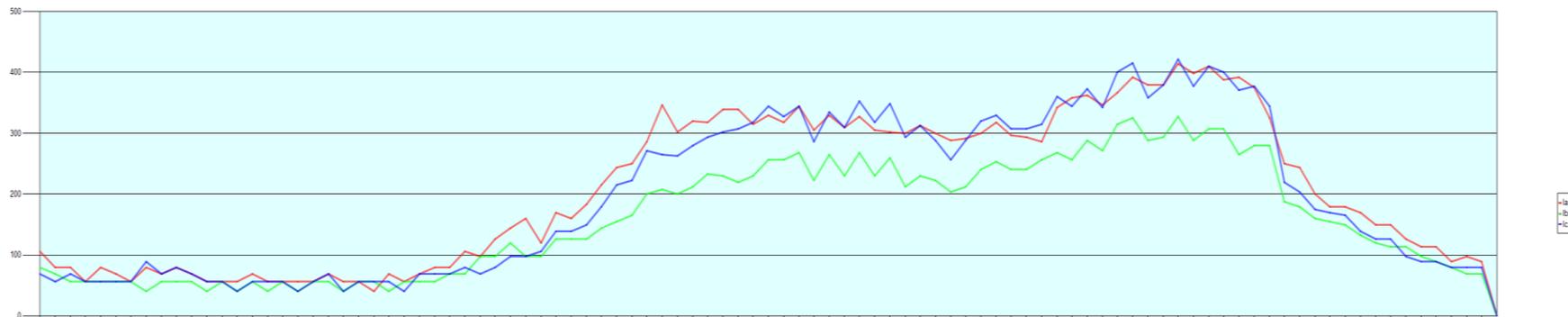


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 18:45	140.8	15.3	143.7	0.98	413.8	327.4	421.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

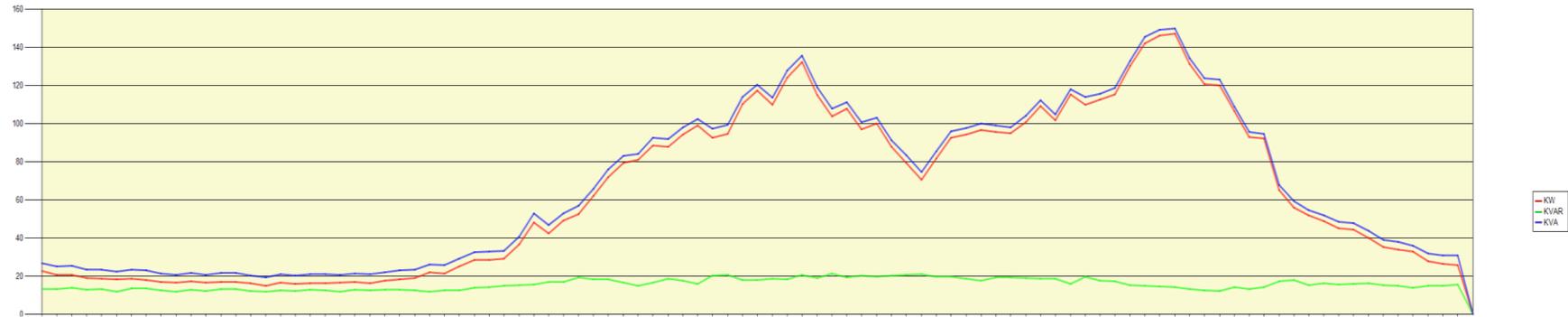


**GRAFICO DE CORRIENTES**

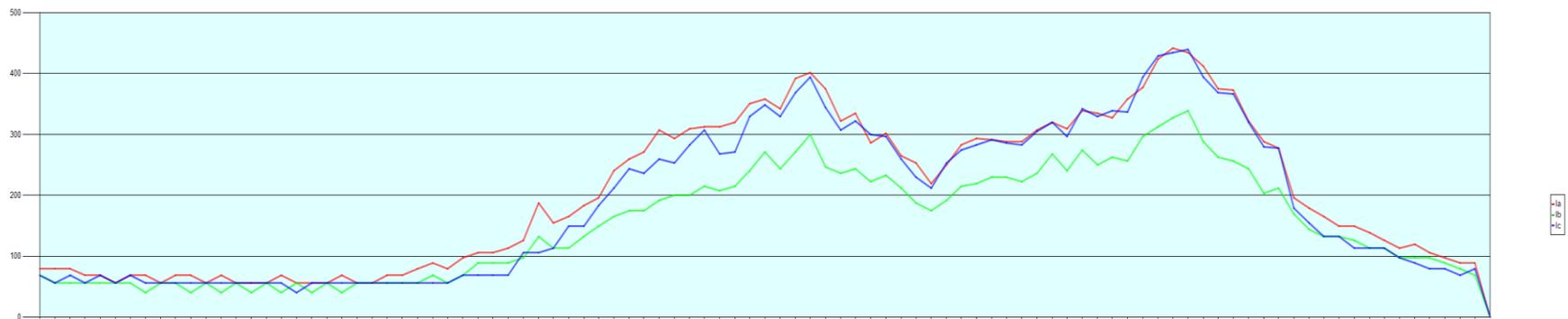


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 19:00	147.2	14.3	149.9	0.98	434.5	339.4	440.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

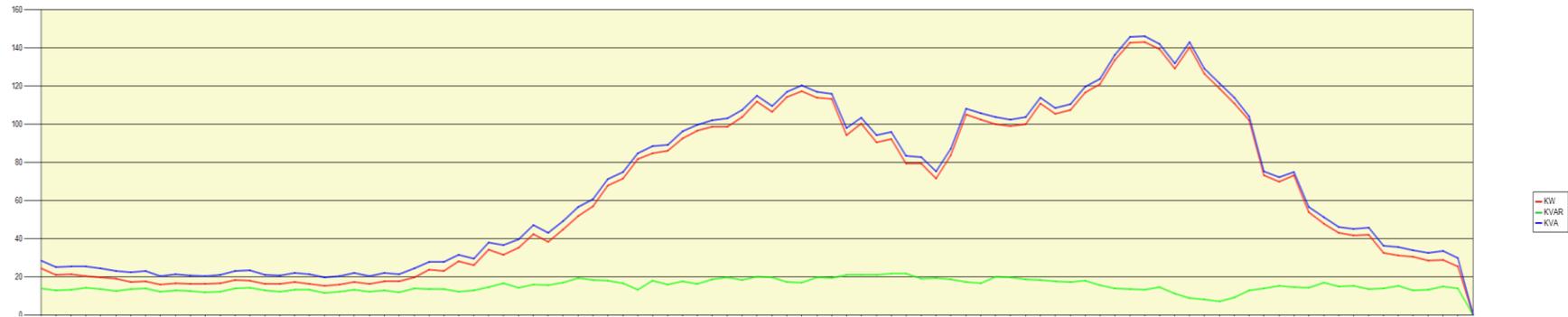


**GRAFICO DE CORRIENTES**

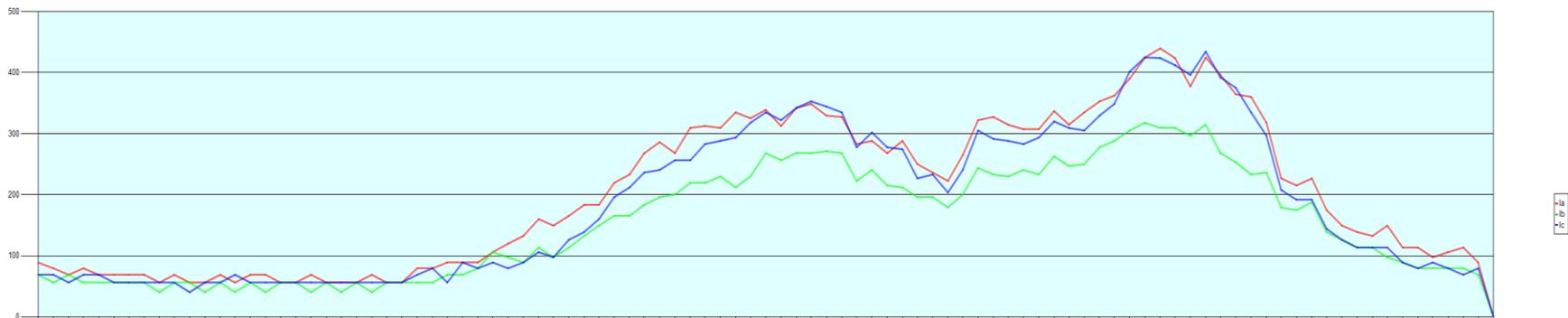


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 18:30	143.1	13.2	146.2	0.98	440.0	309.9	423.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

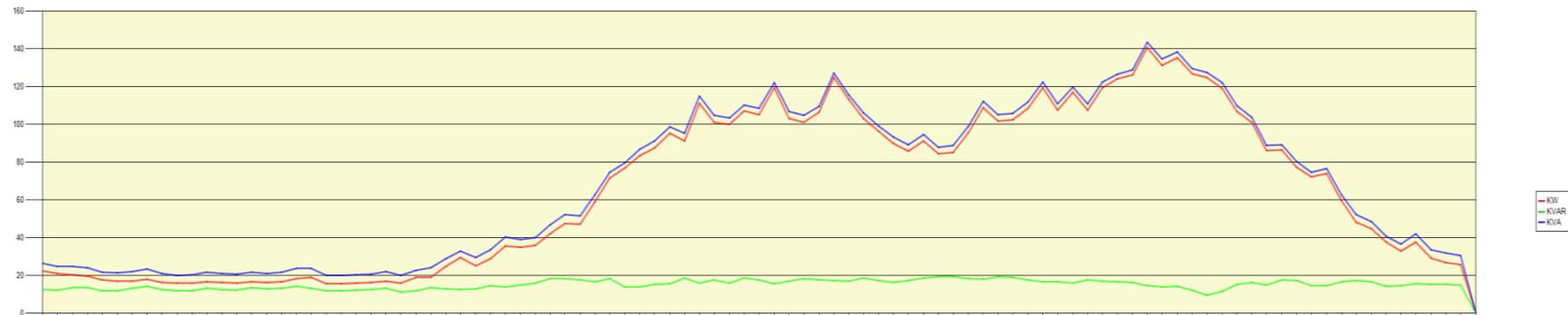


**GRAFICO DE CORRIENTES**

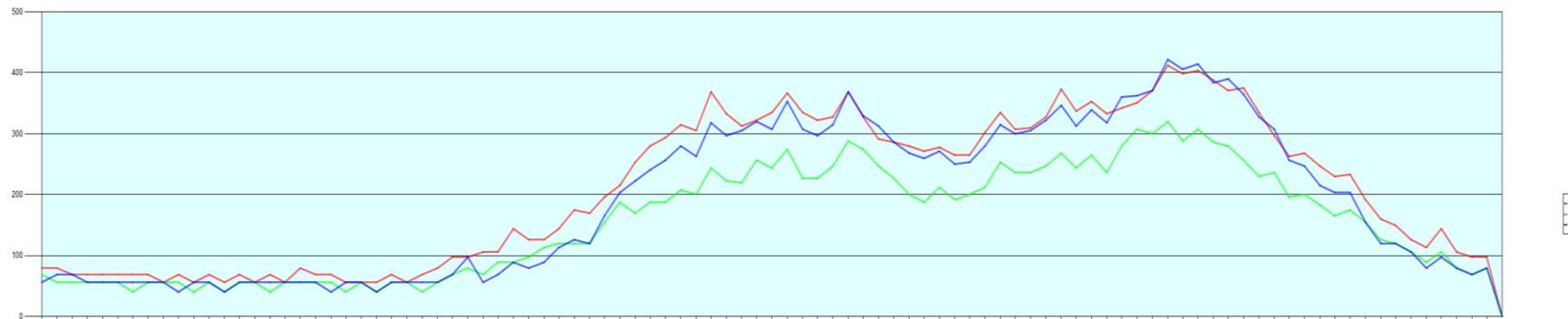


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 18:30	140.8	14.5	142.5	0.99	143.5	320.0	421.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



❖ **CT 118 - Cámara Primera**

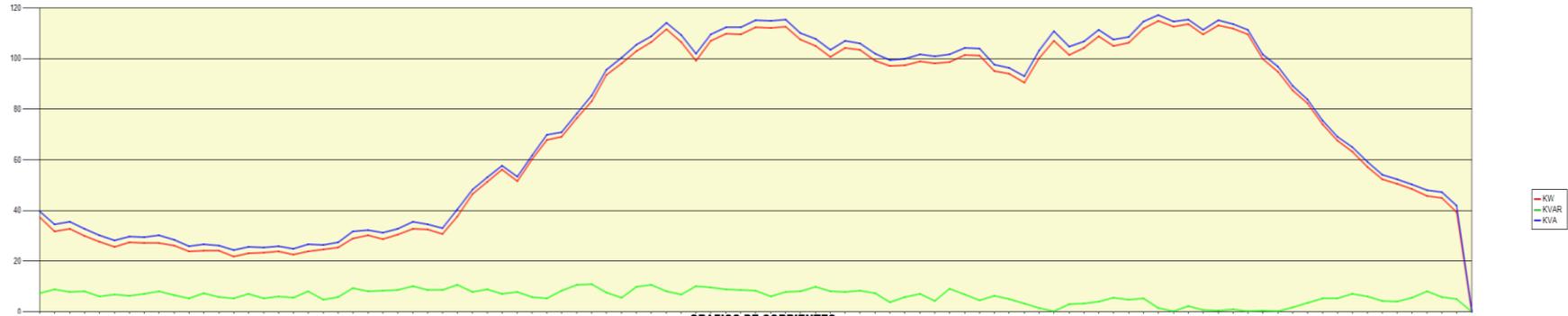
**Imprenta y Ayllón**

Potencia Nominal= 250 kVA

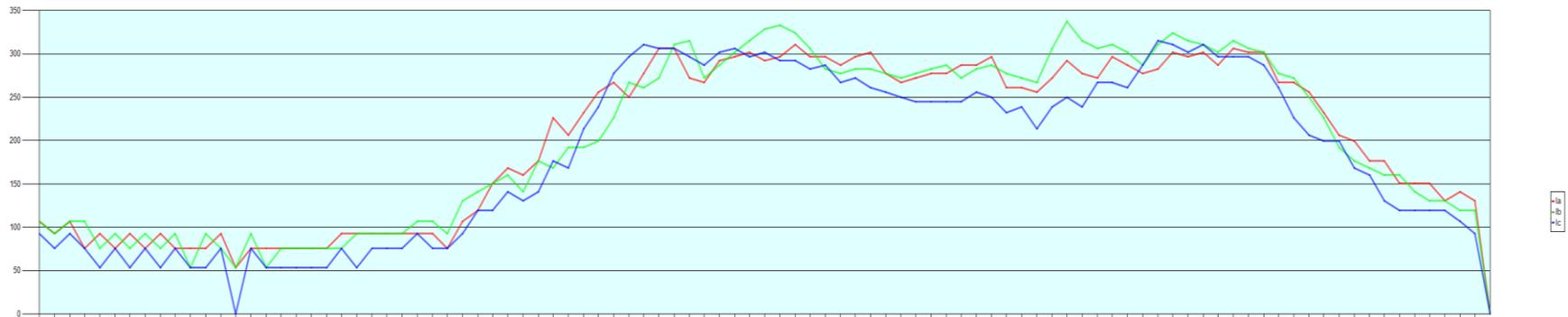
Impedancia en pu= 4.92%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 18:45	115.0	1.4	117.2	0.98	301.7	324.4	310.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

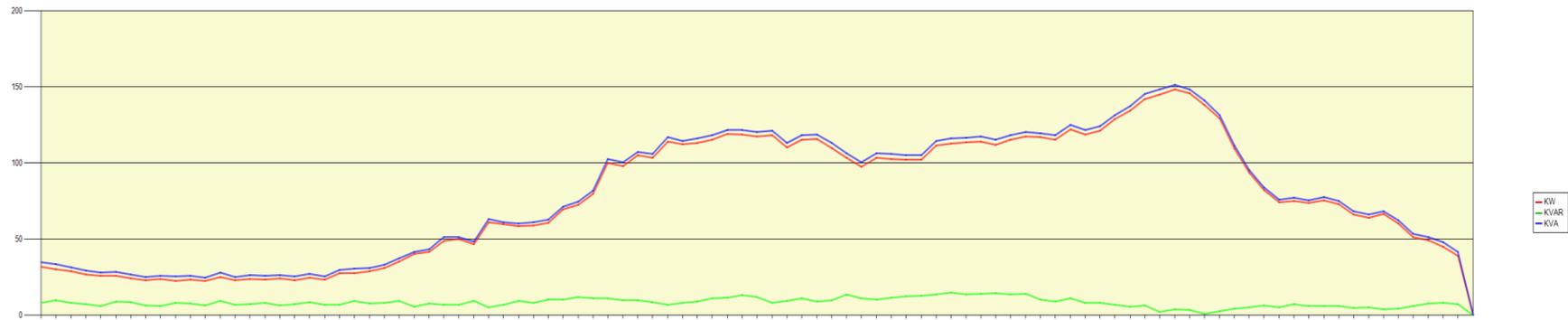


**GRAFICO DE CORRIENTES**

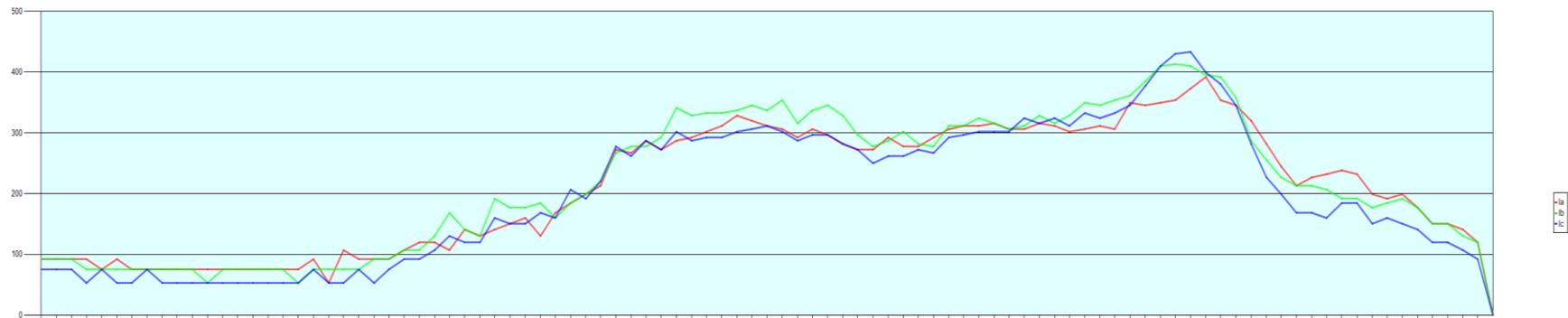


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:00	148.5	4.0	151.5	0.98	373.3	409.7	433.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

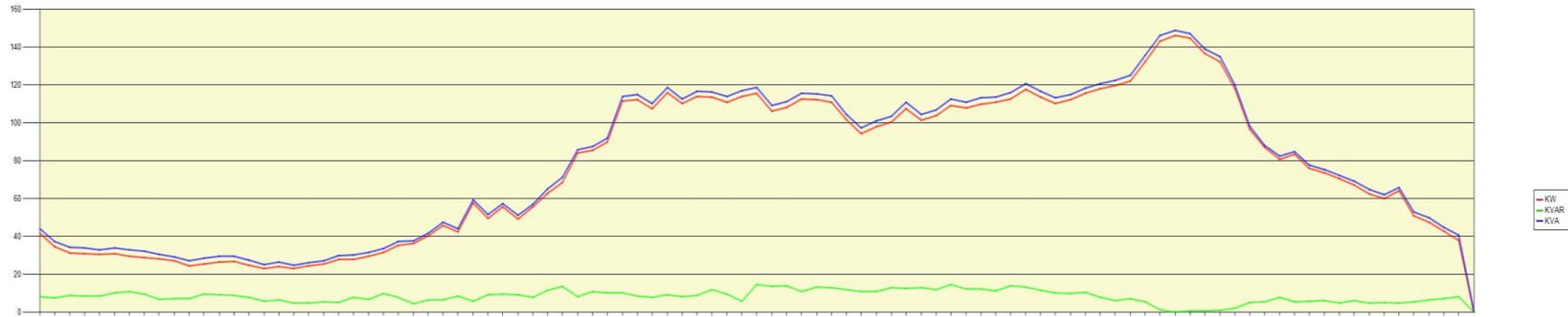


**GRAFICO DE CORRIENTES**

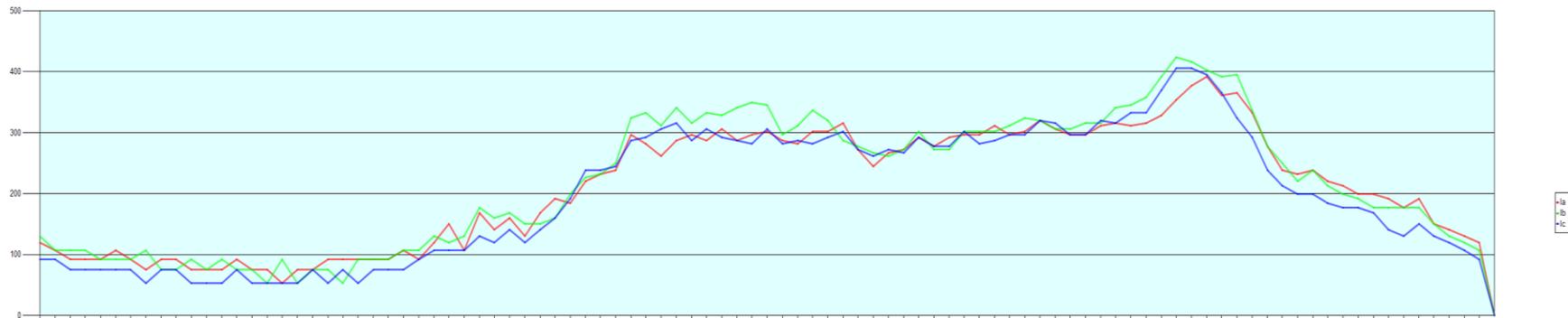


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	146.0	0.1	148.8	0.98	377.1	416.6	406.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**

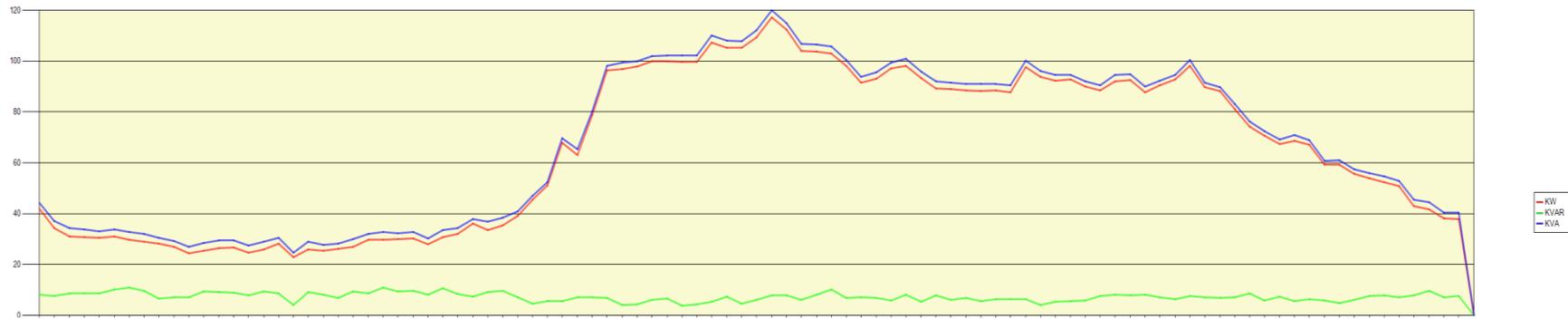


**GRAFICO DE CORRIENTES**

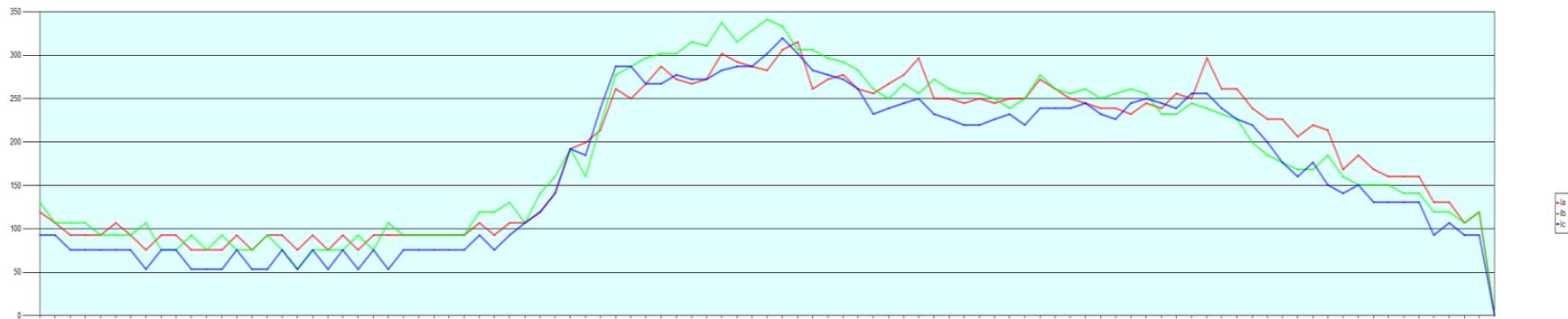


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 12:15	117.3	7.8	119.9	0.9	306.4	333.1	320.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
03/04/2008 19:00	152.1	3.9	154.7	0.98	395.5	409.7	430.0

GRAFICO DE POTENCIAS

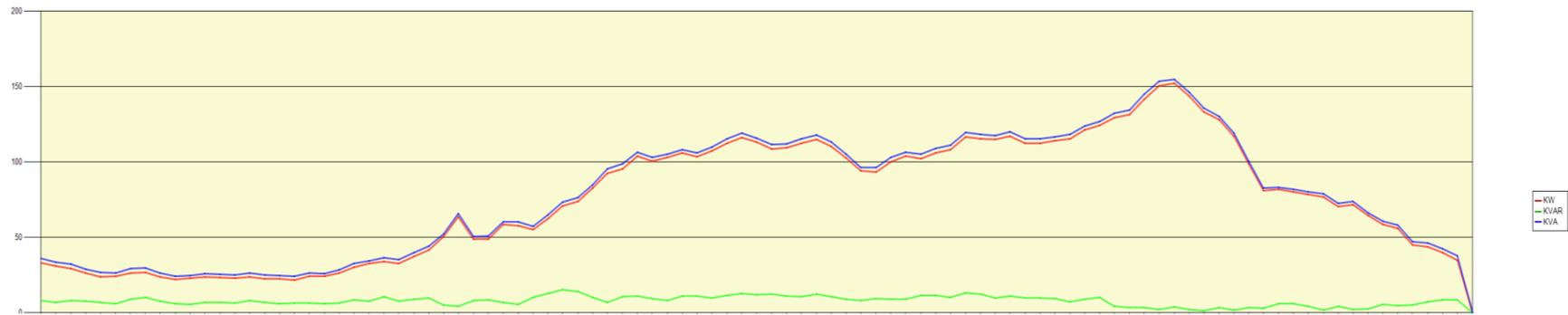
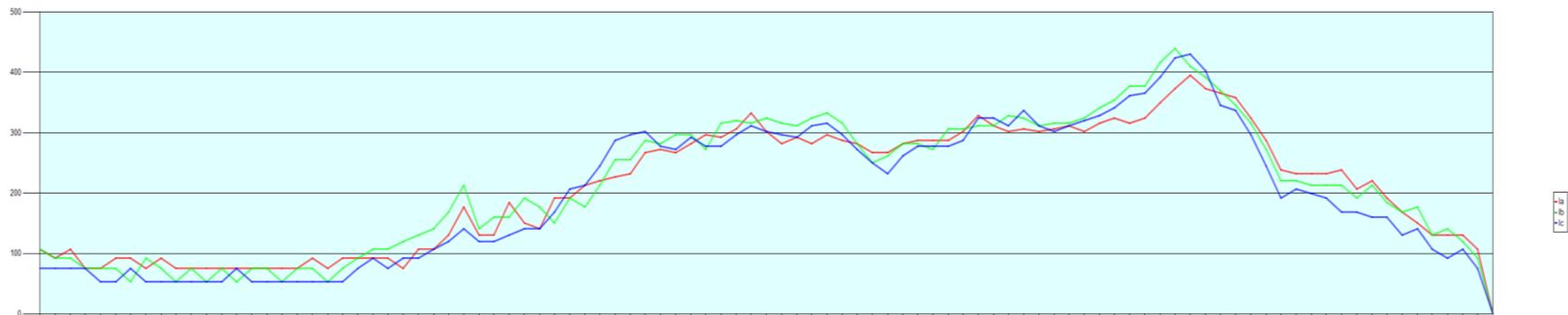
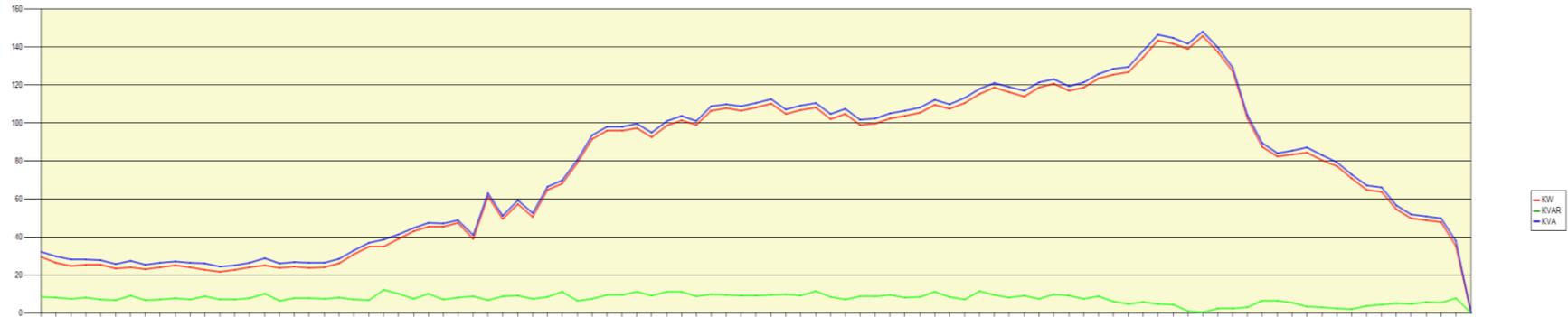


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:30	145.7	0.5	148.2	0.98	391.9	416.6	377.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 19:00	151.0	0.1	154.2	0.98	369.5	446.2	430.0

GRAFICO DE POTENCIAS

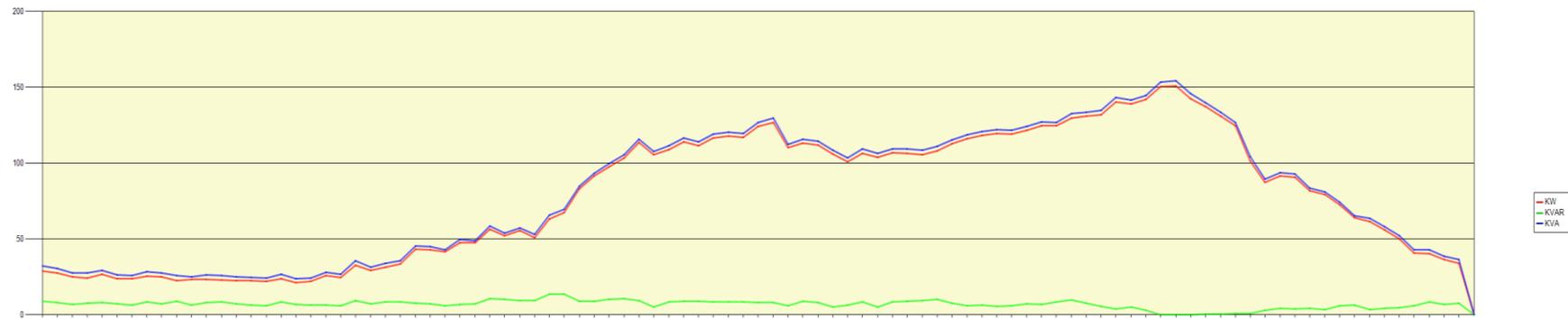
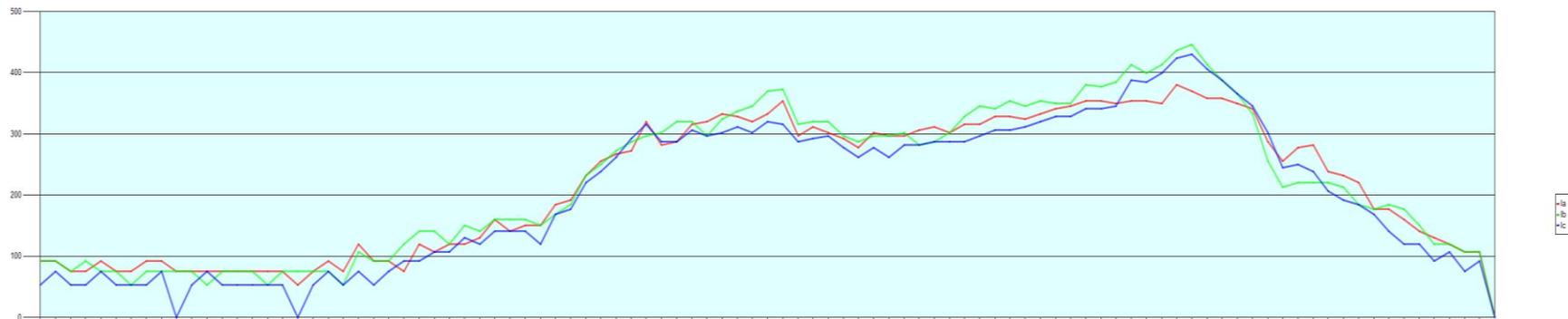
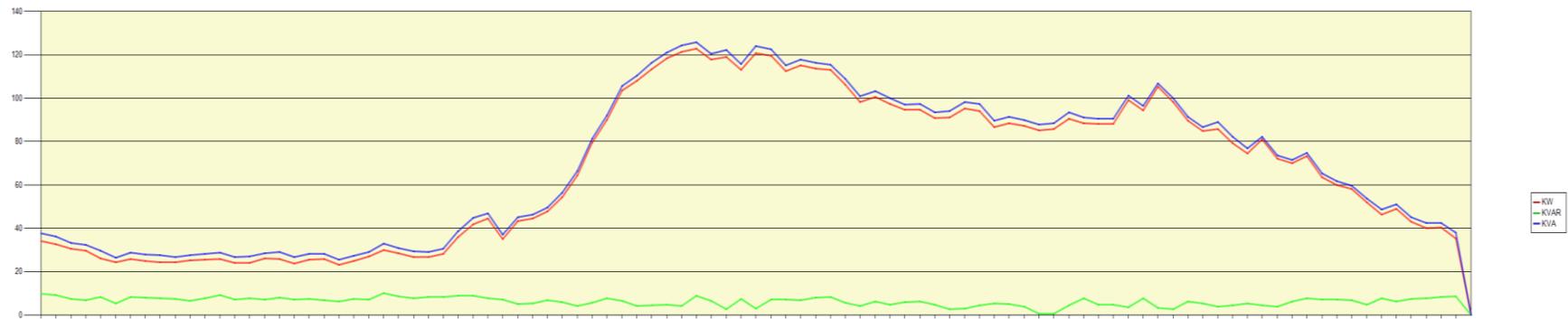


GRAFICO DE CORRIENTES

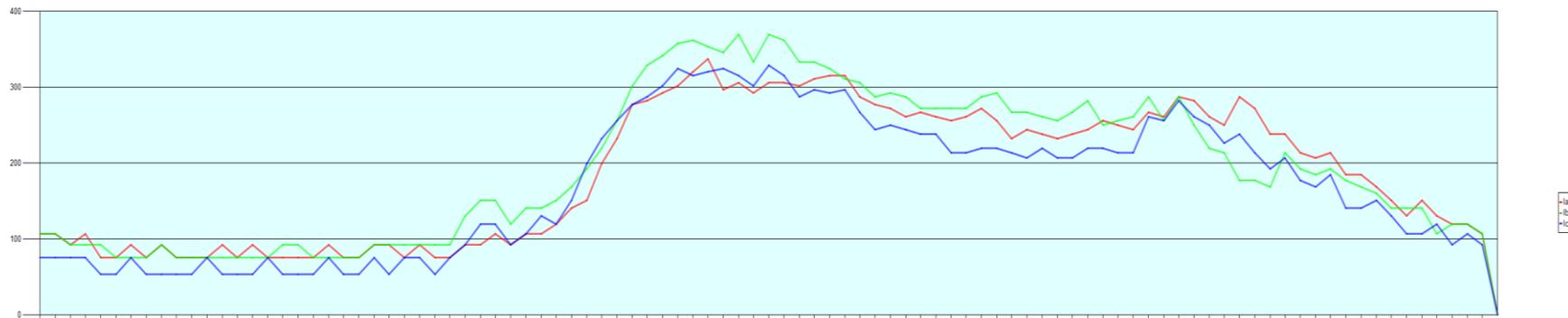


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 11:00	122.9	9.0	125.7	0.98	337.3	353.8	320.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/05/2008 10:30	122.9	8.2	125.1	0.98	315.5	353.8	341.5

GRAFICO DE POTENCIAS

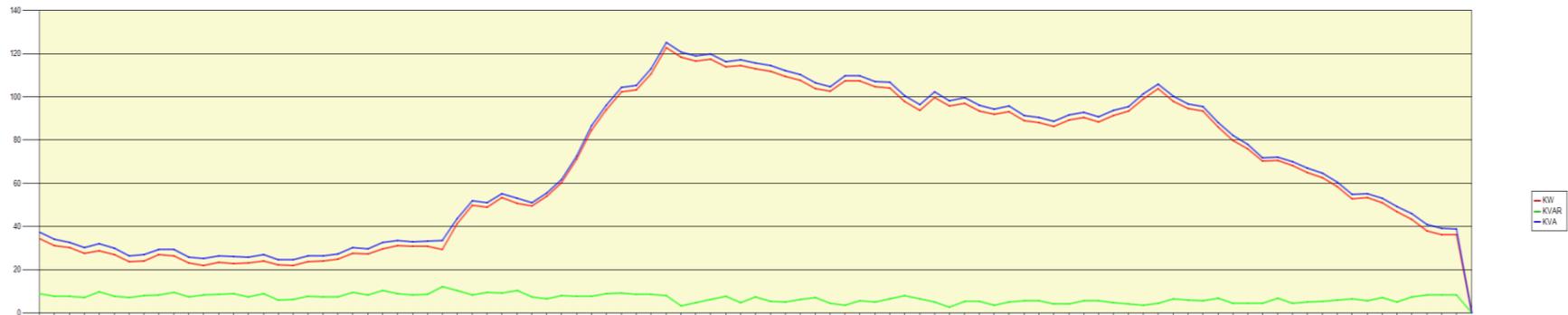
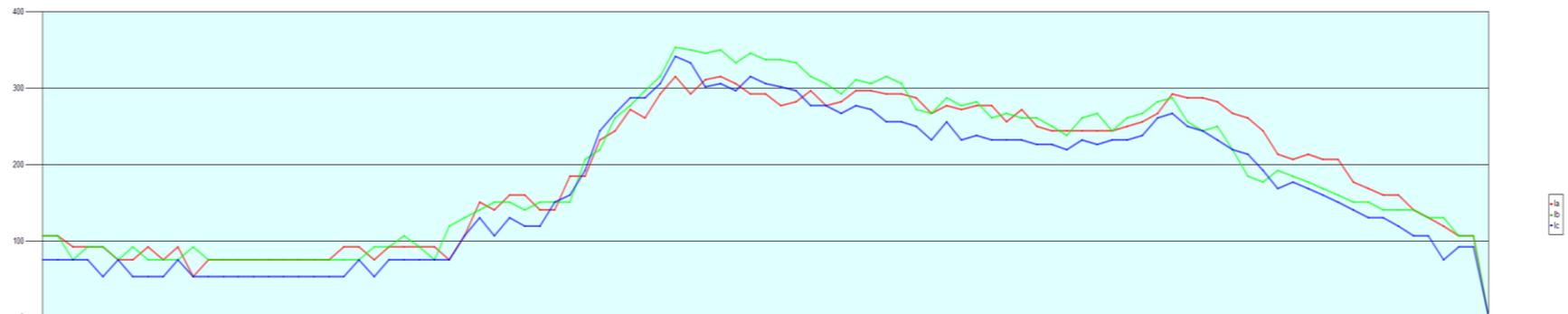


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 18:30	149.7	1.2	153.2	0.98	357.8	455.7	430.0

GRAFICO DE POTENCIAS

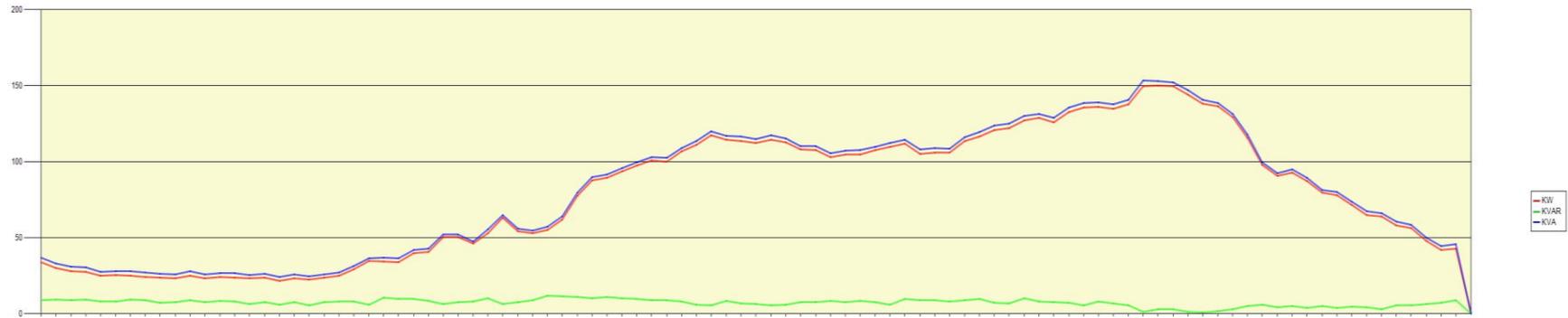


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	156.3	3.2	158.7	0.98	409.7	433.3	430.0

GRAFICO DE POTENCIAS

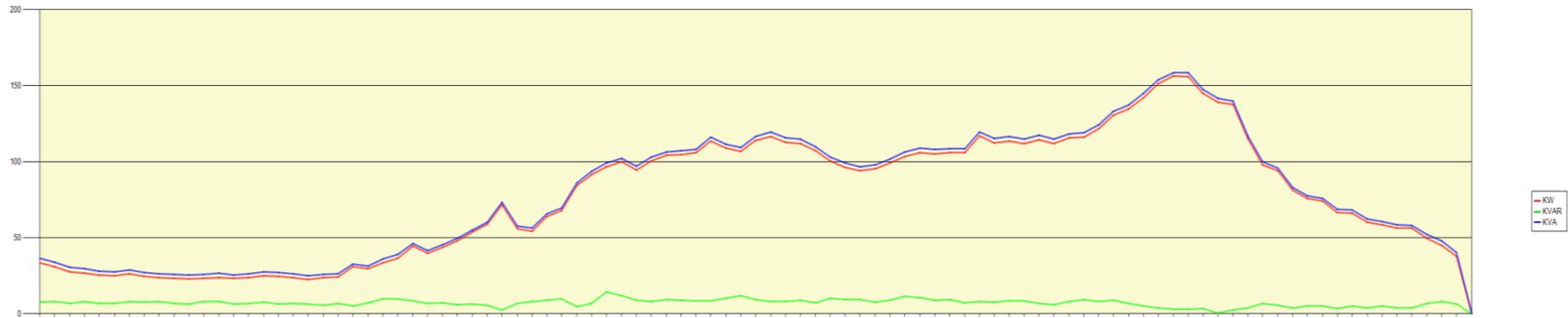
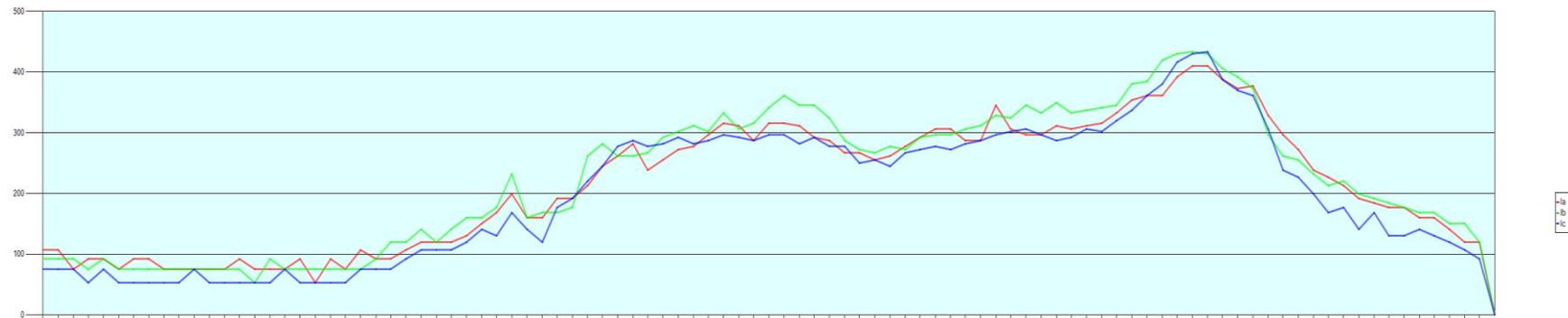
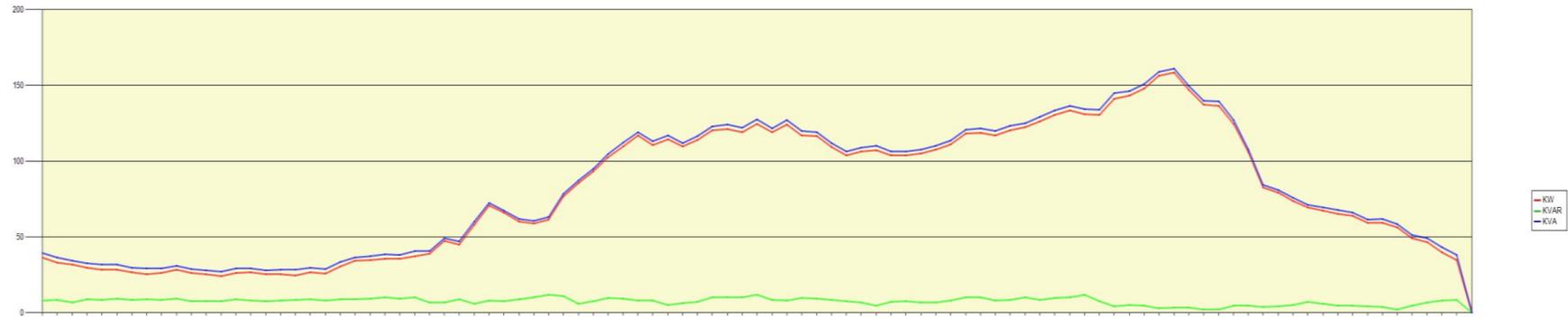


GRAFICO DE CORRIENTES

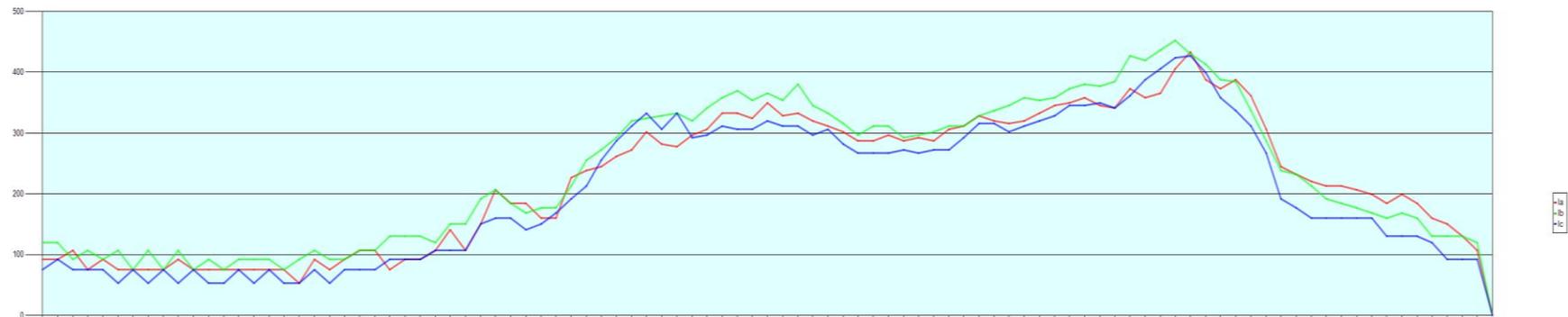


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 19:00	158.7	3.6	161.2	0.98	433.3	430.0	426.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

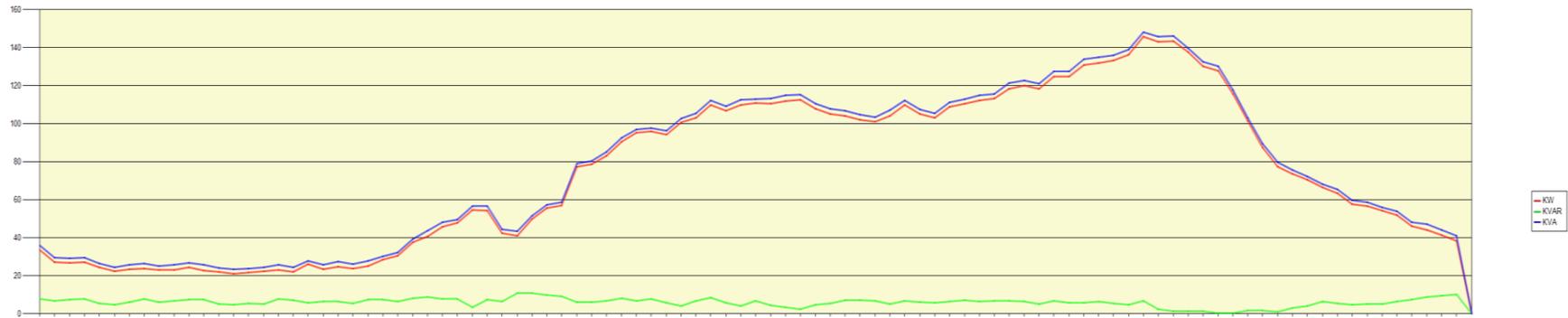


**GRAFICO DE CORRIENTES**

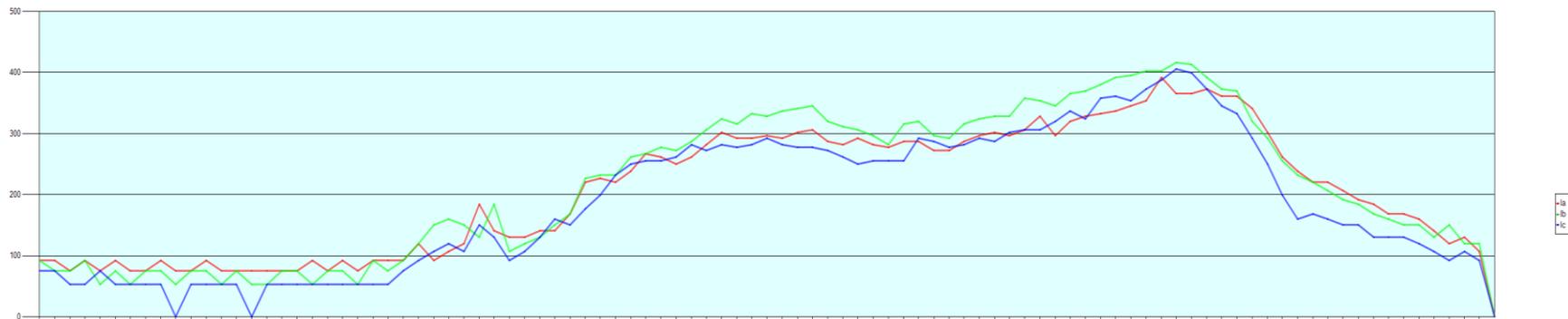


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 18:30	145.8	6.9	148.3	0.98	391.9	402.7	388.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 18:30	142.1	3.5	145.2	0.98	349.7	416.6	399.1

