



Asturias
paraíso natural

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FILTROS AMORTIGUADORES DE CORRIENTES ARMÓNICAS PARA LA ESTACIÓN INVERNAL DE FUENTES DE INVIERNO.

EXPEDIENTE N°: CM-18-16

1.- OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego es establecer las condiciones técnicas por las que se ha de regir el suministro e instalación de filtros amortiguadores de corrientes armónicas para la Estación Invernal de Fuentes de Invierno

2.- LUGAR ENTREGA, INSTALACIÓN Y VISITA A LAS INSTALACIONES

El lugar de ejecución y entrega, será la Estación Invernal de Fuentes de Invierno, en el Concejo de Aller (Asturias).

Es obligatorio que todos los licitadores realicen una visita a la Estación para conocer la situación, condiciones y dimensiones de los armarios eléctricos, en los que van a ir ubicados los filtros amortiguadores de armónicos que son objeto de licitación. El día y hora de la visita se publicará en el perfil del contratante con una antelación mínima de dos días hábiles

3.- DETALLE Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO Y CONDICIONES DE INSTALACIÓN.

El detalle del suministro y las características técnicas del mismo así como las condiciones que han de tenerse en cuenta para su correcta instalación se encuentran definidas en el documento adjunto denominado "Proyecto y análisis de la calidad de la energía en Estación Invernal Fuentes de Invierno" que a todos los efectos forma parte integrante del presente Pliego de Condiciones Técnicas y que se adjunta como anexo.

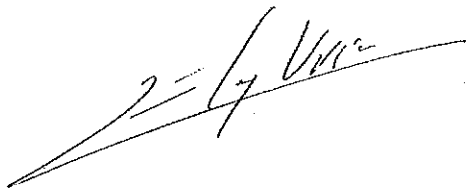
En Gijón a 21 de junio de 2016.
EL DIRECTOR DE LA ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

Fdo.: Jorge Fernández Fierro

**INFORME SOBRE EL PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN
INVERNAL FUENTES DE INVIERNO**

Por la presente, D. Eloy Uría Fernández, Ingeniero Técnico Industrial con el nº de colegiado 5.288 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias, declara que el proyecto realizado por el mismo "**PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO**" con número de visado 1401746 y fecha del 16 de julio de 2.014 sigue vigente en cuanto a materiales y presupuesto a fecha del presente escrito.

Gijón, a 20 de Junio de 2.016



Fdo.: Eloy Uría Fernández

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 5.288



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

FIRMA ELECTRÓNICA

Documento firmado electrónicamente por el
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO
DE ASTURIAS

FIRMA ELECTRÓNICA

VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO 1401796
FECHA VISADO

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: ELOY URÍA FERNÁNDEZ

Colegio: C.O.I.T.I.P.A.

Número colegiado/a: 5288

Firma colegiado/a:

NOMBRE URÍA
FERNÁNDEZ
ELOY - NIF
32884685K

Firmado digitalmente por NOMBRE
URÍA FERNÁNDEZ ELOY - NIF
32884685K
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
o=FNMT, ou=FNMT Clase 2 CA,
ou=703004601, cn=NOMBRE URÍA
FERNÁNDEZ ELOY - NIF 32884685K
Fecha: 2014.07.15 17:36:49 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