GRAFICO DE POTENCIAS

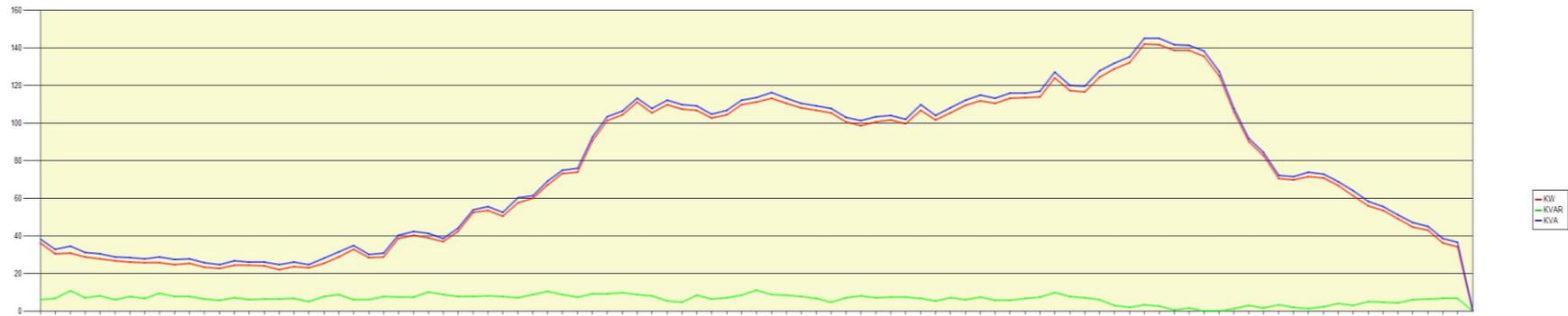
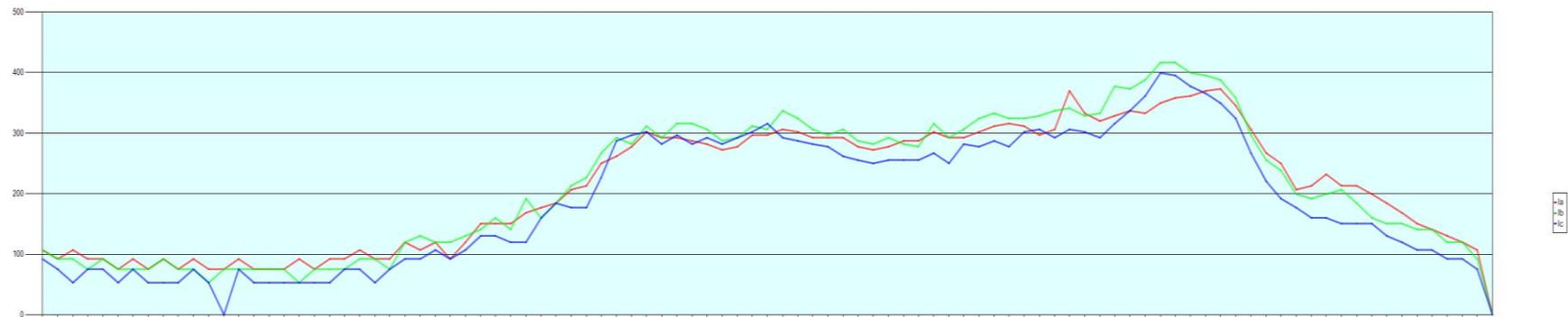
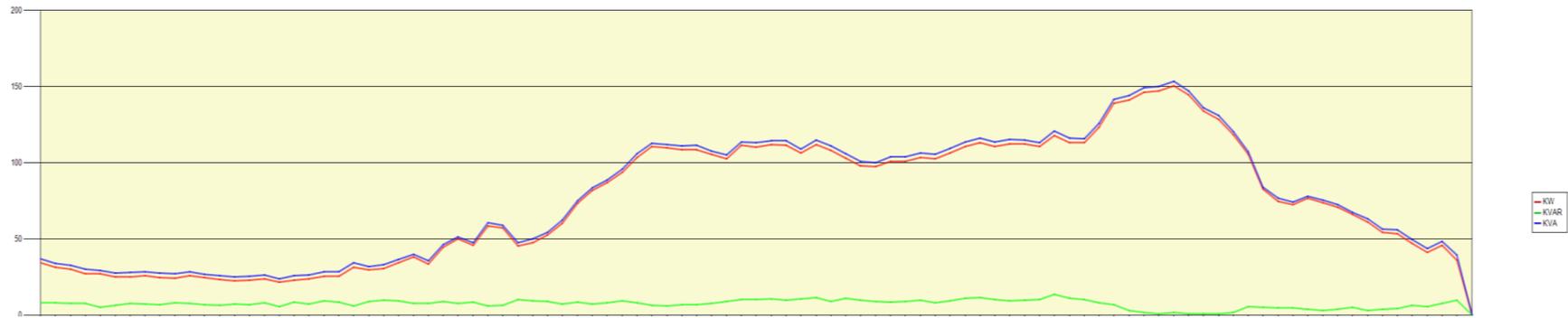


GRAFICO DE CORRIENTES

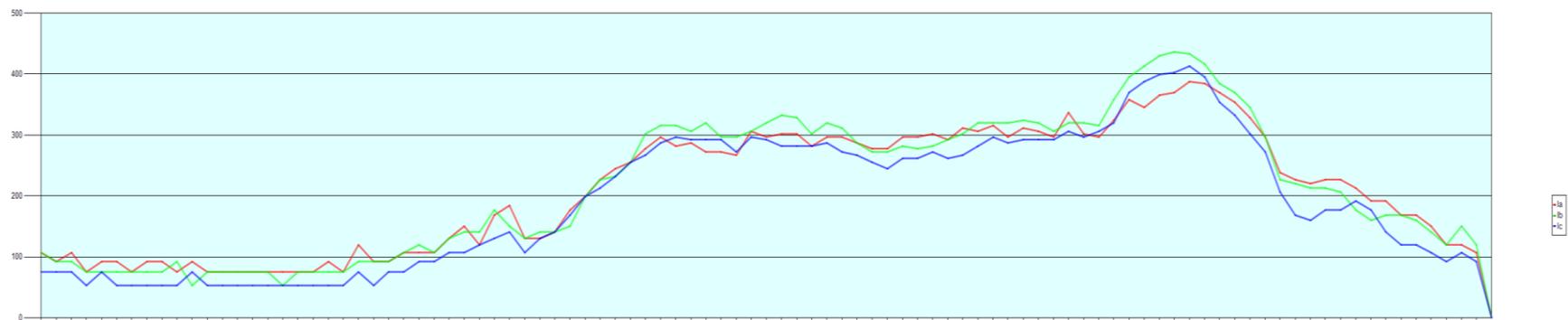


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 19:00	150.5	1.8	153.2	0.98	388.3	433.3	413.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

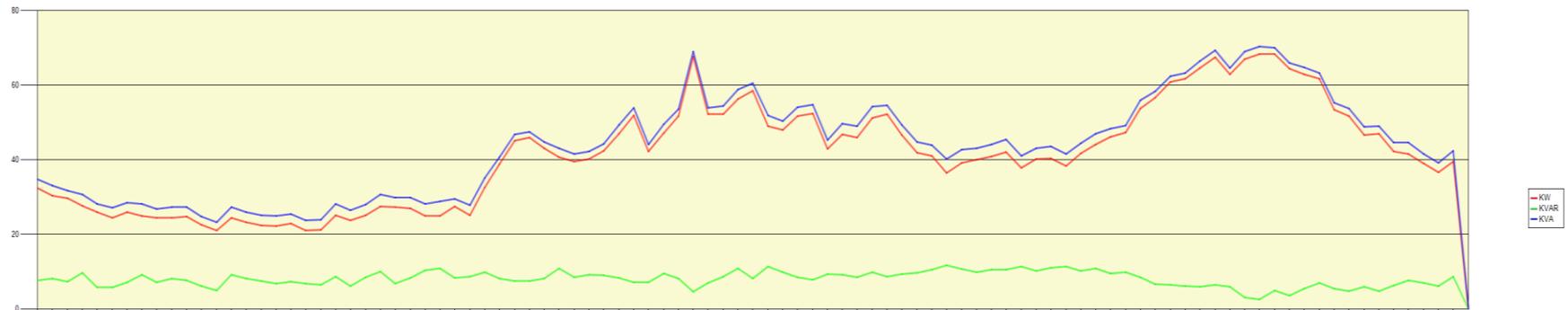


**GRAFICO DE CORRIENTES**

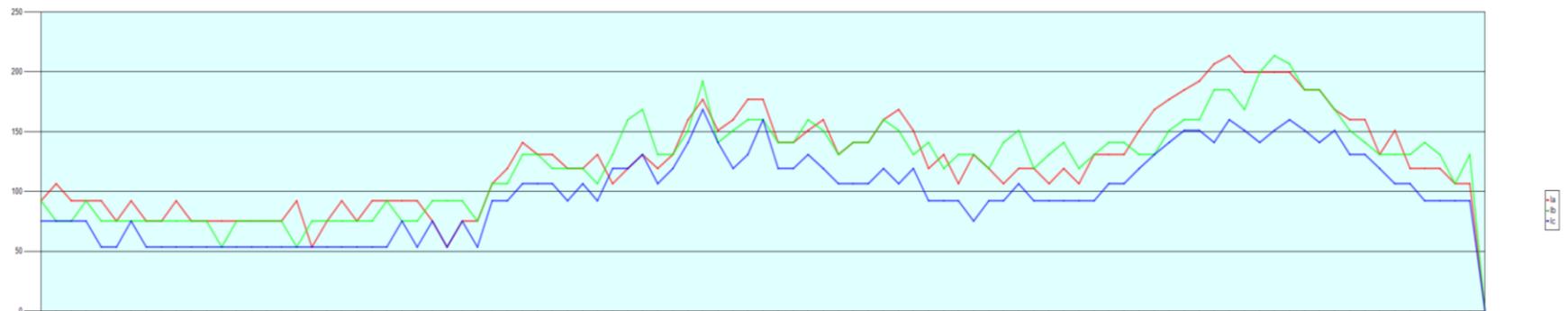


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/06/2008 20:45	68.3	4.9	70	0.98	199.6	206.6	160.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

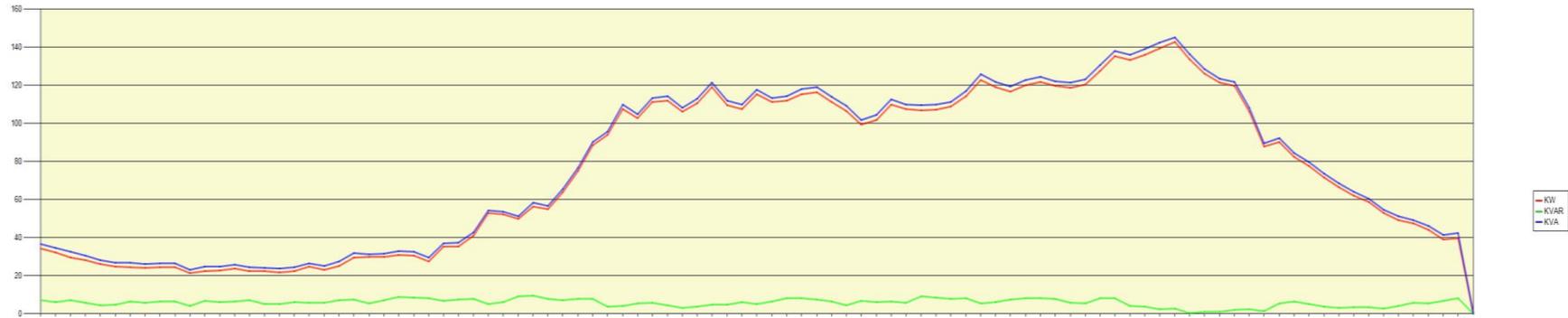


**GRAFICO DE CORRIENTES**

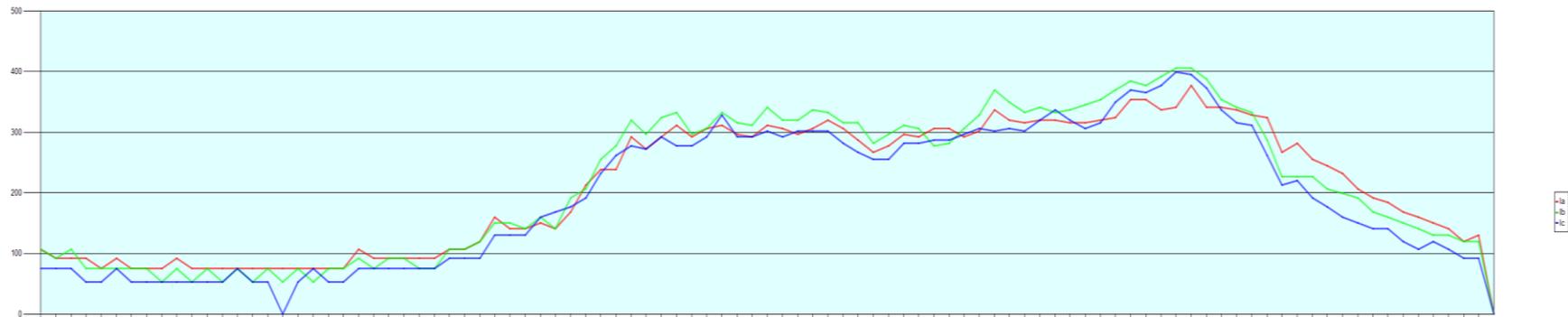


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 19:00	142.8	2.8	145.2	0.98	377.1	406.2	395.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

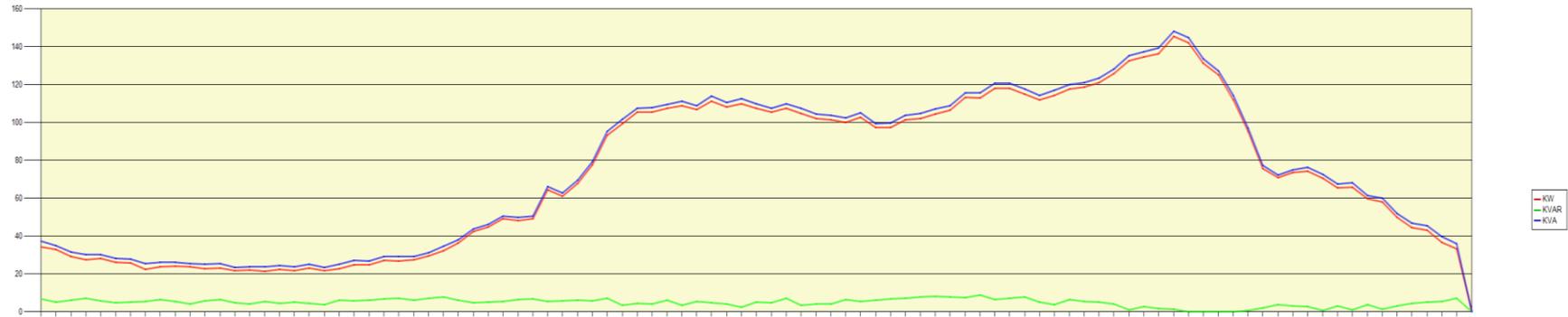


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:00	145.3	1.5	148.1	0.98	368.5	419.9	413.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

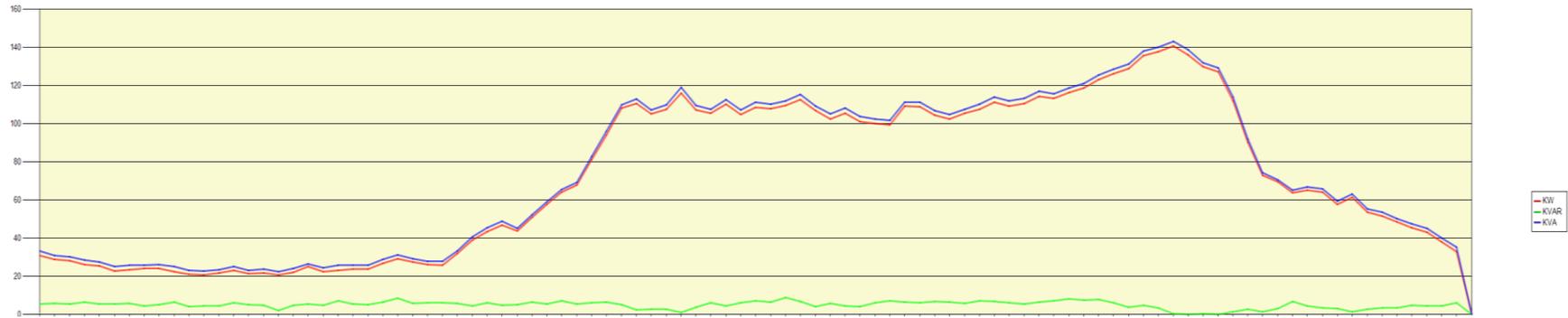


**GRAFICO DE CORRIENTES**

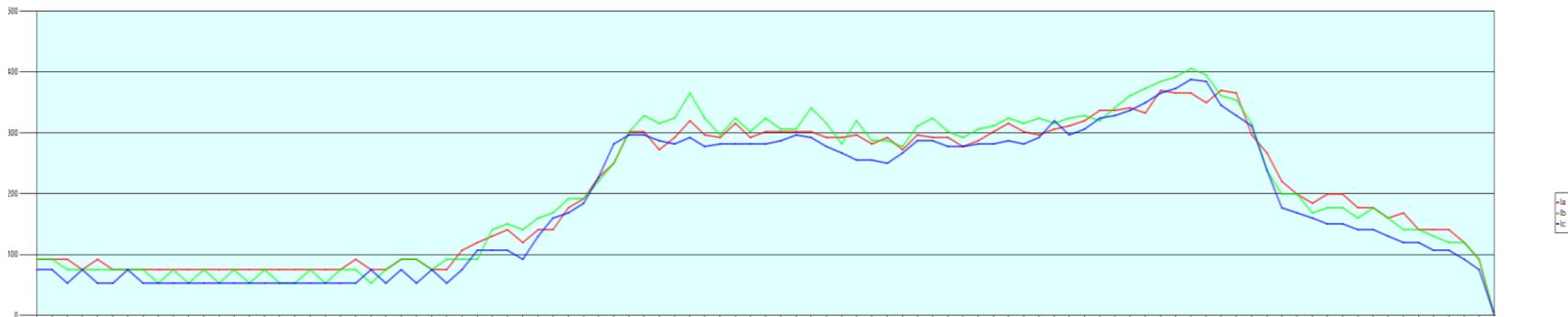


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:00	140.5	0.5	142.9	0.98	365.6	406.2	388.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

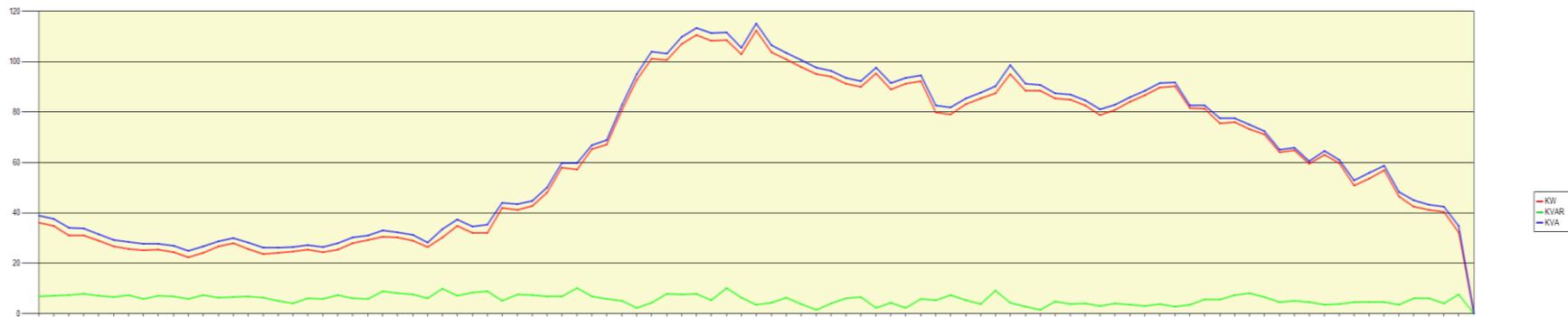


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 12:00	112.4	3.6	115.3	0.97	287.2	345.7	296.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

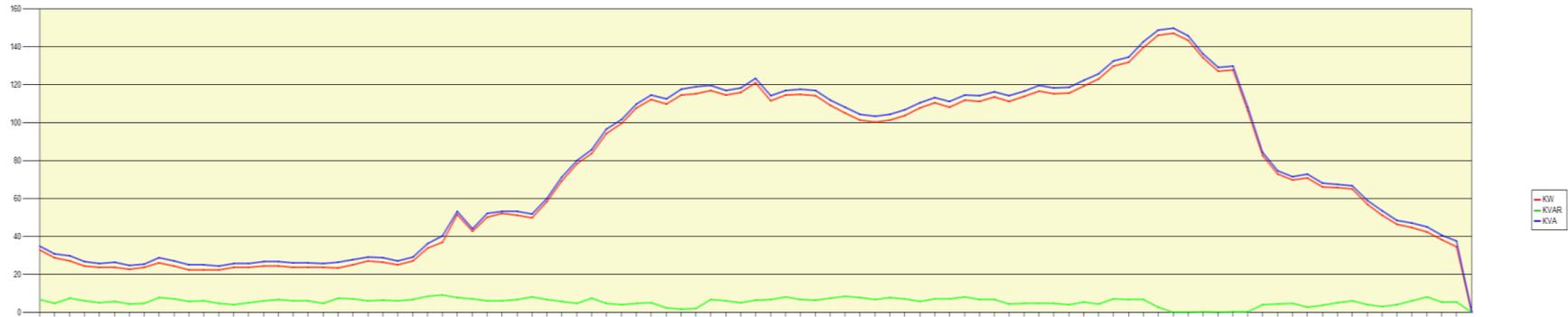


**GRAFICO DE CORRIENTES**

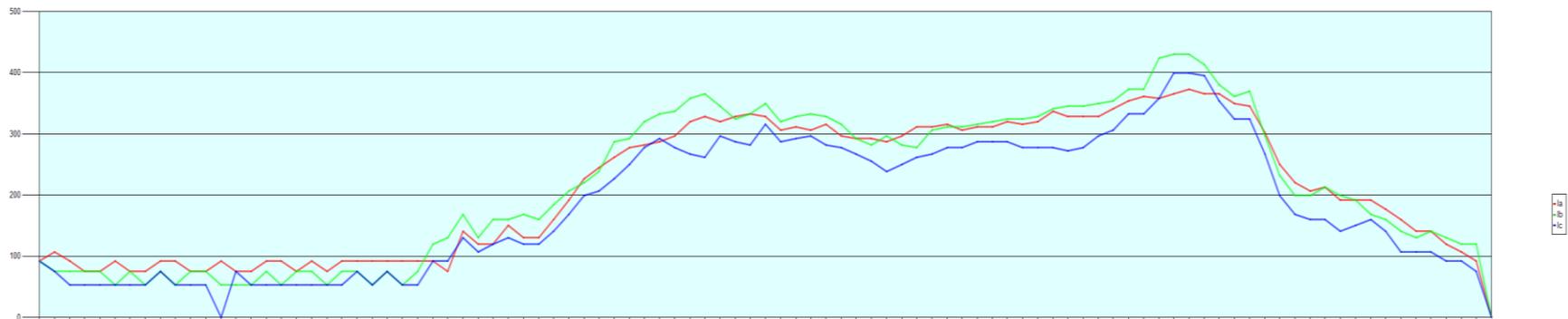


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:00	147.2	0	149.9	0.98	373.3	430.0	399.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

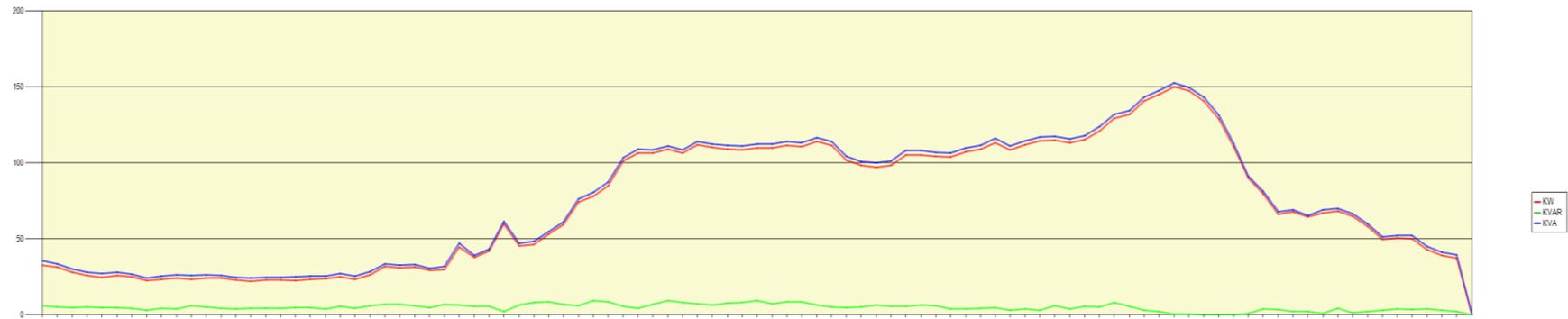


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 19:00	150.2	0.5	152.6	0.98	388.3	430.0	409.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 18:45	144.9	2.9	147.6	0.98	373.3	430.0	380.9

GRAFICO DE POTENCIAS

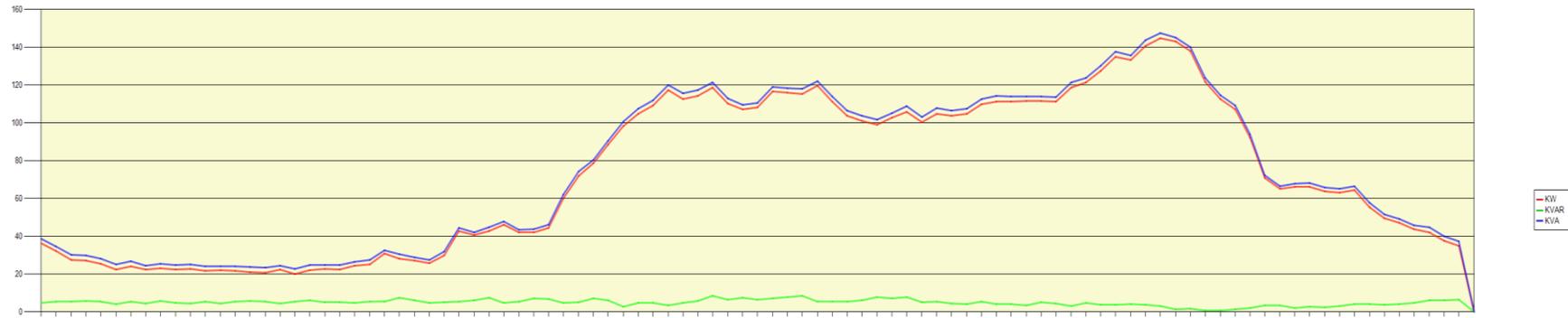
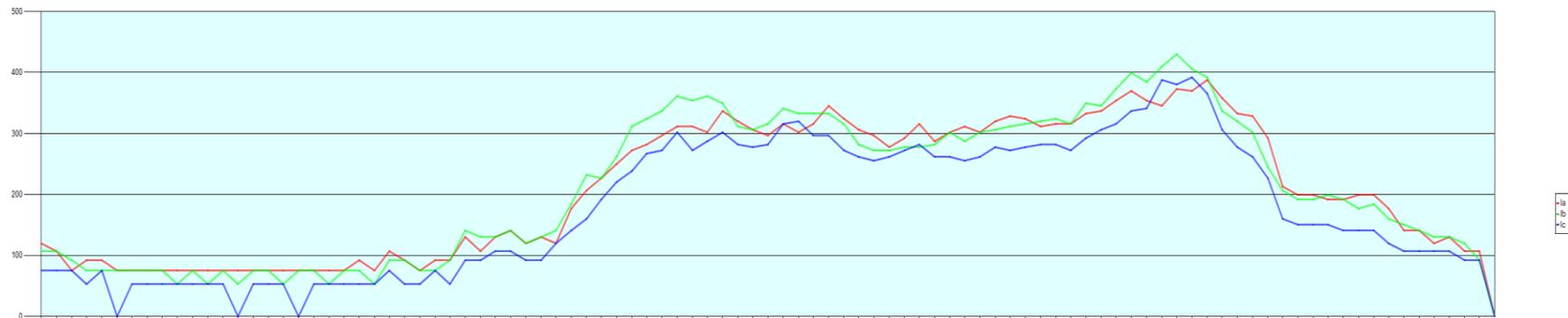
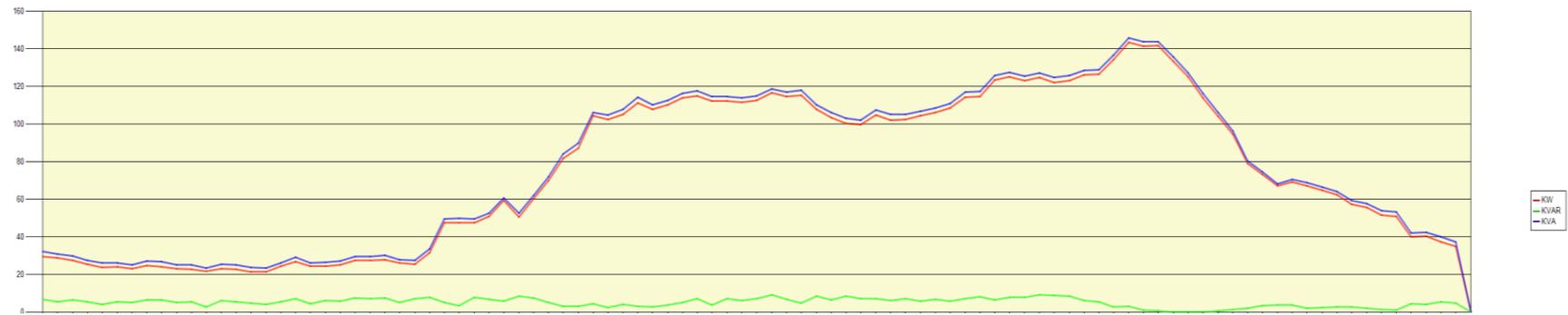


GRAFICO DE CORRIENTES

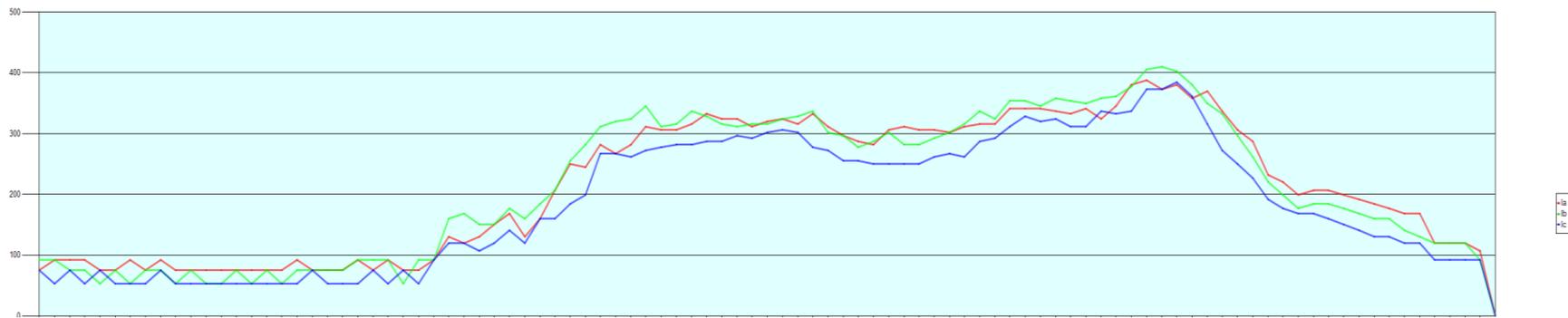


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 18:30	143.5	2.9	145.6	0.99	388.3	409.2	373.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



❖ **CT 125 - Cámara Primera  
Imprenta y Pedro V.  
Maldonado**

Potencia Nominal=250kVA

Impedancia en pu= 4.75%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 20:15	69.8	10.8	72	0.97	160.0	213.3	206.6

GRAFICO DE POTENCIAS



GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:00	128.3	11.9	131.1	0.98	337.3	402.7	310.9

GRAFICO DE POTENCIAS

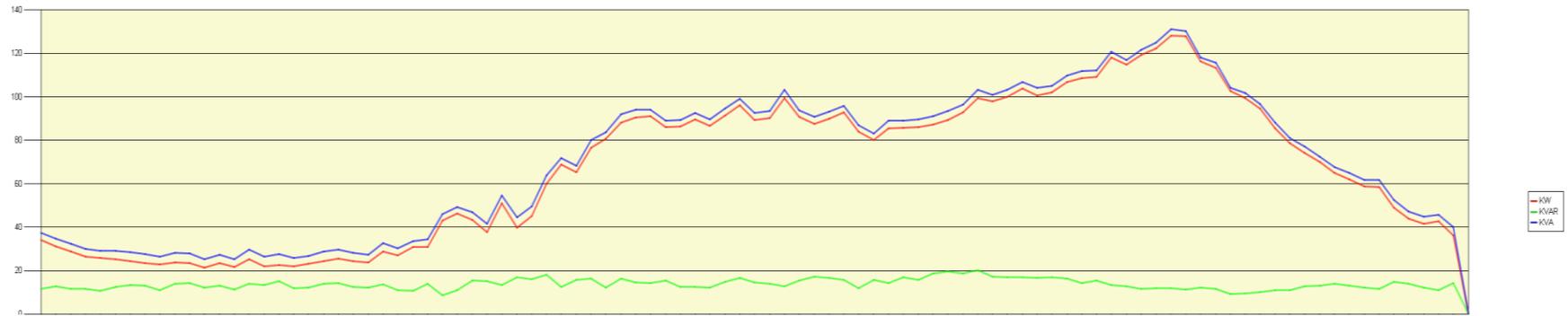
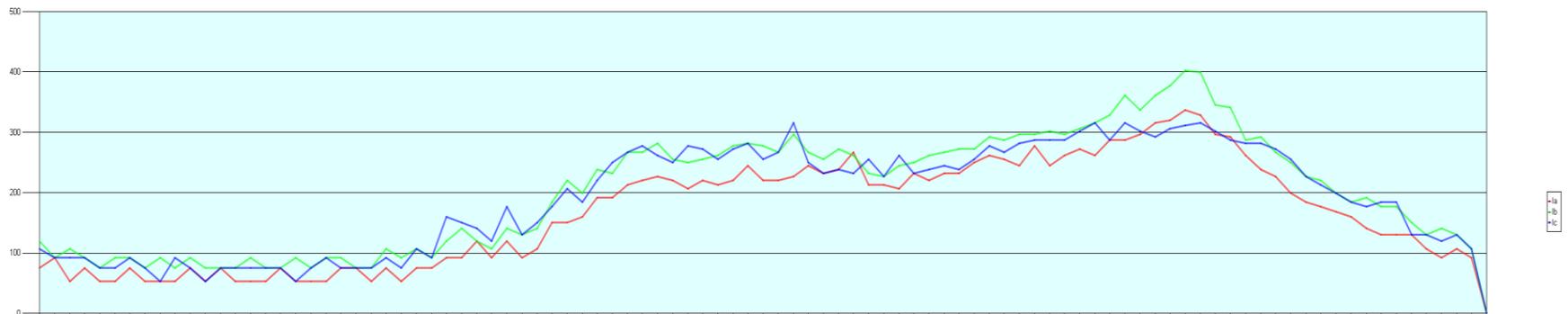
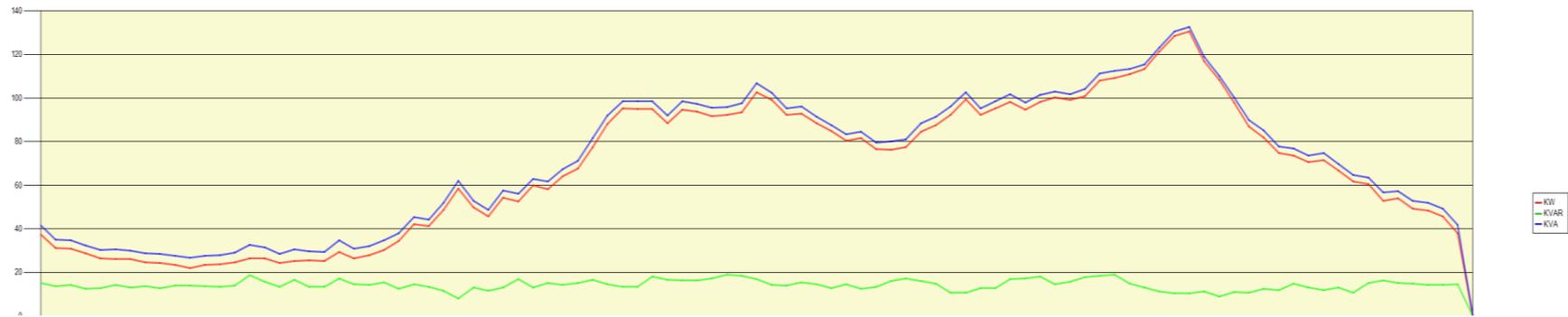


GRAFICO DE CORRIENTES

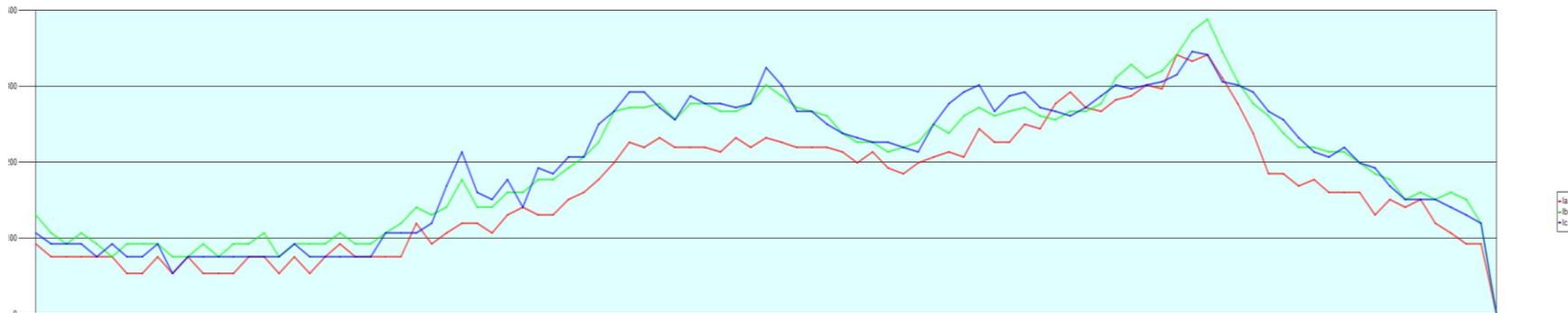


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:15	130.6	10.3	132.6	0.98	341.5	388.3	341.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

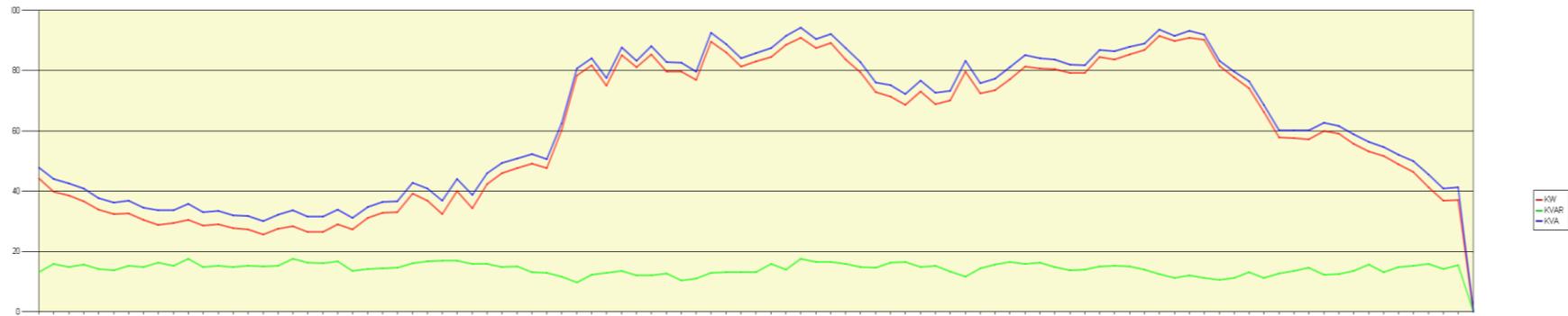


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 18:45	91.6	12.6	93.6	0.98	238.5	255.8	244.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

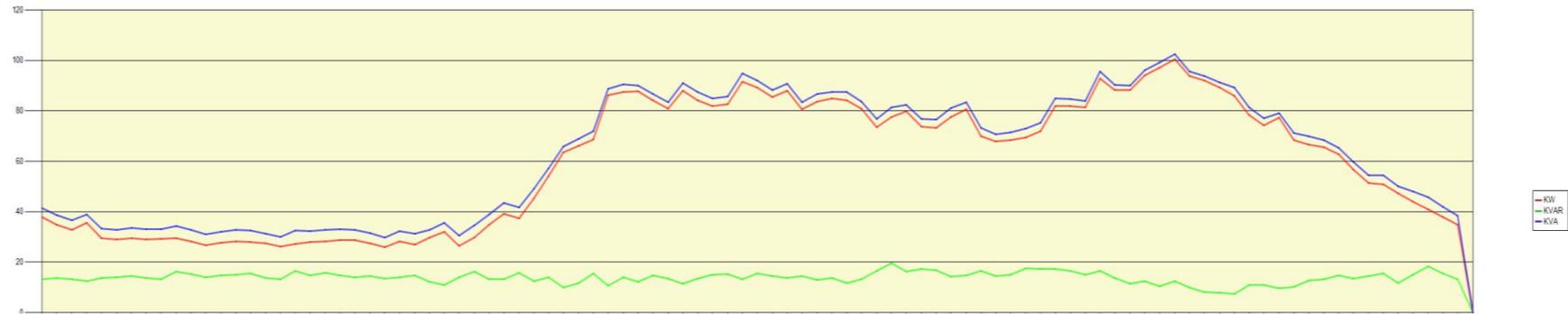


**GRAFICO DE CORRIENTES**

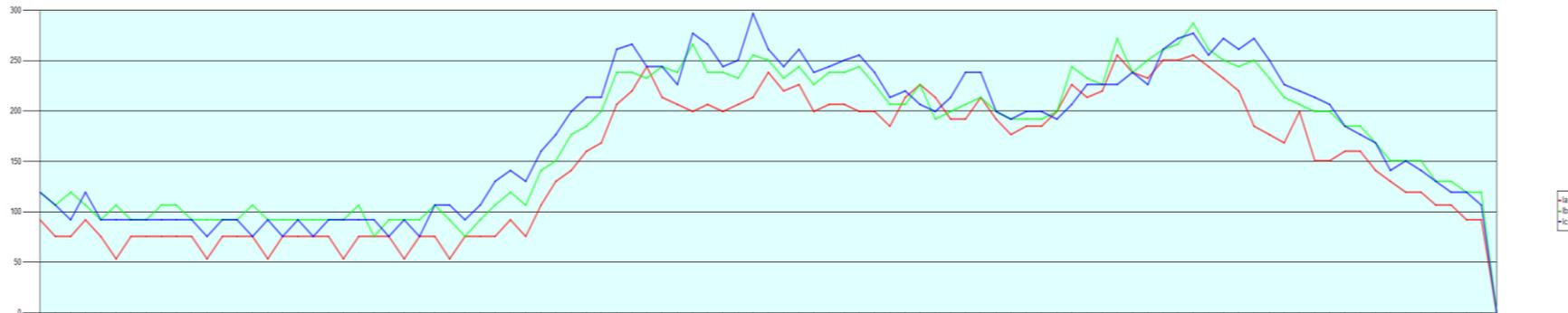


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
12/04/2008 19:00	100.4	12.4	102.4	0.98	255.8	287.2	277.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	136.1	11.7	138.3	0.98	357.8	406.2	345.7

GRAFICO DE POTENCIAS

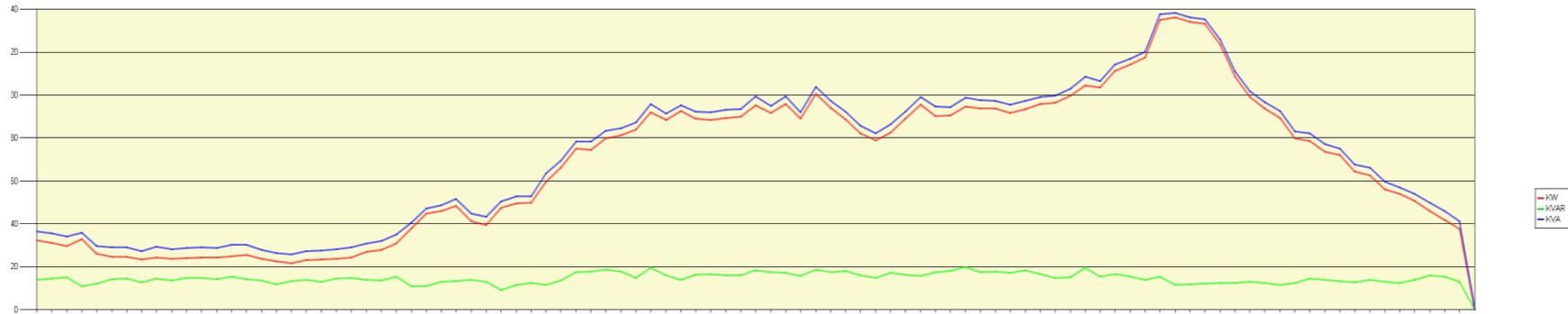
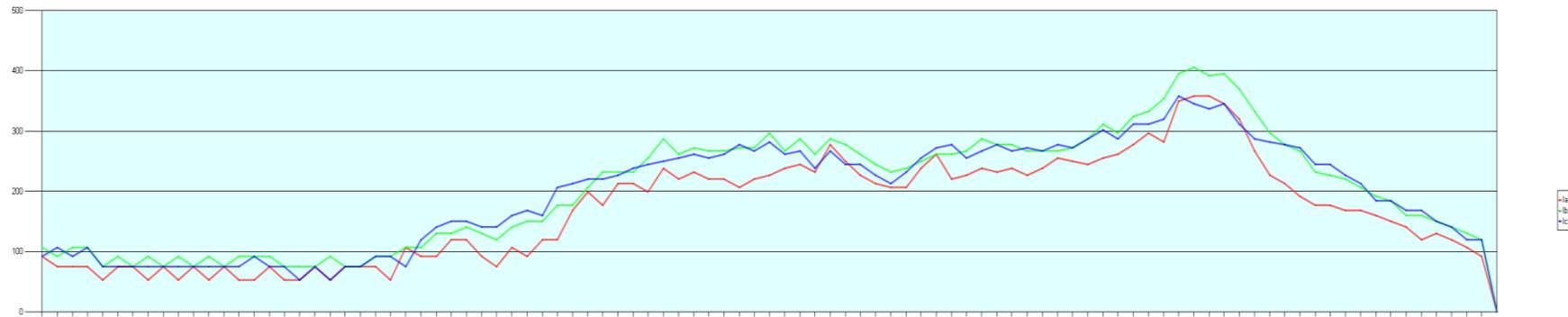
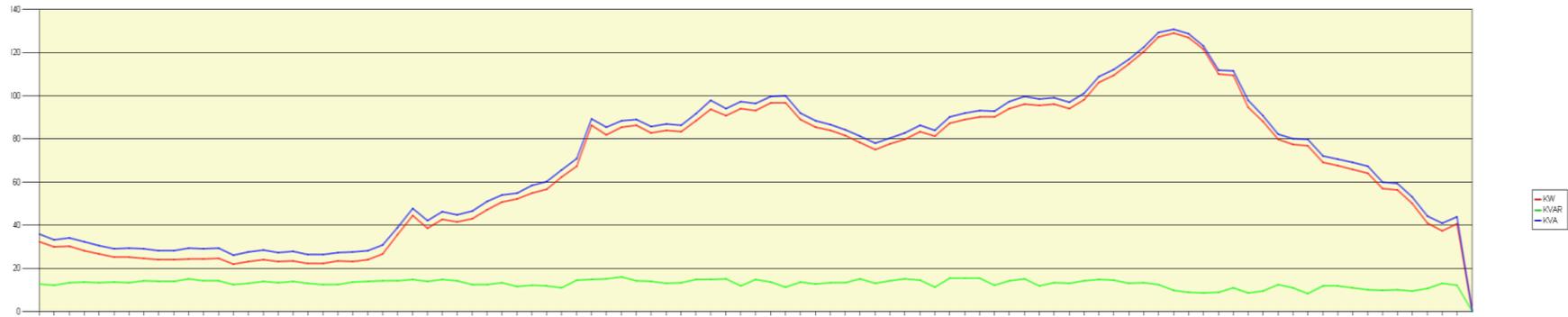