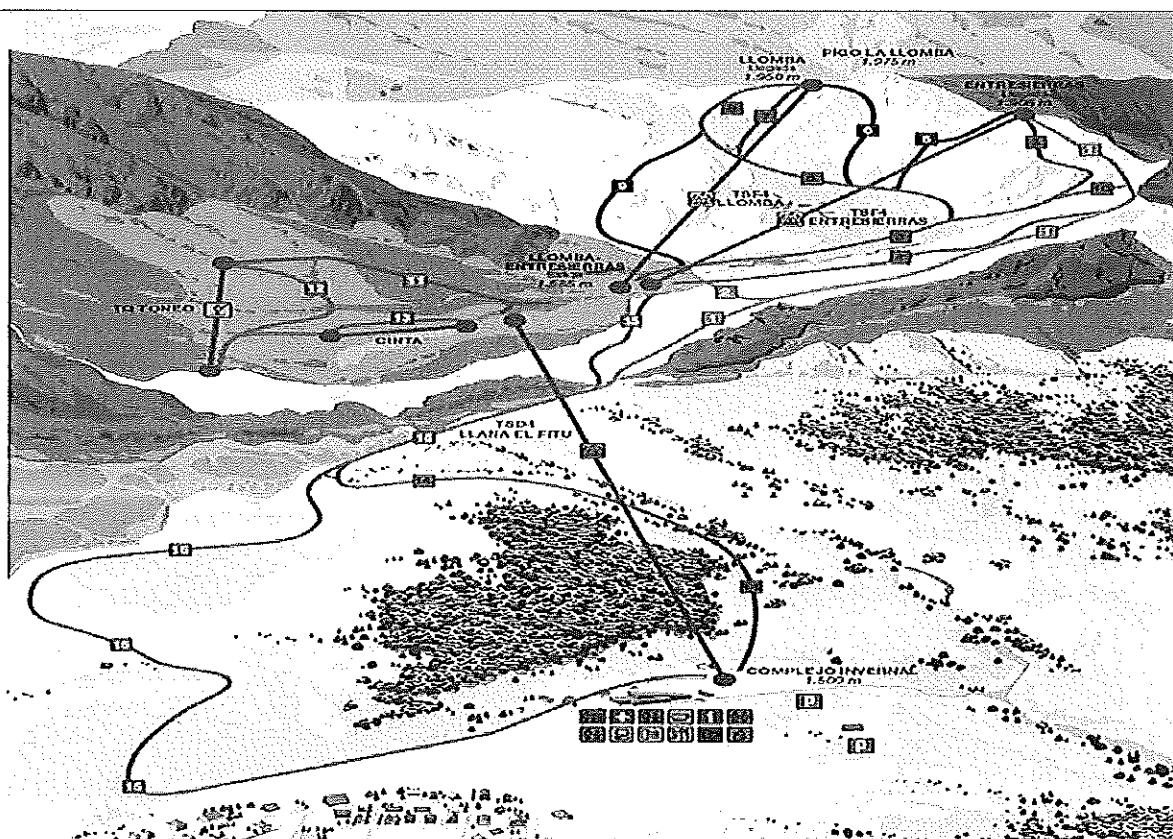
Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO



MEMORIA – PLANOS – PLIEGO – PRESUPUESTO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Gobierno del Principado de Asturias



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CULTURA Y DEPORTE
Dirección general de Deportes

FECHA: JULIO DE 2.013

INGENIERO TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO: ELOY URÍA FERNÁNDEZ

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1.- MEMORIA

2.- MEDICIONES

3.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

5.- PRESUPUESTO



1 MEMORIA

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene por objeto establecer, describir y justificar los criterios generales a aplicar para la corrección de una serie de defectos en la calidad de la energía eléctrica de la instalación de la Estación Invernal Fuentes de Invierno

En el presente estudio se realizará un análisis de energía eléctrica de la instalación de los reguladores de intensidad utilizados en los remotes que pueden ser los culpables de la gran cantidad de armónicos causantes de los problemas en la "calidad" de la energía eléctrica disponible en la estación.

2. PETICIONARIO

Se realiza a petición de la Dirección General de Deportes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno del Principado de Asturias, con nº de C.I.F.: S-3333001-J y domicilio en Plaza de España nº 5, de Oviedo, Asturias.

3. AUTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto es redactado por D. Eloy Uría Fernández, Ingeniero Técnico Industrial adscrito al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias, con el número de colegiado 5.288.

4. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto del proyecto se encuentra situada en la Estación invernal Fuentes de Invierno, situada en Carretera Puerto de San Isidro, s/n, Aller, Asturias.

5. NORMATIVA

El proyecto se ha redactado teniendo en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) – BT 01 a BT 51 (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2.002)
- Normativa Básica de la Edificación sobre Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios N.B.E.-C.P.I. 96
- Norma de obligado cumplimiento UNE 100.020 "Climatización - Salas de Máquinas".
- Norma de obligado cumplimiento UNE 060.601/2000 "Instalación de Calderas a Gas para Calefacción y/o Agua Caliente de Consumo Calorífico Nominal (Potencia Nominal) Superior a 70 kW".
- Norma de obligado cumplimiento UNE 060.601/2ª Modificación, febrero 2004 "Grado de protección de instalaciones eléctricas" y "Clasificación de las zonas de riesgo".
- Demás normas de obligado cumplimiento contempladas en el RBT.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica de la estación consta de 2 centros de transformación, el CT-1 "LA RAYA" formado por 2 transformadores de 1.000 KVA y el CT-2 "LA HOYA DEL TUBO" formado por 2 transformadores de 1.000 KVA. Desde estos transformadores se alimentan los embarrados desde los que parten los suministros a las diferentes partes de la instalación.

La instalación está formada por los siguientes remotes:

- Telesilla Llana El Fitu
- Telesilla Llomba
- Telesilla Entresieras

- Telesquí Toneo



7. CALIDAD DE LA ENERGIA

Los valores de los parámetros que caracterizan la señal de alimentación eléctrica de tensión o de la corriente que circula por la instalación eléctrica pueden verse alterados debido a múltiples factores, tales como el arranque o parada de motores o utilización de equipos electrónicos (fuentes de alimentación, ordenadores, etc.)

Podemos afirmar que la calidad de la señal de alimentación se ha perdido cuando variamos algunos de sus parámetros, pudiéndose producir 3 tipos de perturbaciones eléctricas básicas en la señal de alimentación de tensión o corriente:

Perturbaciones de amplitud

Decimos que tenemos perturbaciones de amplitud cuando sobre la señal perfectamente senoidal se producen variaciones de tensión.

- Hueco de tensión: Disminución brusca de la tensión de alimentación a un valor situado entre el 9% y el 1% de la tensión de alimentación, seguida del restablecimiento de la tensión después de un corto lapso de tiempo.
- Interrupción de la alimentación: Condición en la que la tensión es inferior al 1% de la tensión de alimentación suministrada.

Los huecos de tensión e interruptores son debidos generalmente a incrementos bruscos de la corriente, bien sean debidos a cortocircuitos o arranques de cargas de gran potencia.

- Sobretensión: Tensión eficaz con un valor superior al 10% de la tensión de alimentación.
- Sobretensión transitoria: Sobretensión oscilatoria o no oscilatoria de orta duración, generalmente amortiguada y que dura como máximo algunos milisegundos.

Las sobretensiones son en general debidas a entradas en servicios y desconexiones de elementos de la instalación, en general allí donde haya rectificadores controlados y variadores de velocidad como es en el caso de los remotes de la estación.

Los transformadores y motores soportan en general la aparición de estas sobretensiones transitorias, sin embargo, dependiendo de la cuantía y valor de los mismos, la vida de estos elementos de la instalación puede verse reducida drásticamente.

- Fluctuación de la tensión: Serie de variaciones de tensión o variación cíclica de la envolvente de la tensión. Variaciones consecutivas en la amplitud de la tensión, periódicas o aleatorias, que se sitúan en la banda del $\pm 10\%$ del valor nominal.
- Parpadeo (flicker): Impresión de inestabilidad de la sensación visual debida a un estímulo luminoso en el cual la luminosidad o la distribución espectral fluctúa en el tiempo.

Perturbaciones de frecuencia

Las perturbaciones de frecuencia son variaciones en la frecuencia de la señal. Se originan por averías en los sistemas de producción y transporte de energía eléctrica.

Provocan la actuación de protectores de subfrecuencia y el incorrecto funcionamiento de motores síncronos y asíncronos.

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

Perturbaciones en la forma de onda, los armónicos.