GRAFICO DE CORRIENTES

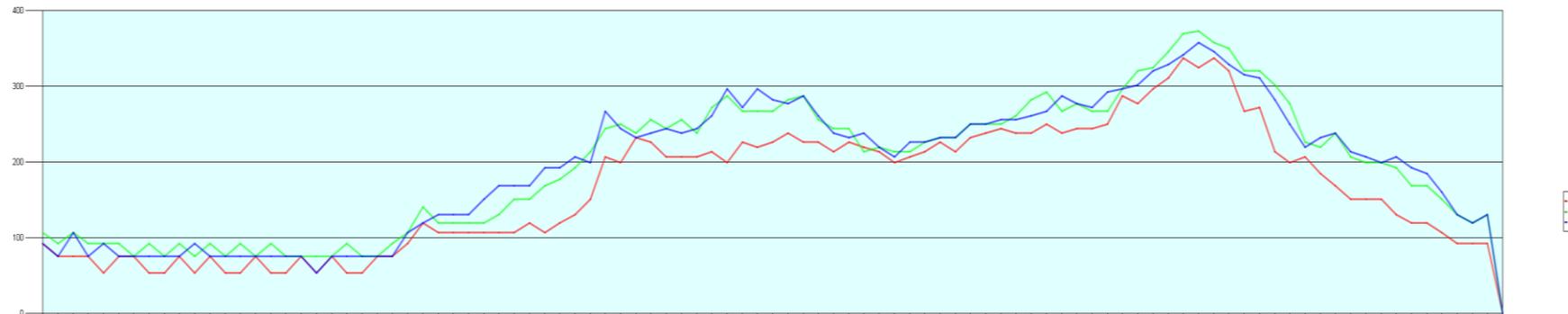


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 19:00	128.9	9.7	130.8	0.99	324.4	373.3	357.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 19:15	129.5	11.3	131.3	0.99	380.9	365.6	320.0

GRAFICO DE POTENCIAS

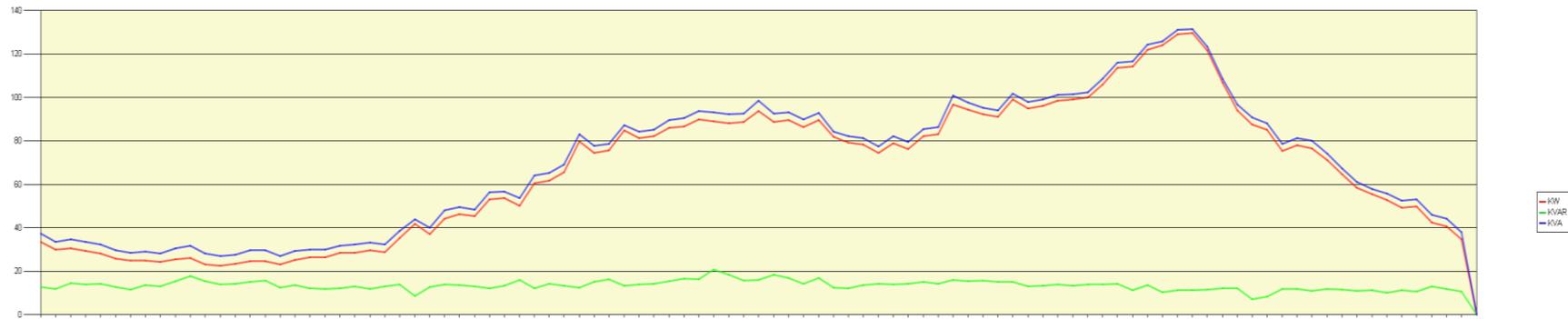


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 18:45	129,4	12,6	132	0.98	333.1	391.9	337.3

GRAFICO DE POTENCIAS

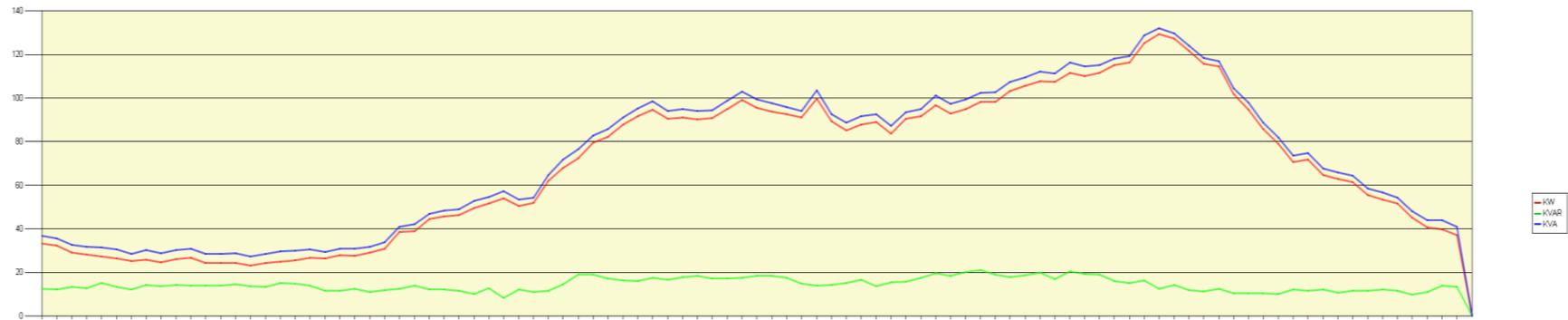
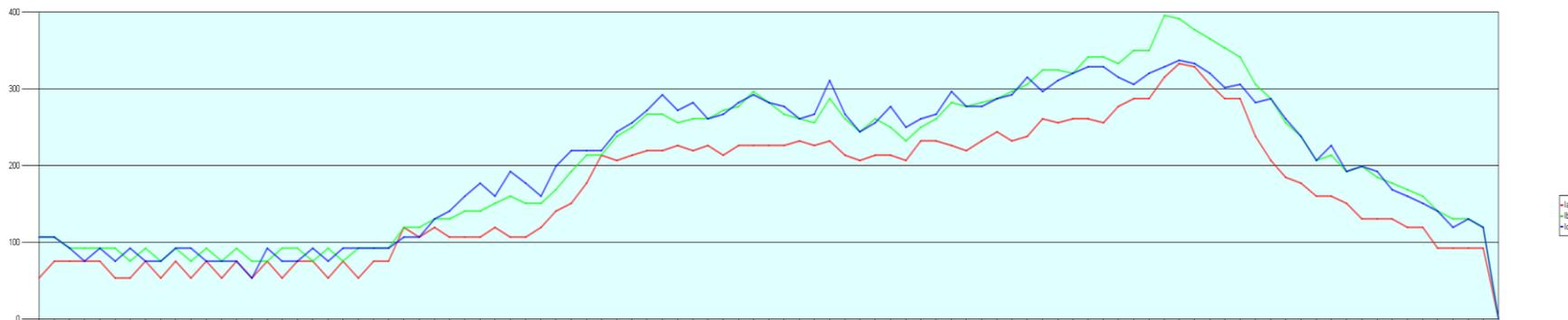
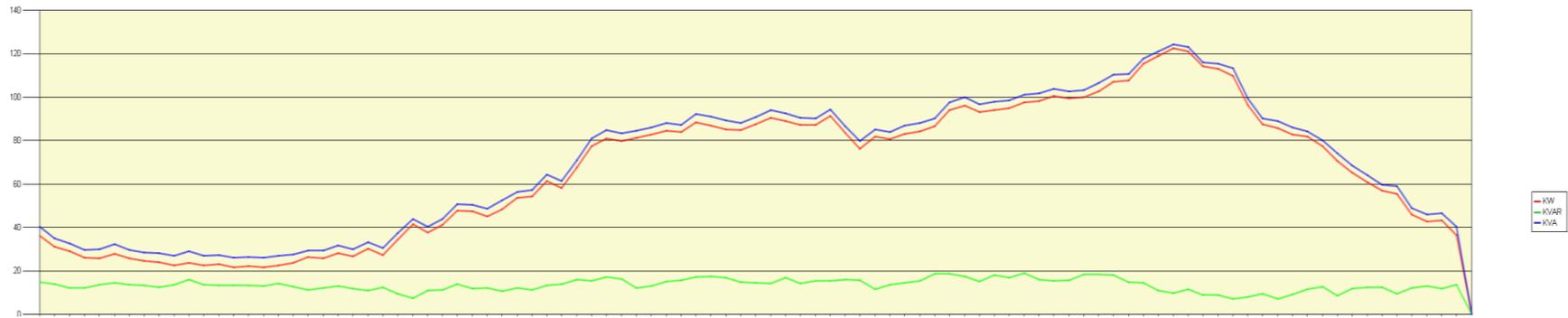


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	122.6	9.9	124.4	0.99	310.9	353.8	328.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 18:45	122.1	10.2	124.8	0.98	306.4	373.3	320.0

GRAFICO DE POTENCIAS

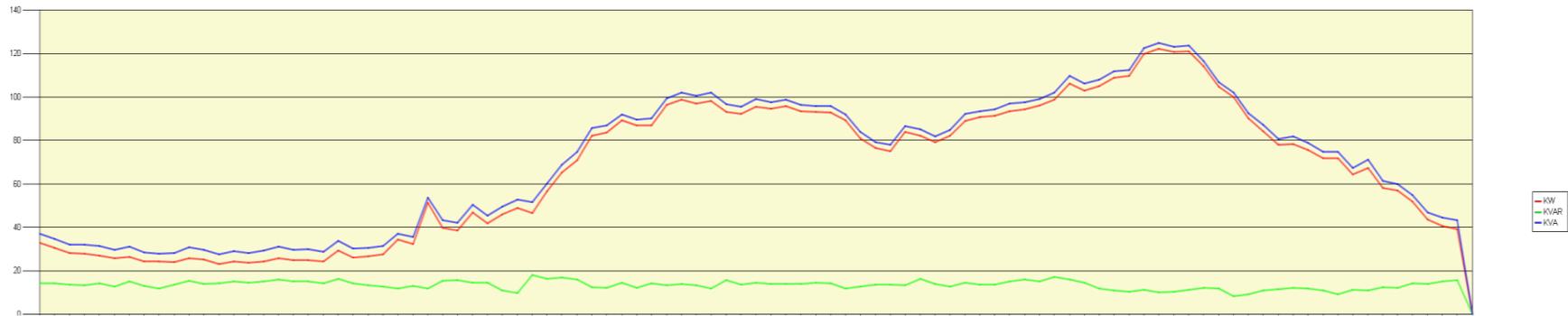
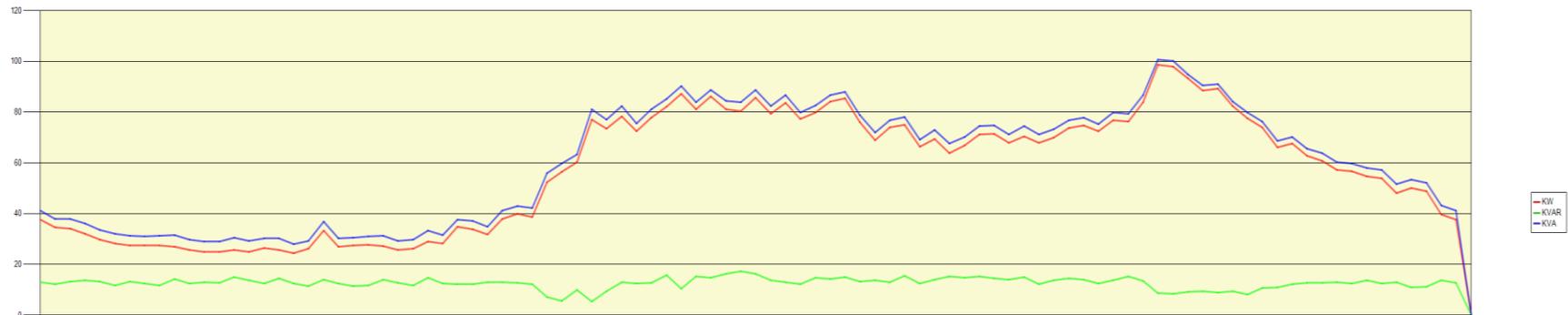


GRAFICO DE CORRIENTES

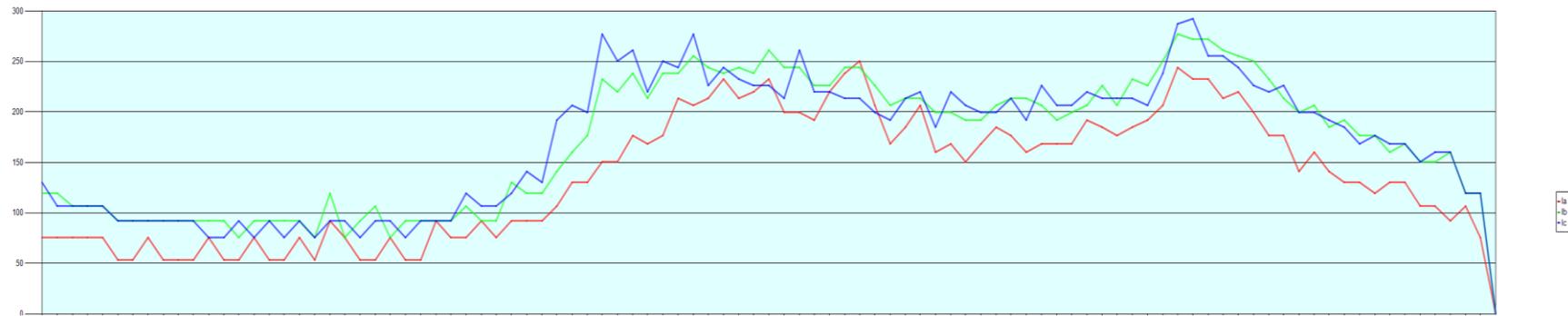


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 18:45	98.7	8.6	100.8	0.98	244.4	277.1	287.2

**GRÁFICO DE POTENCIAS**

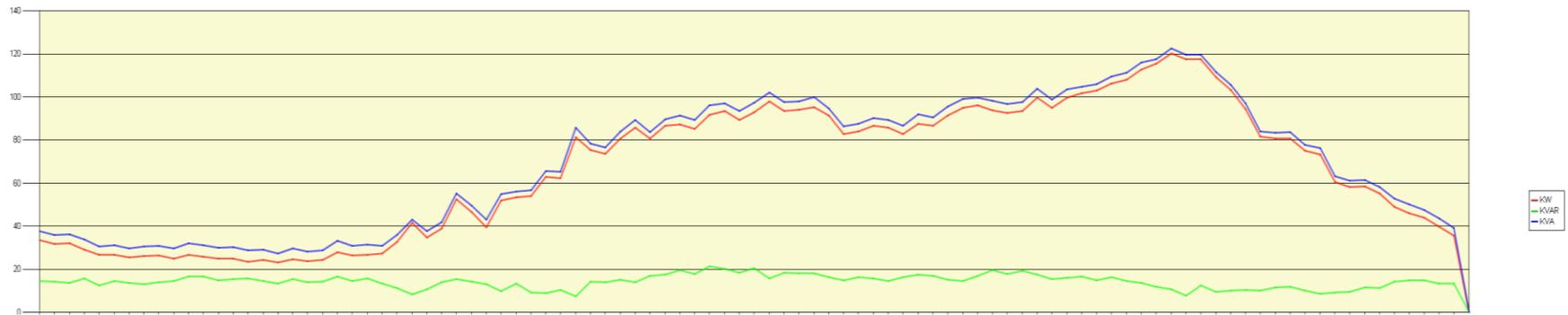


**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 19:00	120.1	10.8	122.4	0.98	310.9	369.5	310.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 18:45	126.3	16.6	129.0	0.98	365.6	361.7	310.9

GRAFICO DE POTENCIAS

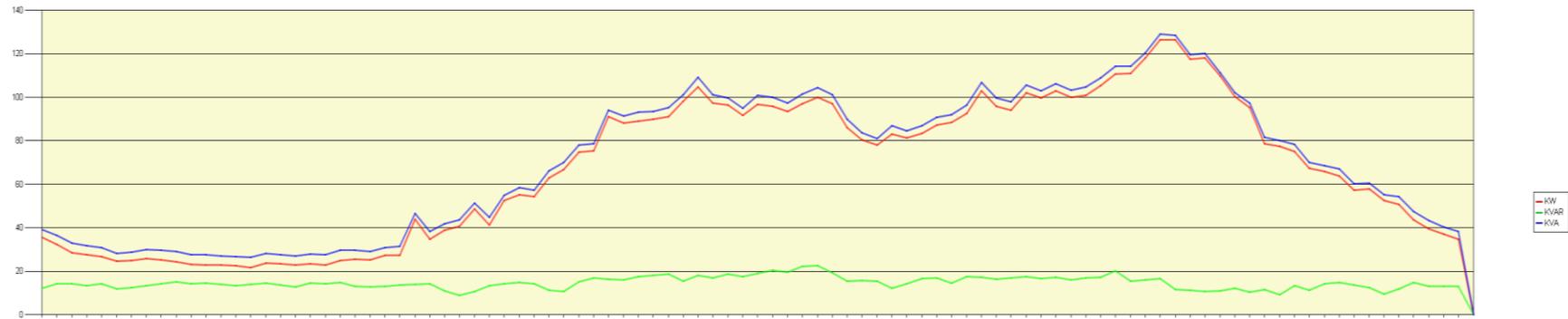
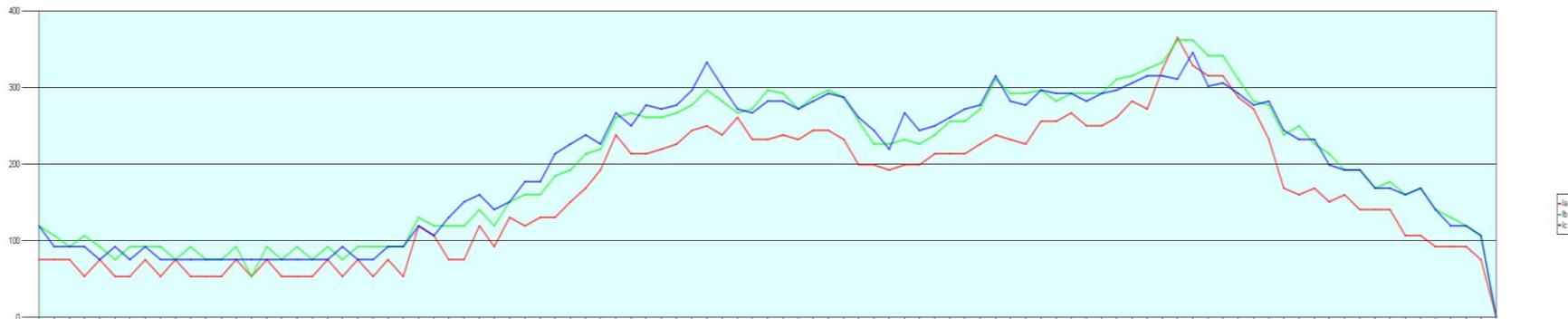
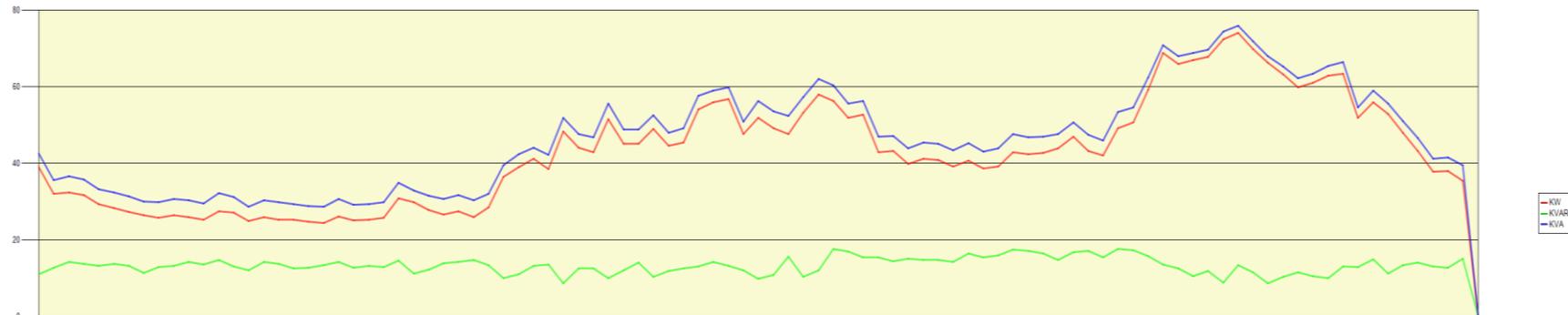


GRAFICO DE CORRIENTES

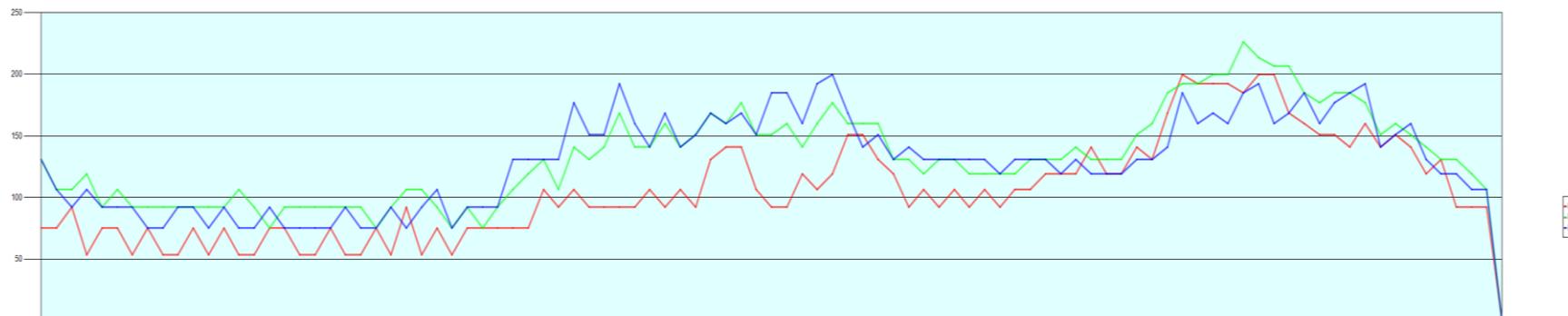


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 20:00	74.0	13.4	75.9	0.97	199.6	213.3	192.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 18:45	95.7	14.1	98.6	0.97	226.3	271.9	287.2

GRAFICO DE POTENCIAS

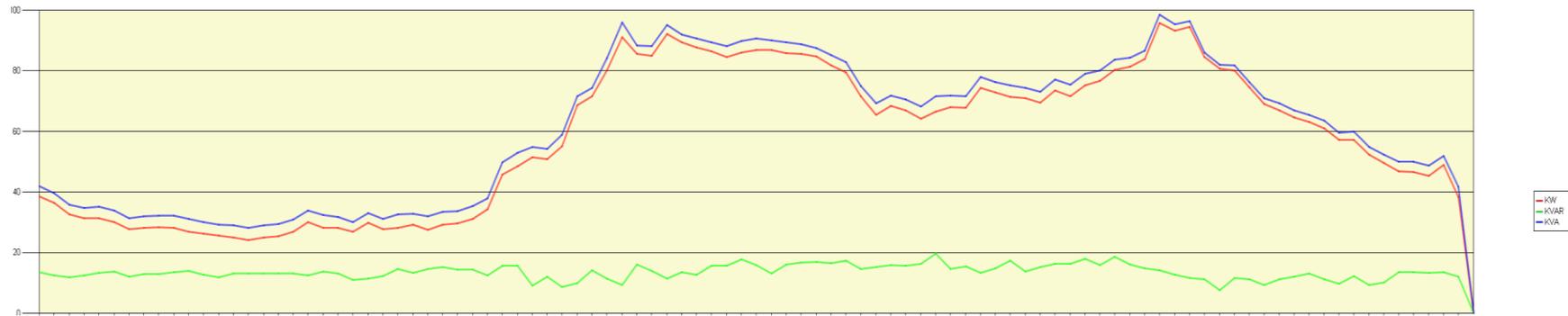
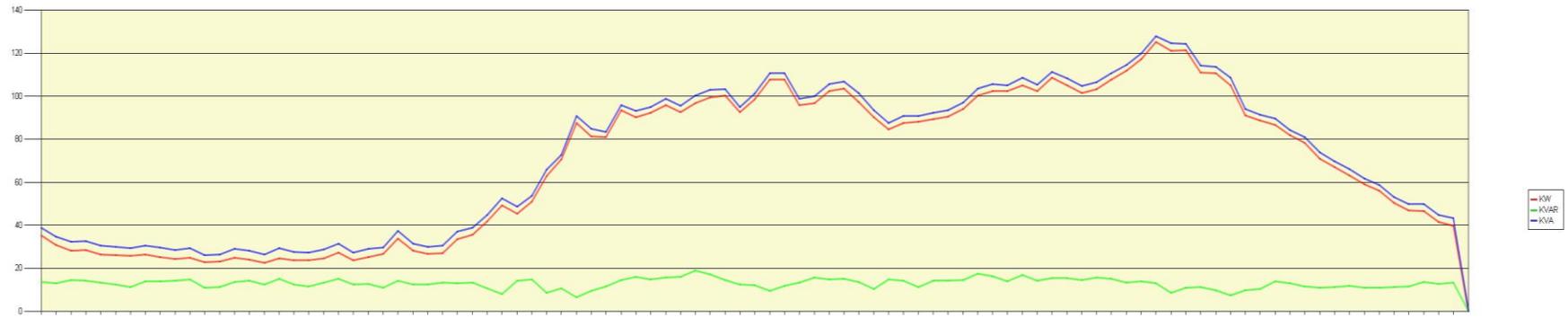


GRAFICO DE CORRIENTES

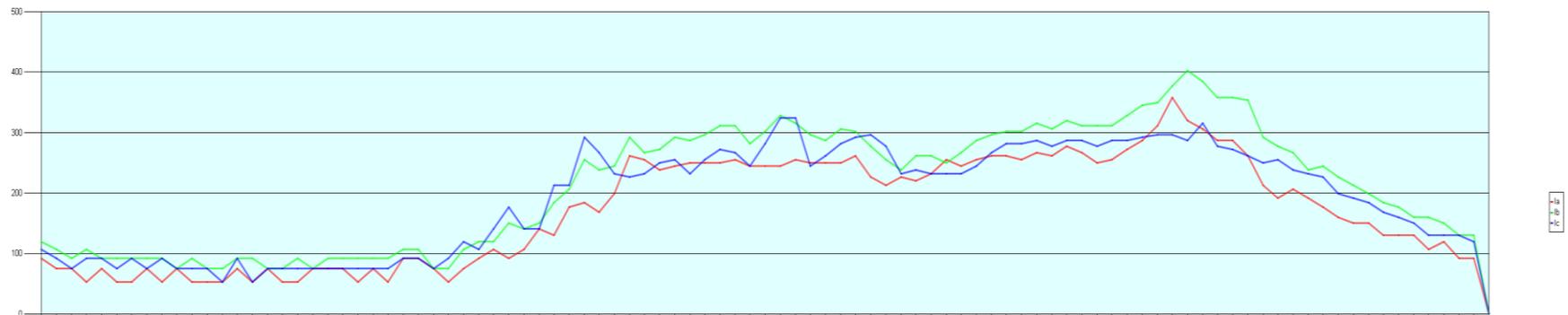


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 18:45	125.2	13.2	127.8	0.98	357.8	377.1	296.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:00	125.9	8.8	128.3	0.98	341.5	391.9	306.4

GRAFICO DE POTENCIAS

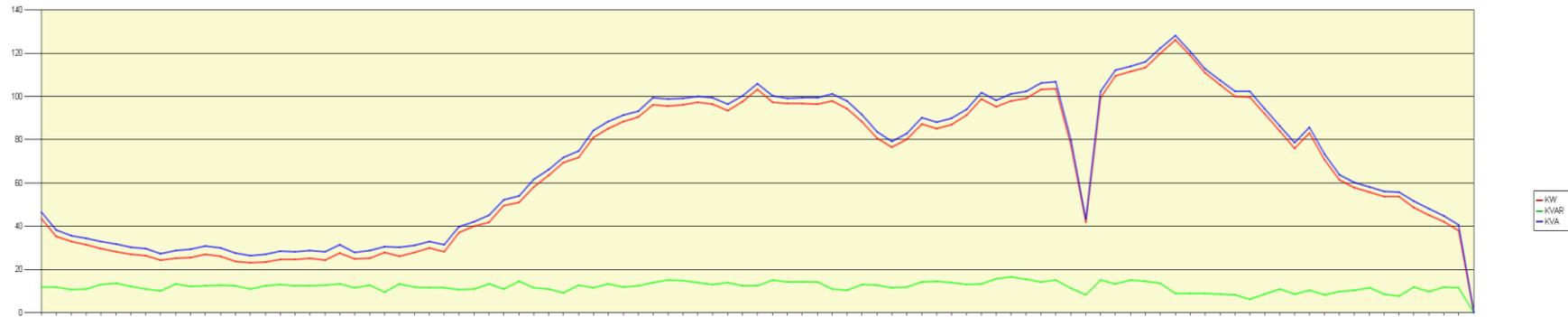
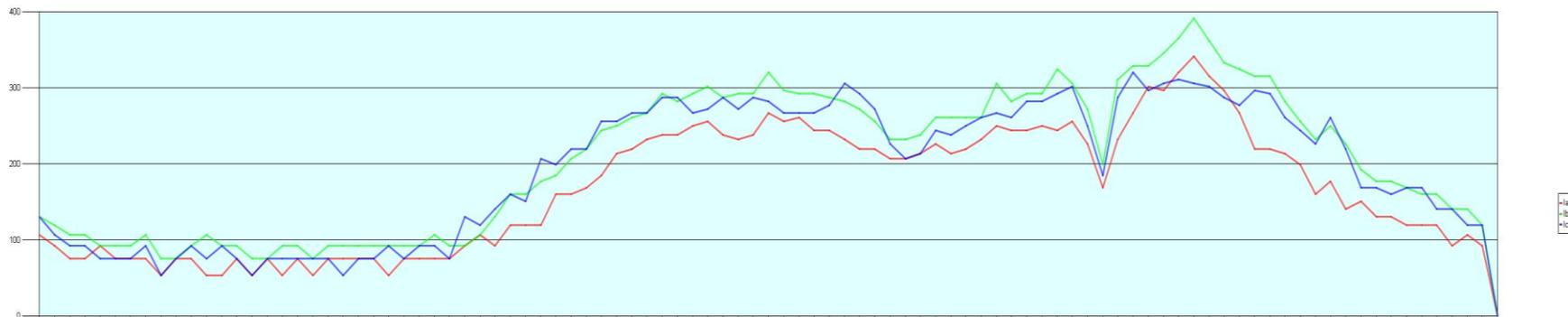


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:00	119.7	10.3	121.5	0.99	320.0	353.8	310.9

GRAFICO DE POTENCIAS

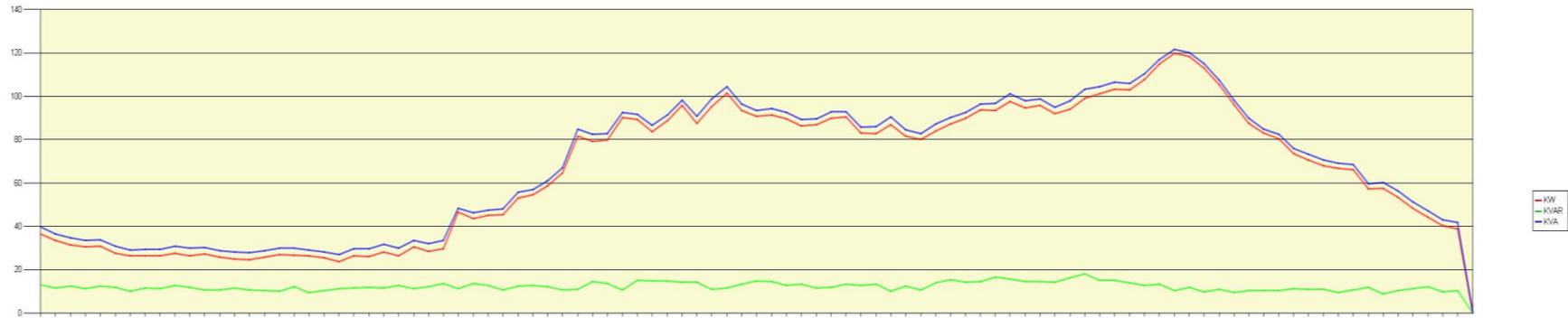
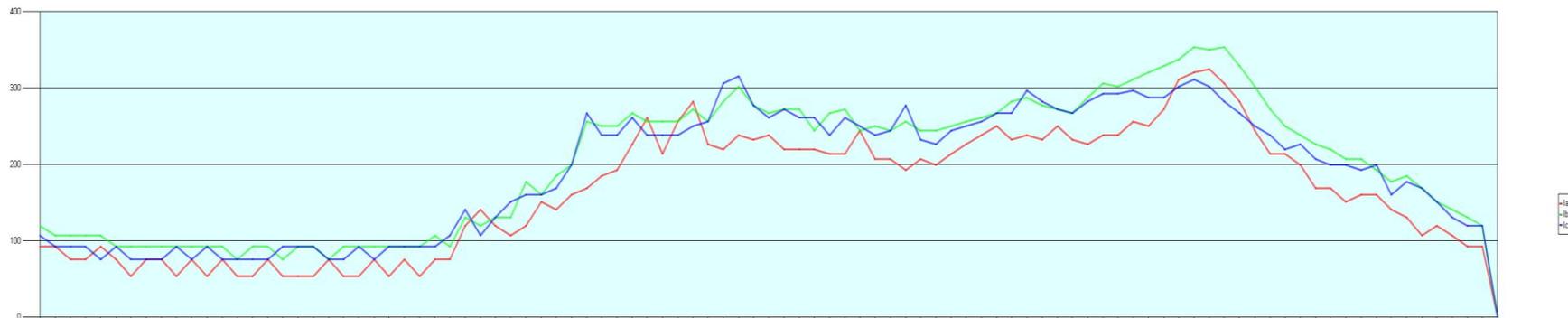


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 19:15	95.3	9.5	97.2	0.98	244.4	277.1	261.3

GRAFICO DE POTENCIAS

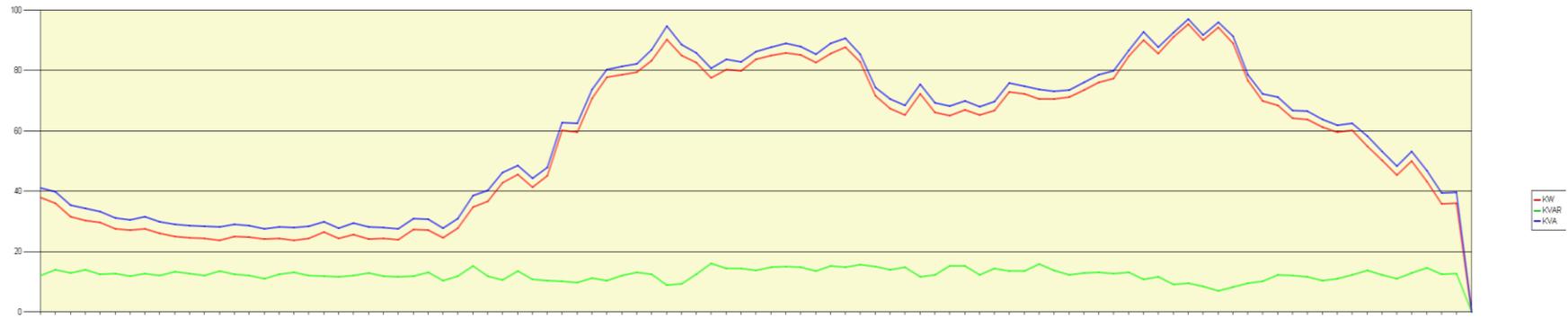


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:00	126.8	10.1	128.8	0.98	333.1	369.5	333.1

GRAFICO DE POTENCIAS

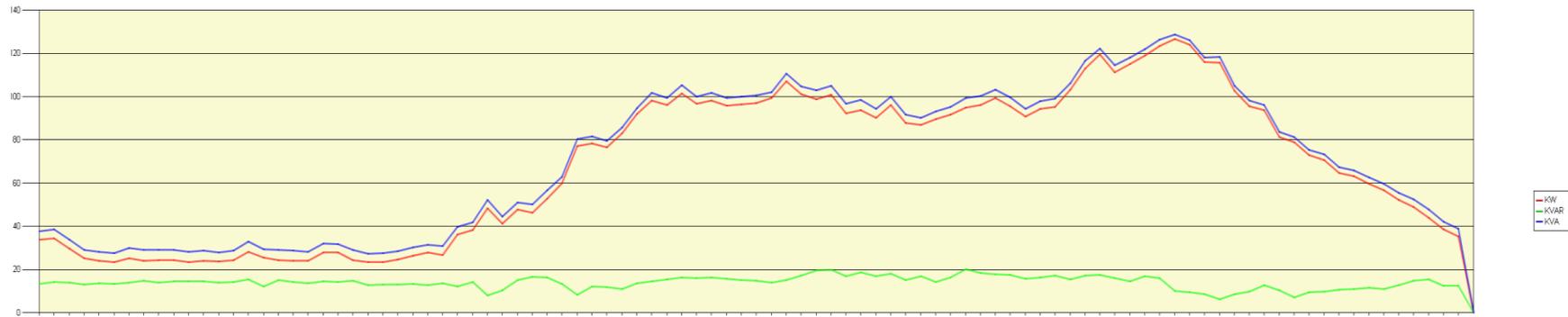
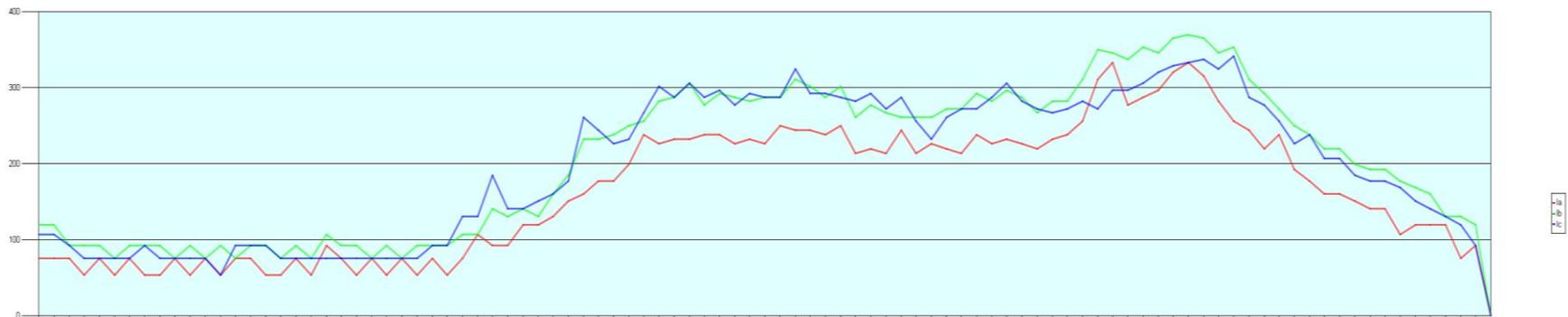


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 18:45	123.3	13.6	125.7	0.98	315.5	353.8	337.3

GRAFICO DE POTENCIAS

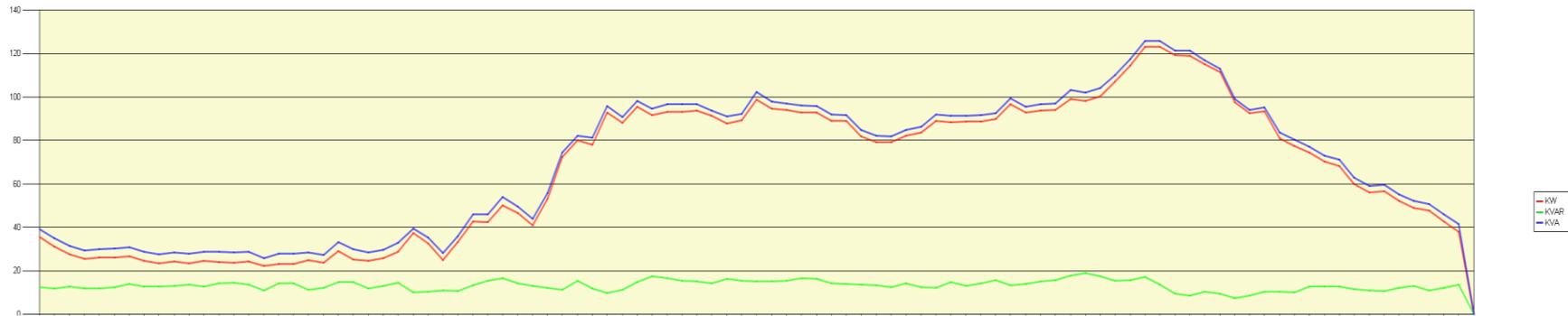
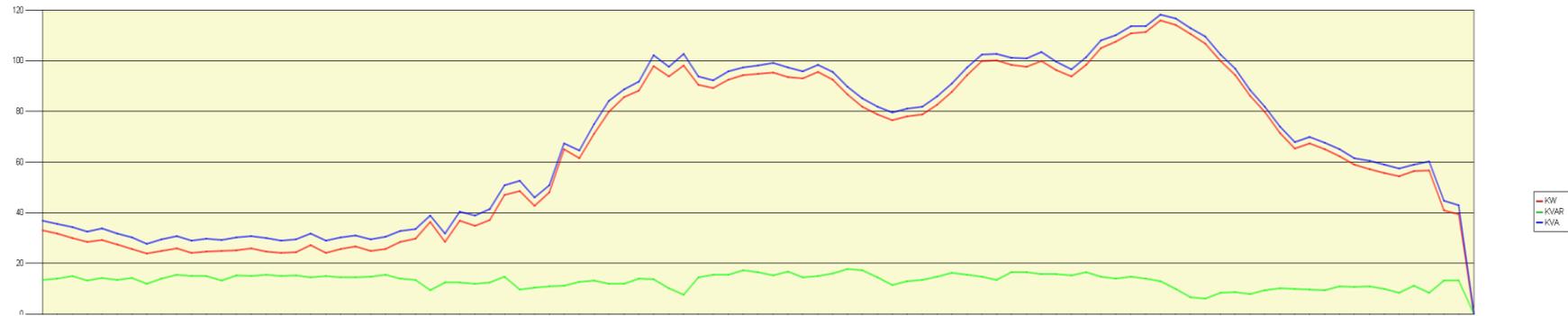


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 18:45	116.1	12.9	118.2	0.98	306.4	341.5	301.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 19:00	128.1	10.9	130.3	0.98	353.8	391.9	310.9

GRAFICO DE POTENCIAS

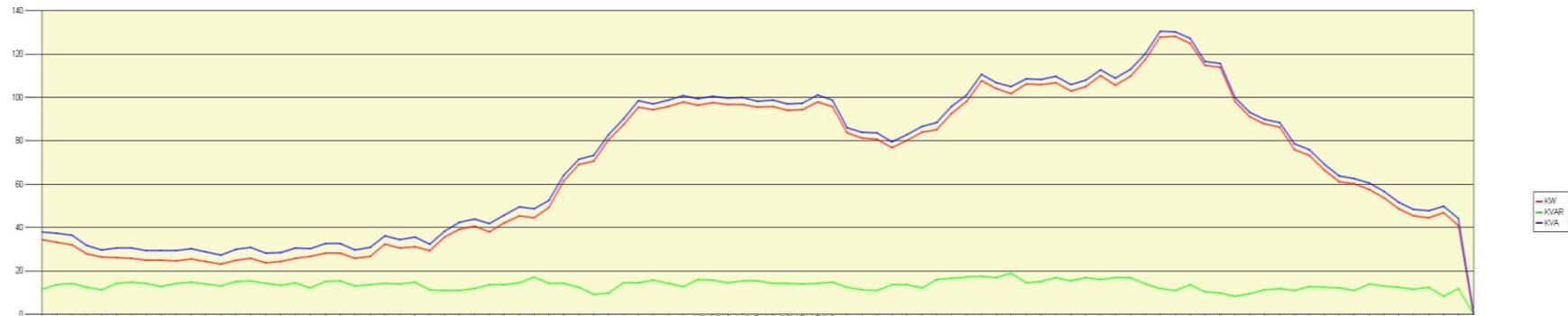
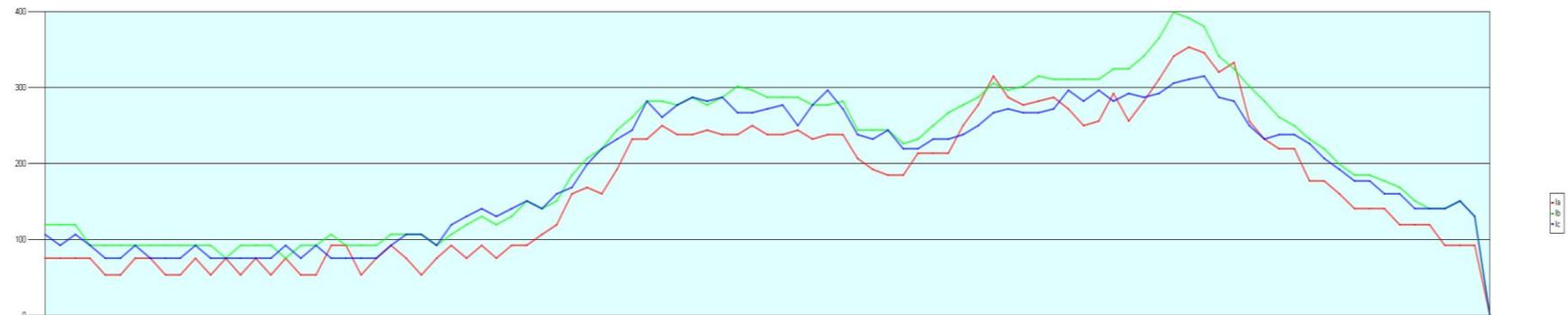


GRAFICO DE CORRIENTES



❖ **CT 140 - Cámara Pasaje Puca y 12 de Noviembre**

Potencia Nominal= 250kVA

Impedancia en pu= 4.84%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 19:00	147.4	13.6	150.2	0.98	409.7	391.9	419.9

GRAFICO DE POTENCIAS

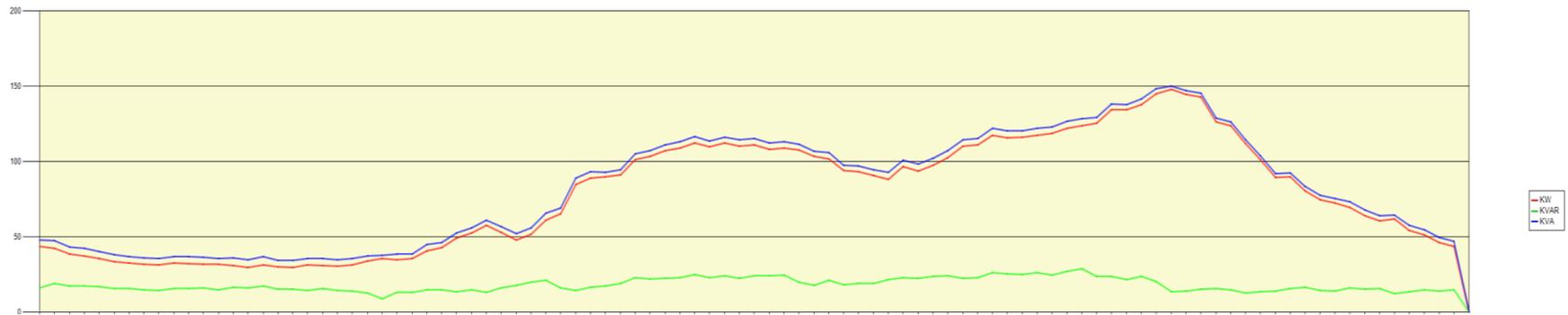
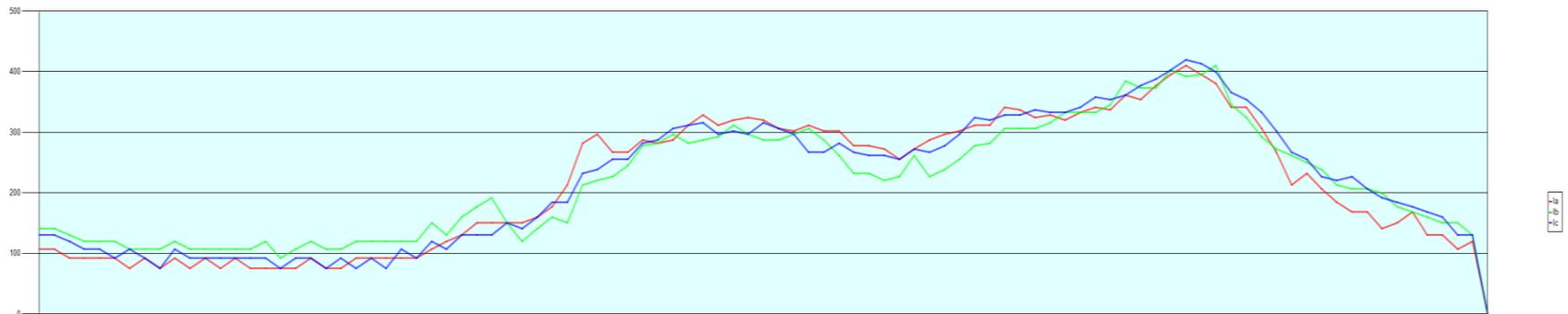
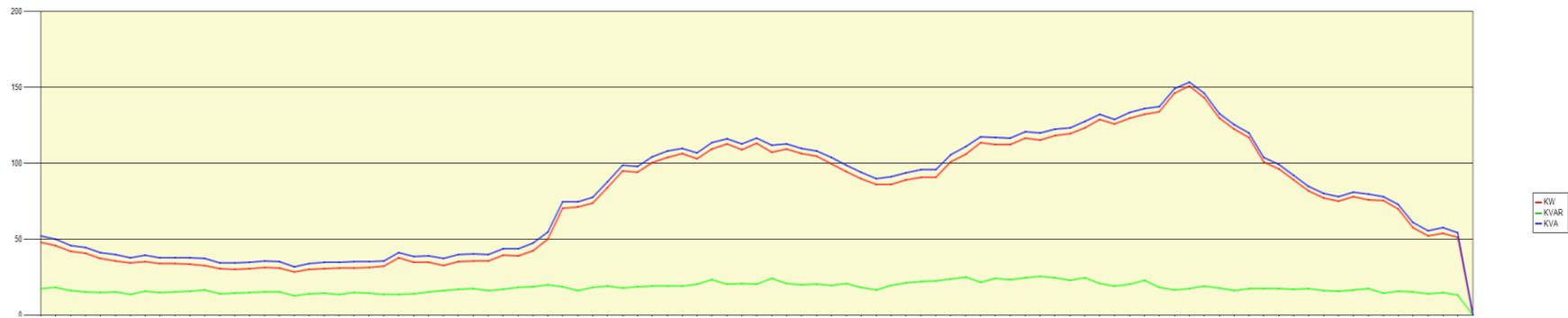


GRAFICO DE CORRIENTES

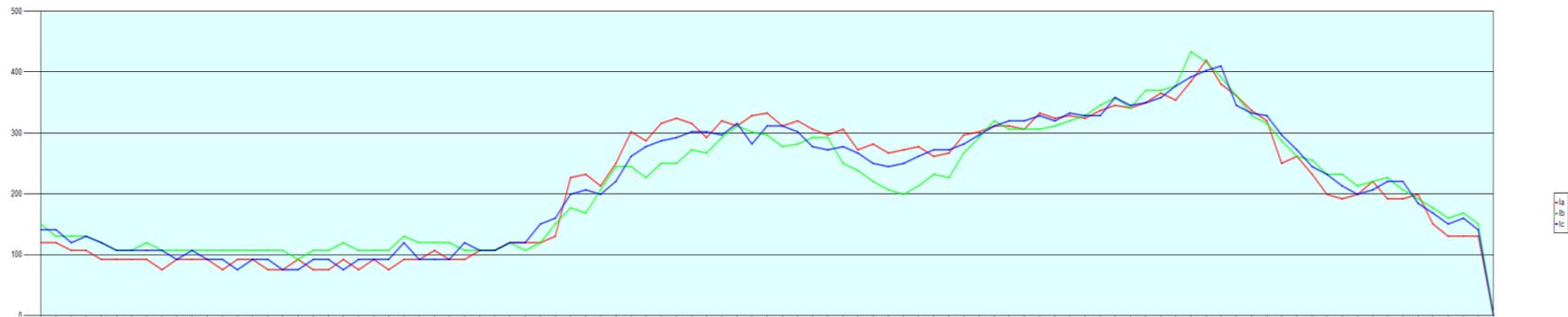


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:15	150.7	17.3	153.5	0.98	419.9	416.6	402.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

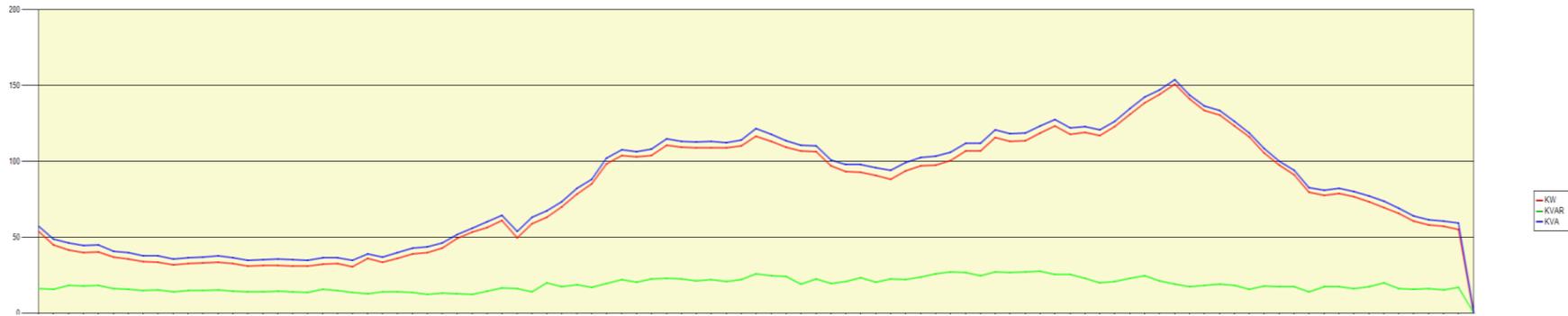


**GRAFICO DE CORRIENTES**

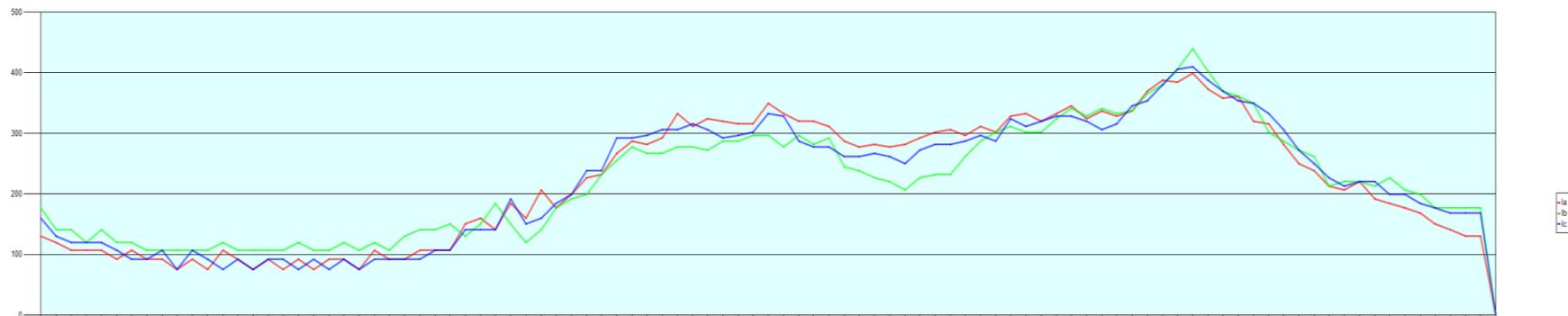


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	150.9	19.1	153.8	0.98	399.1	439.8	409.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

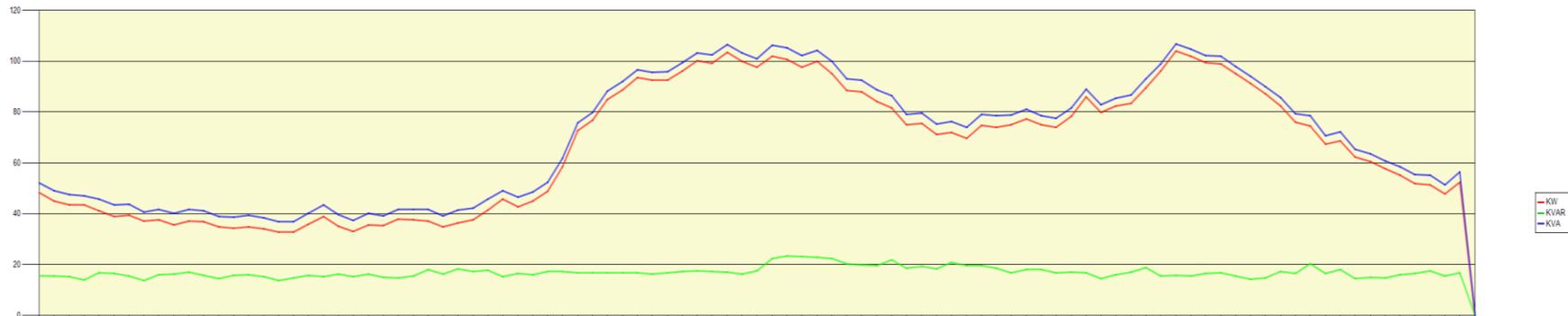


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 19:00	104.1	15.8	106.8	0.98	277.1	277.1	292.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

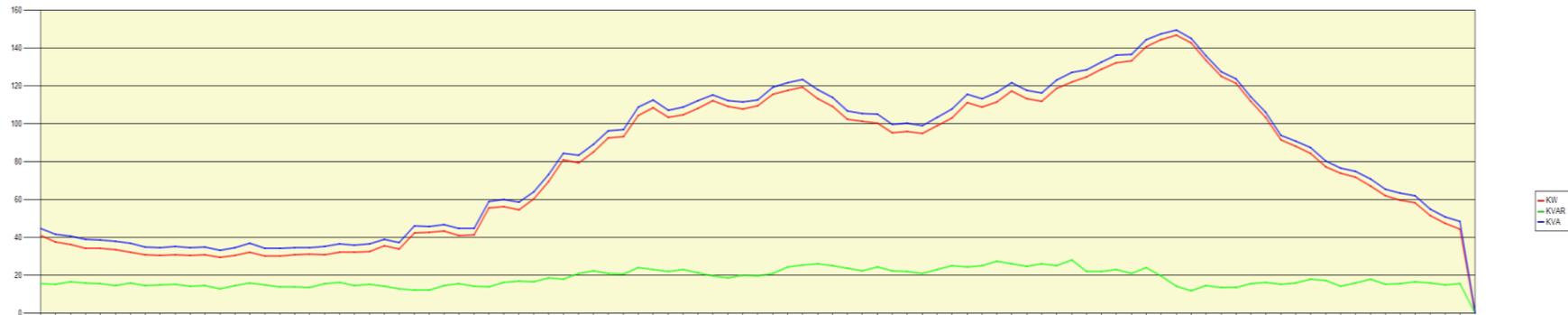


**GRAFICO DE CORRIENTES**

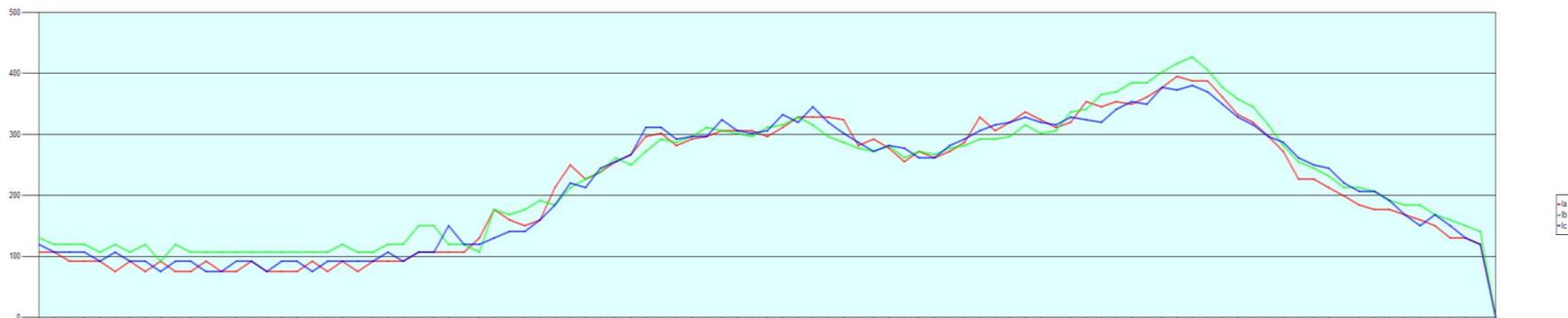


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	146.9	14.1	149.4	0.98	388.3	426.7	380.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

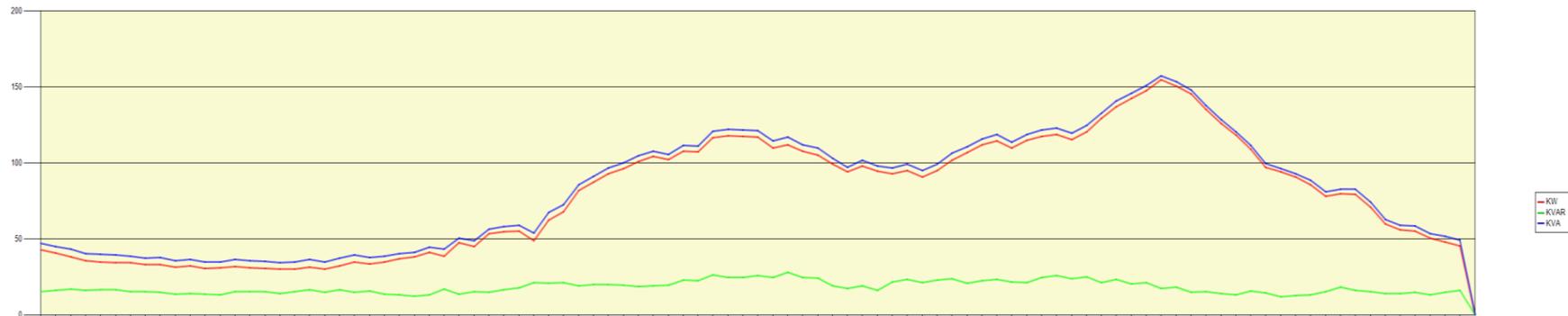


**GRAFICO DE CORRIENTES**

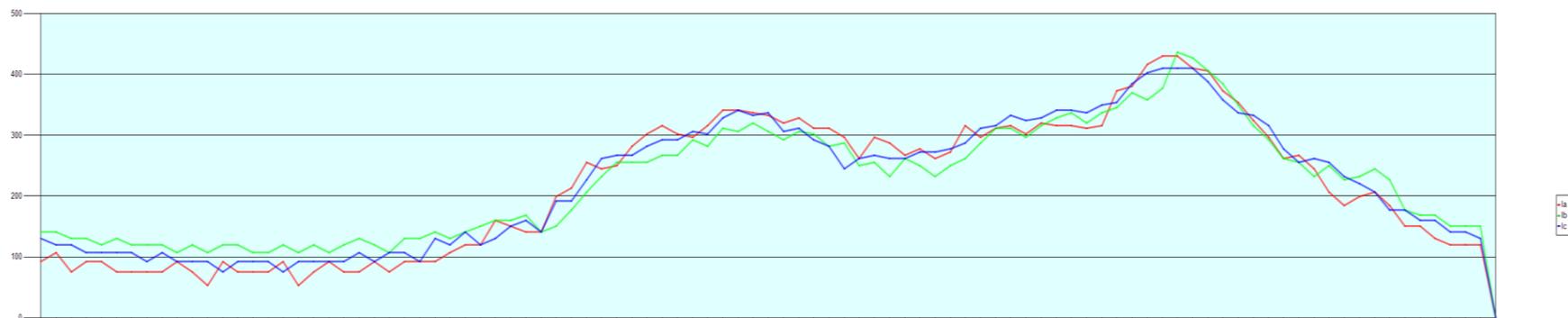


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 18:45	154.6	17.5	157.3	0.98	430.0	436.6	409.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

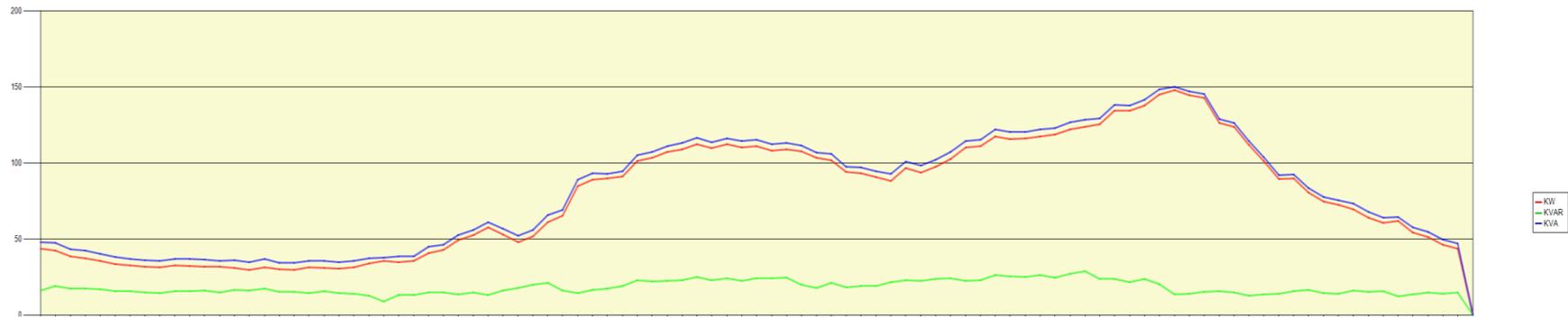


**GRAFICO DE CORRIENTES**

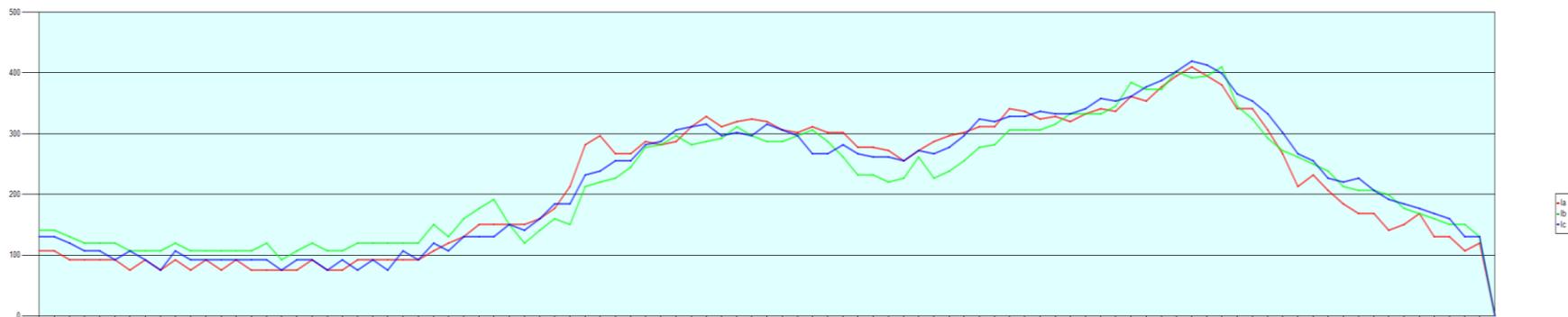


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 19:00	147.7	13.6	150.2	0.98	409.7	391.9	419.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

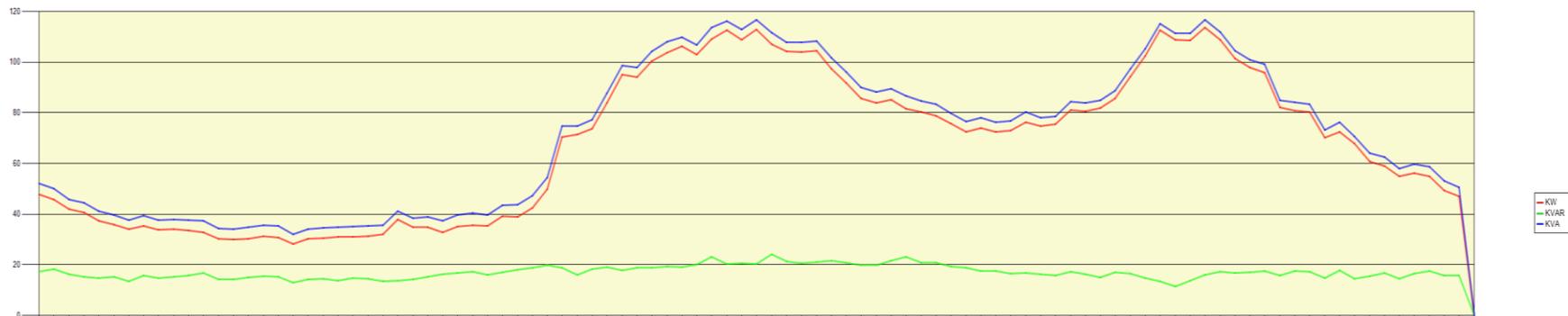


**GRAFICO DE CORRIENTES**

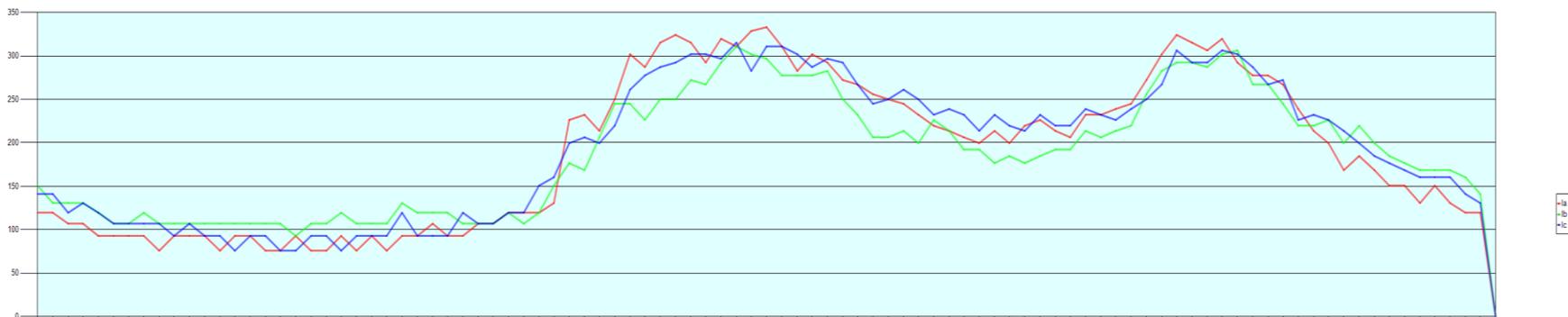


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 19:30	113.8	16.0	116.6	0.98	320.0	301.7	306.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

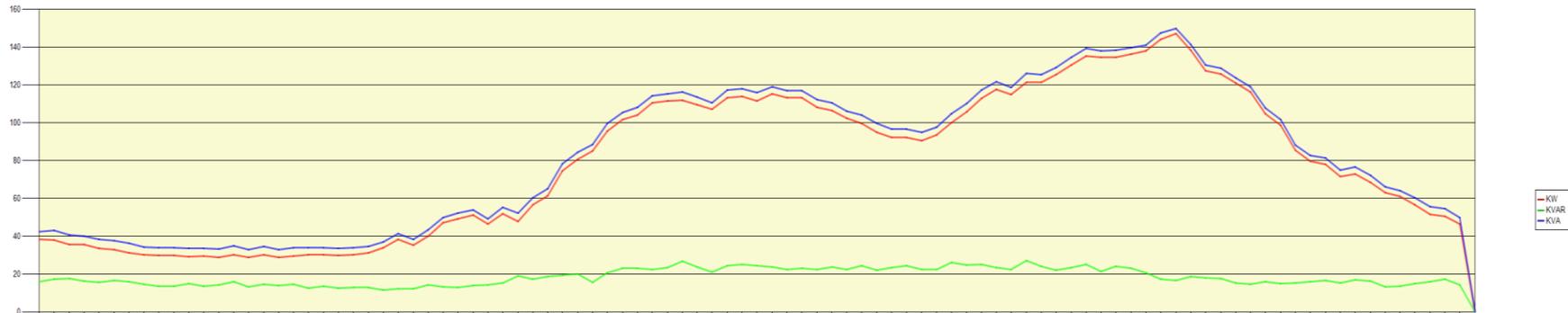


**GRAFICO DE CORRIENTES**

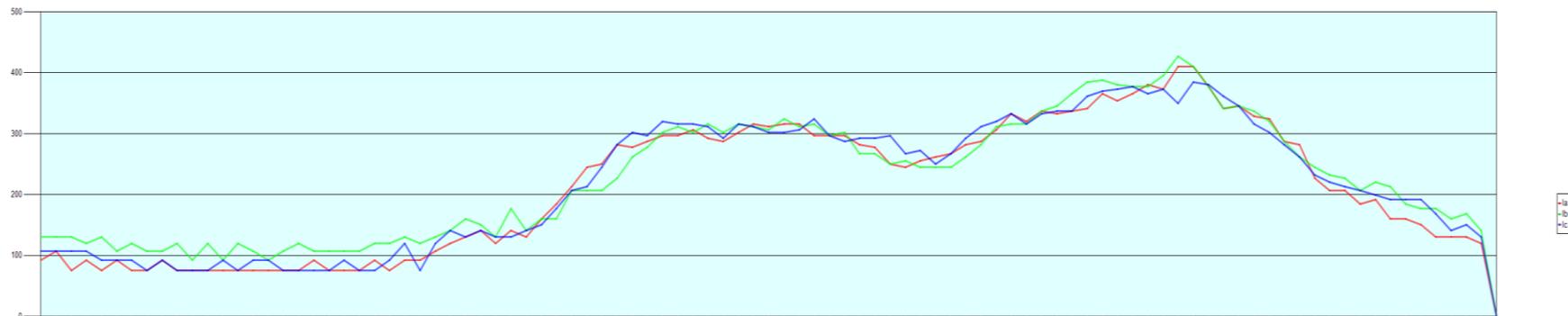


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 19:00	147.1	16.5	149.9	0.98	409.7	409.7	384.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

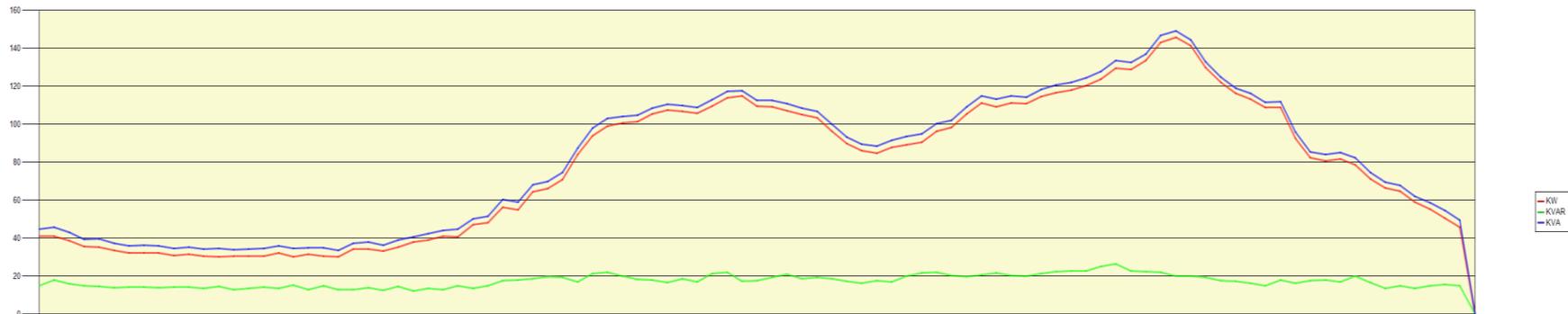


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	145.8	19.9	149.2	0.98	402.7	433.3	369.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

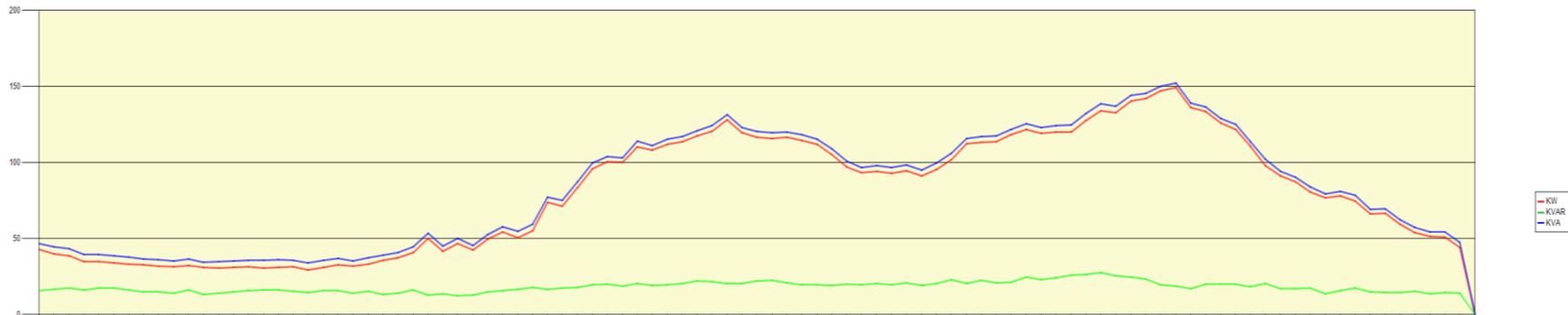


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 19:00	149.2	18.5	152.1	0.98	391.9	416.6	413.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

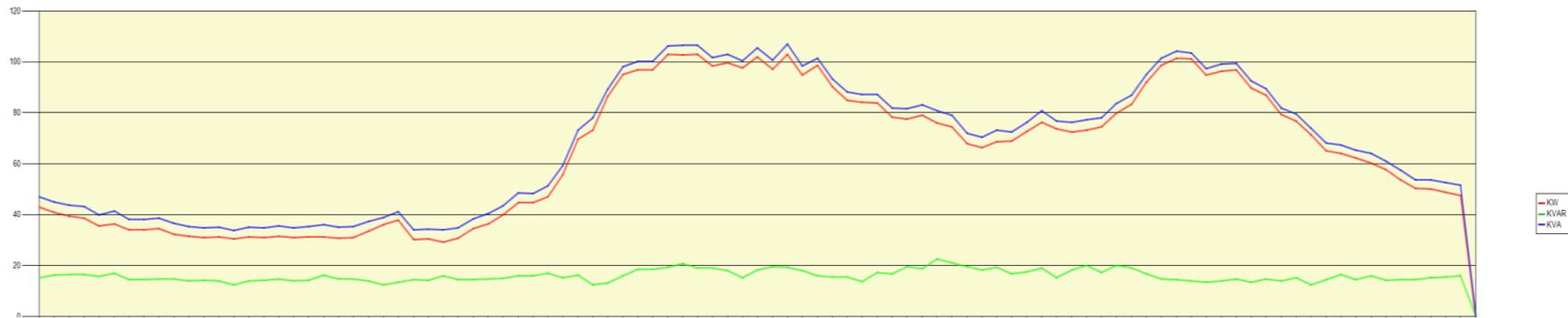


**GRAFICO DE CORRIENTES**

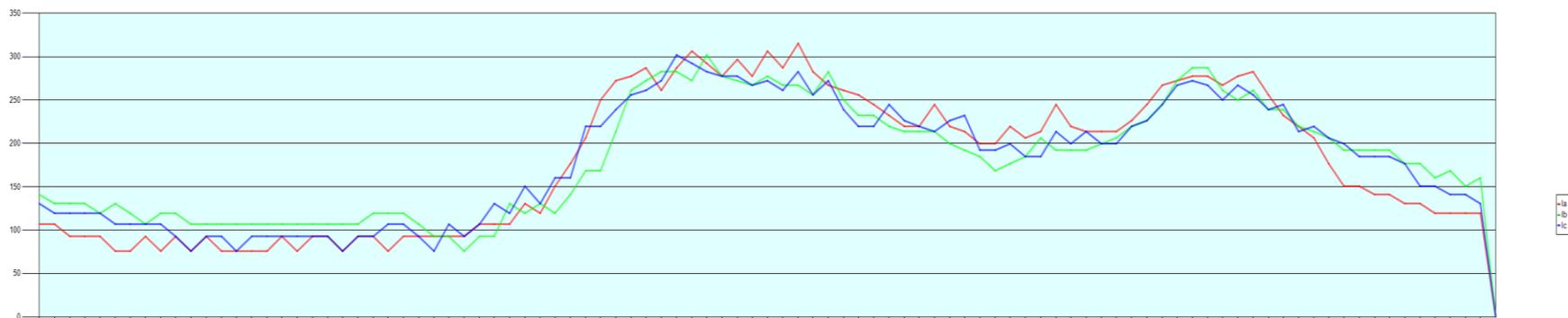


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 10:30	103.1	19.4	106.4	0.97	287.2	282.2	301.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

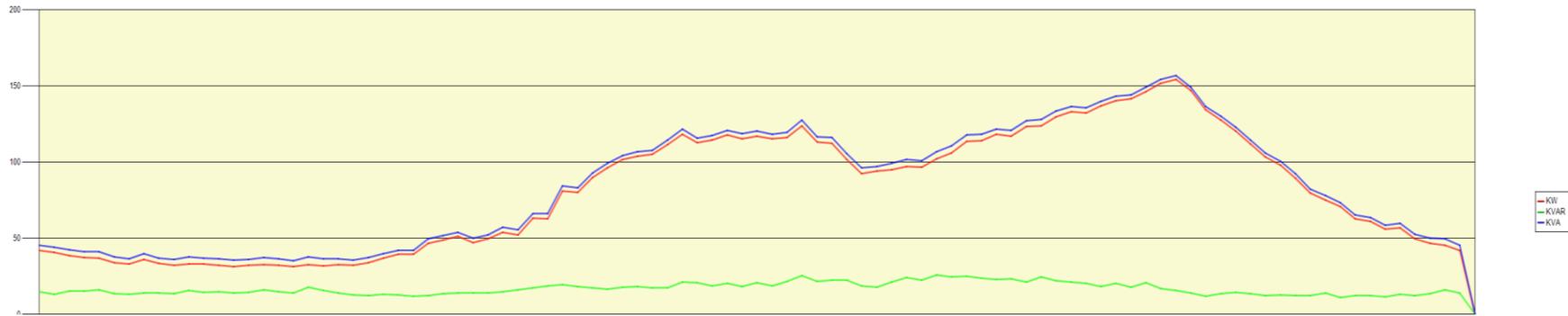


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 19:00	154.4	15.6	156.9	0.98	416.6	443.0	416.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

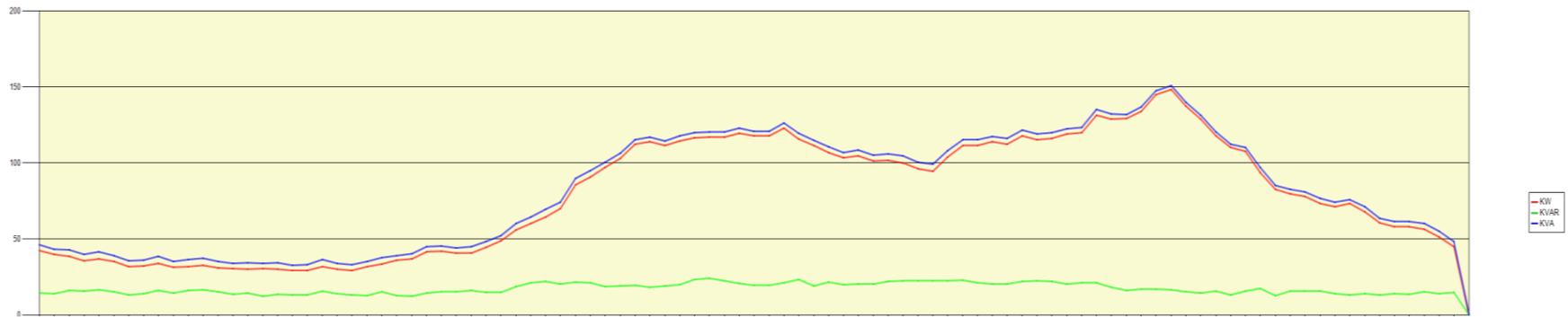


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 19:00	148.1	16.4	150.8	0.98	413.1	402.7	399.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

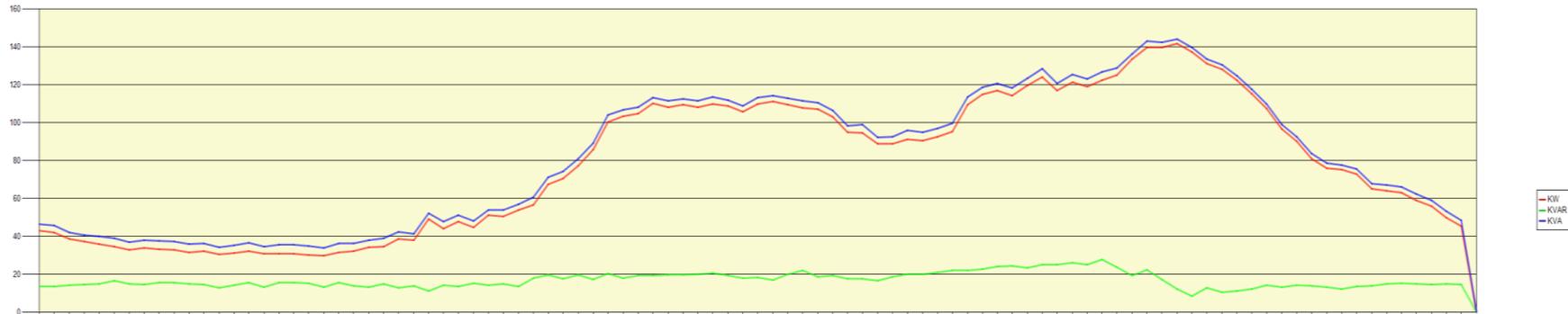


**GRAFICO DE CORRIENTES**

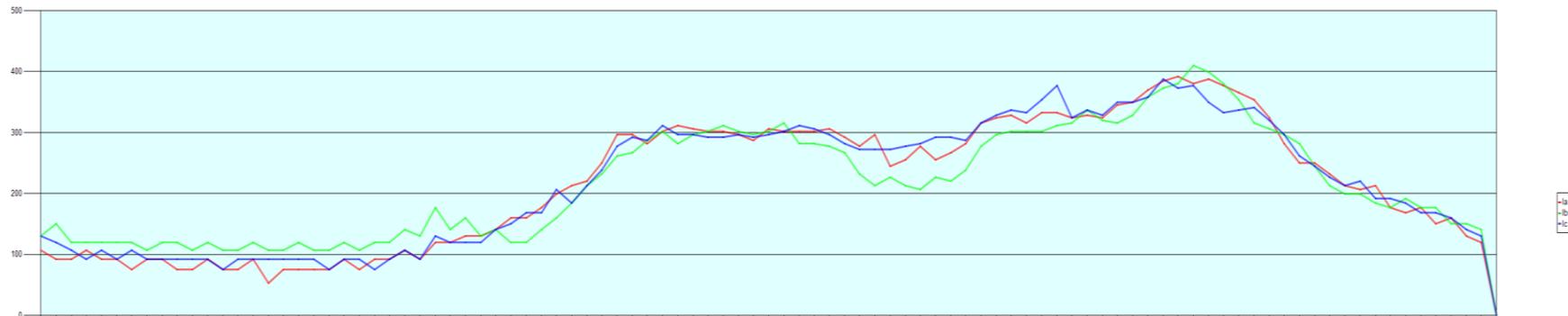


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 19:00	141.6	12.4	150.8	0.98	380.9	409.7	377.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

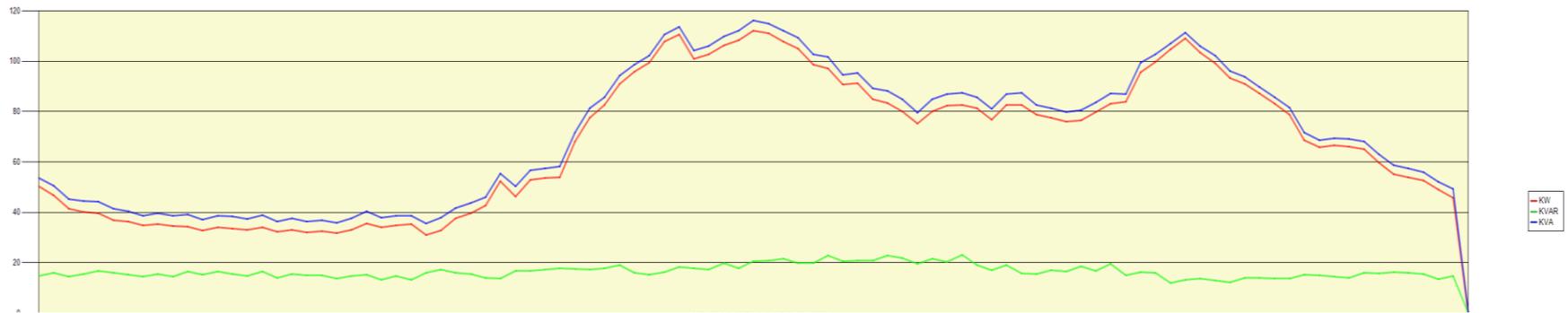


**GRAFICO DE CORRIENTES**

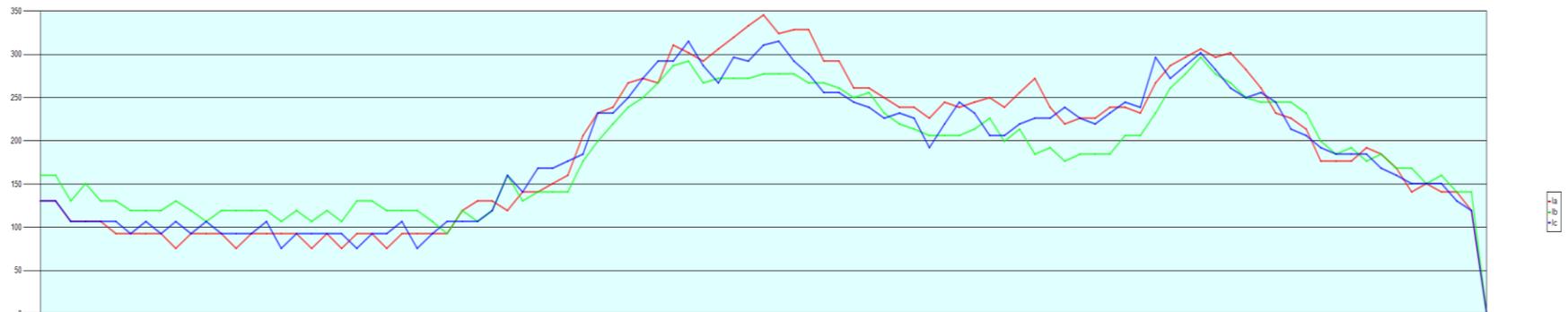


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 12:00	112.1	20.6	116.3	0.96	345.7	277.1	310.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 19:15	157.2	11.5	159.7	0.98	443.0	419.9	433.3

GRAFICO DE POTENCIAS

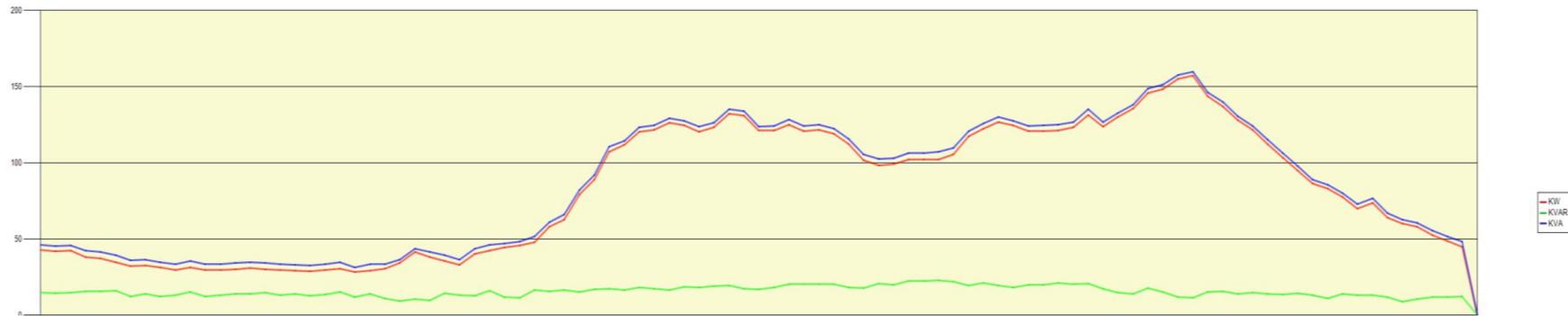
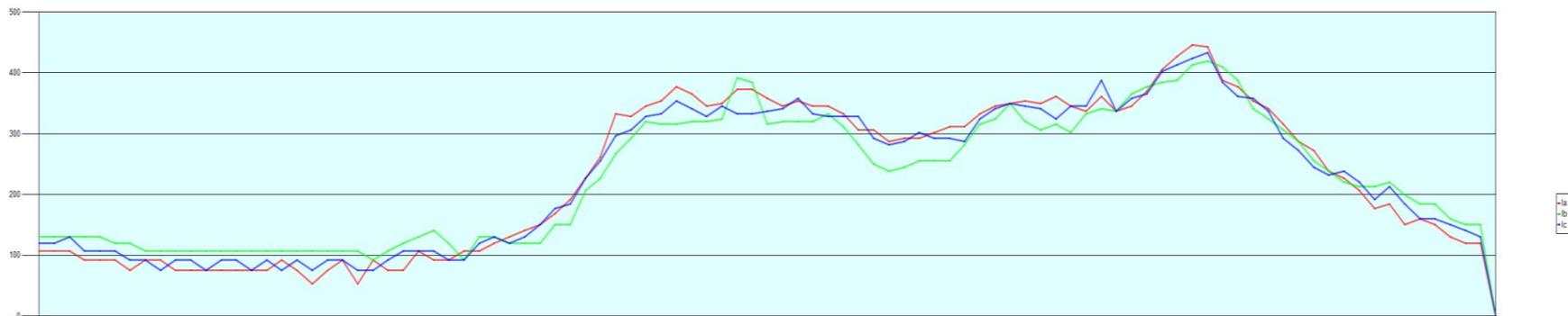
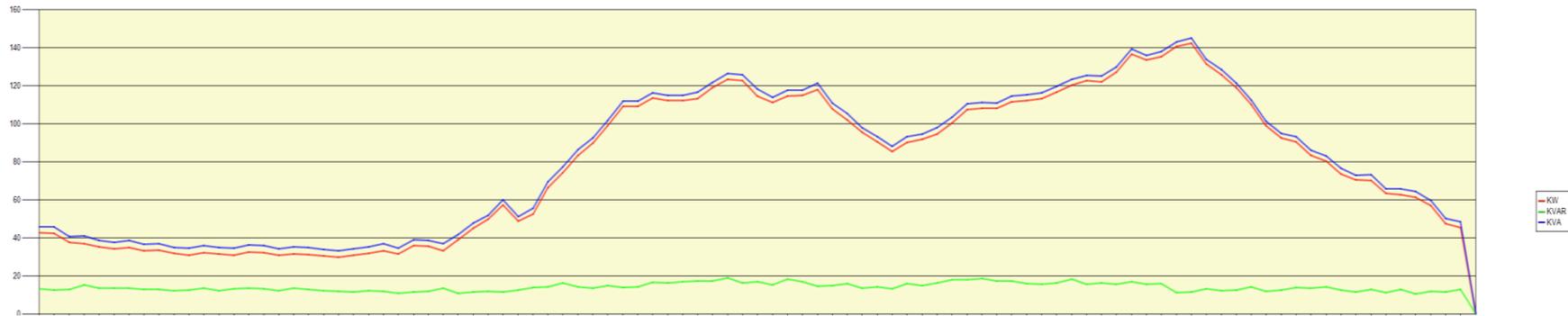


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:15	142.6	11.6	144.9	0.98	416.6	380.9	377.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

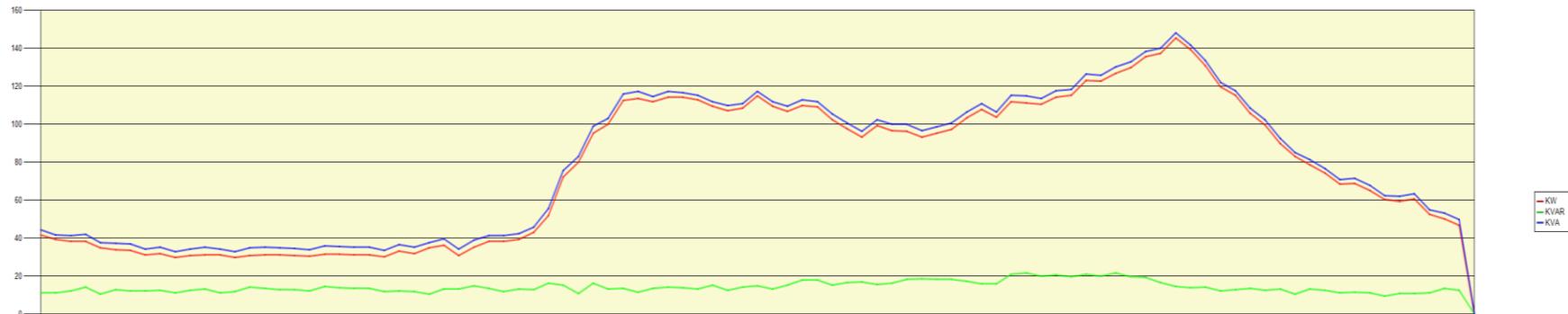


**GRAFICO DE CORRIENTES**

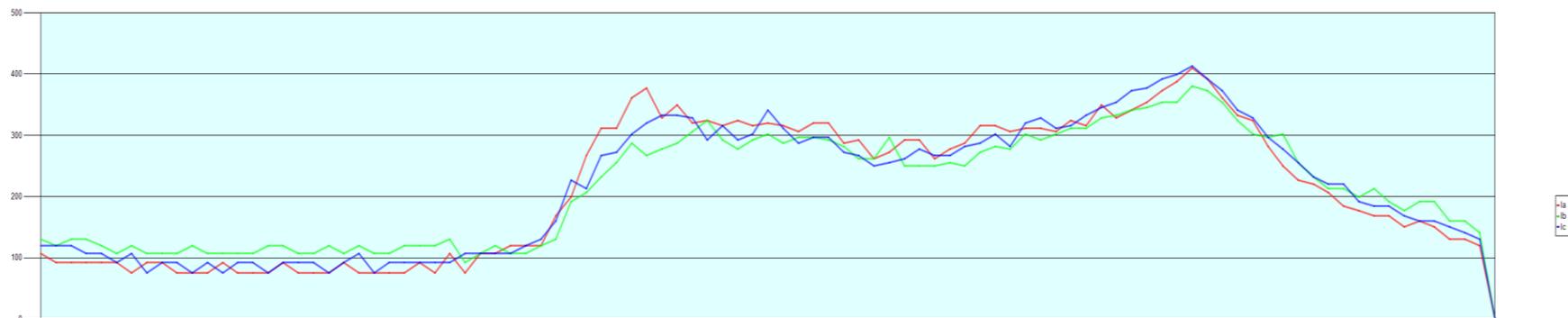


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:00	145.5	14.6	148.0	0.98	409.7	380.9	413.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 10:45	109.3	15.1	112.5	0.97	333.1	292.1	277.1

GRAFICO DE POTENCIAS

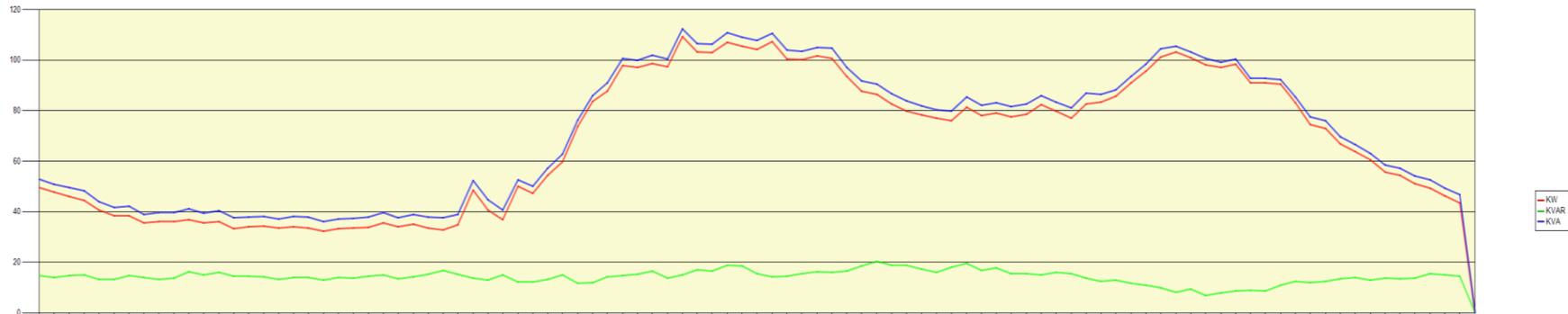
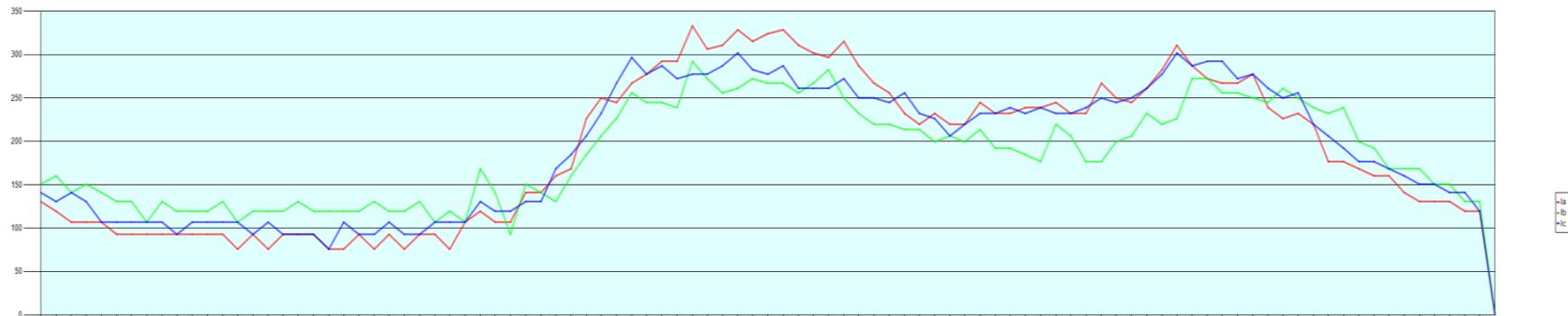
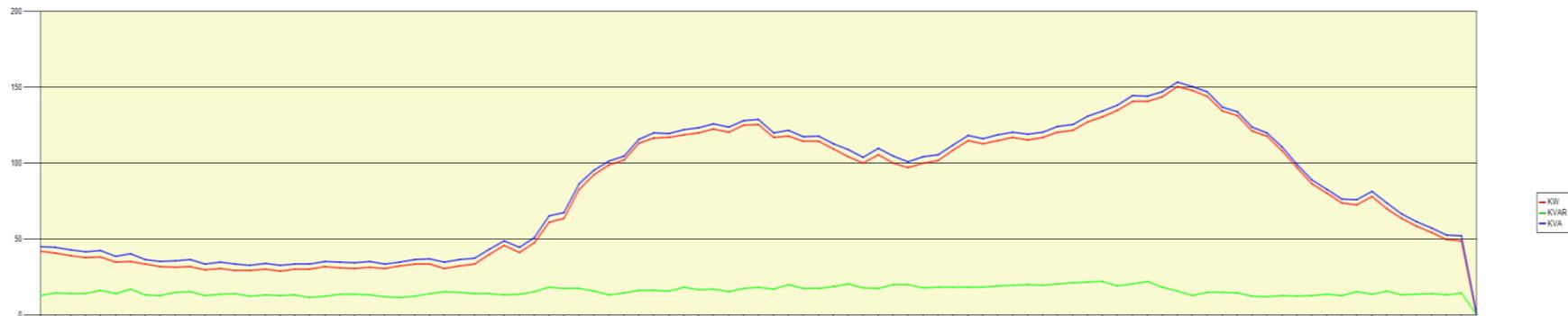