Una perturbación armónica es una deformación de la forma de onda respecto de la senoidal pura teórica. Las perturbaciones de la forma de onda se deben fundamentalmente a la conexión de equipos cuya característica tensión-corriente no es lineal. Son originados por variadores de velocidad, balastos electrónicos, equipos informáticos y en general cualquier tipo de carga con componentes activos tales como diodos, transistores, tiristores, etc.

Los armónicos son oscilaciones senoidales de frecuencia múltiplo de la fundamental, que en nuestro caso es de 50 Hz. Cuando en una instalación hay armónicos significa que aunque la señal sea de 50 Hz, esta contiene componentes de alta frecuencia.

Los armónicos se clasifican por su orden, frecuencia y secuencia.

Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frecuencia	50	100	150	200	250	300	350	400	450	N x 50
Secuencia	+	-	0	+	-	0	+	-	0	

El orden del armónico es el número entero de veces que la frecuencia de ese armónico es mayor que la de la componente fundamental.

Tasa de distorsión armónica (THD)

La tasa de distorsión armónica se define como la consecuencia de la necesidad de poder cuantificar numéricamente los armónicos existentes en un determinado punto de medida, representa la distorsión armónica respecto a la componente fundamental, o lo que es lo mismo, la componente que deberíamos tener si no hubiera armónicos. Cuando no hay armónicos el THD es igual a cero.

De igual manera existe un THD referido a la tensión, generado por la fuente como resultado de una corriente muy distorsionada y otro THD a la corriente generado por la carga.

Factor de potencia y cos de ϕ

El factor de potencia y el cos de ϕ son lo mismo en una instalación en donde no existen armónicos, es decir, cuando tanto la señal de la corriente como la de la tensión son señales senoidales.

El factor de potencia es la relación que existe entre la potencia activa y la potencia aparente, mientras que el cos de ϕ es la relación que existe entre las componentes fundamentales de la potencia activa y aparente.

8. MEDICIONES Y RESULTADOS

8.1. MEDICIONES

Durante varios días se realizaron mediciones de la instalación en condiciones de uso elevadas para conseguir la mayor información posible sobre el estado en el que se encuentra la instalación y aproximarse lo máximo posible a la solución ideal para la instalación que nos ocupa.

Las mediciones se realizaron sobre los siguientes puntos:

UBICACIÓN	INTENSIDAD	TENSIÓN
Telesilla Llana El Fitu.	1.200 A	400 V
Telesilla Llomba.	850 A	400 V
Telesilla Entresieras.	850 A	400 V
Telesquí Toneo	32 A	400 V



Sobre los puntos de estudio señalados anteriormente nos hemos centrado sobre los 3 primeros, descartando el Telesquí Tongo debido a la poca potencia de dicha instalación y su escasa repercusión sobre la "calidad de la energía" del conjunto de la instalación.

En el Documento 2 se detallan las mediciones realizadas y sus gráficos correspondientes obtenidos a partir de la analítica realizada a la instalación. Se adjuntan mediciones realizadas en Octubre de 2.012 y Marzo de 2.013.

8.2. MEDICIONES

Sobre los datos obtenidos se pueden comentar los siguientes puntos:

- En primer lugar se observa que la carga más importante de la estación se corresponde con los telesillas, los cuales al estar formados por convertidores electrónicos de potencia CA-CC, que se trata de cargas no lineales, son los típicos generadores de armónicos.
- Se observa que la forma de onda de intensidad es completamente distorsionada y muy distante de una forma senoidal pura. Además, se comprueba que la sollicitación de corriente en bastante irregular, con numerosos picos superpuestos a la intensidad media de la carga.
- La forma de la onda de tensión también aparece deformada en gran medida. Esta deformación de la tensión se debe a la interacción de la corriente anterior con las impedancias propias del sistema, además de por efectos provocados por las componentes armónicas en las máquinas síncronas.
- El valor medio del factor de potencia obtenido se sitúa en el entorno del 0,8.
- Se obtienen valores de THD de intensidad entorno al 30 % y al 12 % en tensión.
- Se observa que el contenido de armónicos alcanza niveles muy elevados y se perfila como la causa principal de las incidencias y falta de rendimiento de la instalación, siendo dominantes los armónicos correspondientes a los de orden 5, 7, 11 y 13.
- Se observa que la entidad del 3, 9, 15, 17 y 19 armónicos, tanto en tensión como en corriente no son relevantes.
- Se observa una regularidad en el THD alrededor del 0,6 % solapada con continuos picos acusados en el periodo de trabajo de mayor sollicitación de carga.