GRAFICO DE CORRIENTES

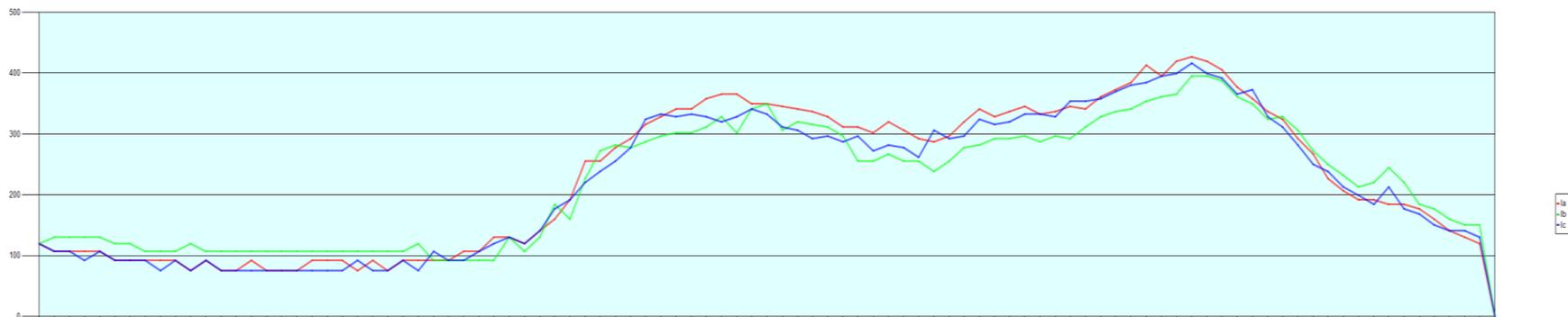


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:00	150.6	15.6	153.6	0.98	426.7	395.5	416.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

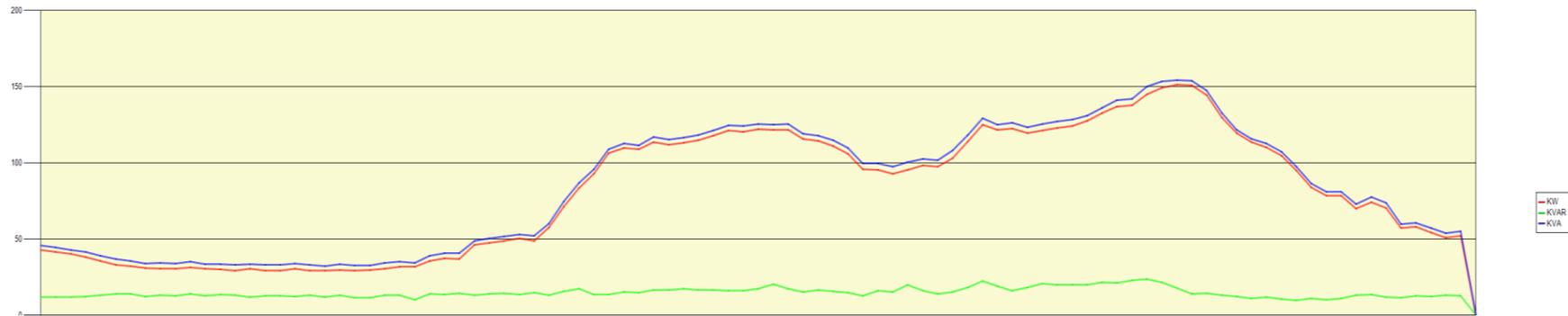


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 19:00	151.2	17.9	154.4	0.98	439.8	391.9	416.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

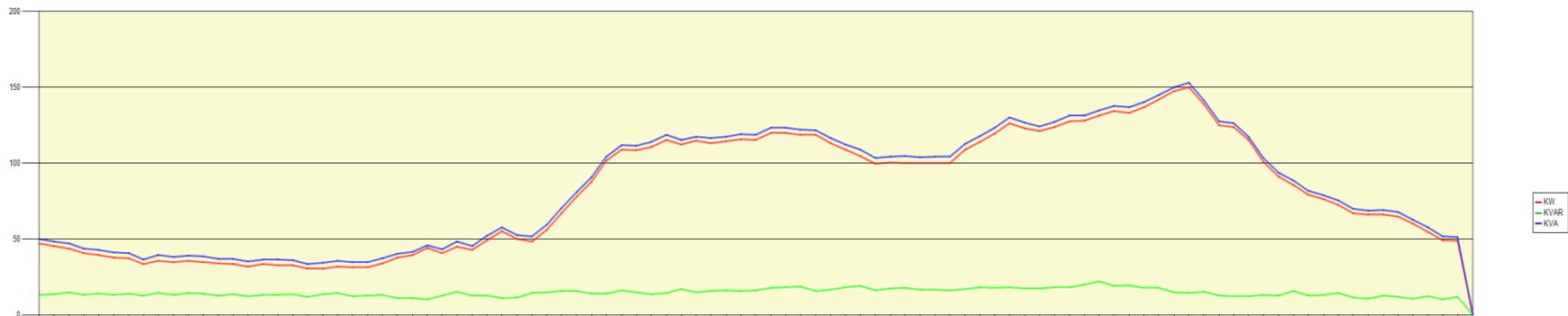


**GRAFICO DE CORRIENTES**

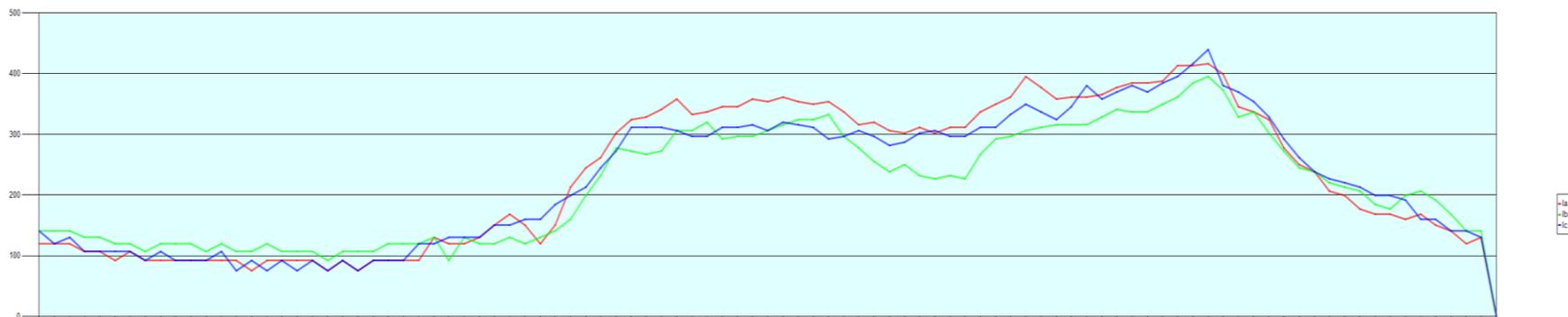


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 19:15	150.0	14.6	152.8	0.98	416.6	395.5	439.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

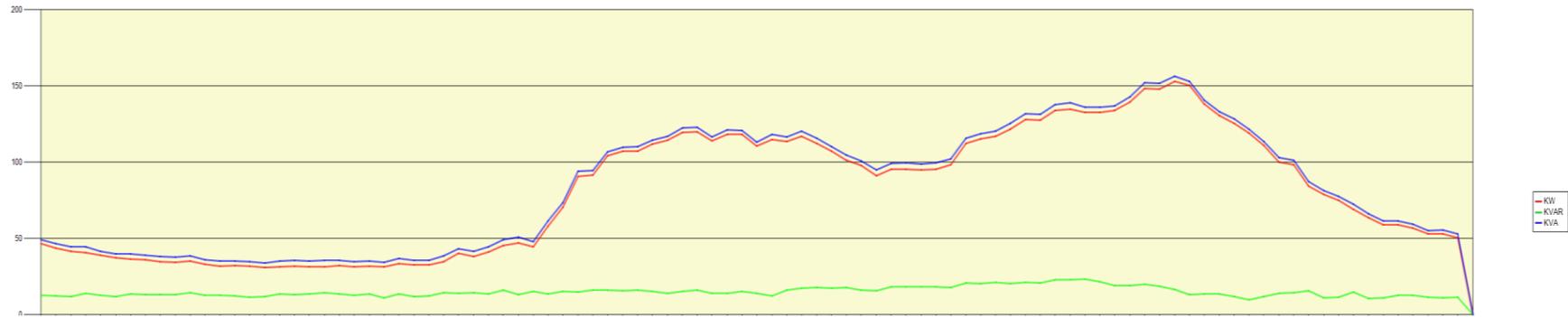


**GRAFICO DE CORRIENTES**

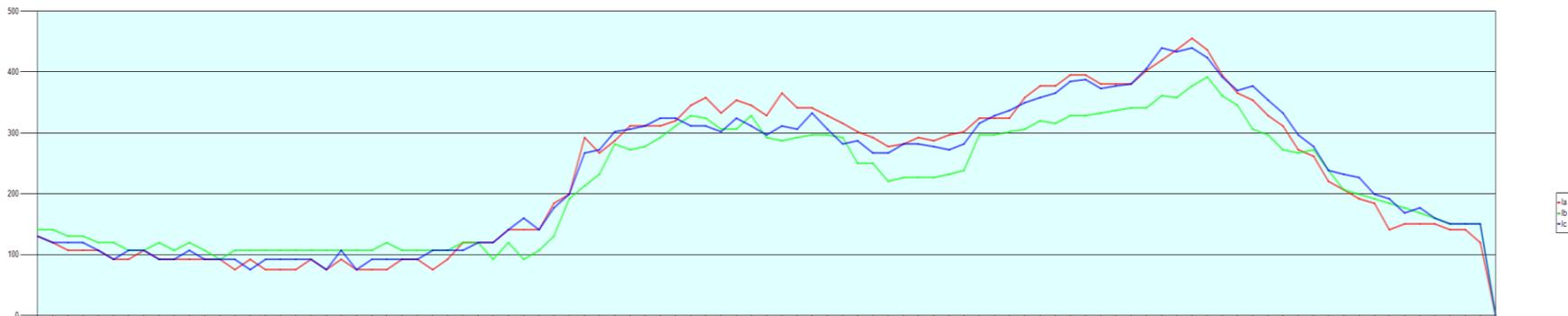


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 19:00	152.9	16.5	156.3	0.98	455.7	377.1	439.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



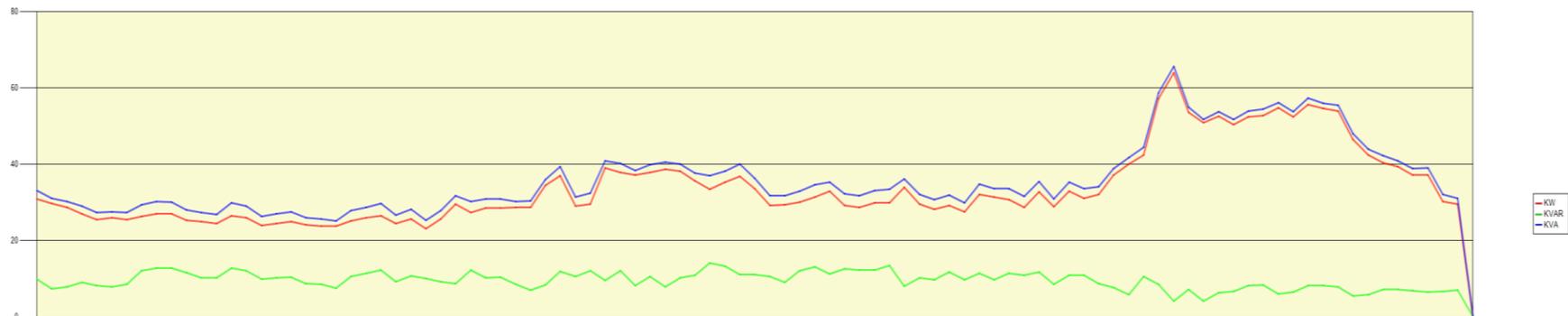
❖ **CT 04 - Cámara Plaza Urbina**

Potencia Nominal= 250 kVA

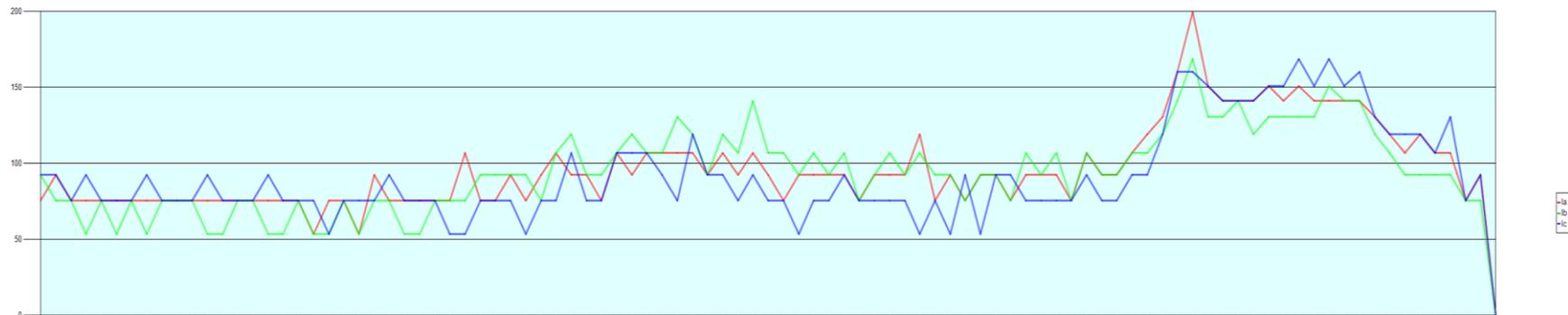
Impedancia en pu= 4.89%

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 19:00	63.9	4.12	65.6	0.97	199.6	168.7	160.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

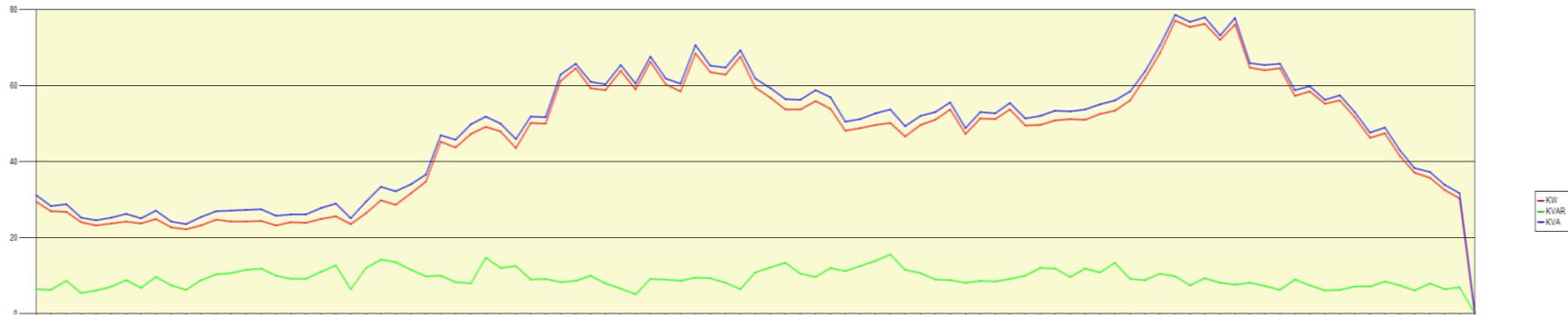


**GRAFICO DE CORRIENTES**

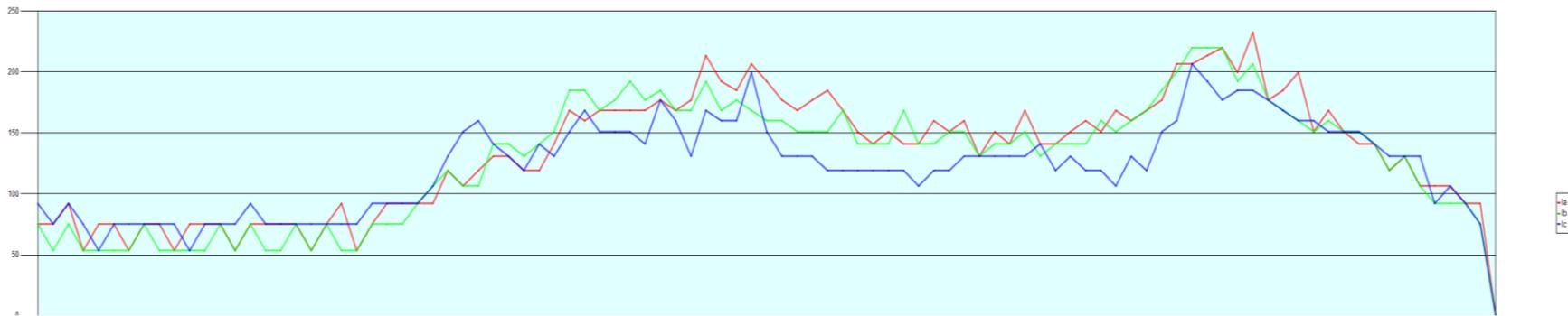


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:00	77.2	9.9	78.7	0.97	206.6	219.9	206.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

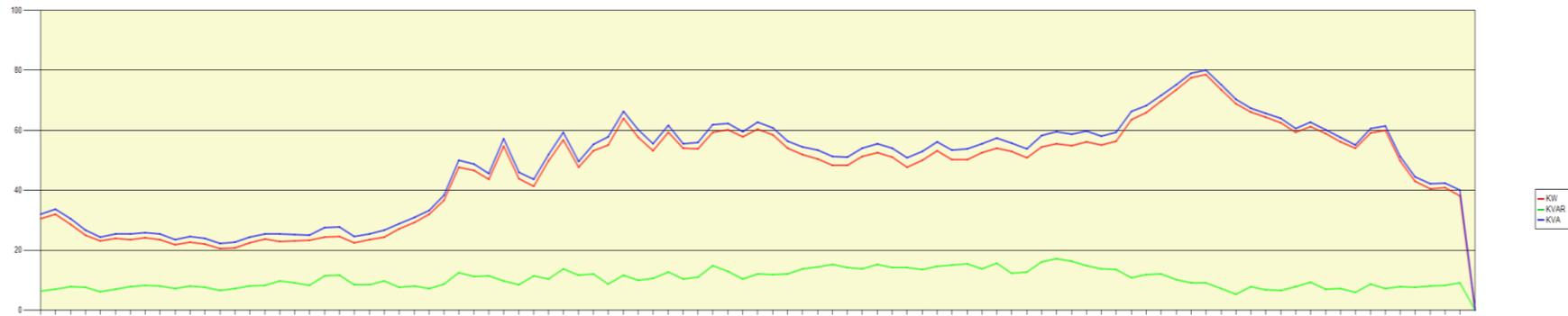


**GRAFICO DE CORRIENTES**

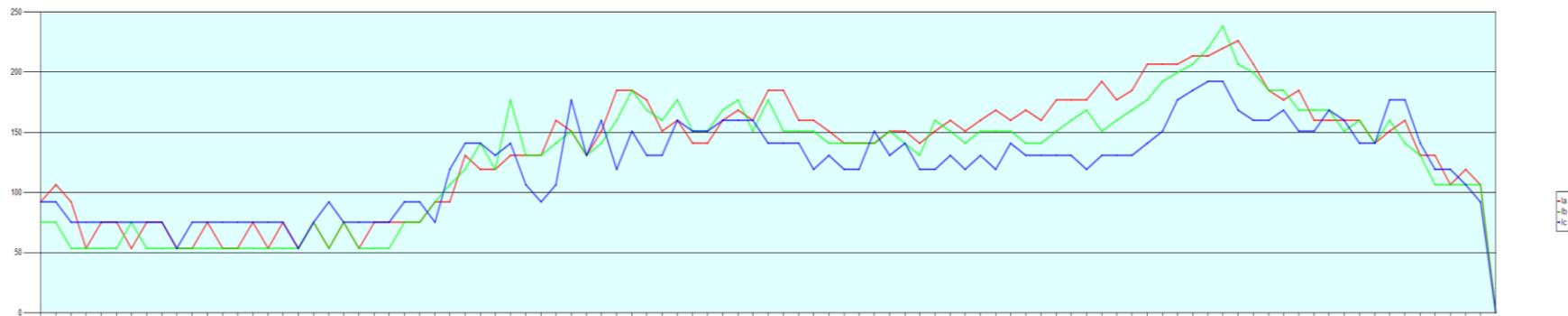


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:30	78.6	9.1	80.1	0.98	219.9	238.5	192.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

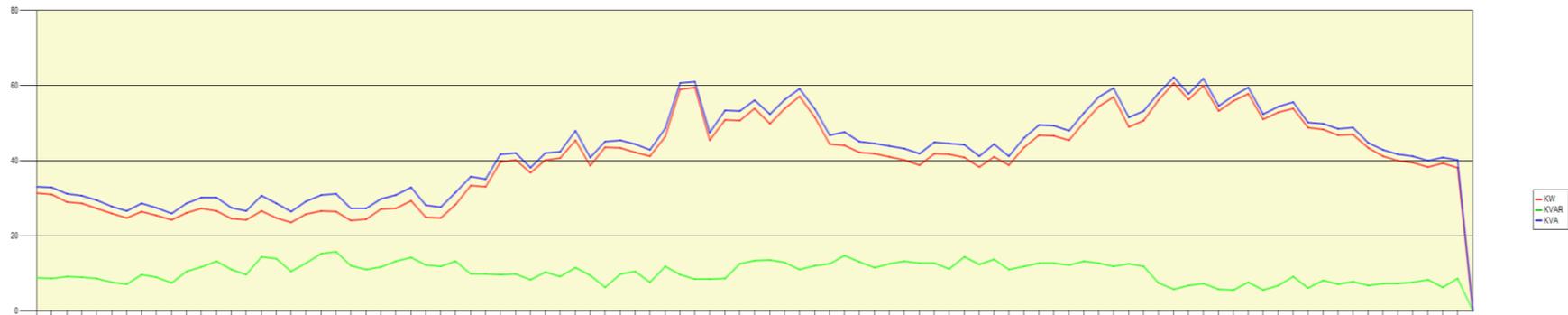


**GRAFICO DE CORRIENTES**

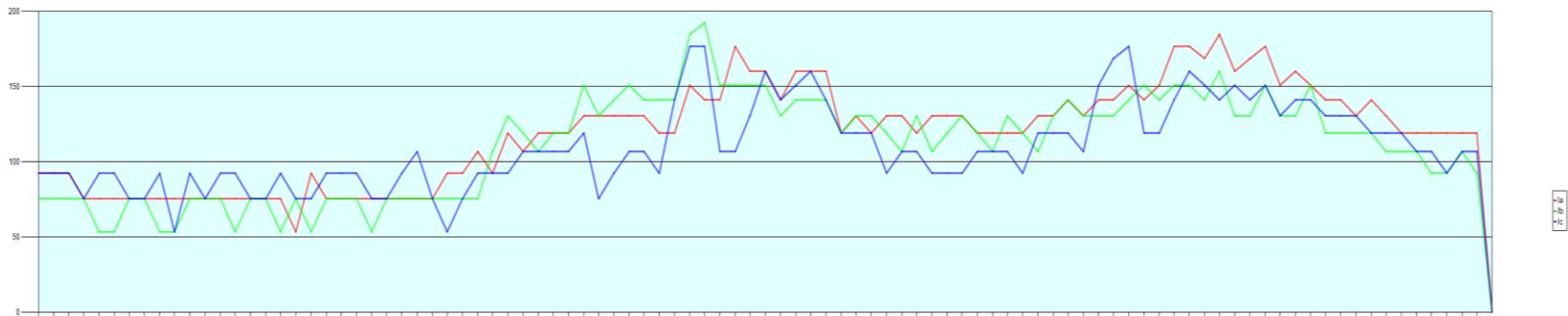


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 19:00	60.8	5.8	62.2	0.98	176.9	150.9	160.0

**GRÁFICO DE POTENCIAS**



**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	87.9	13.6	90.0	0.98	266.7	238.5	219.9

GRAFICO DE POTENCIAS

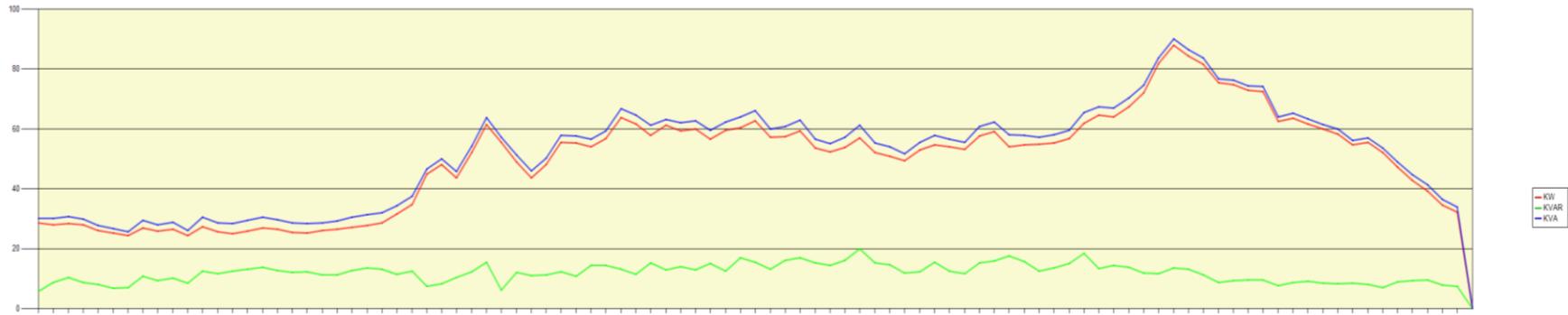
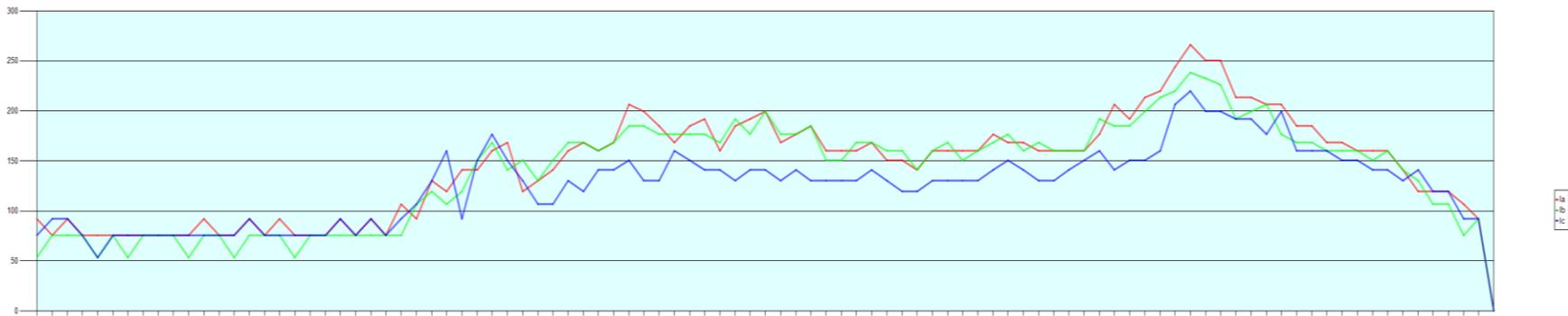


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 19:30	78.9	7.0	80.2	0.98	238.5	213.3	199.6

GRAFICO DE POTENCIAS

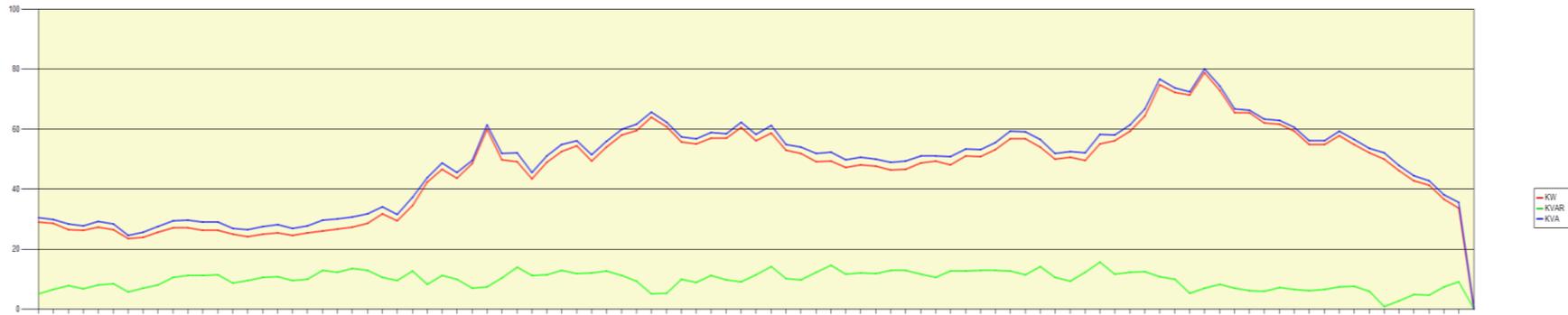
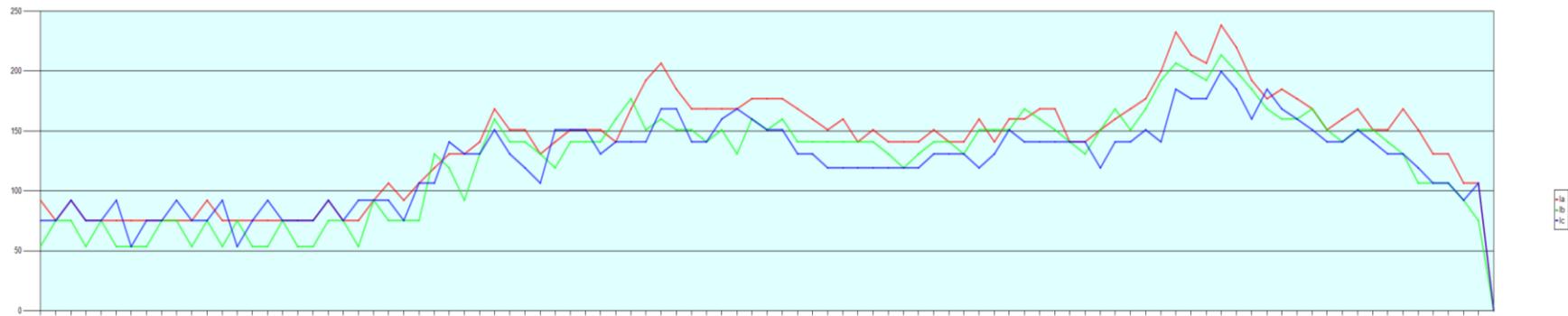
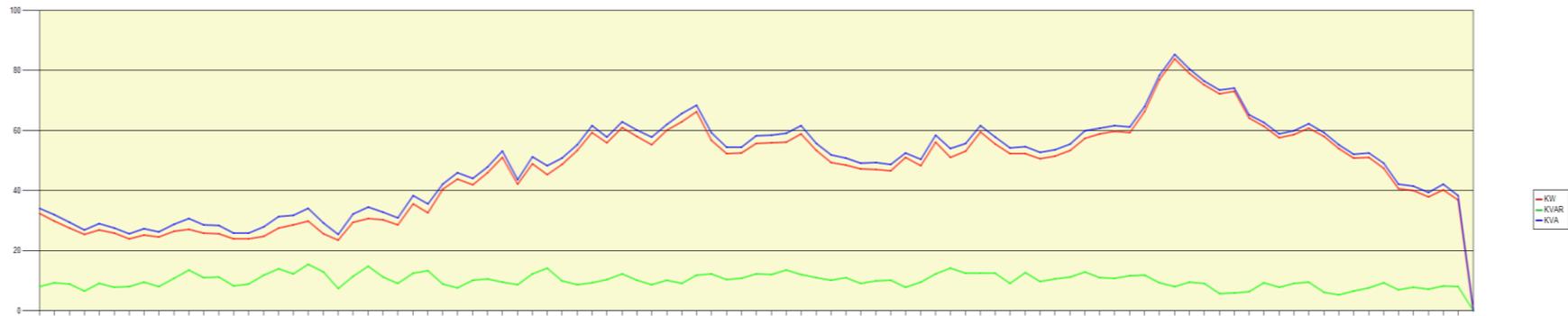


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 19:00	84.0	8.1	85.3	0.98	244.4	238.5	206.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 19:15	58.2	10.3	60.1	0.97	176.9	168.7	141.1

GRAFICO DE POTENCIAS

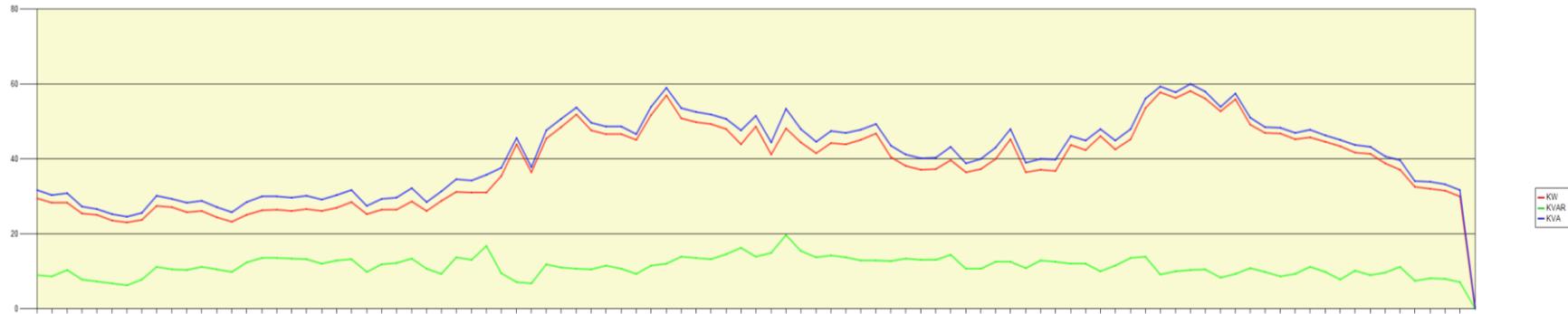
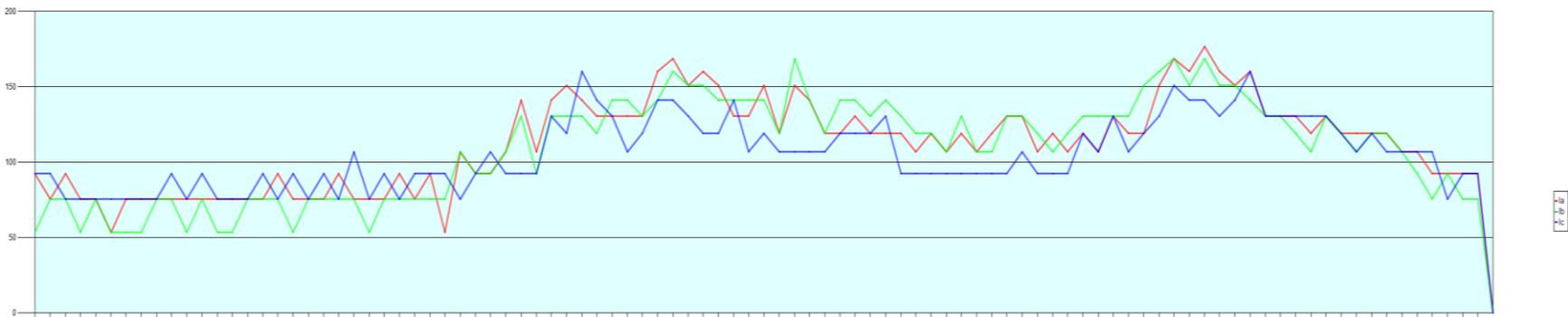
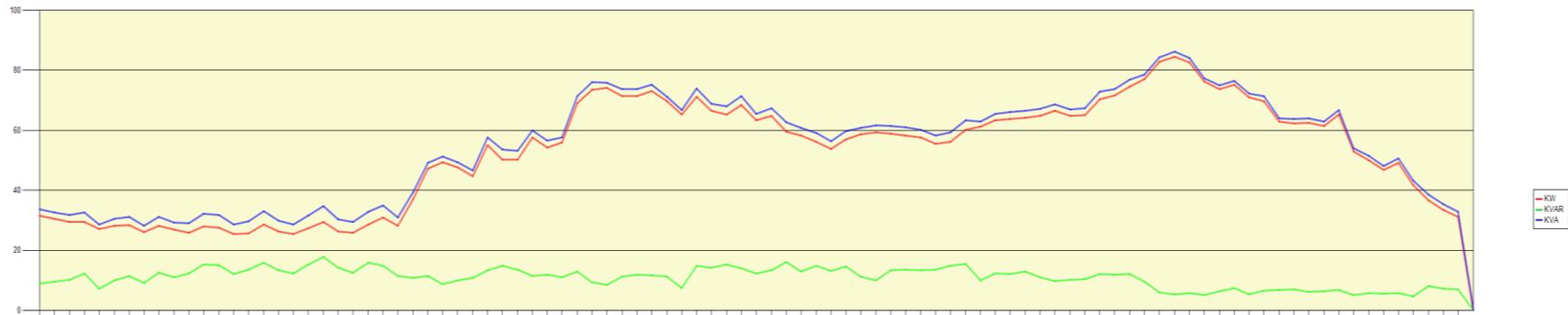


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 19:00	84.5	5.4	86.2	0.98	255.8	226.3	199.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

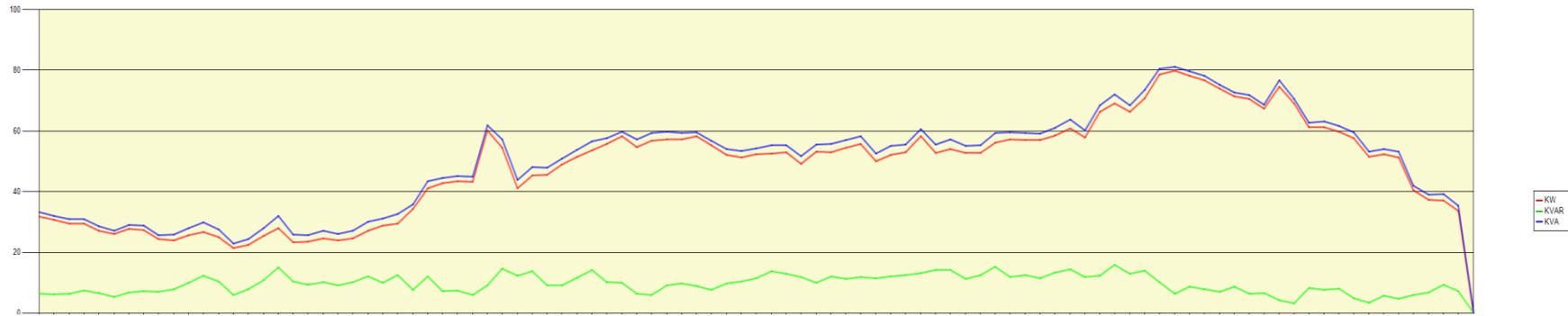


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	79.9	6.3	81.2	0.98	232.5	219.9	199.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

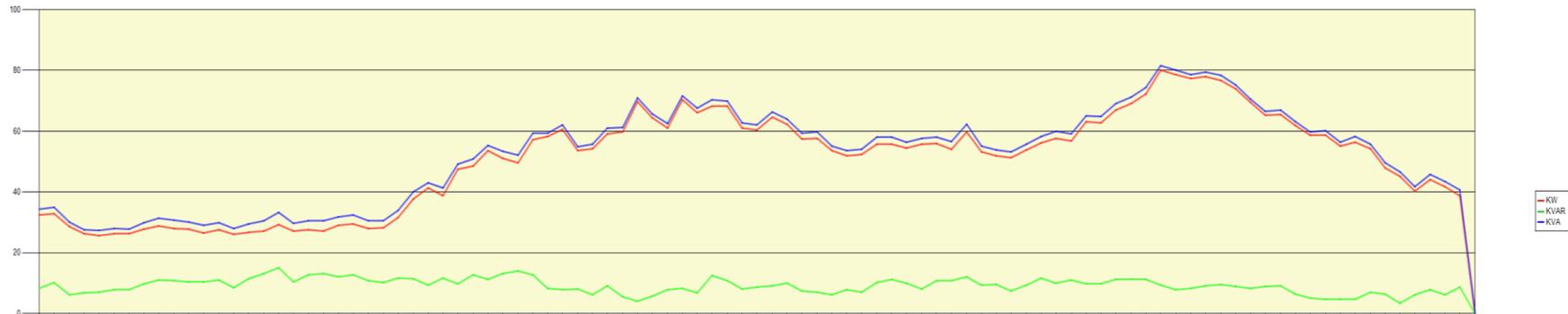


**GRAFICO DE CORRIENTES**

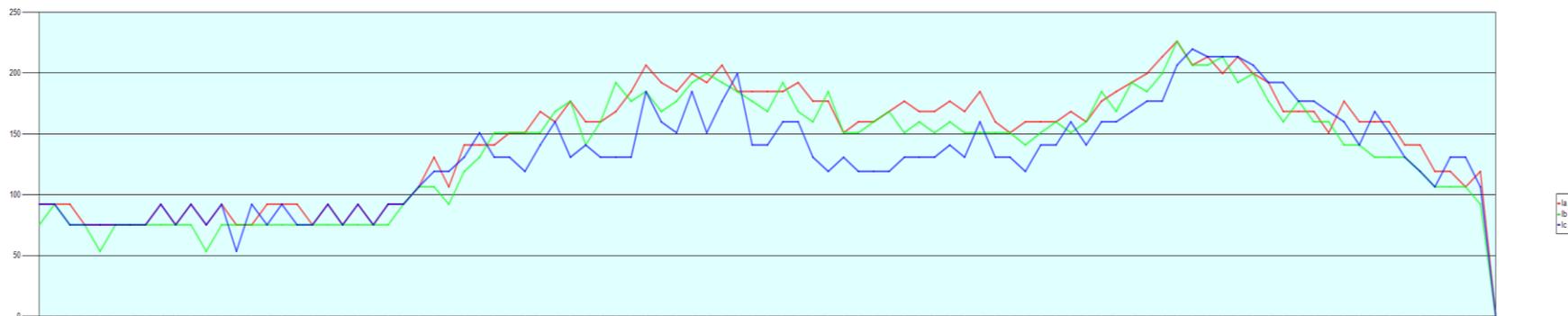


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 18:45	80.2	9.3	81.6	0.98	226.3	226.3	206.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

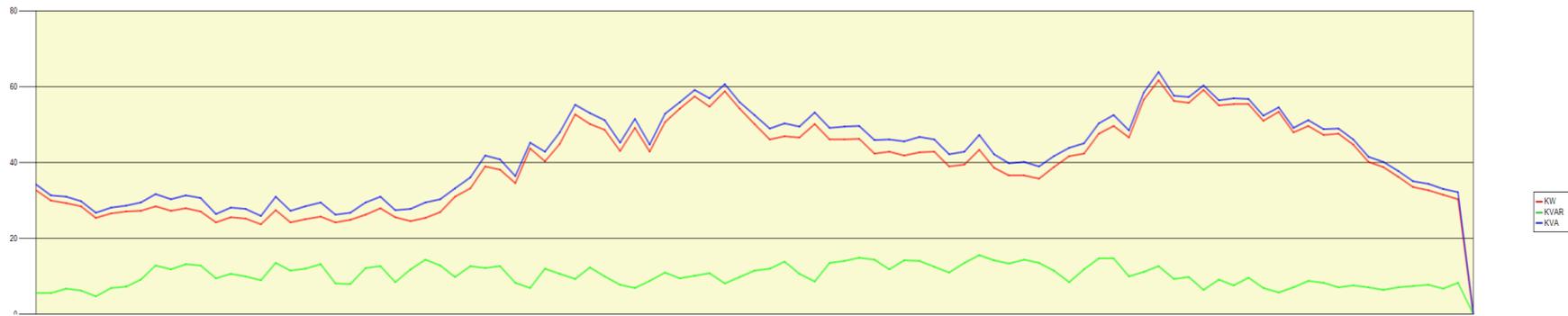


**GRAFICO DE CORRIENTES**

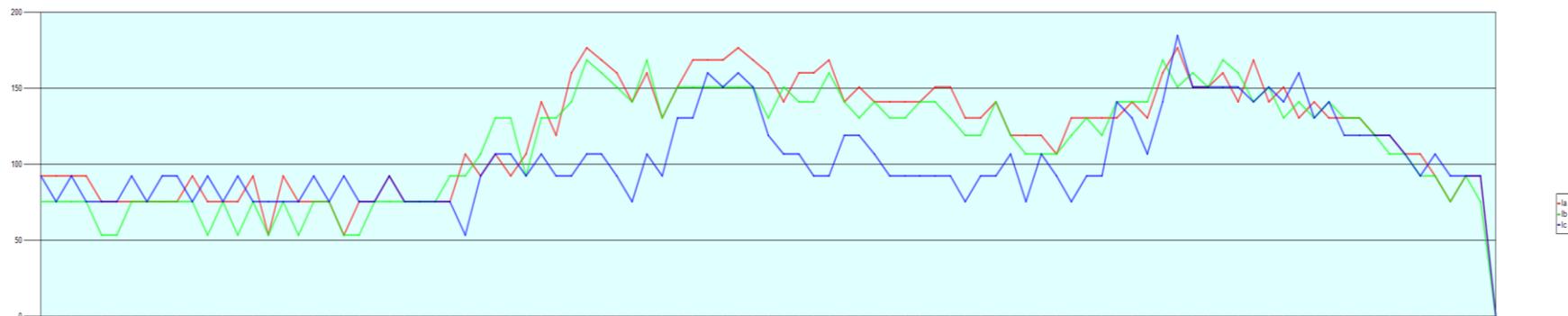


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 18:45	61.6	12.7	63.9	0.96	176.9	150.9	184.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

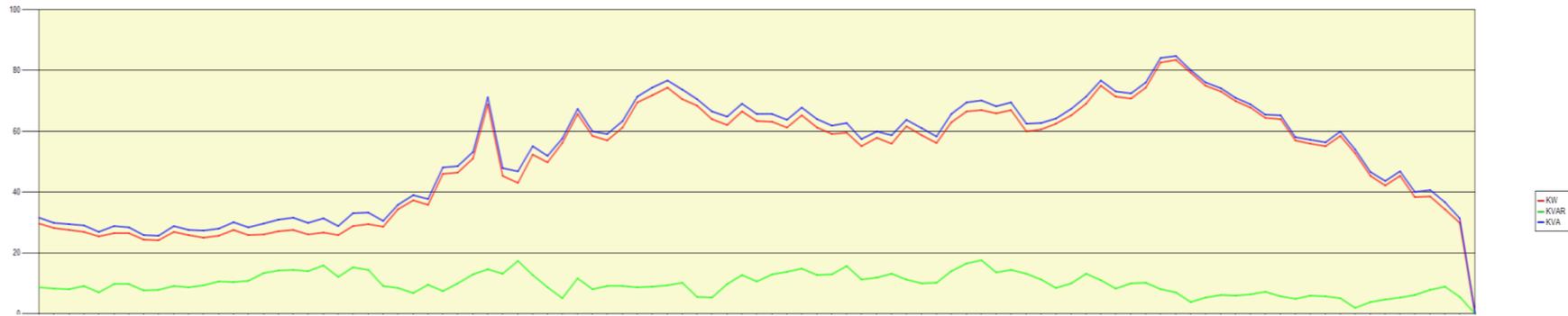


**GRAFICO DE CORRIENTES**

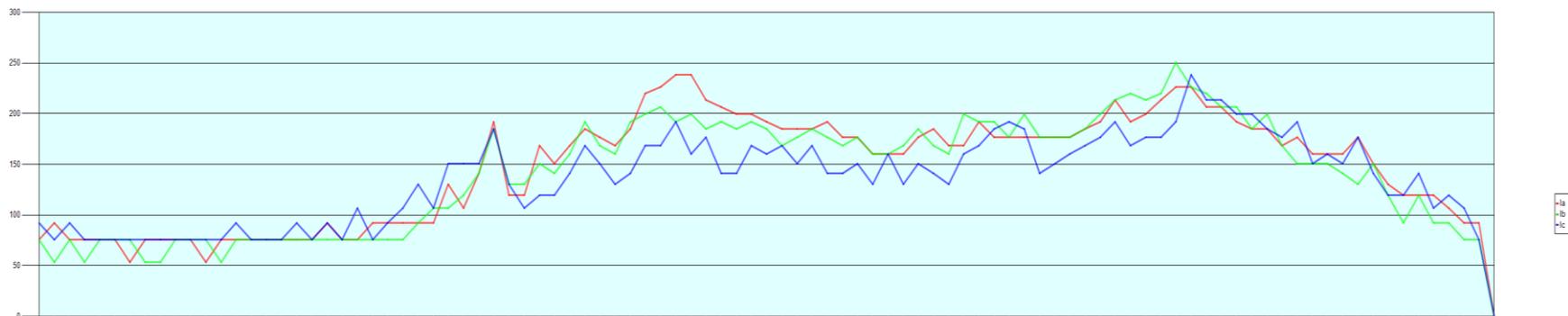


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/05/2008 19:00	83.5	6.9	84.7		226.3	226.3	238.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