9. SOLUCIÓN PROPUESTA

Una vez observados los resultados de las mediciones realizadas la solución propuesta se centra en compensar la reactiva que generan los remotes señalados anteriormente, pues son las cargas predominantes en la instalación, siendo el resto despreciables.

Se propone la instalación de los siguientes elementos para el telesilla Llana El Fitu:

Batería de filtros de rechazo compuesta por los siguientes equipos:

- Condensadores sobredimensionados a 500 VCA, manteniendo la potencia nominal a 400 VCA.
- Composición 8x55.
- Regulador de energía reactiva, con medición del coseno de phi en cada fase y compensación trifásica.
- Equipos de maniobra y protección compuesto por: fusibles para la protección de cada fase de cada uno de los escalones, magnetotérmico bipolar para la protección del circuito de maniobra de la batería y autotransformador 0-230-400 para la alimentación del circuito de maniobra de la batería.
- Filtros de rechazo sintonizados a 175 Hz para la protección de armónicos presentes en la red y evitar fenómenos de resonancia con armónicos de orden 5 o mayor.
- Contactores apropiados para la conexión de los condensadores, equipados con inductancias de preinserción y resistencias de descarga rápida.
- 3 Transformadores de intensidad de núcleo partido relación 1200/5 A.



Se propone la instalación de los siguientes elementos para el telesilla Llomba

Batería de filtros de rechazo compuesta por los siguientes equipos:

- Condensadores sobredimensionados a 500 VCA, manteniendo la potencia nominal a 400 VCA.
- Composición 6x45.
- Regulador de energía reactiva, con medición del coseno de ϕ en cada fase y compensación trifásica.
- Equipos de maniobra y protección compuesto por: fusibles para la protección de cada fase de cada uno de los escalones, magnetotérmico bipolar para la protección del circuito de maniobra de la batería y autotransformador 0-230-400 para la alimentación del circuito de maniobra de la batería.
- Filtros de rechazo sintonizados a 175 Hz para la protección de armónicos presentes en la red y evitar fenómenos de resonancia con armónicos de orden 5 o mayor.
- Contactores apropiados para la conexión de los condensadores, equipados con inductancias de preinserción y resistencias de descarga rápida.
- 3 Transformadores de intensidad de núcleo partido relación 1000/5 A.

Se propone la instalación de los siguientes elementos para el telesilla Entresierras.

Batería de filtros de rechazo tipo compuesta por los siguientes equipos:

- Condensadores sobredimensionados a 500 VCA, manteniendo la potencia nominal a 400 VCA.
- Composición 6x45.
- Regulador de energía reactiva, con medición del coseno de ϕ en cada fase y compensación trifásica.
- Equipos de maniobra y protección compuesto por: fusibles para la protección de cada fase de cada uno de los escalones, magnetotérmico bipolar para la protección del circuito de maniobra de la batería y autotransformador 0-230-400 para la alimentación del circuito de maniobra de la batería.
- Filtros de rechazo sintonizados a 175 Hz para la protección de armónicos presentes en la red y evitar fenómenos de resonancia con armónicos de orden 5 o mayor.
- Contactores apropiados para la conexión de los condensadores, equipados con inductancias de preinserción y resistencias de descarga rápida.
- 3 Transformadores de intensidad de núcleo partido relación 1000/5 A.