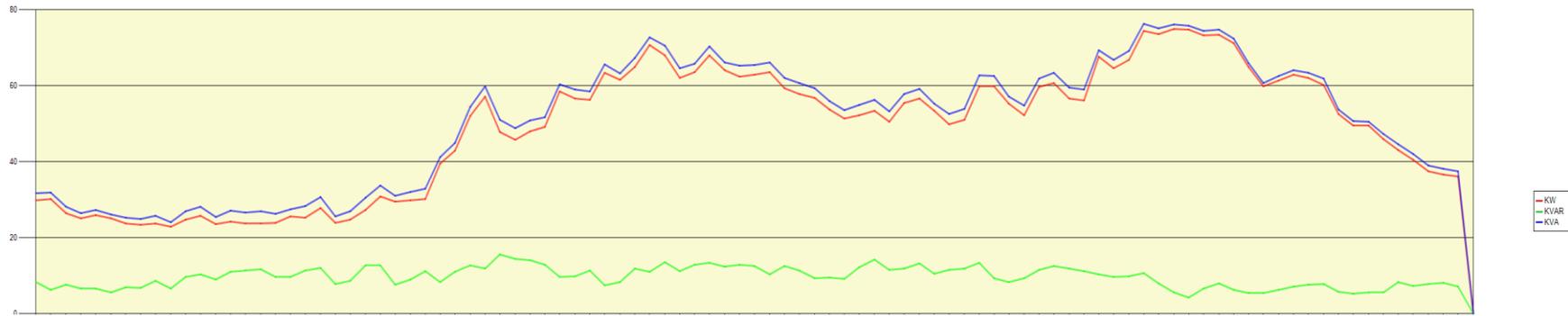


**GRAFICO DE CORRIENTES**

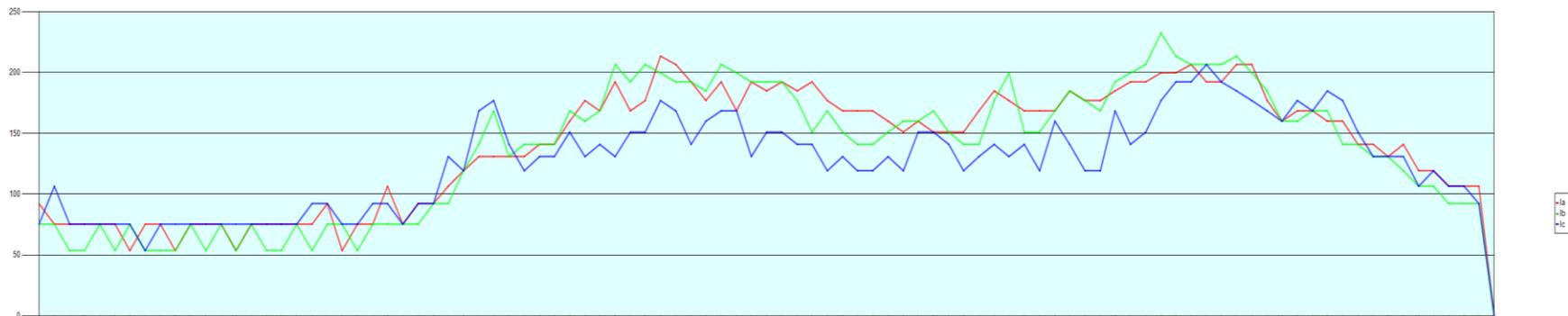


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 19:00	74.9	5.7	76.1	0.98	206.6	206.6	192.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

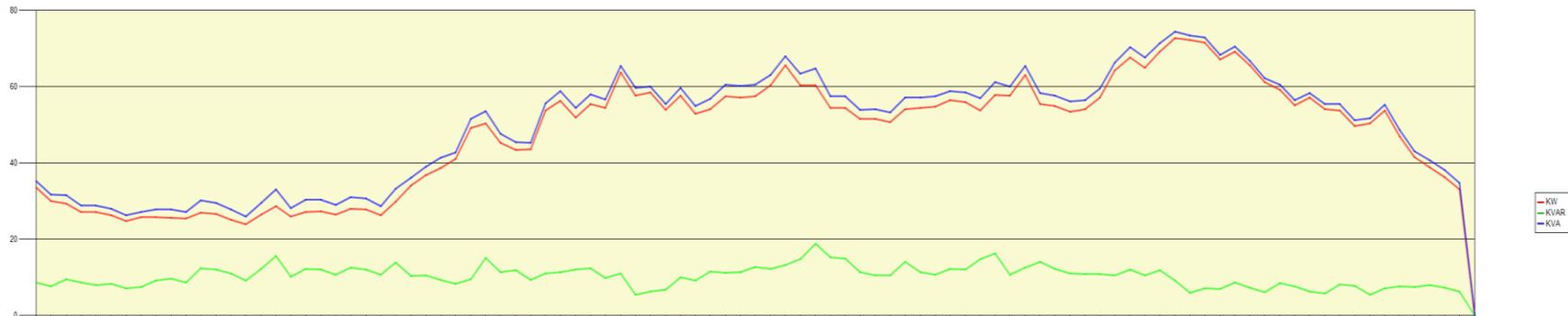


**GRAFICO DE CORRIENTES**

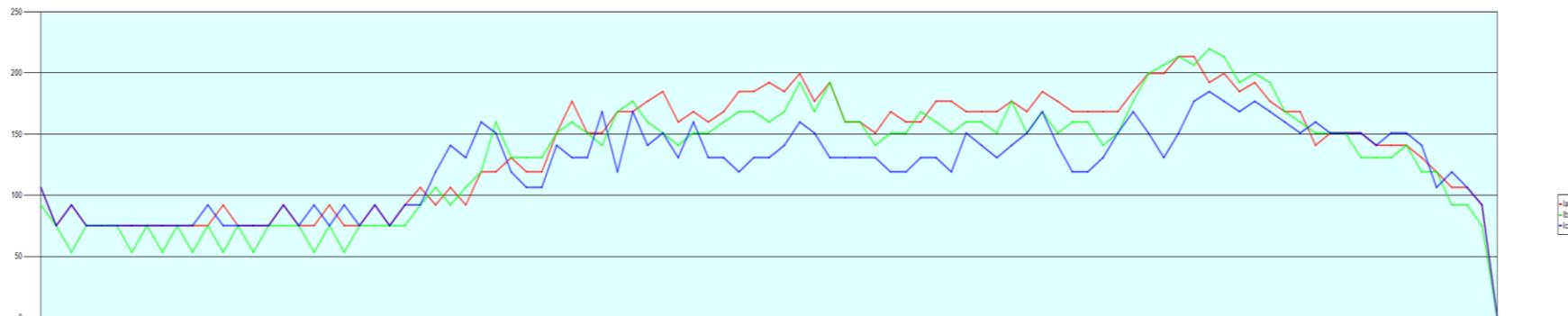


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 19:00	72.8	9.1	74.4	0.98	213.3	206.6	176.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

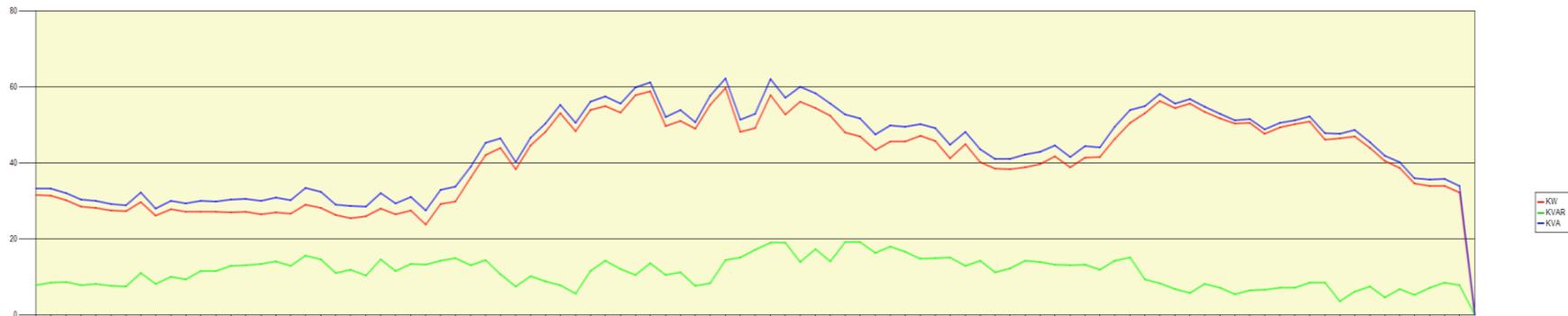


**GRAFICO DE CORRIENTES**

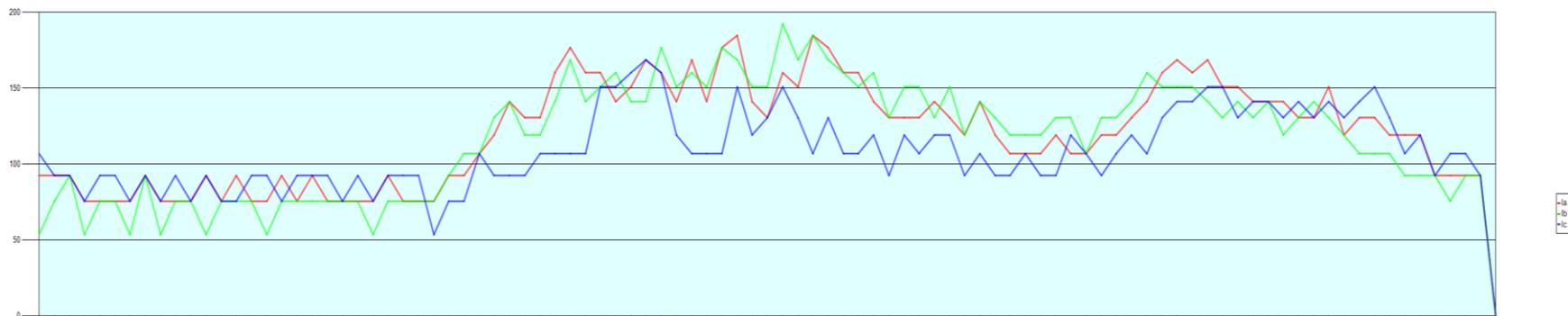


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 11:30	59.6	14.4	62.2	0.96	184.8	168.7	150.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 19:00	76.1	6.3	77.3	0.98	206.6	219.9	192.3

GRAFICO DE POTENCIAS

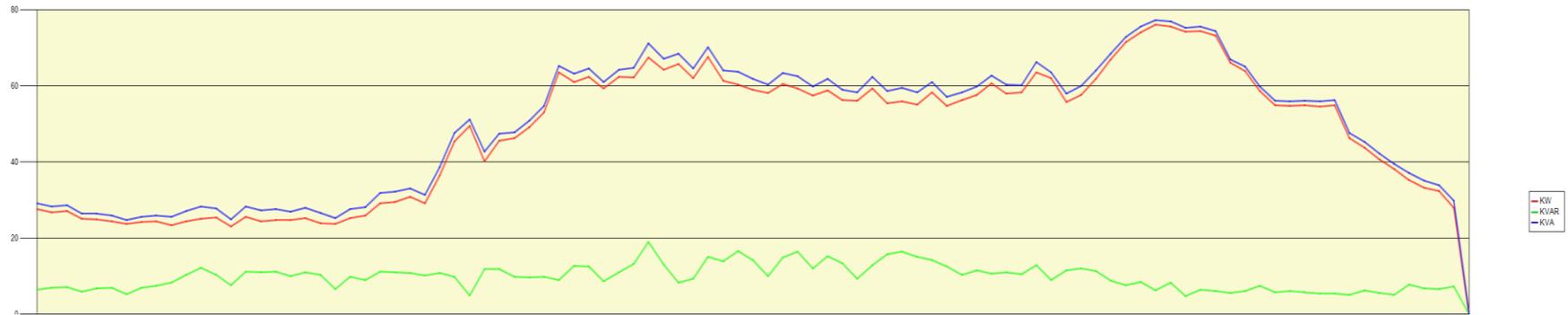
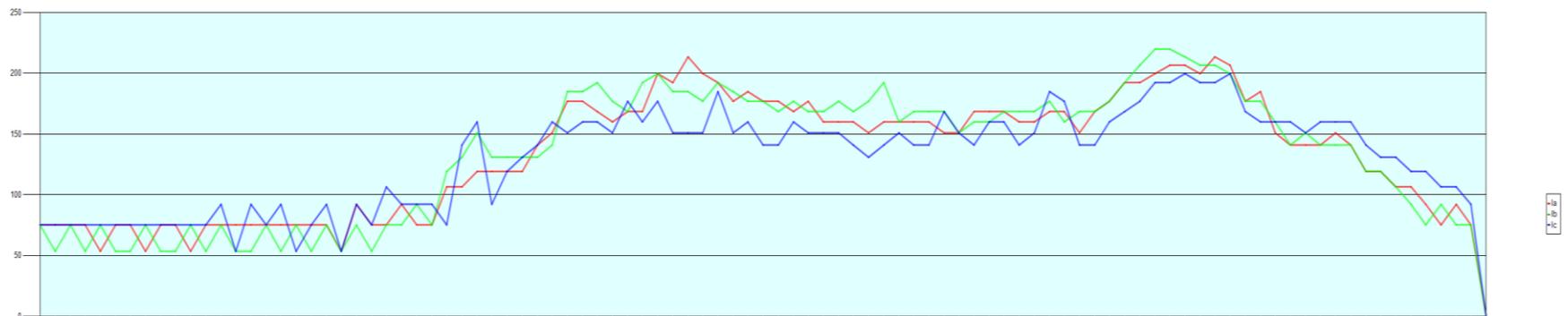
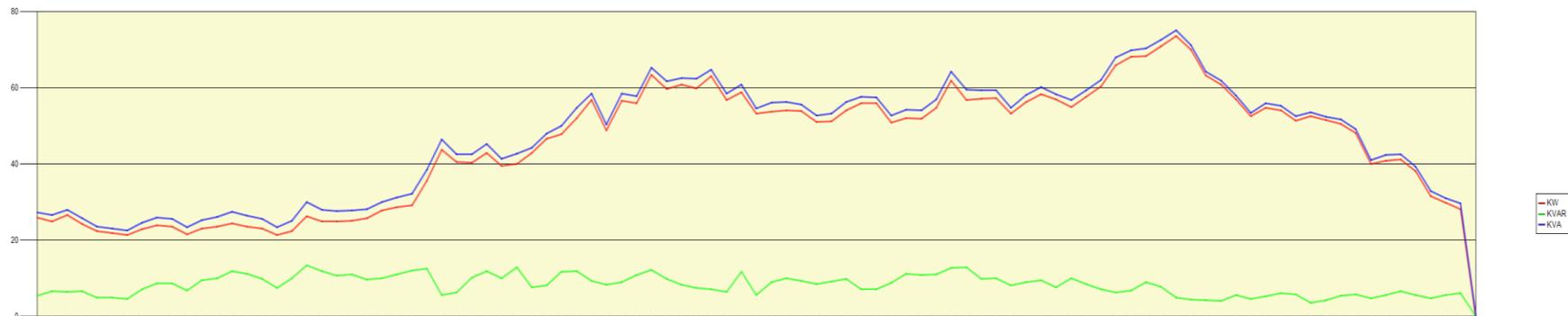


GRAFICO DE CORRIENTES

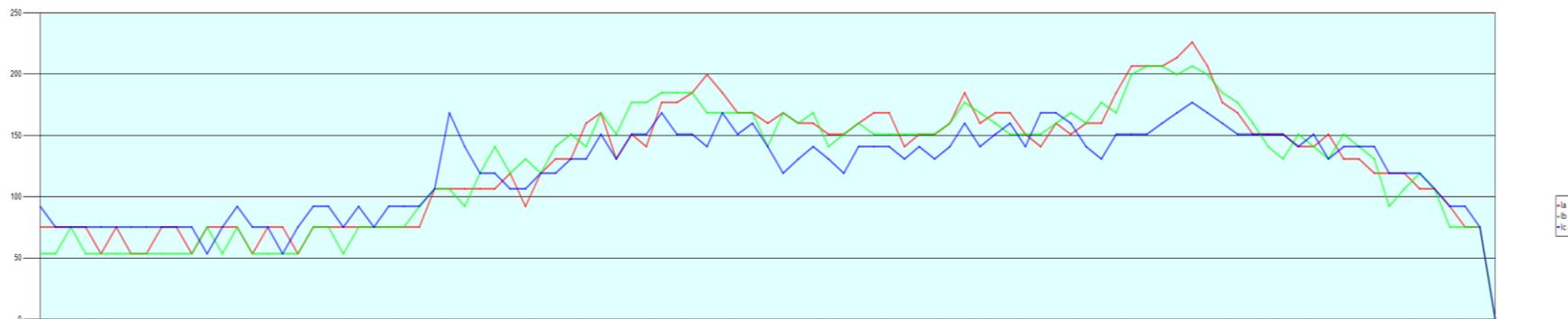


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:15	73.6	4.9	75.2	0.98	226.3	206.6	176.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

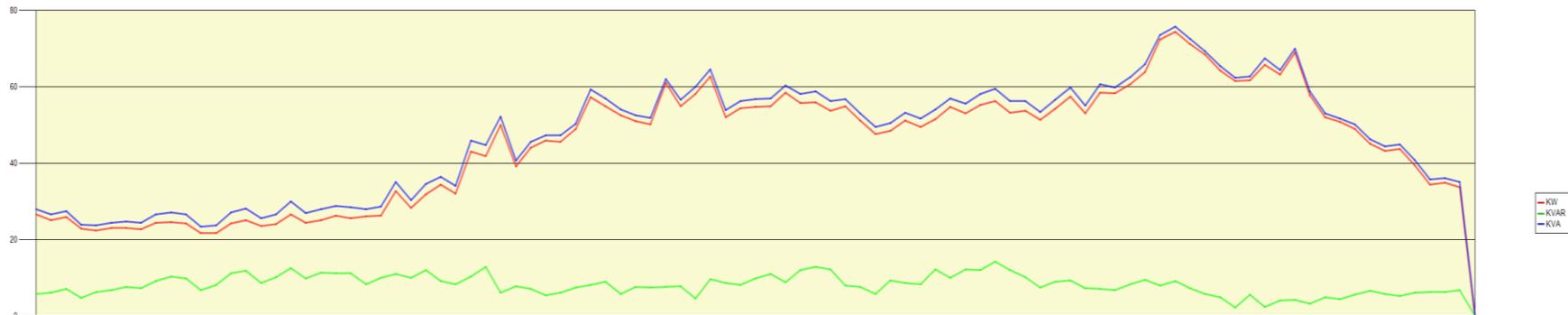


**GRAFICO DE CORRIENTES**

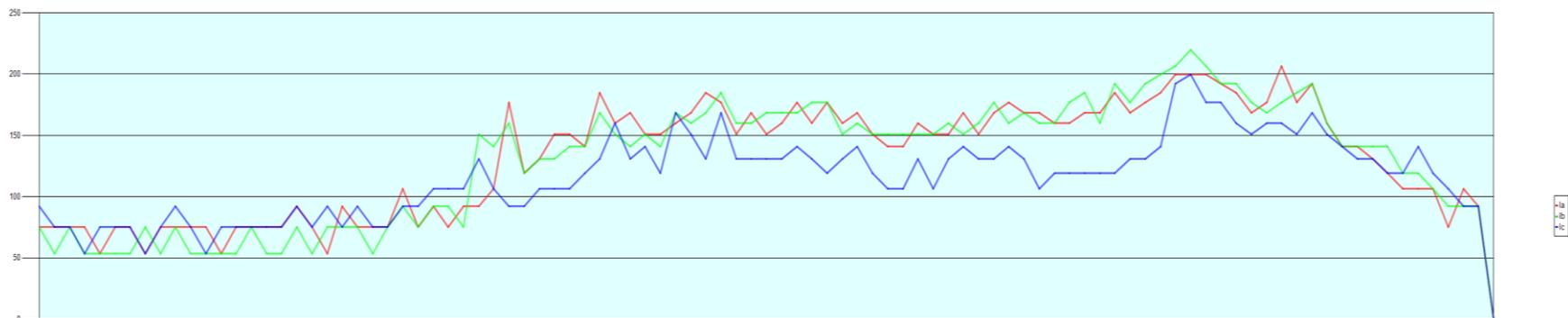


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 19:15	74.4	9.2	75.7	0.98	199.6	219.9	199.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 11:00	54.0	8.9	56.2	0.96	150.9	168.7	130.6

GRAFICO DE POTENCIAS

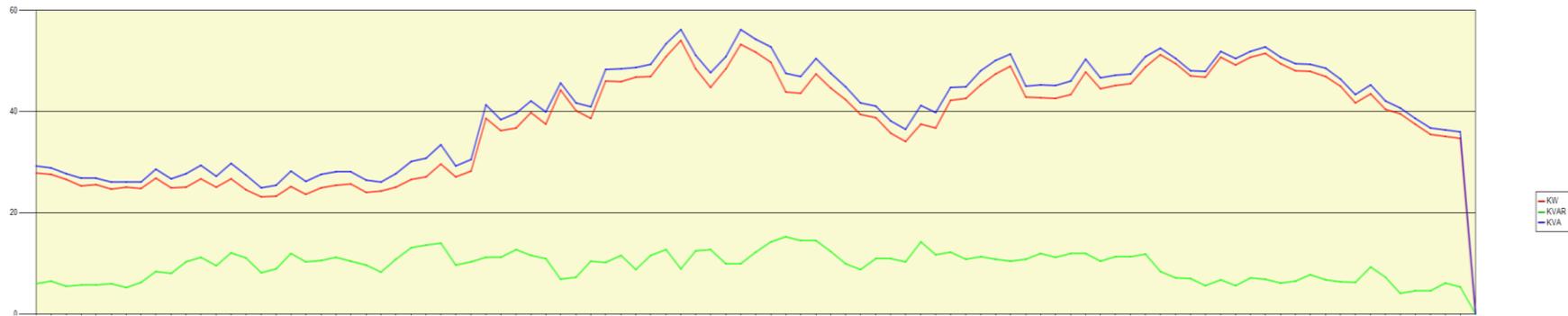
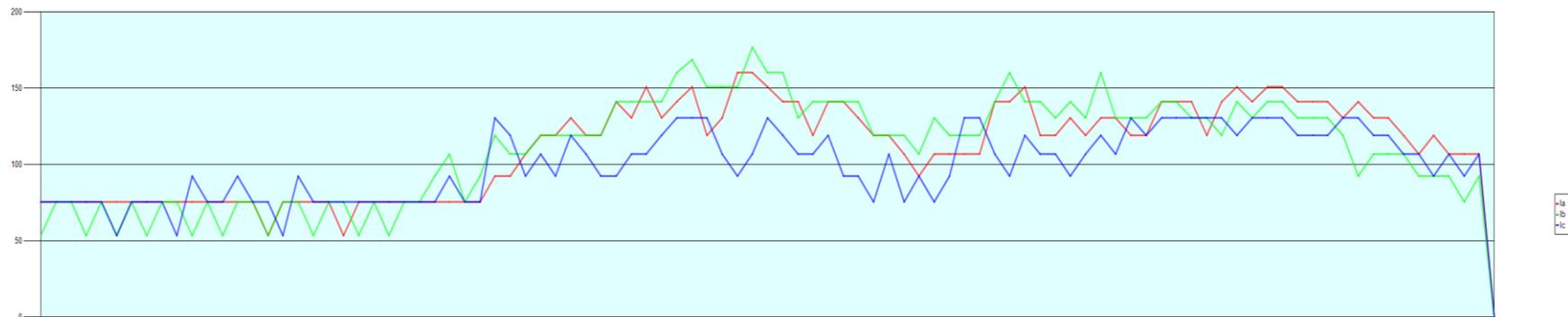


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:45	75.9	6.4	77.1	0.98	213.3	206.6	192.3

GRAFICO DE POTENCIAS

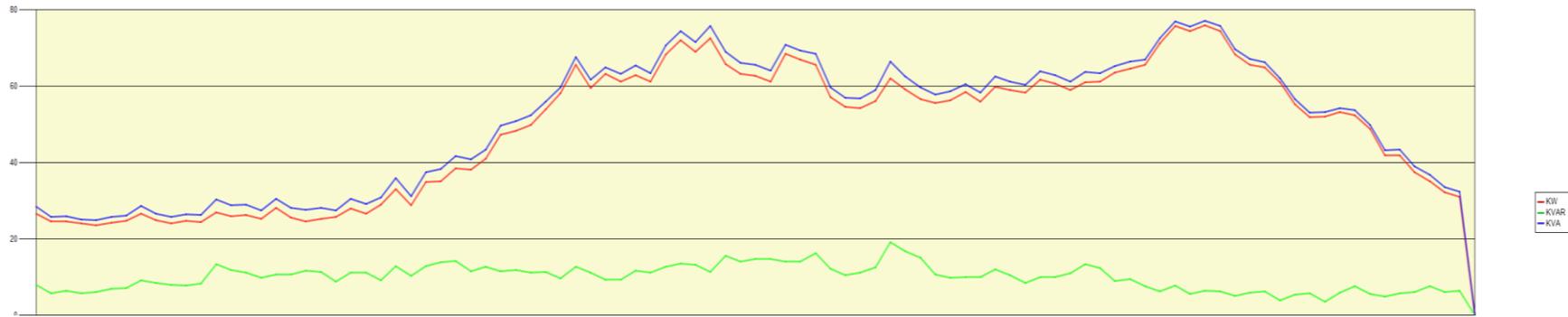
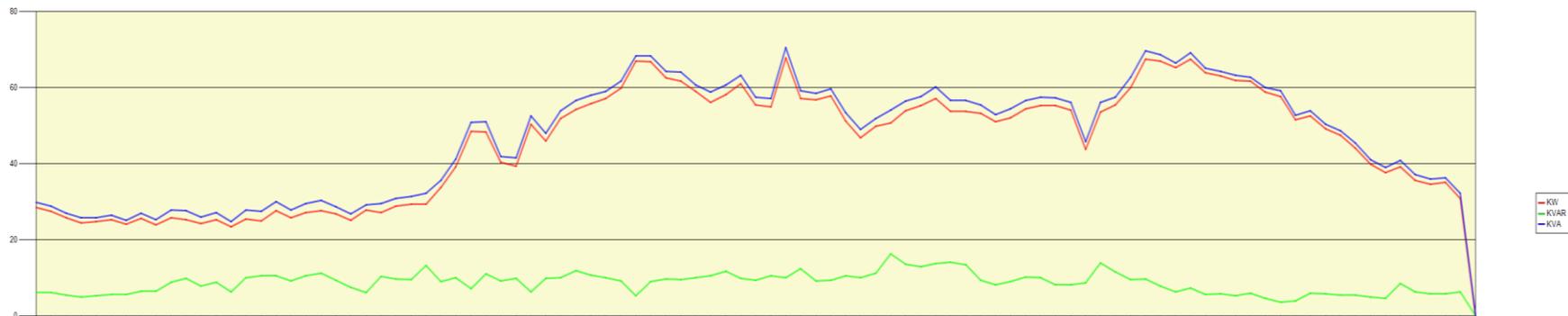


GRAFICO DE CORRIENTES

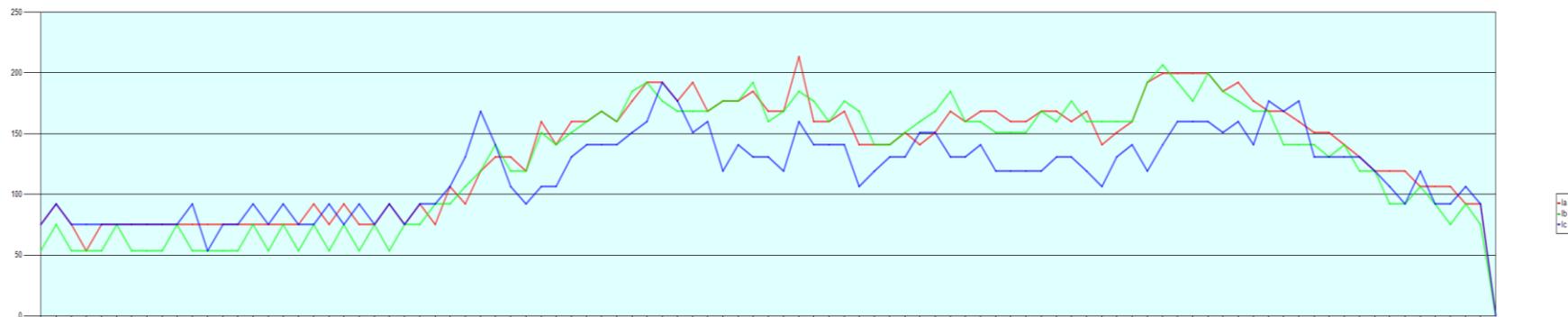


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 12:45	67.8	10.1	70.5	0.98	213.3	184.8	160.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

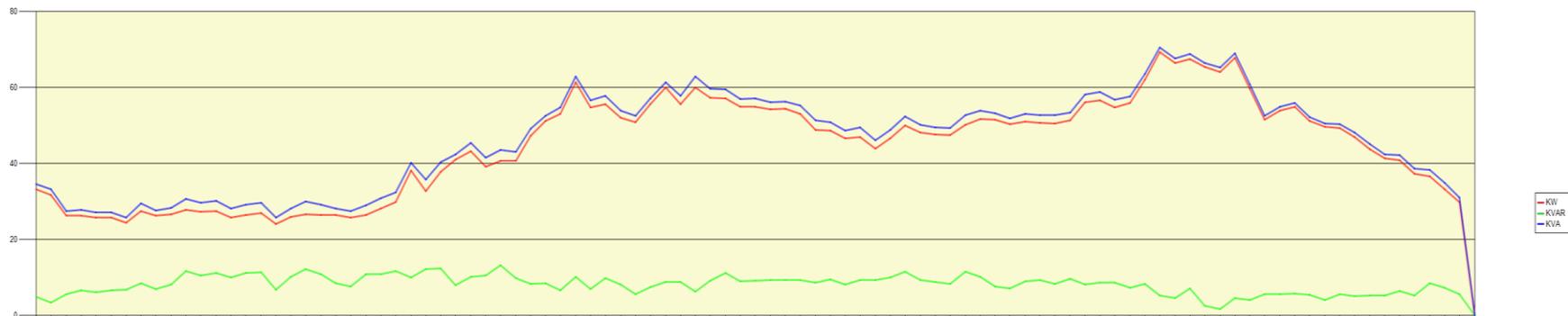


**GRAFICO DE CORRIENTES**

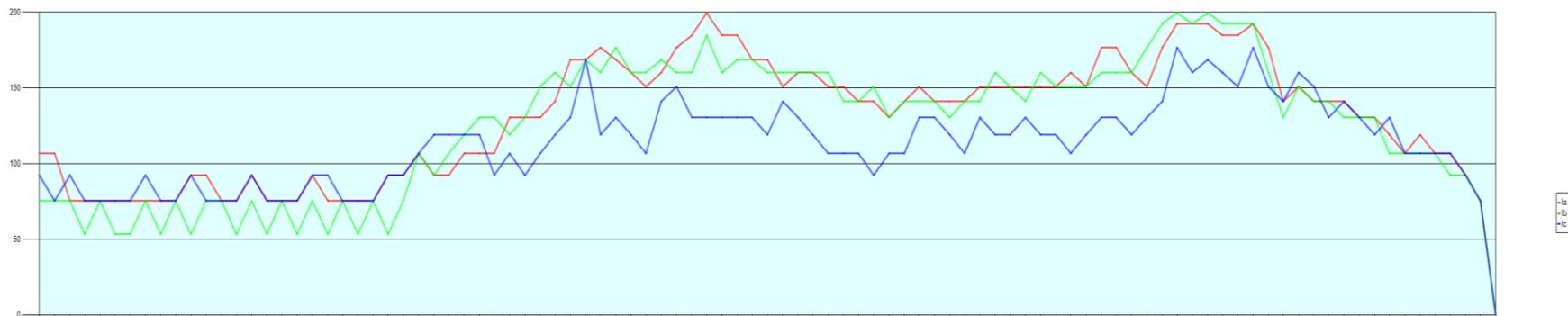


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 19:00	69.3	5.3	70.6	0.98	192.3	199.6	176.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

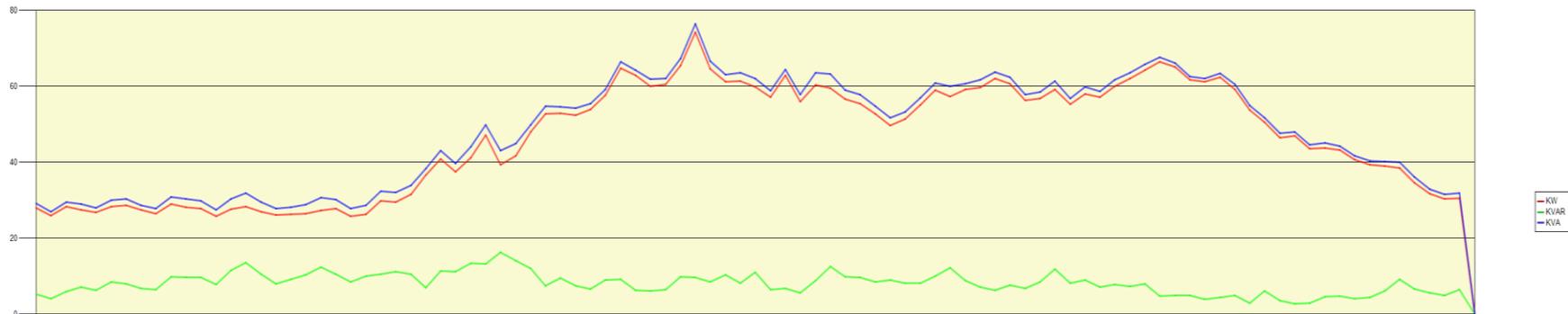


**GRAFICO DE CORRIENTES**

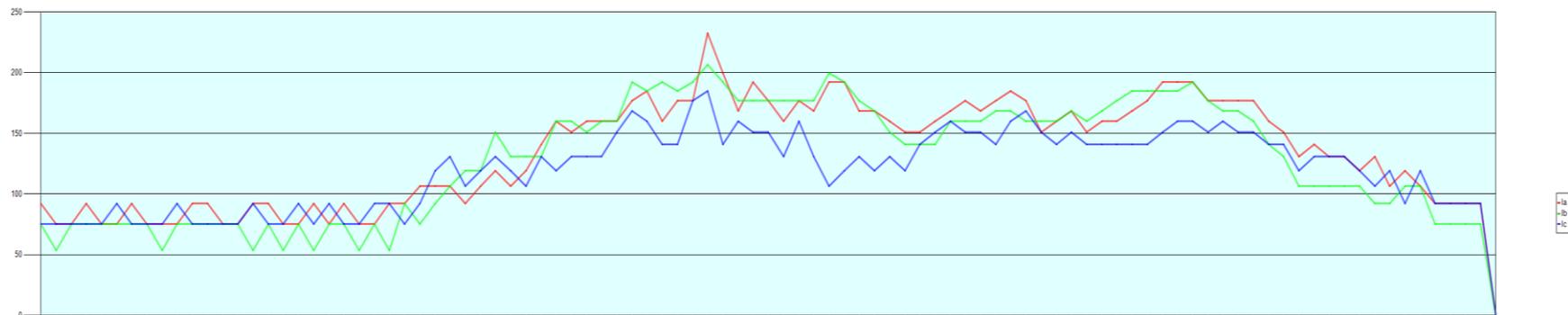


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 11:15	74.2	9.7	76.4	0.97	232.5	206.6	184.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



❖ **CT 08 - Cámara Castillo y 12 de Noviembre**

Potencia Nominal= 250kVA

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 18:30	135.3	41.1	143.9	0.94	373.3	430.0	369.5

GRAFICO DE POTENCIAS

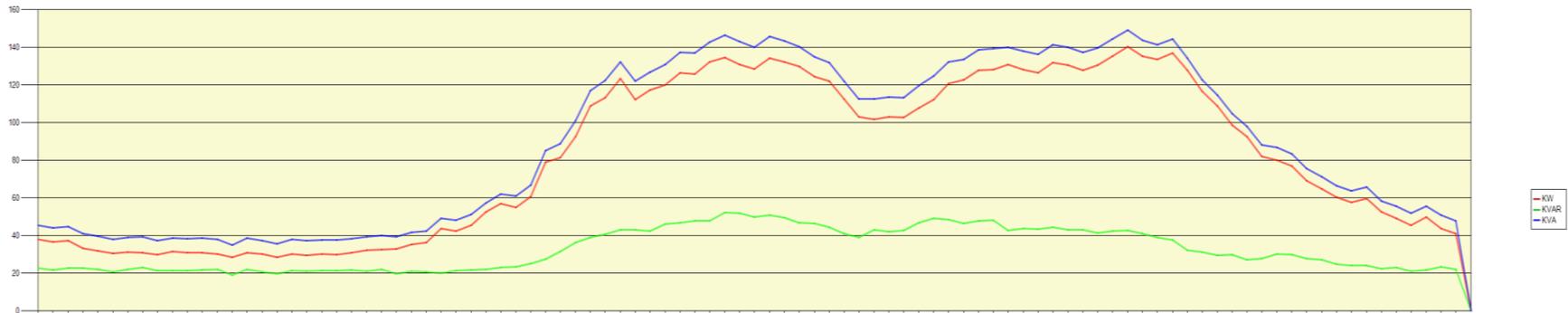
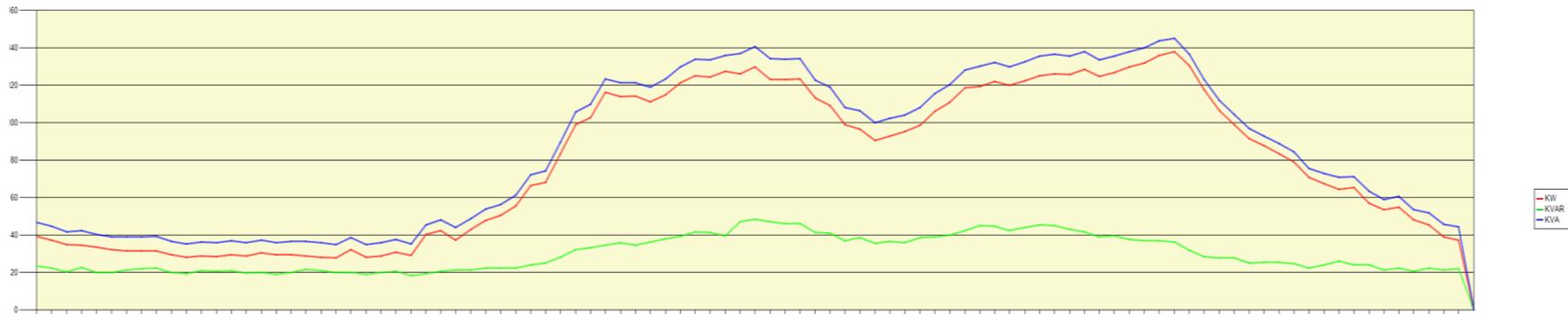


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
6/03/2008 19:00	138.1	36.3	145.2	0.95	337.3	452.6	388.3

**GRÁFICO DE POTENCIAS**

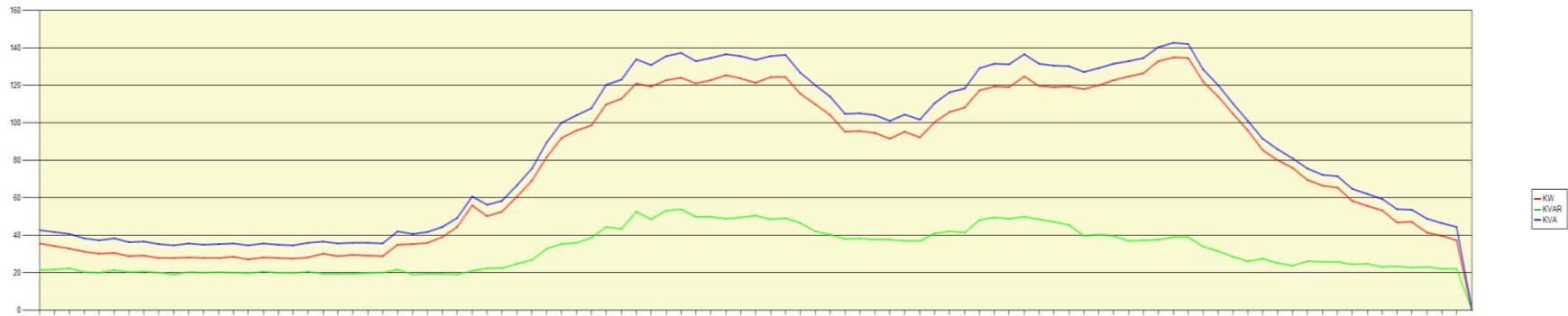


**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	134.8	39.2	142.8	0.94	320.0	436.6	402.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

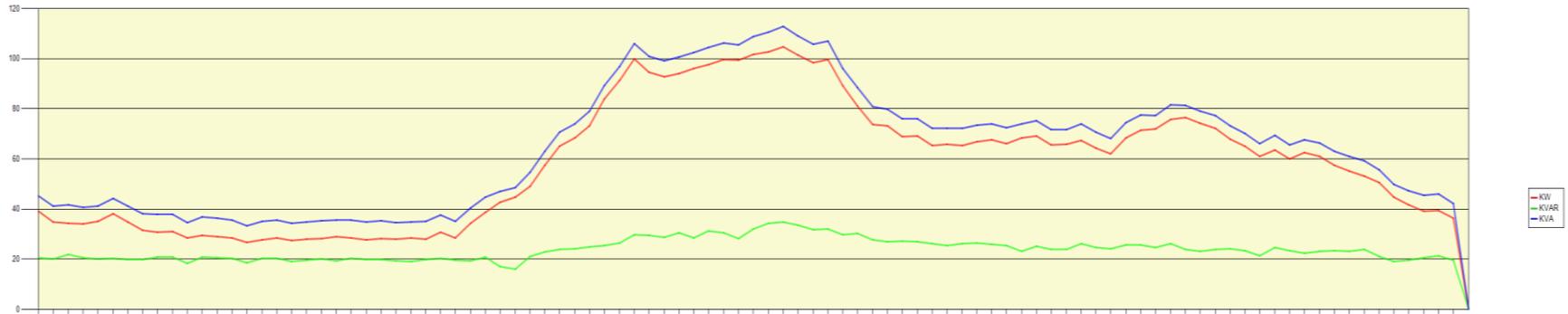


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 12:30	104.8	34.8	112.8	0.93	261.3	341.5	306.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

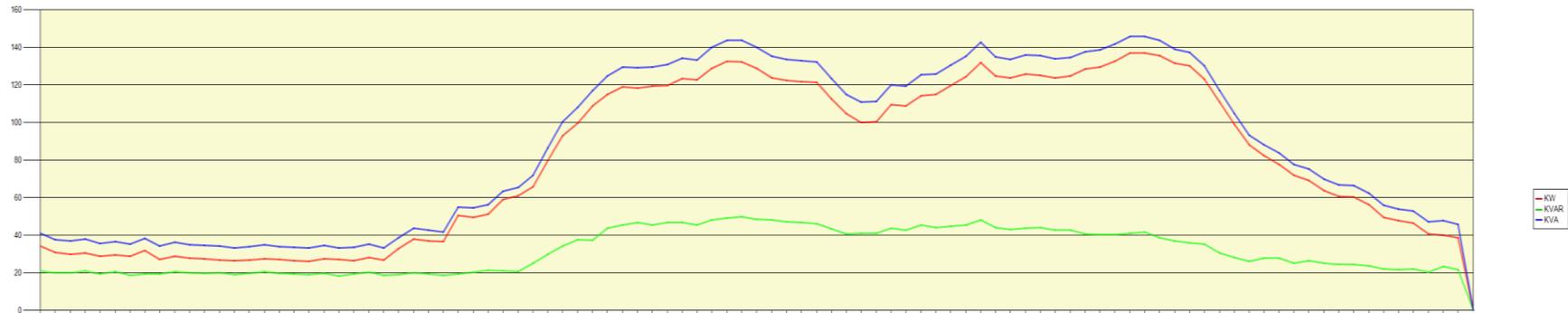


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 18:30	136.9	41.9	145.9	0.94	353.8	436.6	380.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**

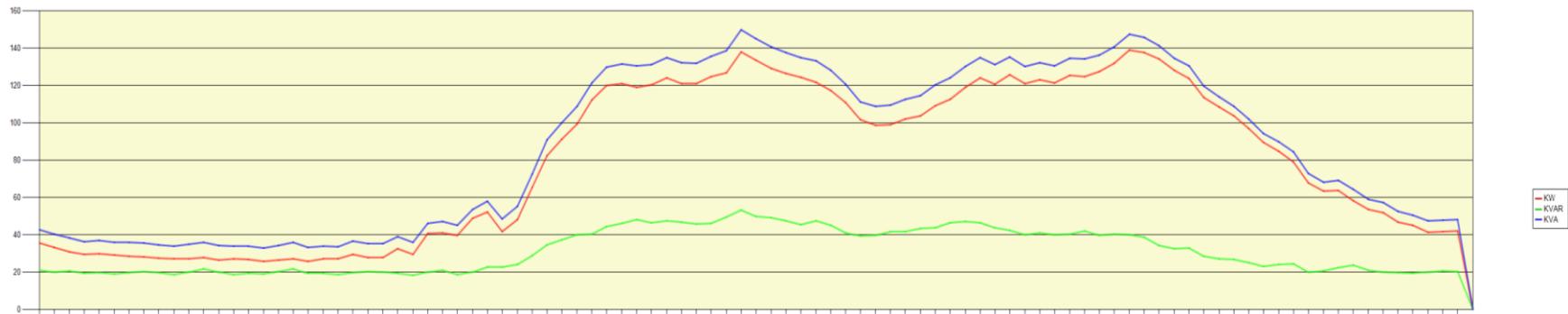


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 18:15	139.1	39.9	147.6	0.94	353.8	439.8	395.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

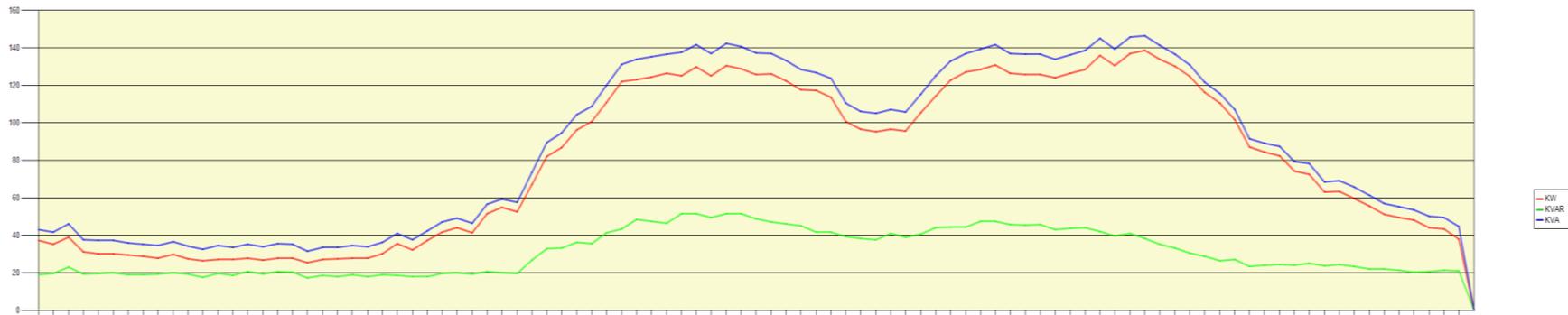


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 18:30	138.5	38.2	146.4	0.95	328.8	433.3	409.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

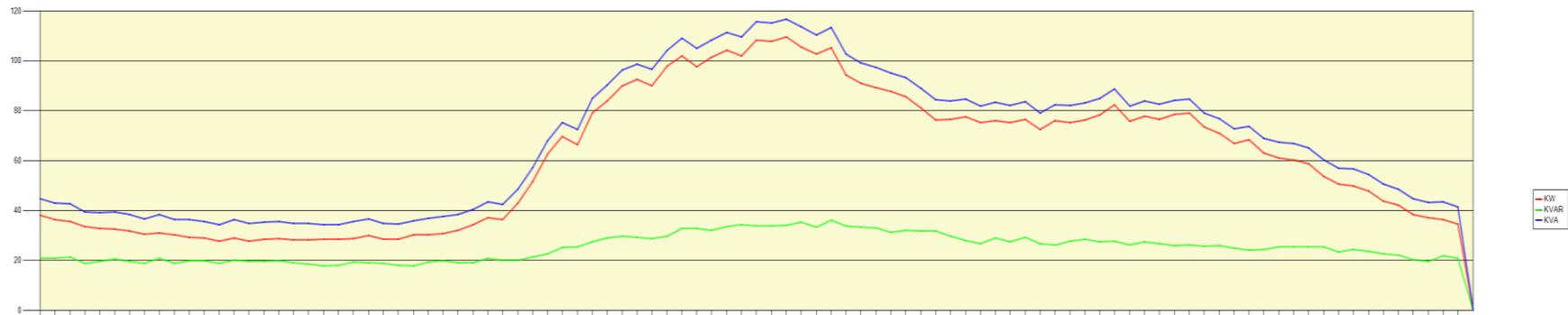


**GRAFICO DE CORRIENTES**

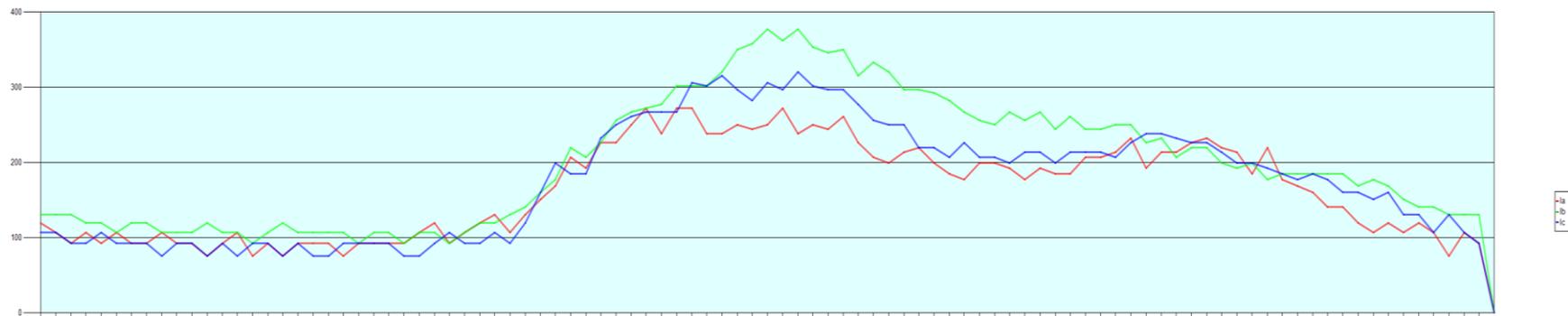


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 12:30	109.5	34.0	116.8	0.94	238.5	377.1	320.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 18:15	140.5	41.0	149.2	0.94	365.6	439.8	399.1

GRAFICO DE POTENCIAS

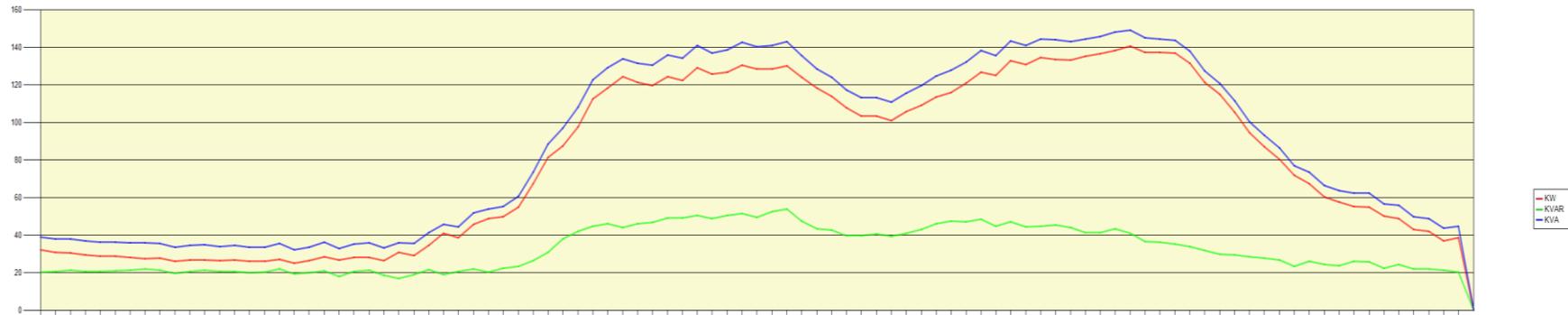
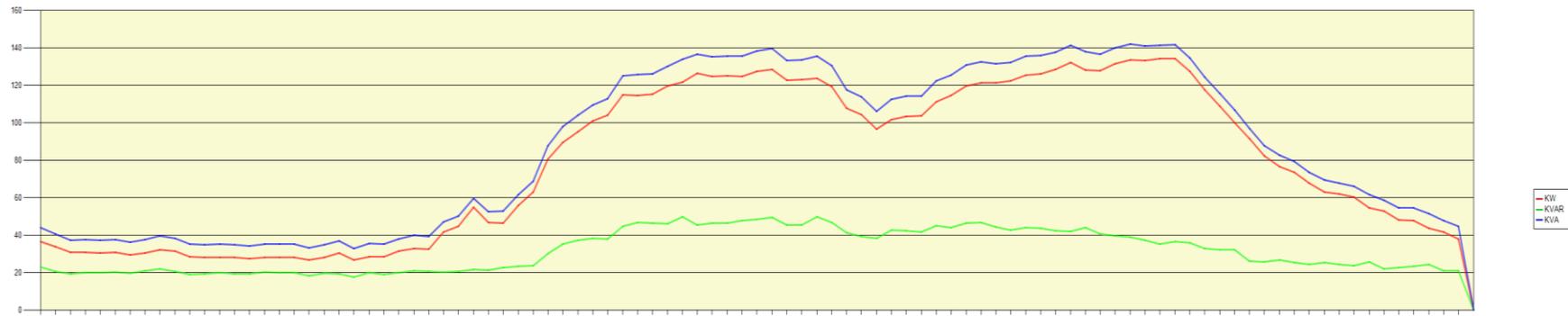


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	134.4	36.6	141.7	0.95	333.1	426.7	380.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 18:15	140.6	42.0	365.6	0.95	365.6	423.3	416.6

GRAFICO DE POTENCIAS

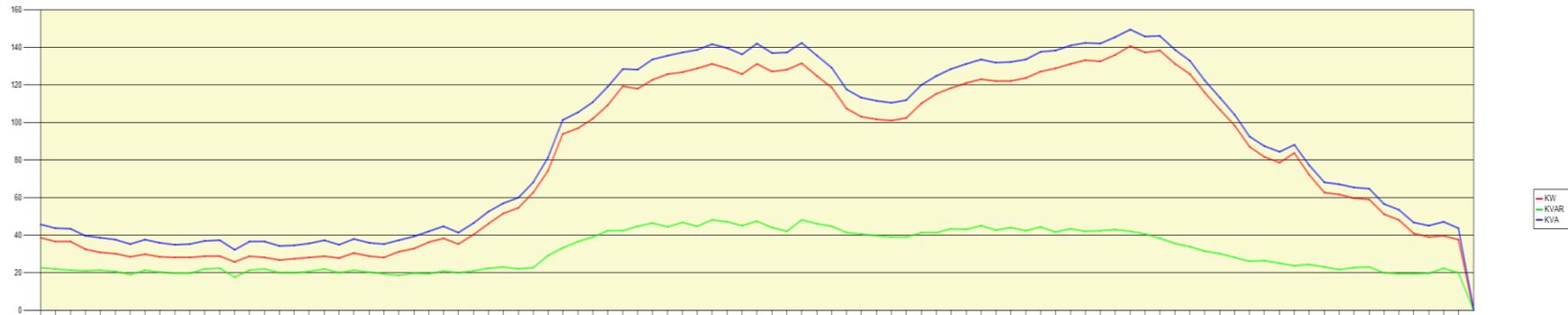


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 11:45	114.4	41.5	123.6	0.93	301.7	380.9	328.8

GRAFICO DE POTENCIAS

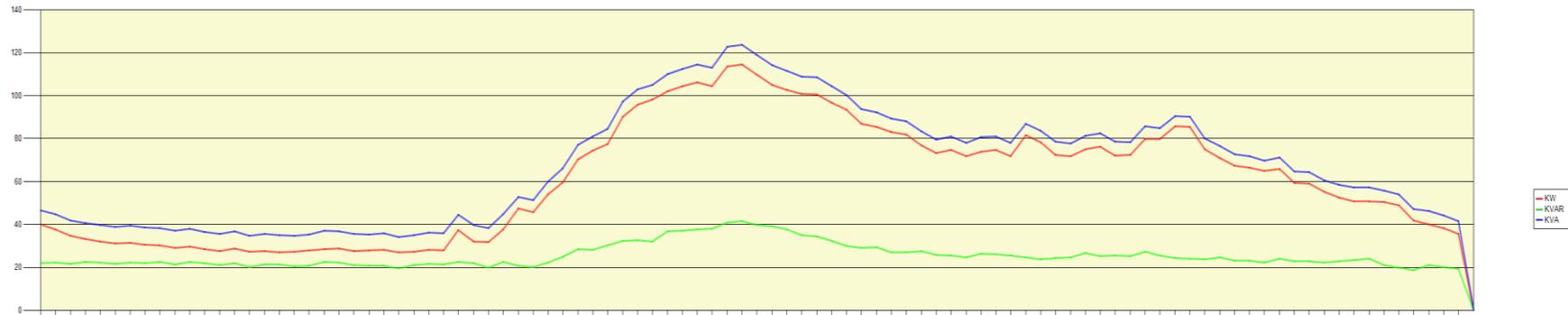
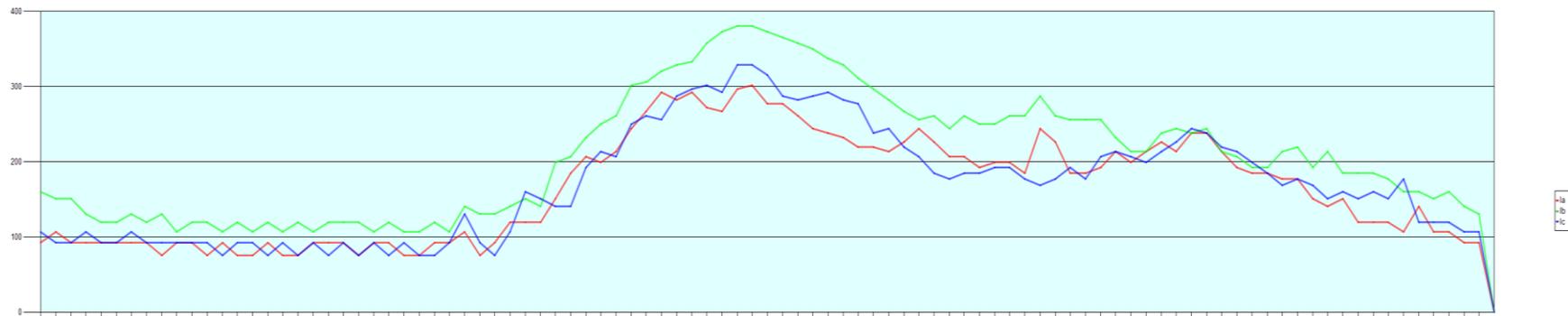
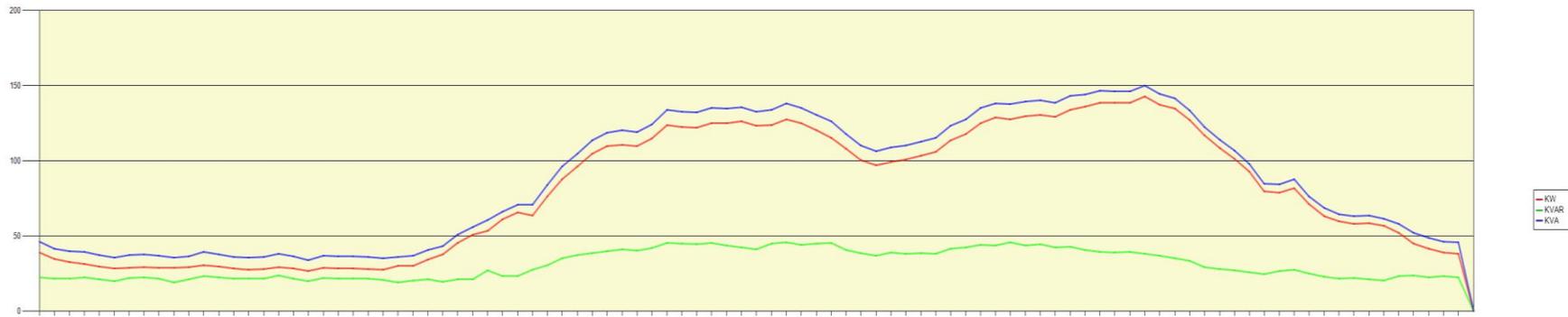


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 18:30	142.8	38.3	150.2	0.95	349.7	474.1	384.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

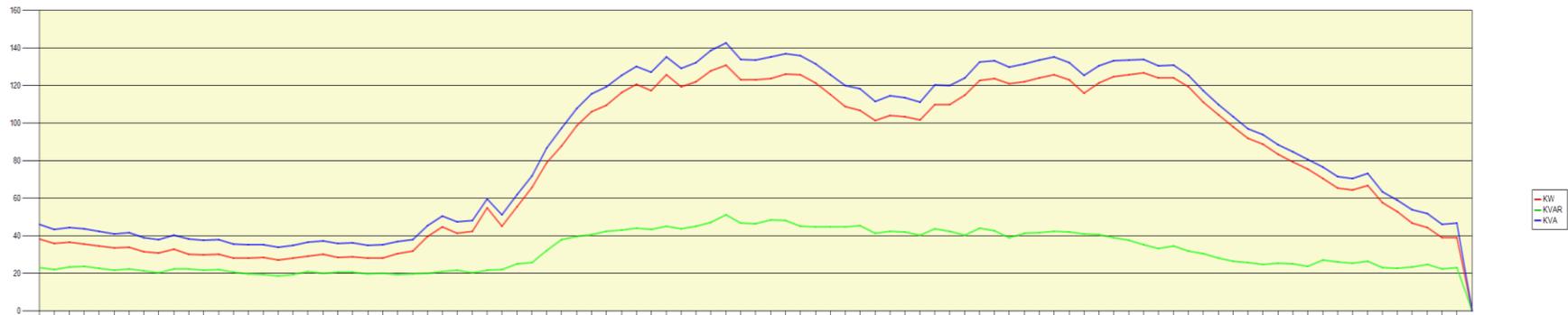


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 11:30	130.8	51.2	142.7	0.92	353.8	439.8	369.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

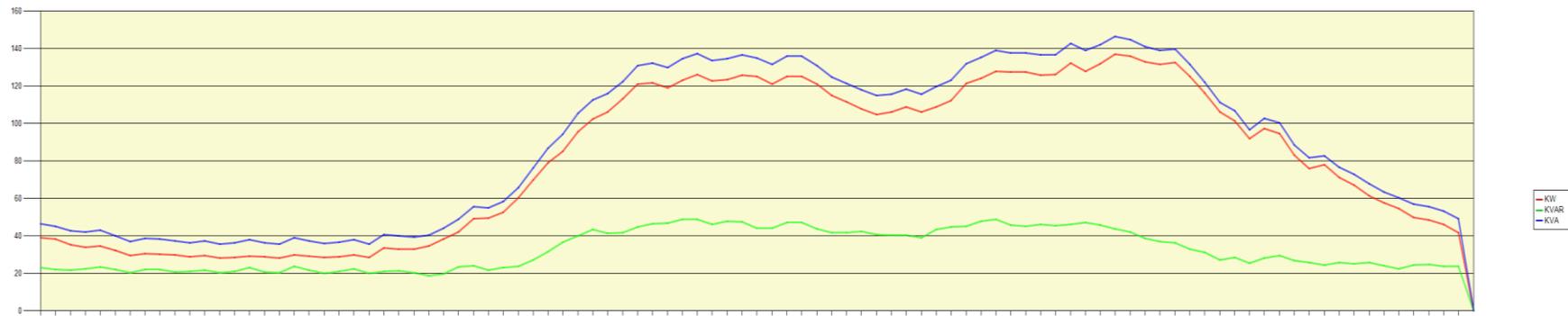


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 18:00	136.9	43.8	146.4	0.94	345.7	436.6	384.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 10:45	116.8	43.2	126.2	0.93	301.7	391.9	324.4

GRAFICO DE POTENCIAS

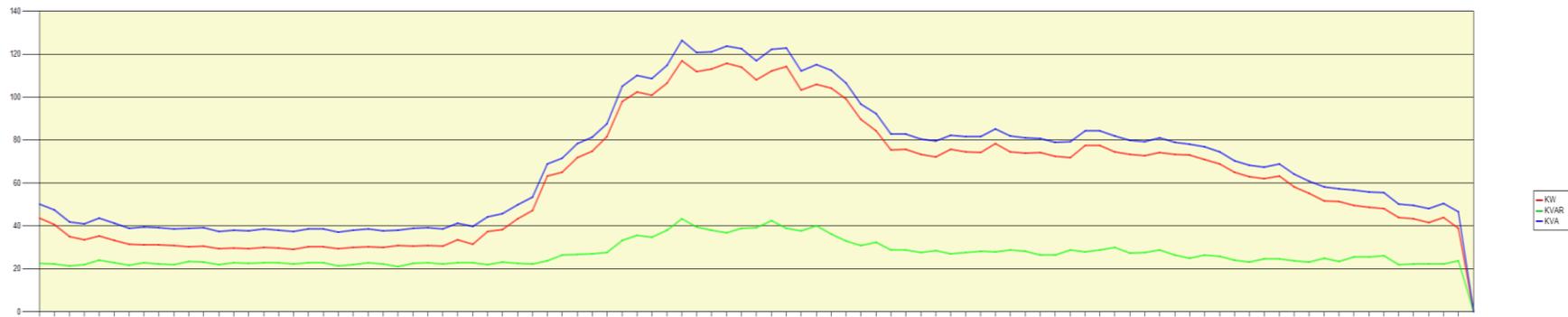
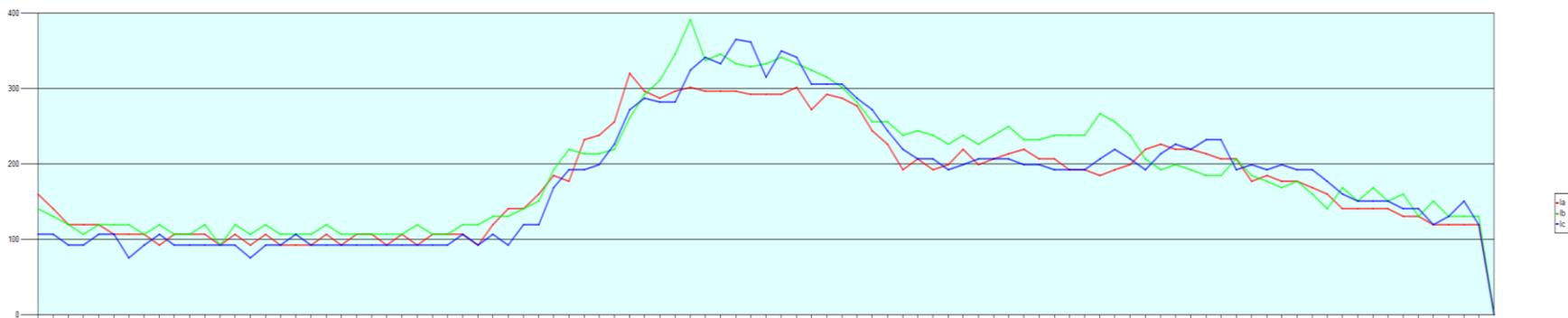
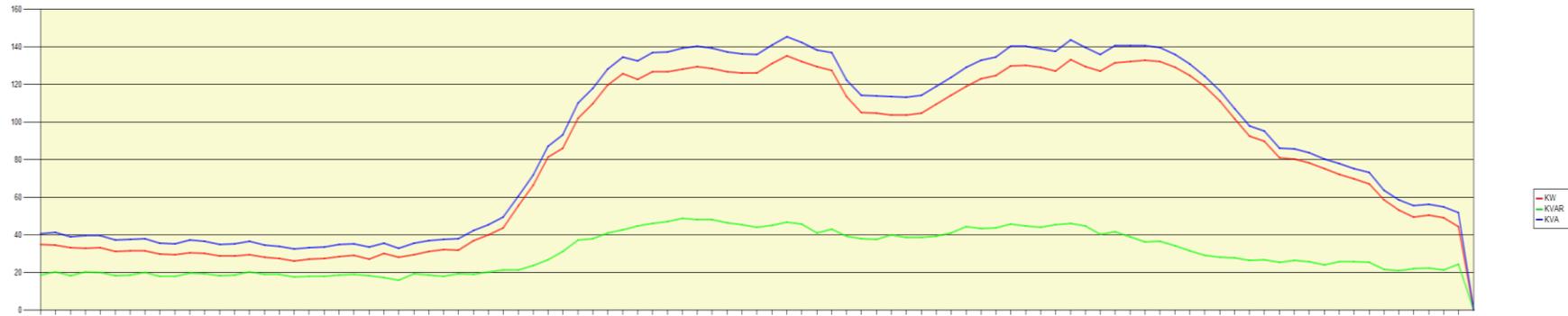


GRAFICO DE CORRIENTES

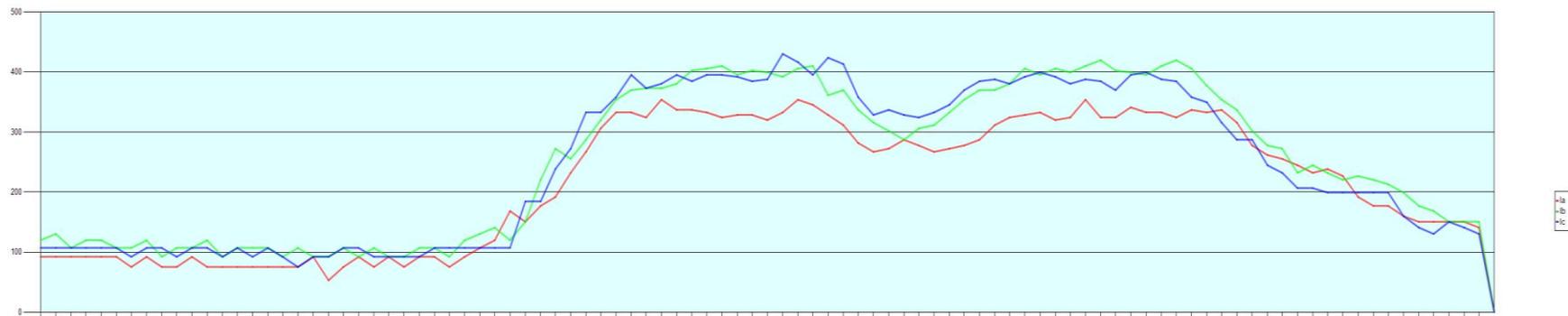


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 12:30	135.2	46.9	145.4	0.93	353.8	406.2	416.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

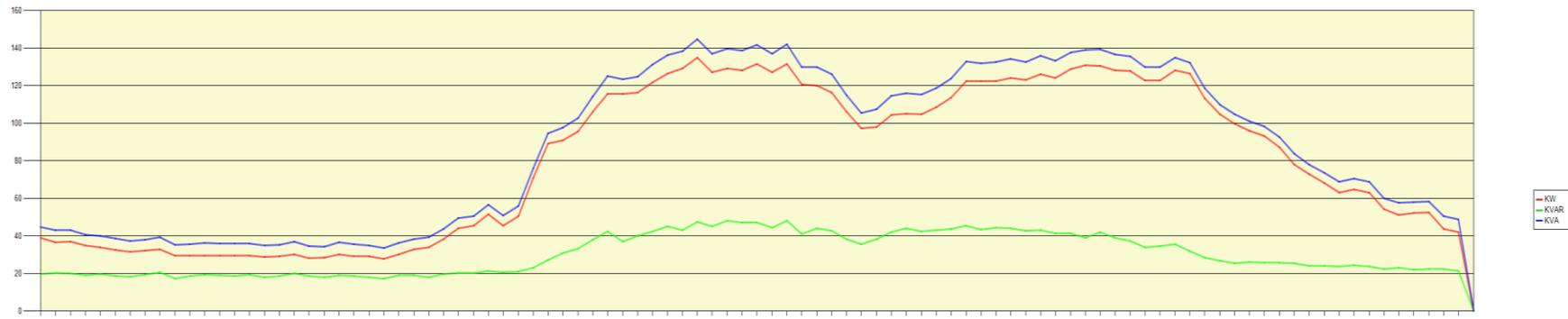


**GRAFICO DE CORRIENTES**

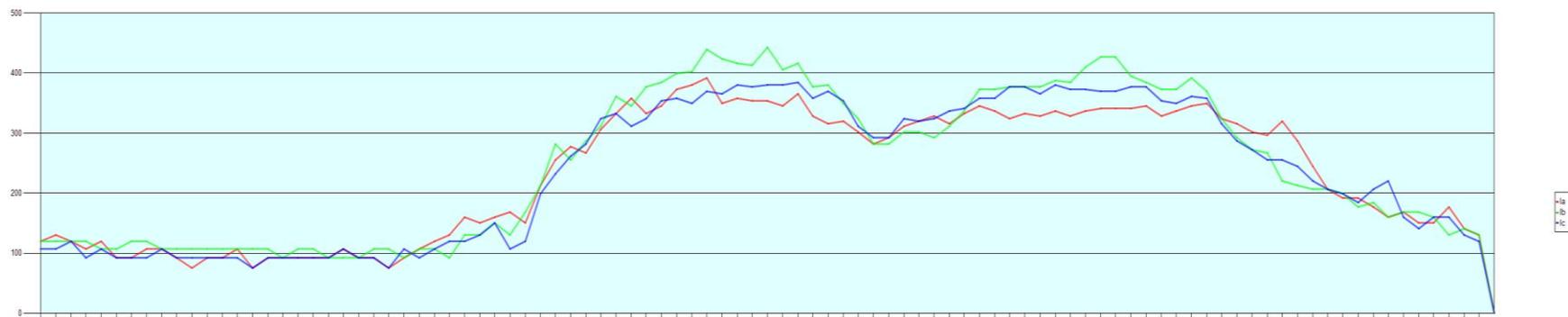


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 11:00	134.8	47.6	144.8	0.93	392.0	439.8	369.5

**GRAFICO DE POTENCIAS**

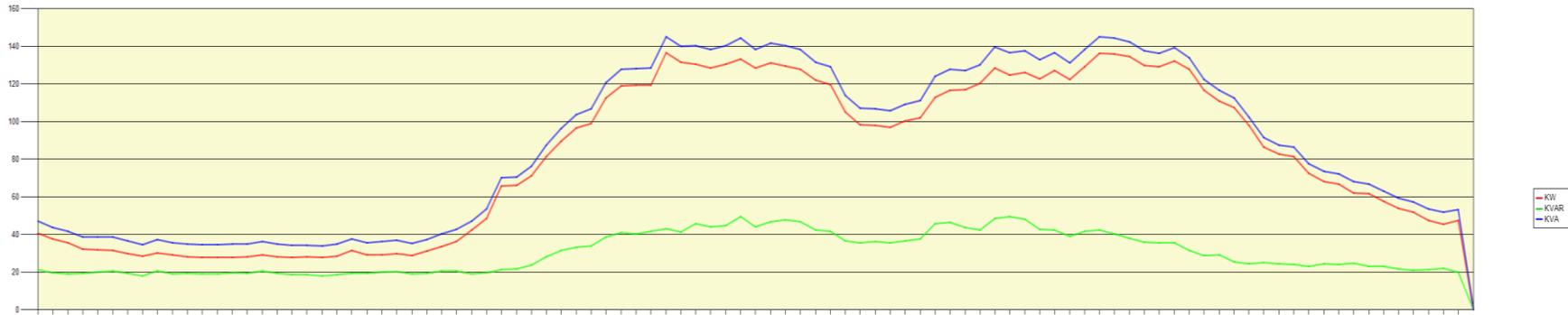


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 10:30	136.5	43.0	145.2	0.94	357.8	395.5	449.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

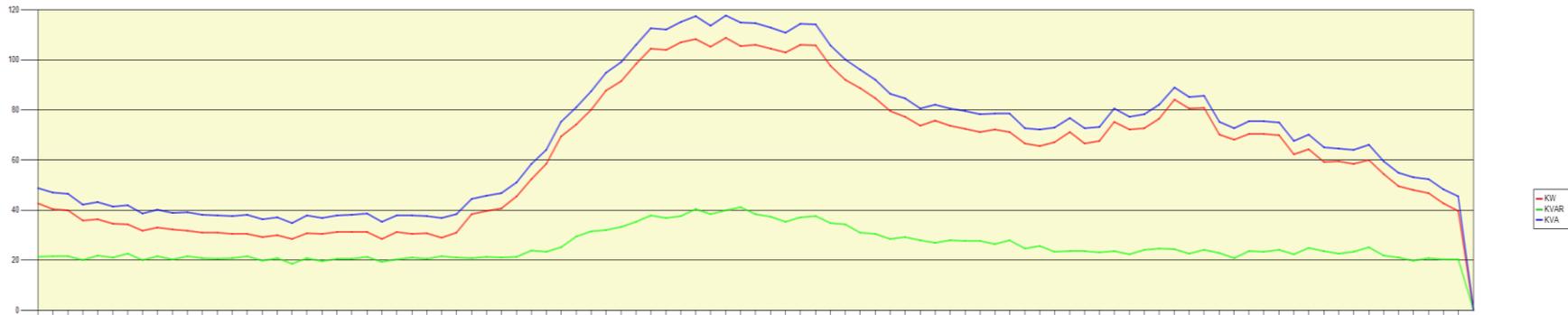


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 11:30	109.0	39.8	117.8	0.94	292.1	311.0	349.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

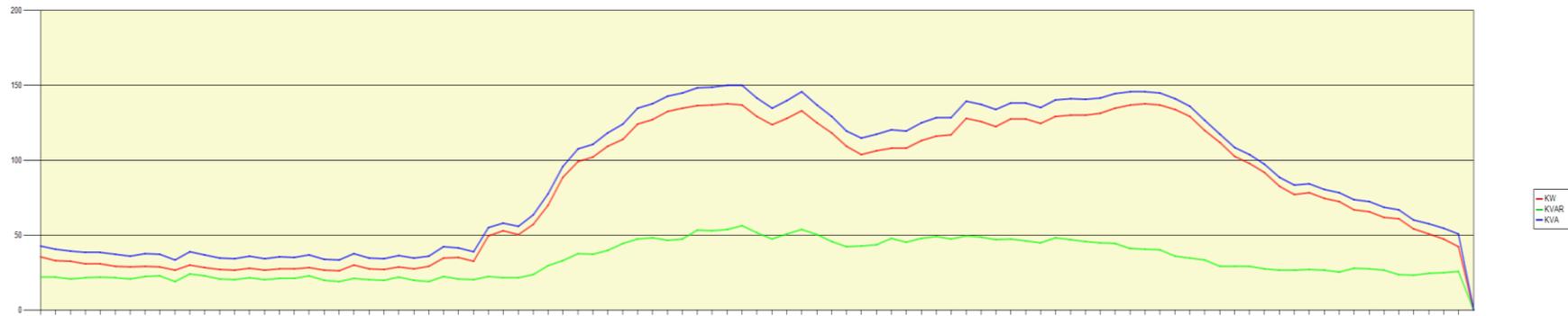


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 11:30	137.9	53.9	150.0	0.92	388.3	409.7	416.6

**GRAFICO DE POTENCIAS**

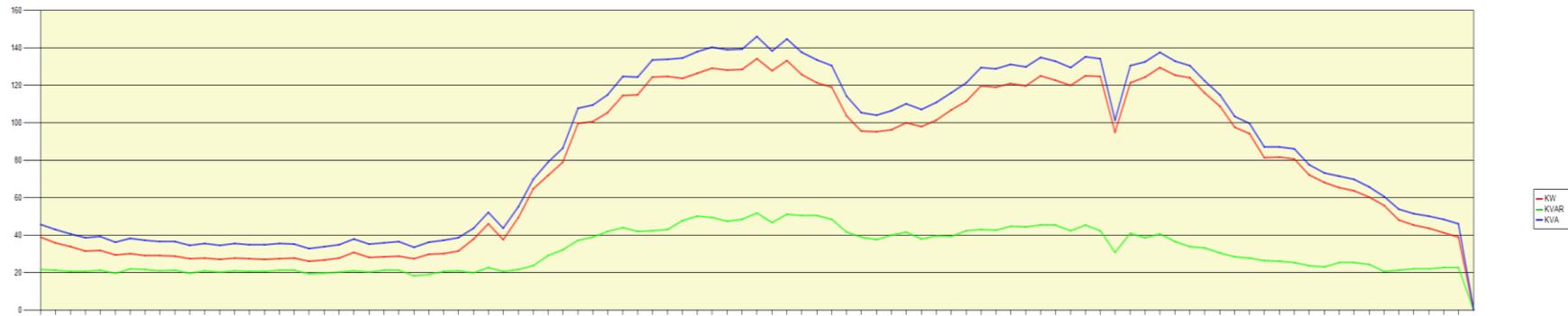


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 12:00	134.3	51.8	146.2	0.92	388.3	406.2	388.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 11:30	132.3	50.1	143.4	0.92	345.7	420.0	406.2

GRAFICO DE POTENCIAS

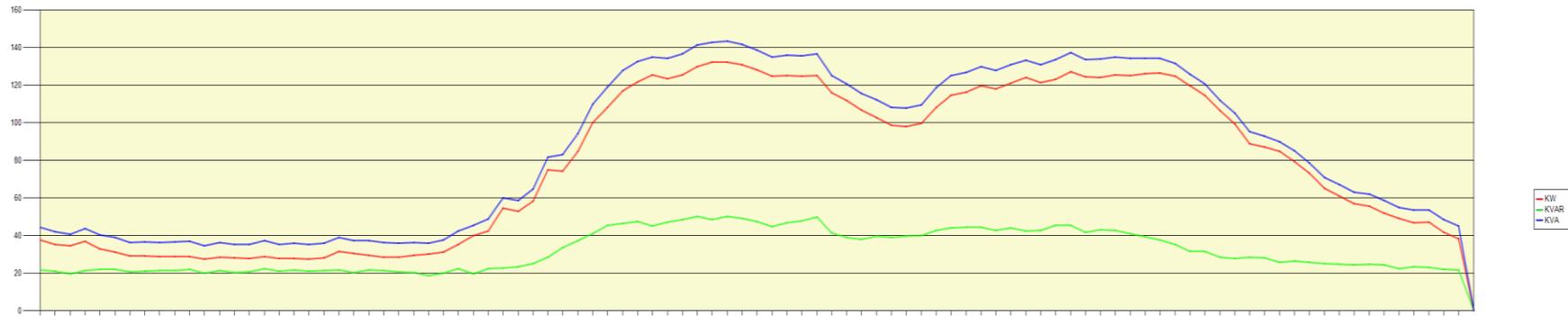
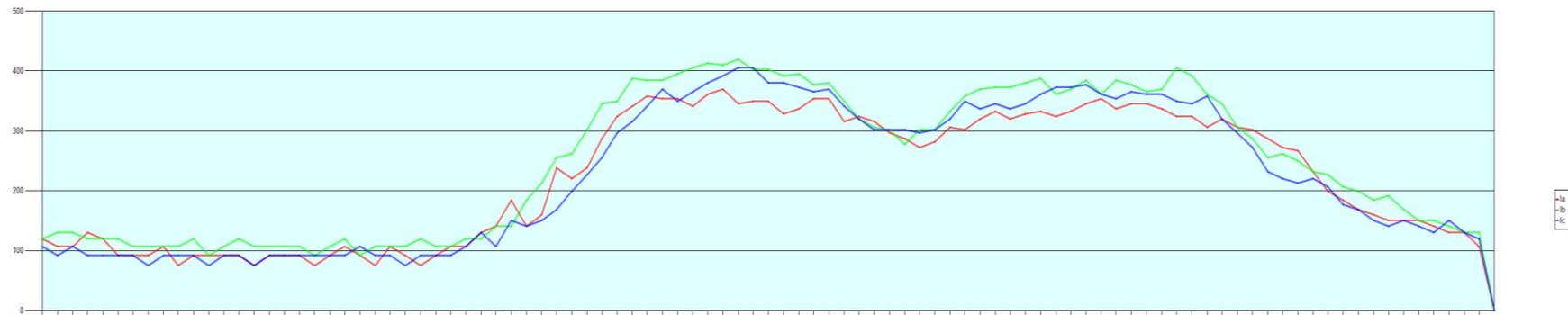
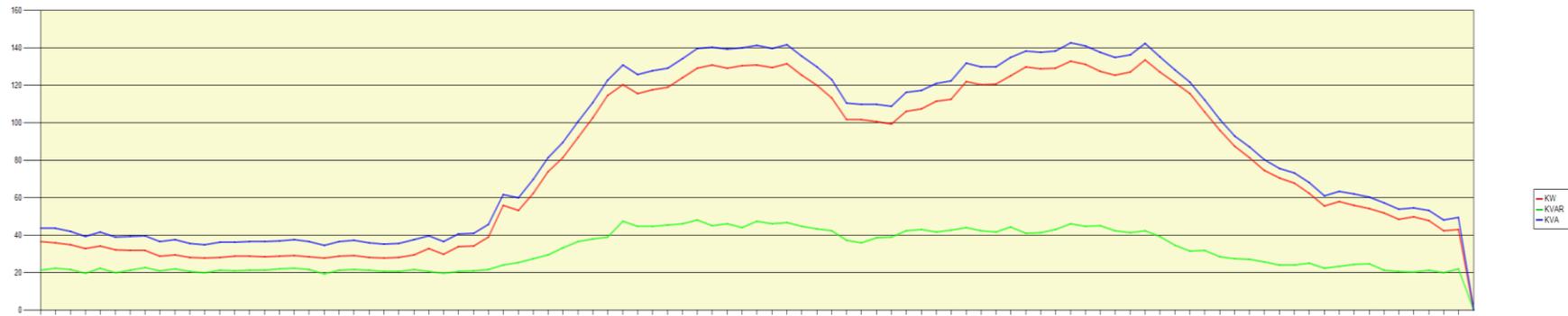


GRAFICO DE CORRIENTES

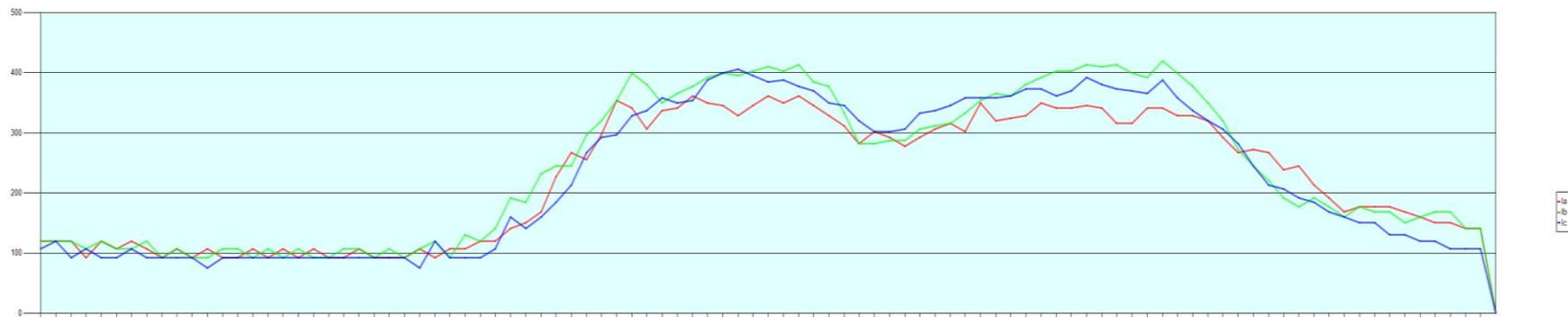


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 17:15	133.0	46.1	142.8	0.93	345.7	413.1	392.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



❖ **CT 09 - Cámara Castillo y Olmedo - Gradas**

Potencia Nominal= 200kVA

FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/03/2008 19:15	96.7	14.9	100.1	0.97	215.4	320.0	274.2

GRAFICO DE POTENCIAS

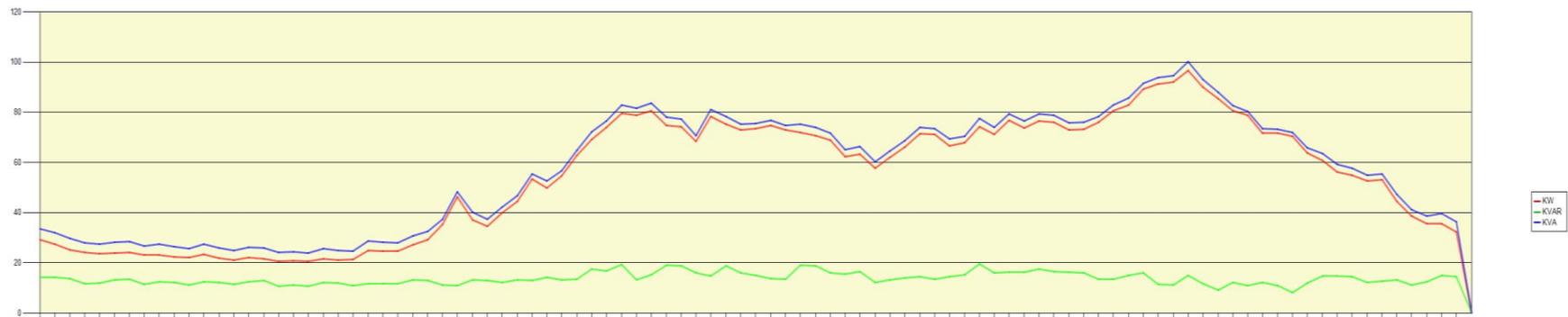
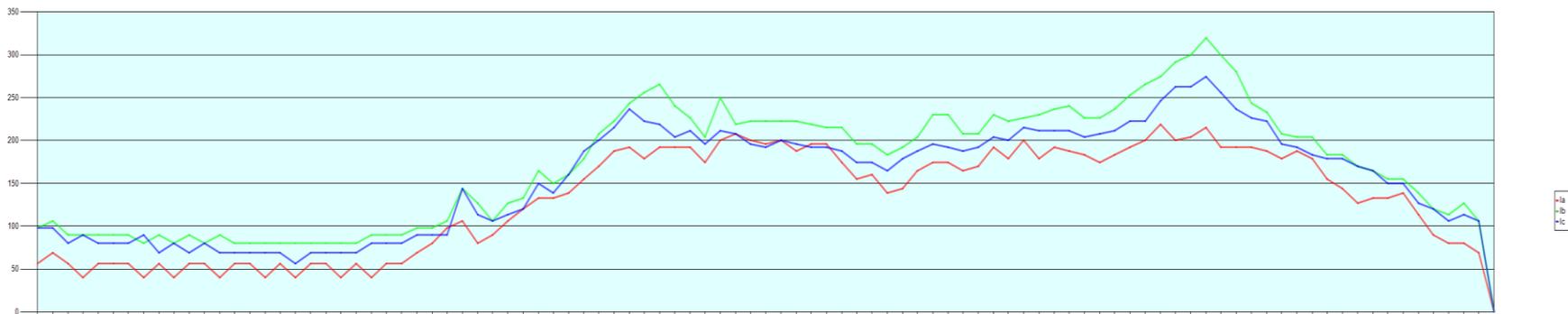


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
26/03/2008 19:00	97.9	13.1	100.2	0.98	236.7	304.7	371.3

GRAFICO DE POTENCIAS

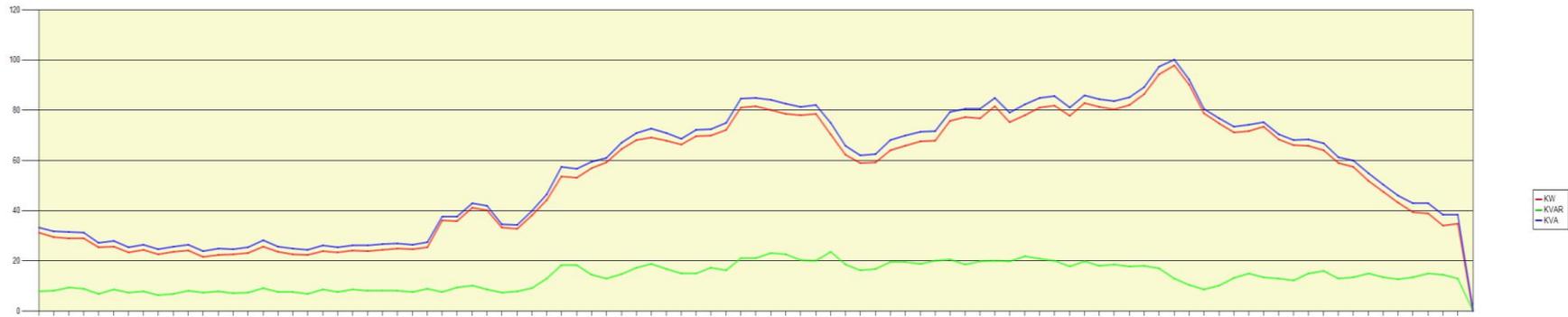
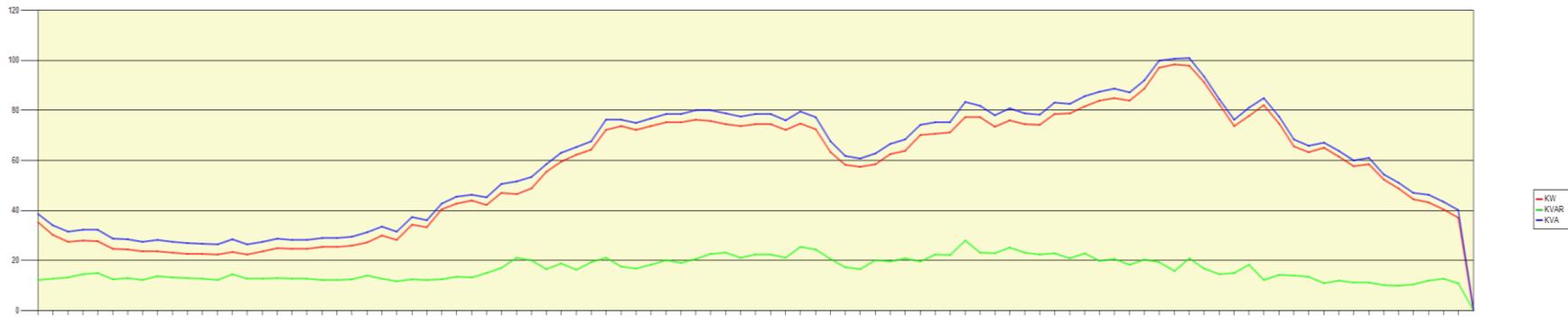


GRAFICO DE CORRIENTES



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
27/03/2008 19:00	98.4	15.8	100.8	0.98	246.6	296.7	274.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**

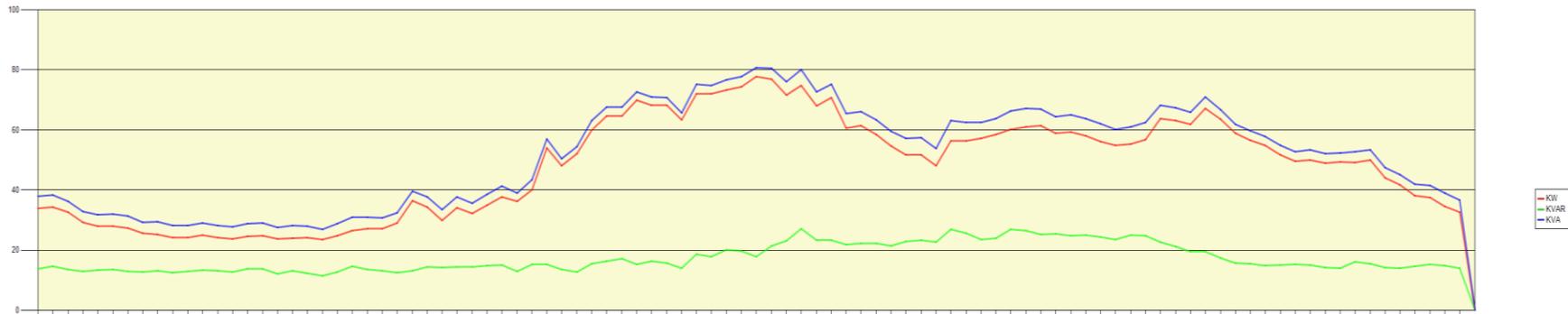


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
29/03/2008 19:00	67.2	19.4	71.0	0.95	160.0	215.4	191.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

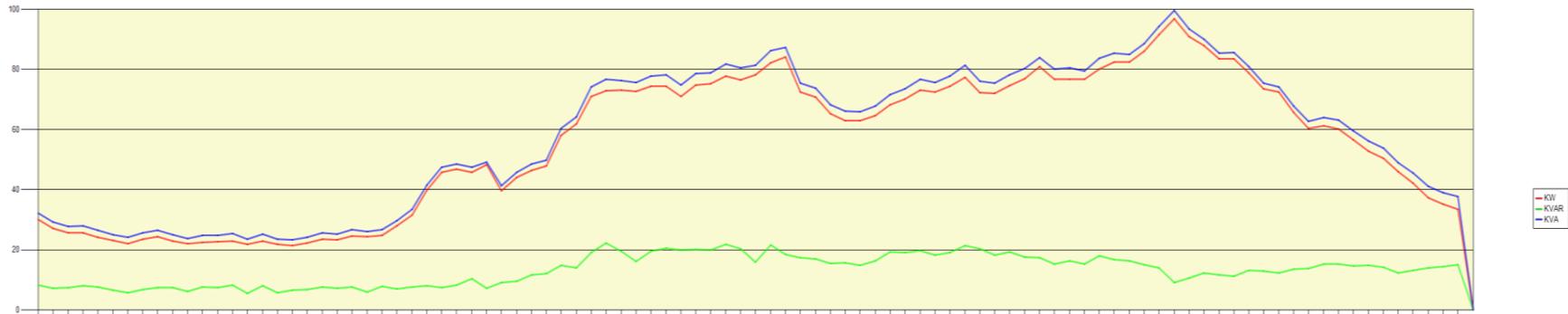


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/04/2008 19:00	96.8	9.1	99.5	0.97	215.4	317.5	262.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

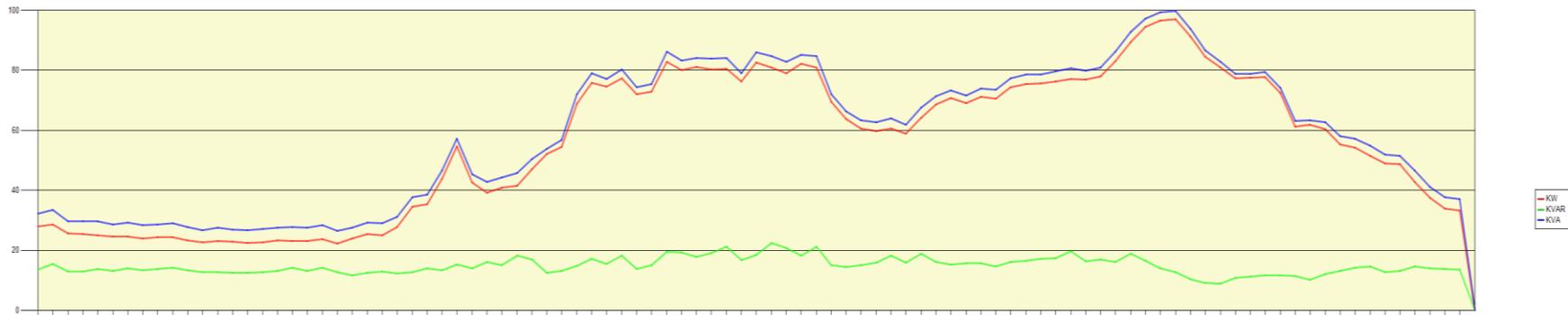


**GRAFICO DE CORRIENTES**

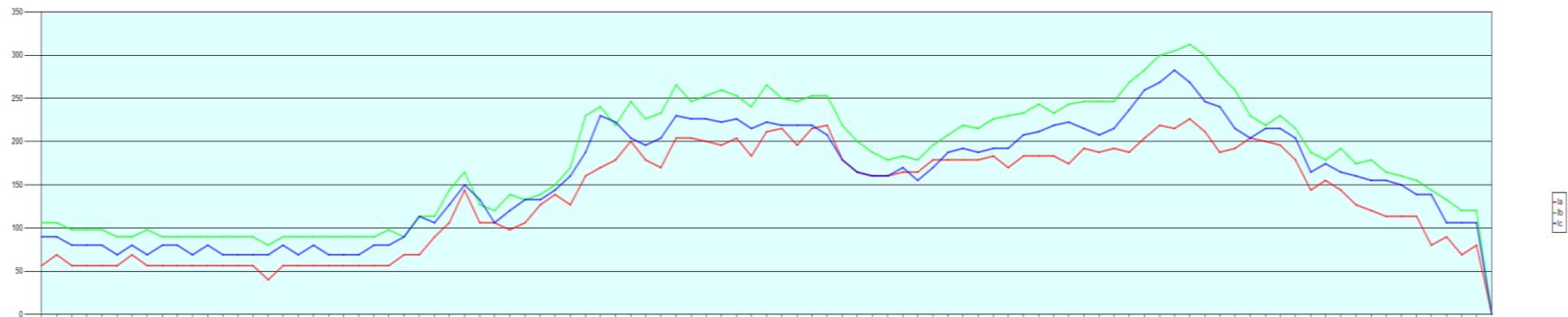


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/04/2008 19:00	97.1	12.7	99.8	0.97	226.3	312.4	268.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/04/2008 18:15	95.7	17.9	99.1	0.97	215.4	307.3	274.2

GRAFICO DE POTENCIAS

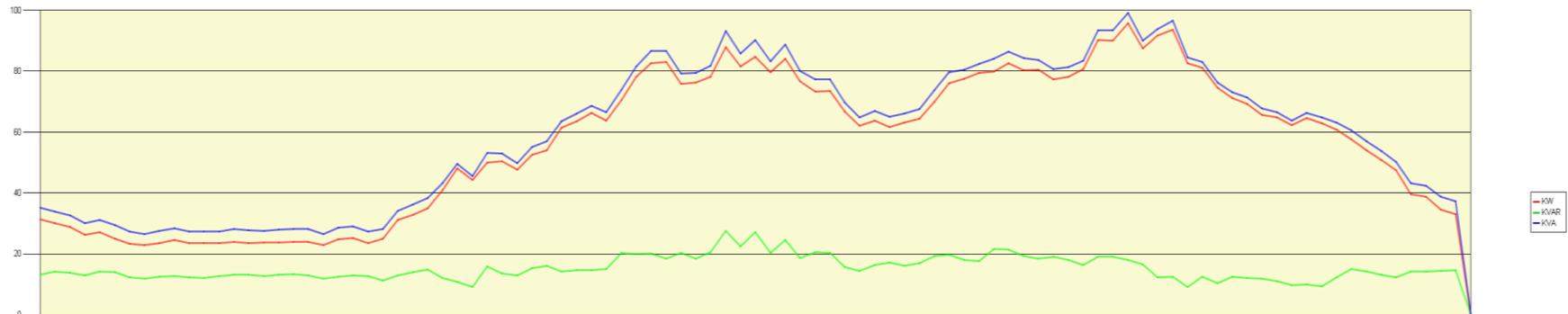
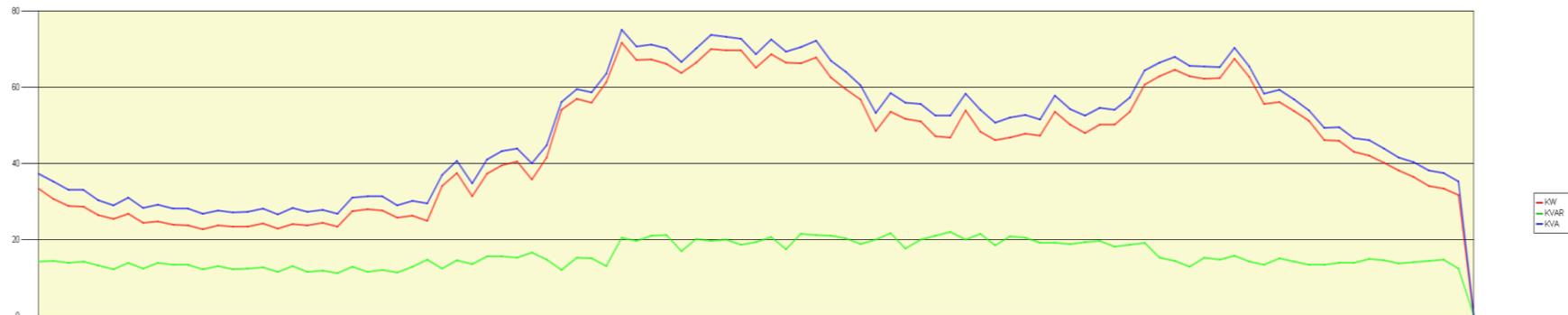


GRAFICO DE CORRIENTES

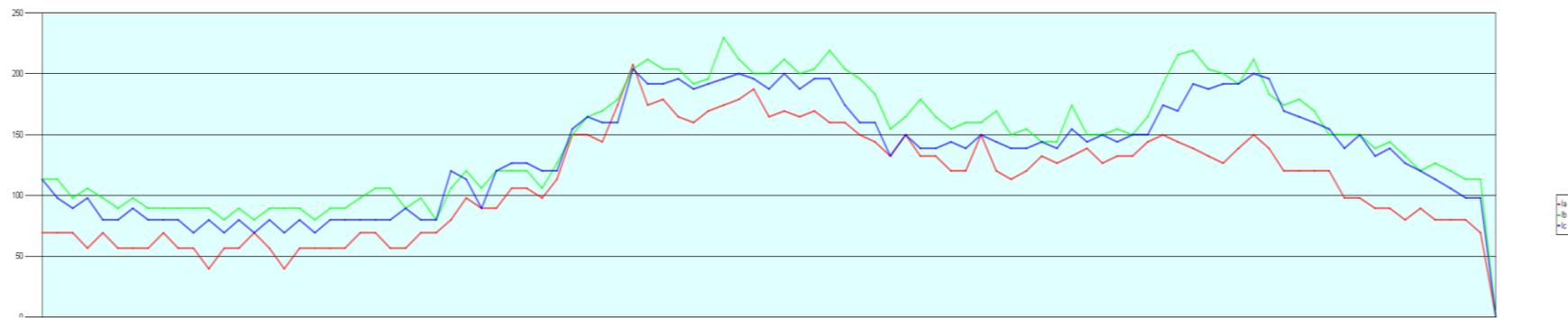


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/04/2008 09:45	71.6	20.5	75.2	0.95	207.9	204.0	204.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

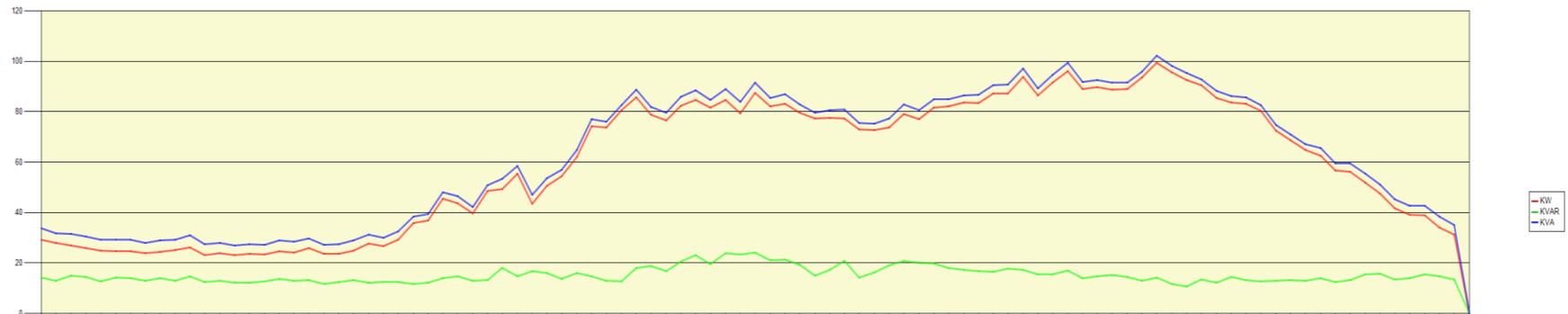


**GRAFICO DE CORRIENTES**

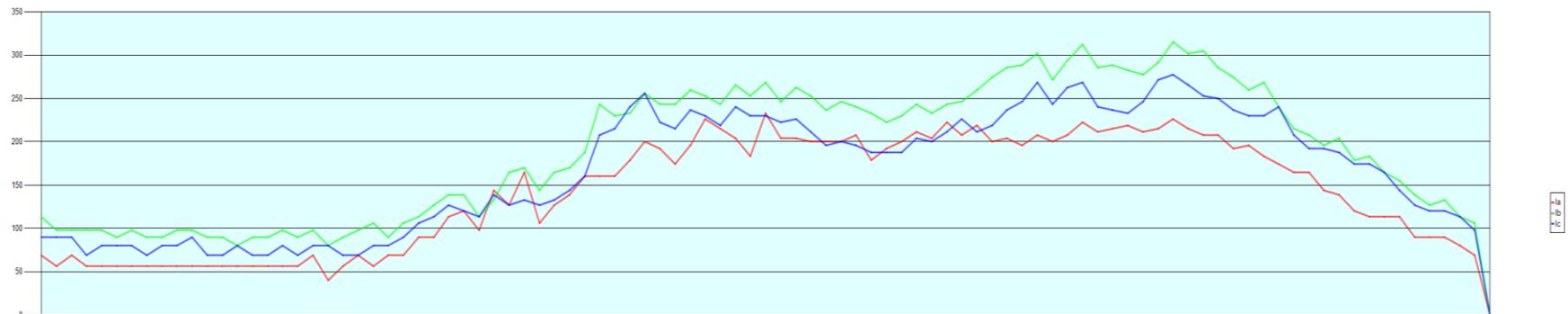


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/05/2008 18:45	99.4	14.3	102.2	0.97	226.3	315.0	277.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

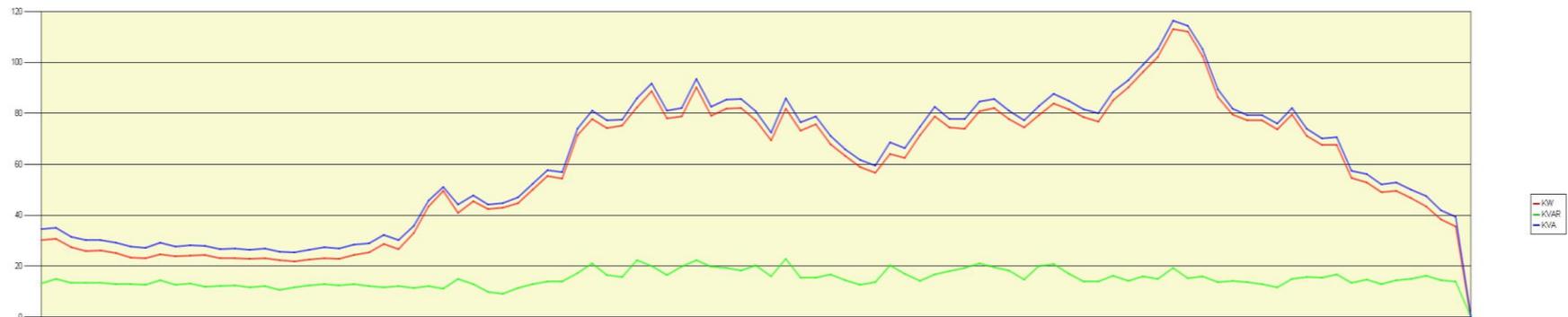


**GRAFICO DE CORRIENTES**

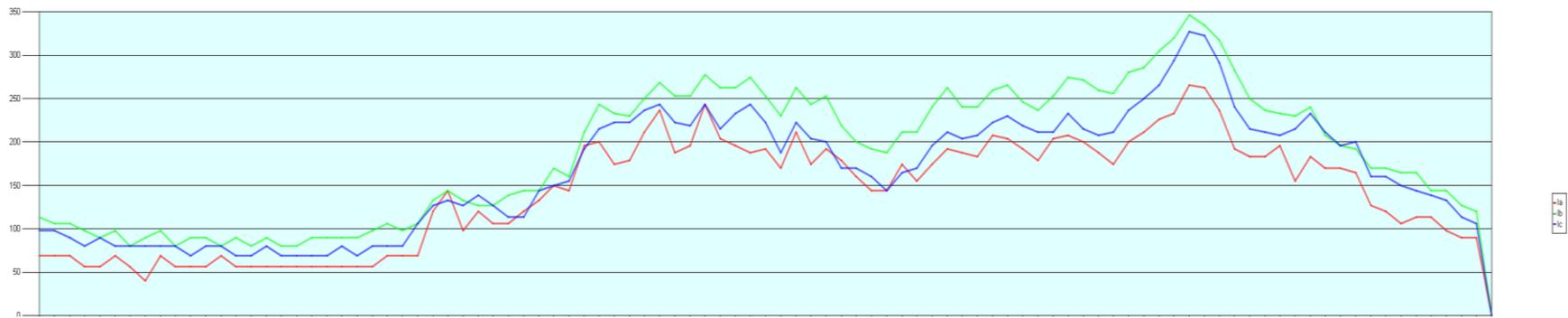


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/05/2008 19:00	113.3	19.2	116.4	0.97	265.3	346.4	327.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

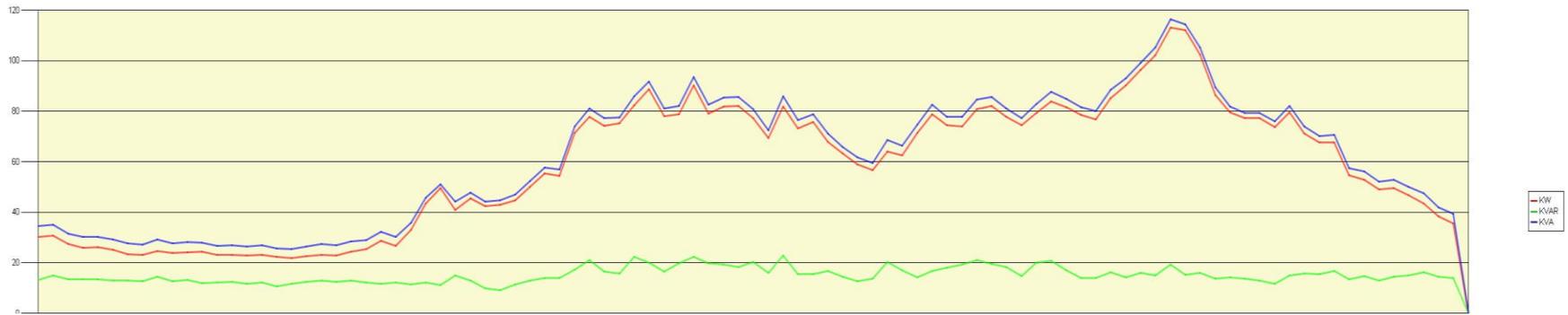


**GRAFICO DE CORRIENTES**

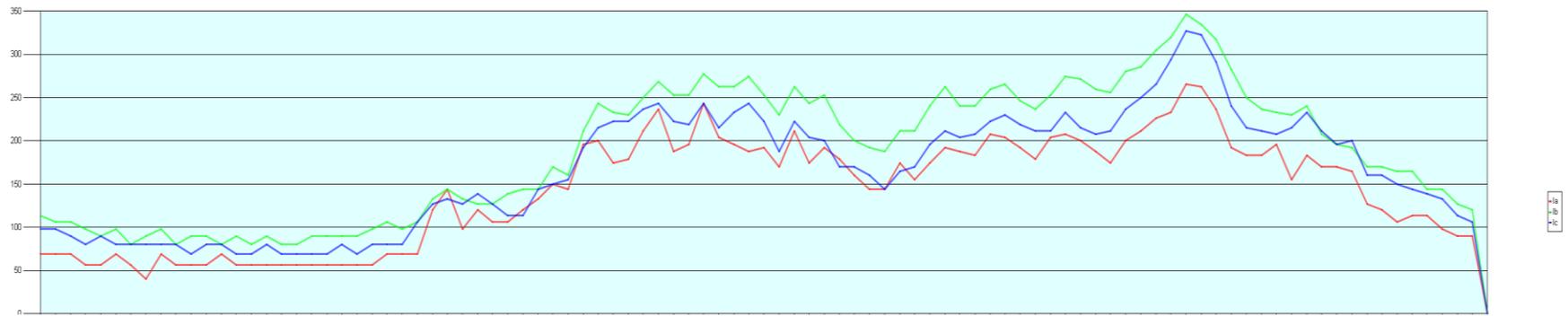


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
22/05/2008 19:00	101.6	14.6	104.5	0.97	240.0	322.5	277.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

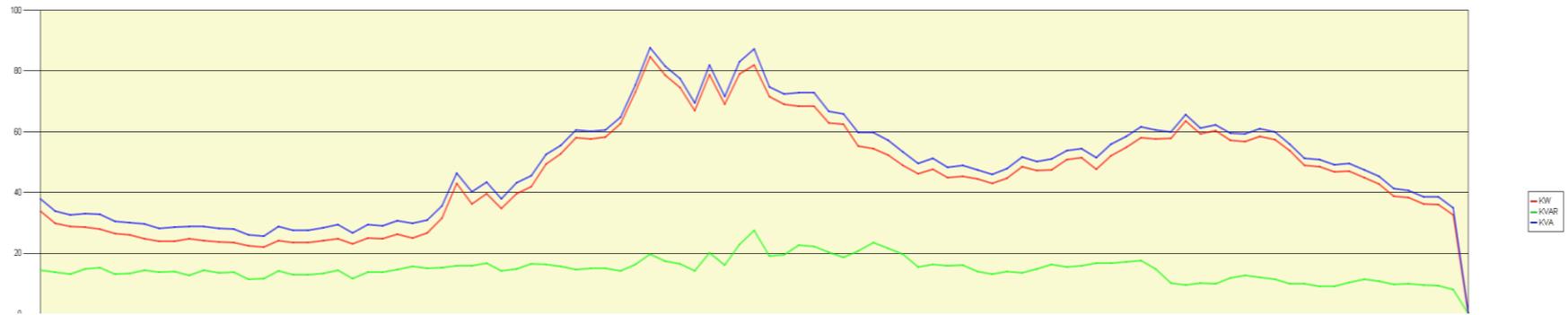


**GRAFICO DE CORRIENTES**

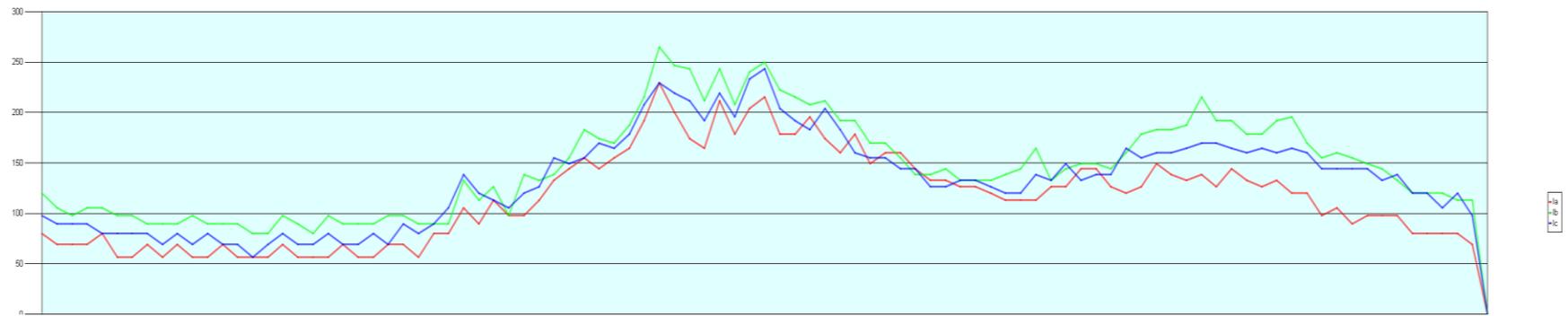


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
24/05/2008 10:15	84.7	19.8	87.8	0.96	229.8	265.3	229.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**

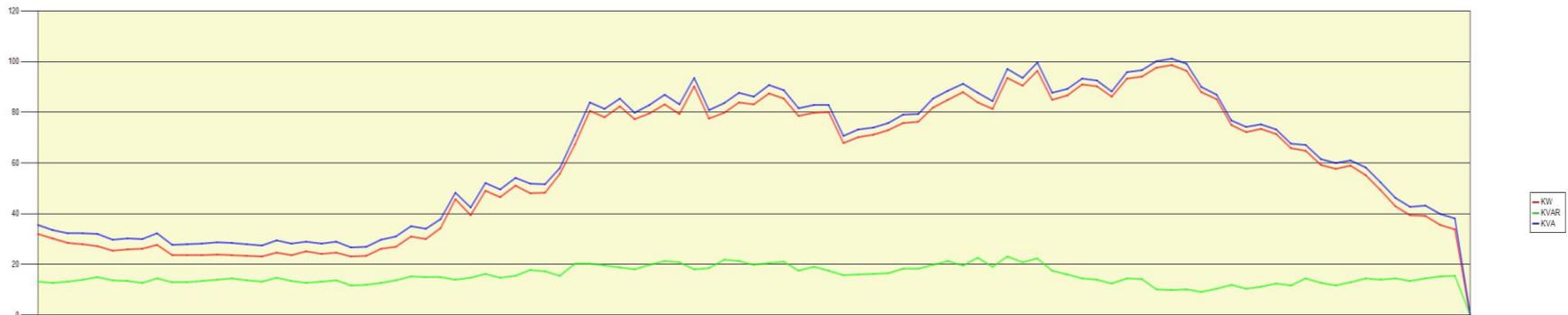


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/06/2008 20:15	98.8	9.9	101.2	0.98	219.1	317.5	282.9

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**

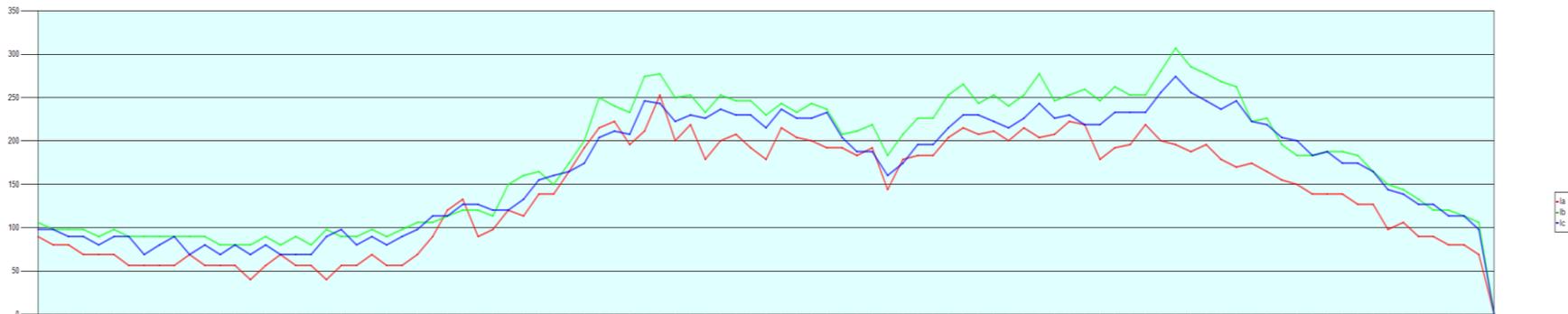


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
18/06/2008 18:45	93.1	12.5	96.3	0.97	196.0	307.3	274.2

**GRAFICO DE POTENCIAS**

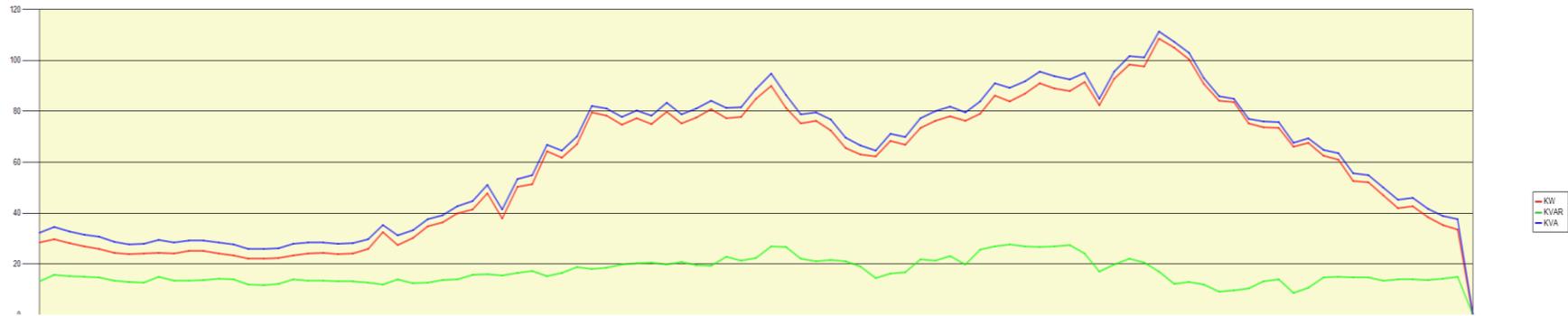


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/06/2008 18:45	108.5	17.1	111.3	0.97	249.8	334.7	315.0

**GRAFICO DE POTENCIAS**

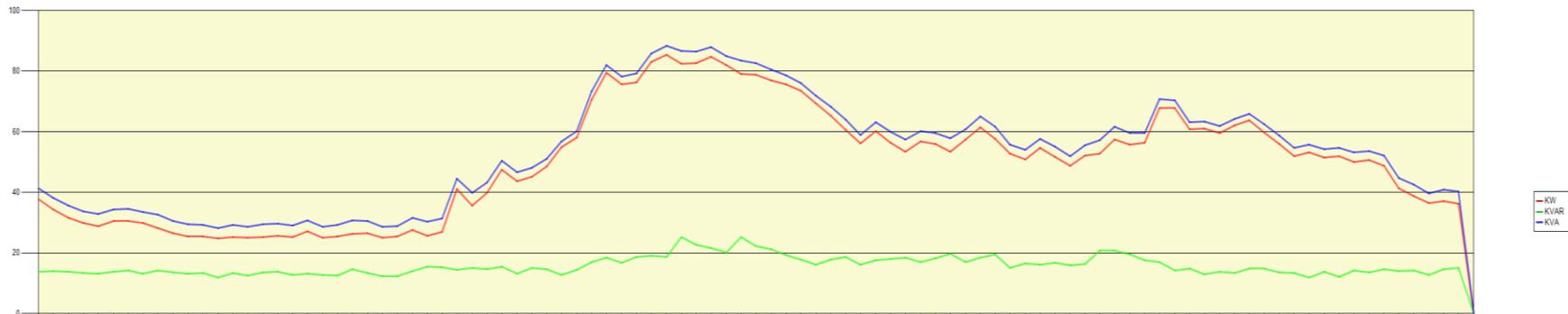


**GRAFICO DE CORRIENTES**

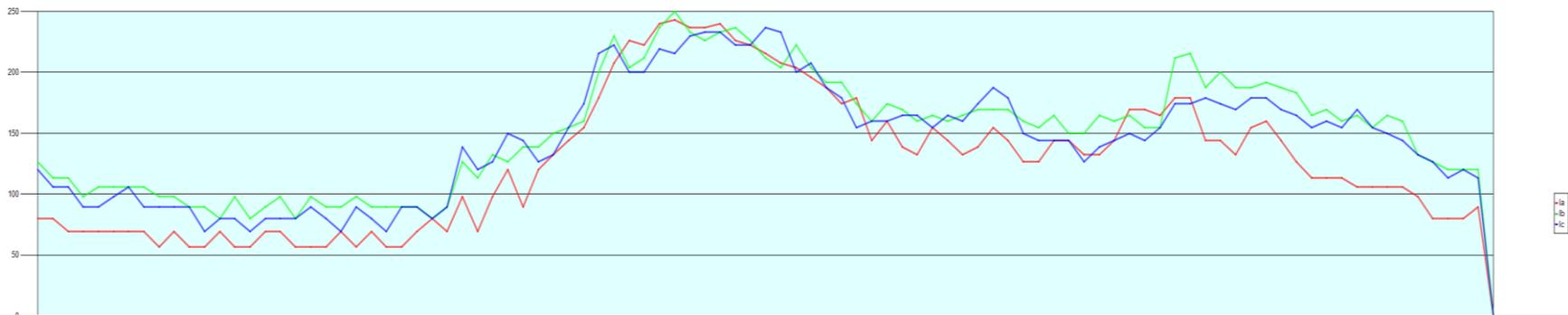


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
21/06/2008 10:30	85.5	18.7	88.3	0.97	243.3	249.8	215.4

**GRAFICO DE POTENCIAS**

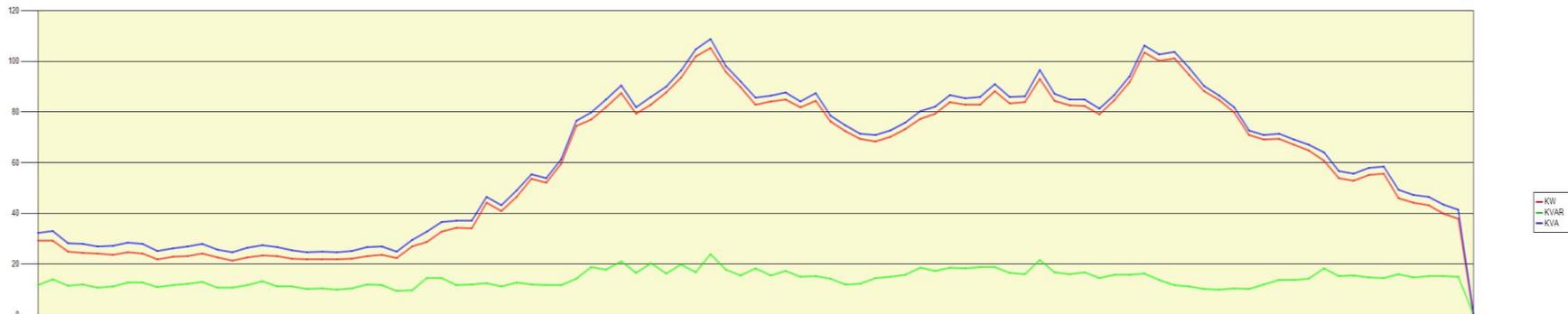


**GRAFICO DE CORRIENTES**

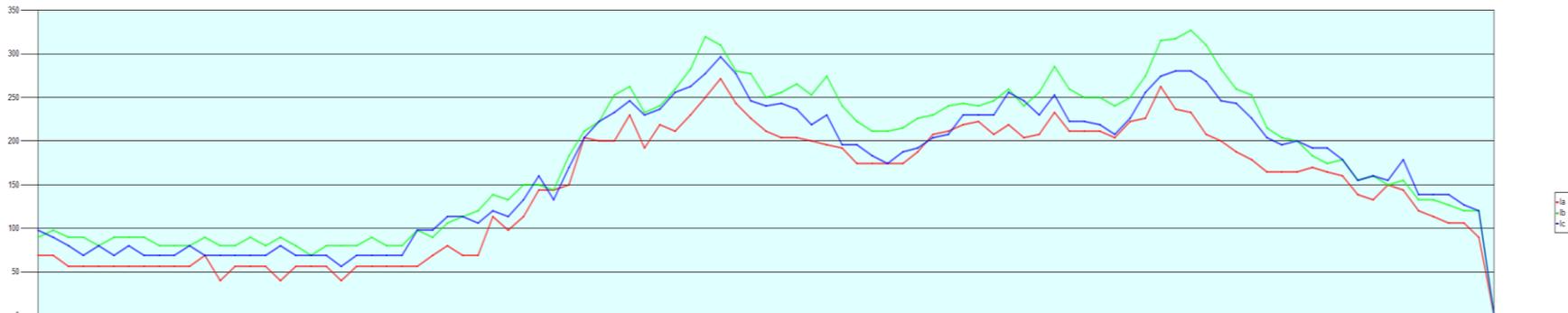


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
14/07/2008 11:15	105.3	23.8	108.8	0.97	271.3	309.9	296.7

**GRAFICO DE POTENCIAS**

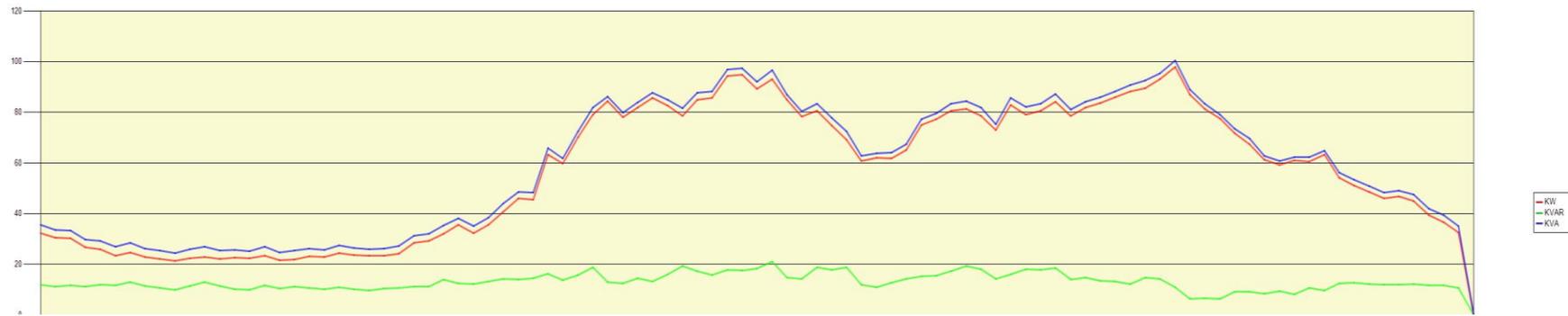


**GRAFICO DE CORRIENTES**

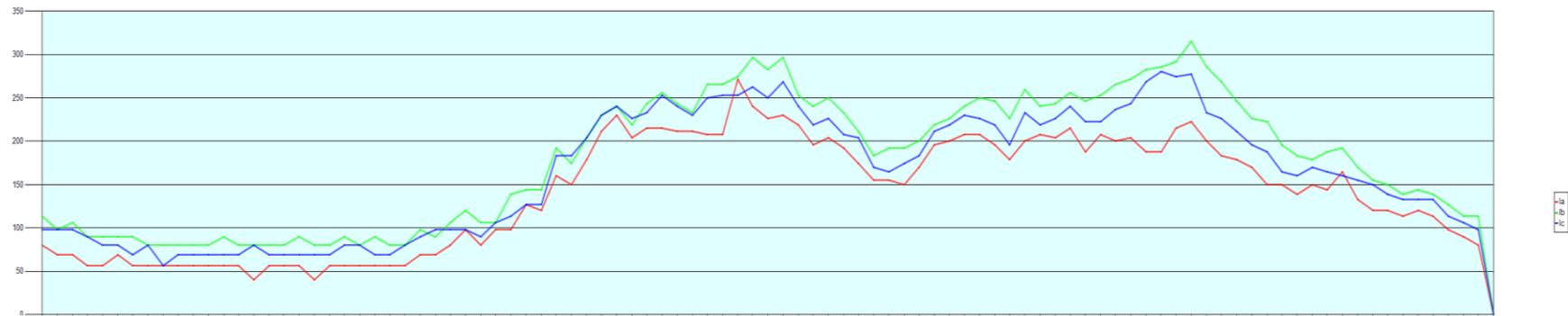


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
16/07/2008 19:00	97.9	10.9	100.4	0.98	222.7	315.0	277.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**

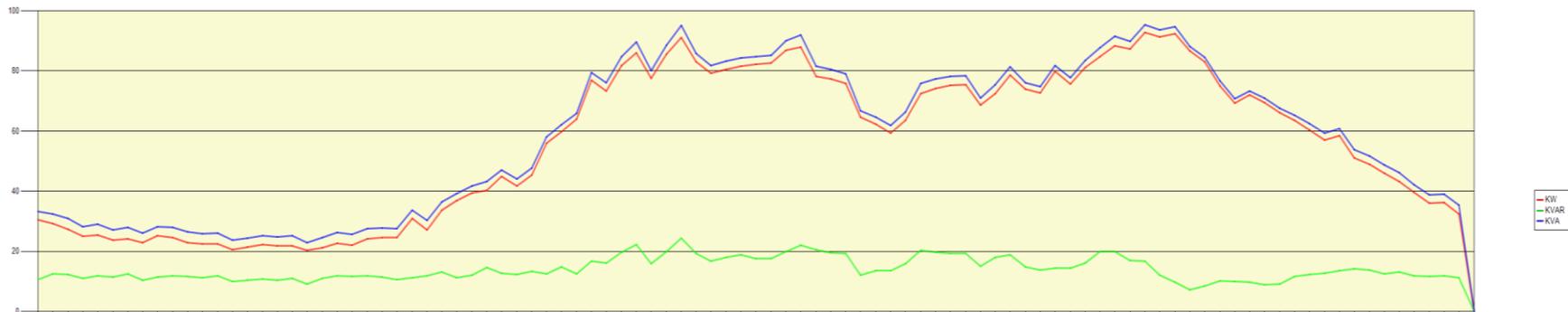


**GRAFICO DE CORRIENTES**

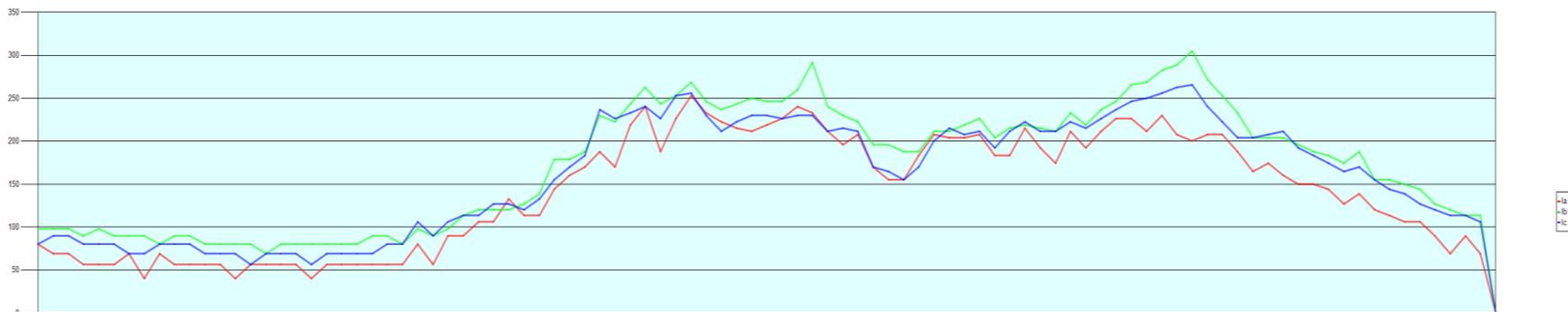


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
17/07/2008 18:30	92.9	16.8	95.3	0.97	229.8	282.9	256.1

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
19/07/2008 11:15	90.8	17.7	93.2	0.97	240.0	262.3	249.8

GRAFICO DE POTENCIAS

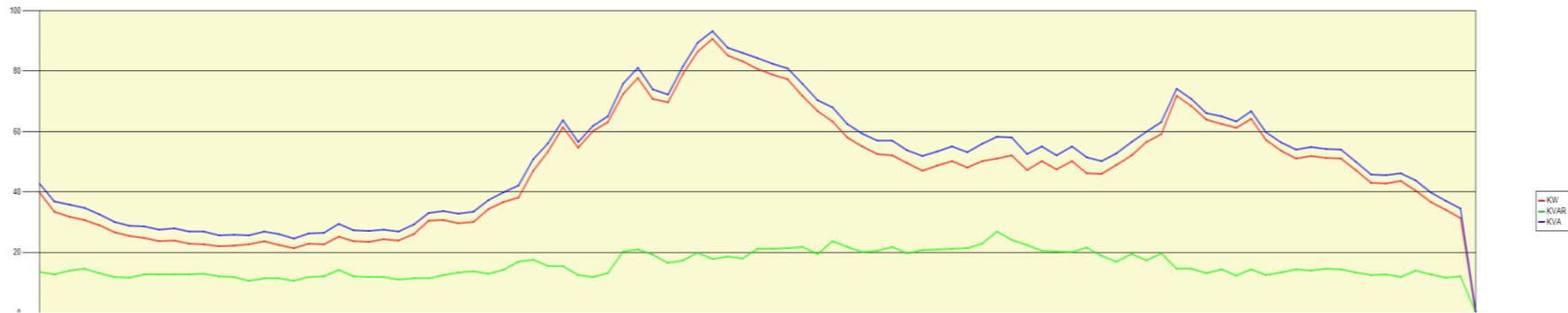
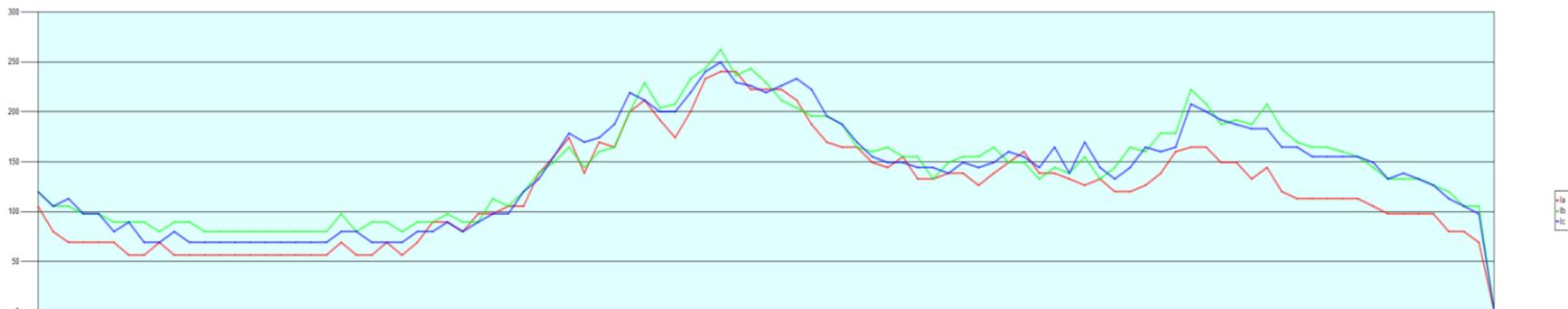
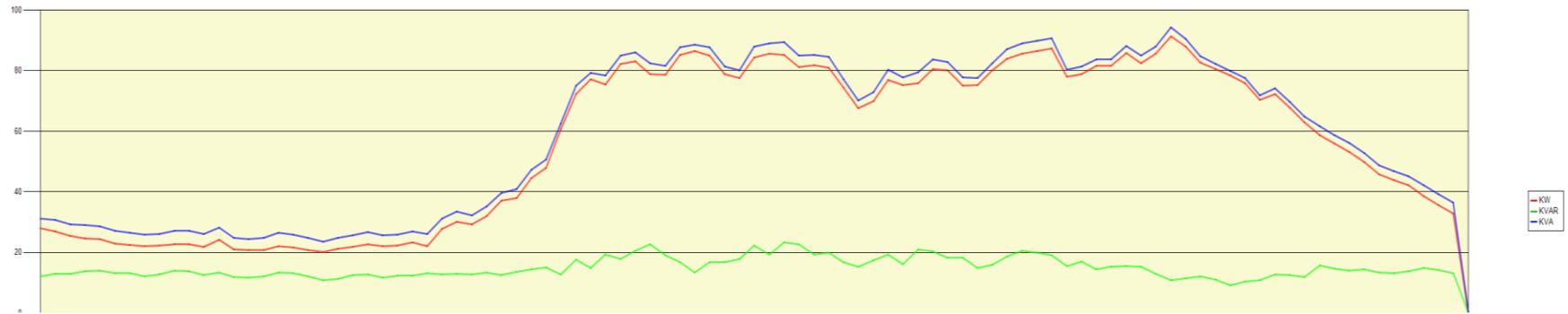


GRAFICO DE CORRIENTES

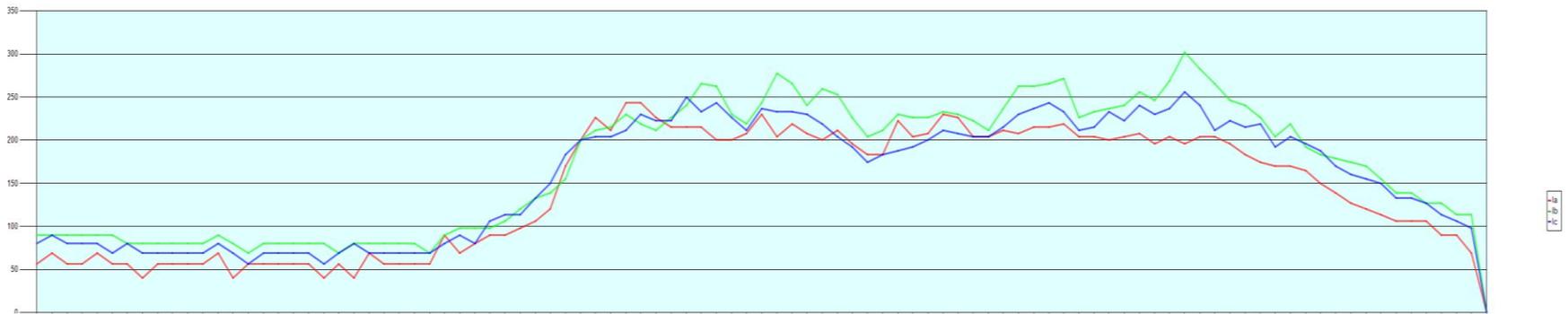


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
04/08/2008 19:00	91.3	10.9	94.2	0.97	196.0	302.0	256.1

**GRÁFICO DE POTENCIAS**

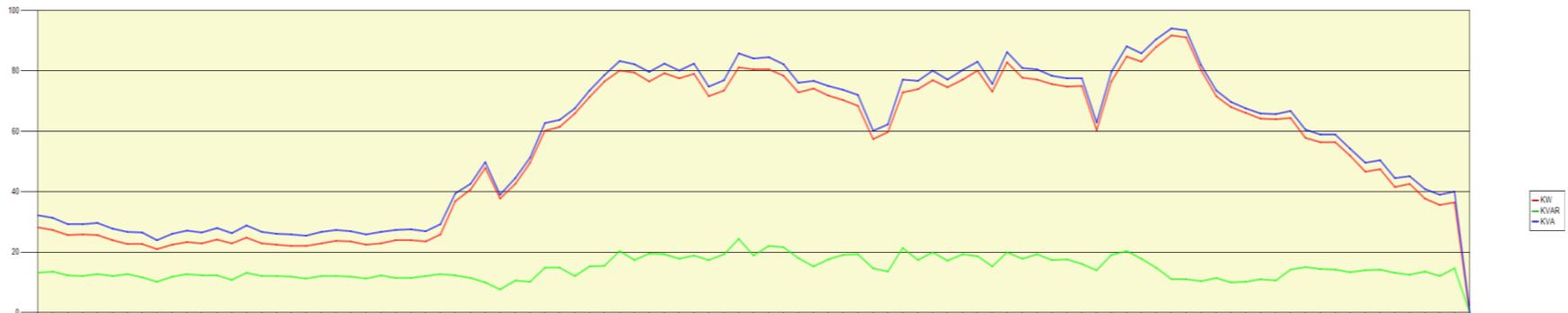


**GRÁFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
06/08/2008 19:00	91.7	10.9	94.1	0.97	200.0	291.2	268.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

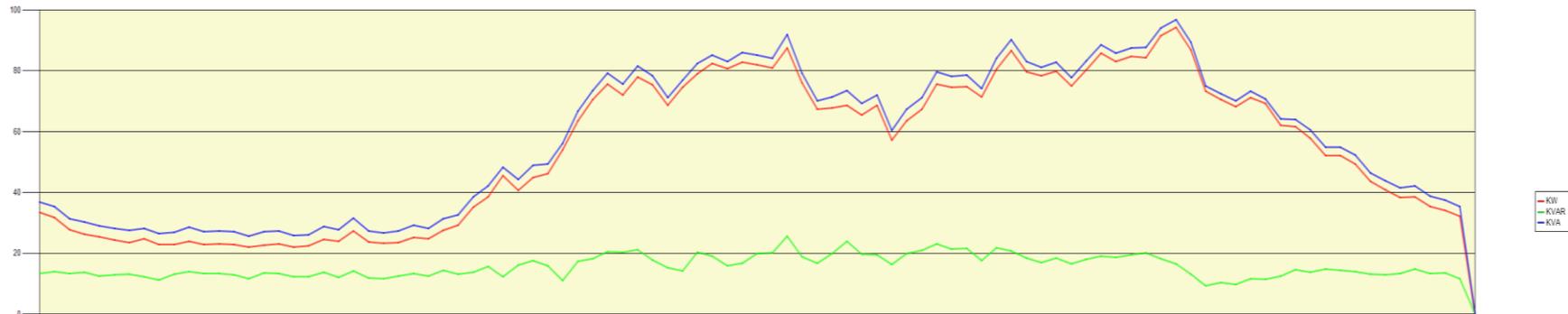


**GRAFICO DE CORRIENTES**

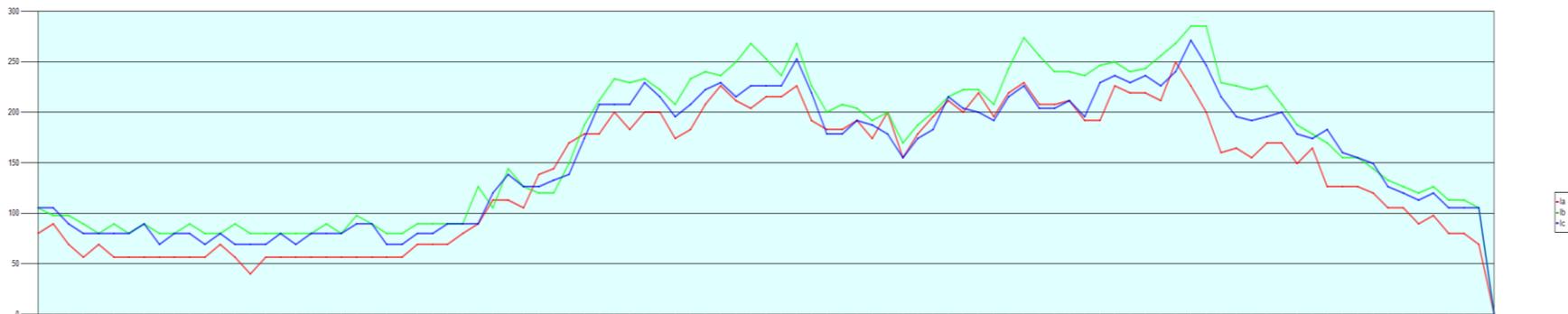


FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
07/08/2008 19:00	94.2	16.5	96.8	0.97	226.3	285.7	271.3

**GRAFICO DE POTENCIAS**

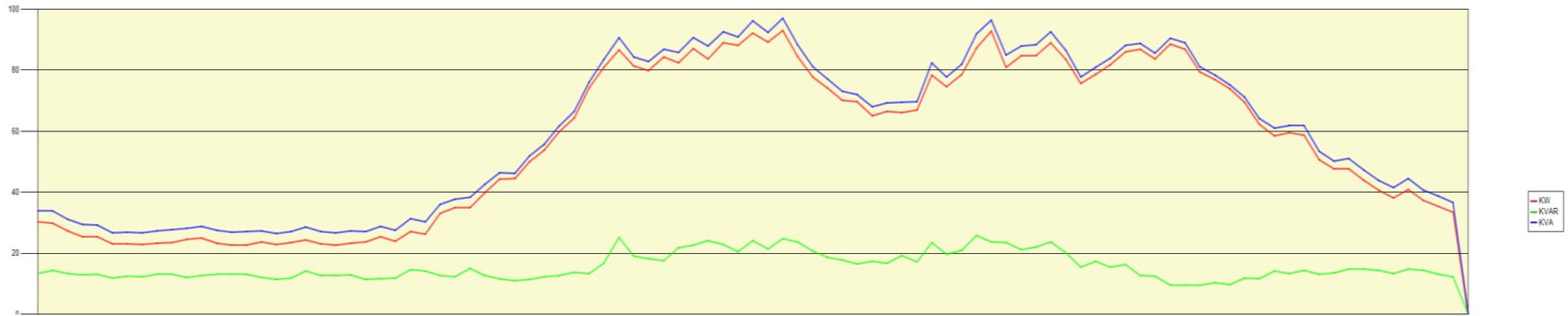


**GRAFICO DE CORRIENTES**



FECHA/HORA	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia	Corriente en Amperios		
	KW	kVAR	kVA	fp	Ia	Ib	Ic
08/08/2008 12:30	93.1	24.8	97.1	0.96	268.3	274.2	249.8

**GRAFICO DE POTENCIAS**



**GRAFICO DE CORRIENTES**



**ANEXO #5**

**PLANOS DE UBICACIÓN GEOGRAFICA  
Y  
DISTRIBUCION ESQUEMATICA DE  
LAS CAMARAS DE TRANSFORMACION DE EEASA**