Junto con la instalación de estas baterías será necesaria la instalación de los siguientes elementos:

- Interruptores de protección automática y diferencial de 1000 A para El Fitu y de 850 A para las otras dos telesillas.
- Cableado de conexión entre el embarrado del cuadro general y las baterías.
- Adecuación de las casetas donde se encuentran los cuadros generales para la ubicación de las baterías propuestas.

Con la instalación de los elementos propuestos se pretende conseguir los siguientes puntos:

- Una reducción significativa de la intensidad consumida por el accionamiento de los remotes, lo que provocaría una gran reducción de potencia aparente demandada por el transformador, significando una reducción de las pérdidas internas de este y en los cables de potencia asociados a este.
- Reducción significativa de la distorsión armónica en tensión e intensidad cercanas al 100 %, si bien, la distorsión en tensión en el punto de conexión del accionamiento del motor de continua a la red seguirá existiendo, pero con unos valores tolerables para este tipo de instalaciones.
- Las baterías de condensadores propuestas se han calculado para alcanzar un coseno de Φ de 0,99, teniendo en cuenta que actualmente este valor es cercano a 0,80.
- Las baterías de condensadores dispondrán de filtros de rechazo sintonizados a 175 Hz, de modo que no sea posible que dichas baterías entren en resonancia con el resto de la instalación eléctrica para frecuencias superiores a 175 Hz (los armónicos predominantes son el 5º, 7º, 11º y 13º).

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

- Se pretende la instalación de un regulador para monitorizar las 3 fases de corriente y midiendo el coseno de ϕ trifásico, más instalación con el fin de que se regule la batería de condensadores para compensar el coseno de ϕ trifásico, más preciso que si la regulación fuera en monofásico.

10. GENERALIDADES INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR

10.1. CONDUCTORES

CONDUCTORES ACTIVOS

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a ES07Z1-K(AS), y serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección podrán ser de cobre o aluminio, presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos cuando discurran por la misma canalización, aunque podrán disponerse fuera de ella pero siguiendo el mismo curso. La sección mínima para el conductor de protección se determina mediante la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S<16	S (*)
16<S<35	16
S>35	S/2

(*) Con un mínimo de:

2.5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica.

10.2. IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES



Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten los aislamientos.

El conductor neutro se identificará por el azul claro. El conductor de protección se identificará por el color amarillo verde.

Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su paso a neutro, se identificarán por los colores negro o marrón. Cuando se considere necesario identificar tres fases, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

10.3. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

10.4. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.
Las instalaciones en el local cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.
Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.



En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias en disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares.

La instalación será realizada conforme a los siguientes apartados.

10.5.CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO



En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

10.6.CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO



Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

10.7.CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

Los cables instalados en bandeja estarán señalizados, marcando su circuito correspondiente, con interdistancias no superiores a 5 m.

10.8.PROTECCION DE LA INSTALACIÓN

CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

La instalación deberá estar protegida contra sobrecargas y cortocircuitos mediante la instalación de interruptores automáticos en el origen de todo circuito independiente, dimensionados para intensidades nominales iguales o inferiores a la intensidad máxima que permite el conductor que protege (Sobrecargas) y con un poder de corte superior al que pueda originarse en cualquier punto de la instalación (Cortocircuitos).

CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas.



Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que: con la ayuda de una llave o de una herramienta; después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes; si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).



10.9. PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas

10.10. UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

En el caso que nos ocupa se conectara a las del edificio.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
------	-------------------------	----------------------------

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO



- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse: conductores en los cables multiconductores, o conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONCLUSIÓN

El ingeniero técnico que suscribe, cree que los datos que obran en el presente documento: memoria, presupuesto y planos, son lo suficientemente fidedignos, exactos y rigurosos a nivel de proyecto de ejecución de la instalación que pretende realizarse y espera, que el instalador autorizado que ejecute las obras, disponga de los datos necesarios para su correcta ejecución y se ajuste al mismo en todos sus puntos.

Gijón, a 16 de Julio de 2013

*Fdo.: Eloy Uriá Fernández
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5288*

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

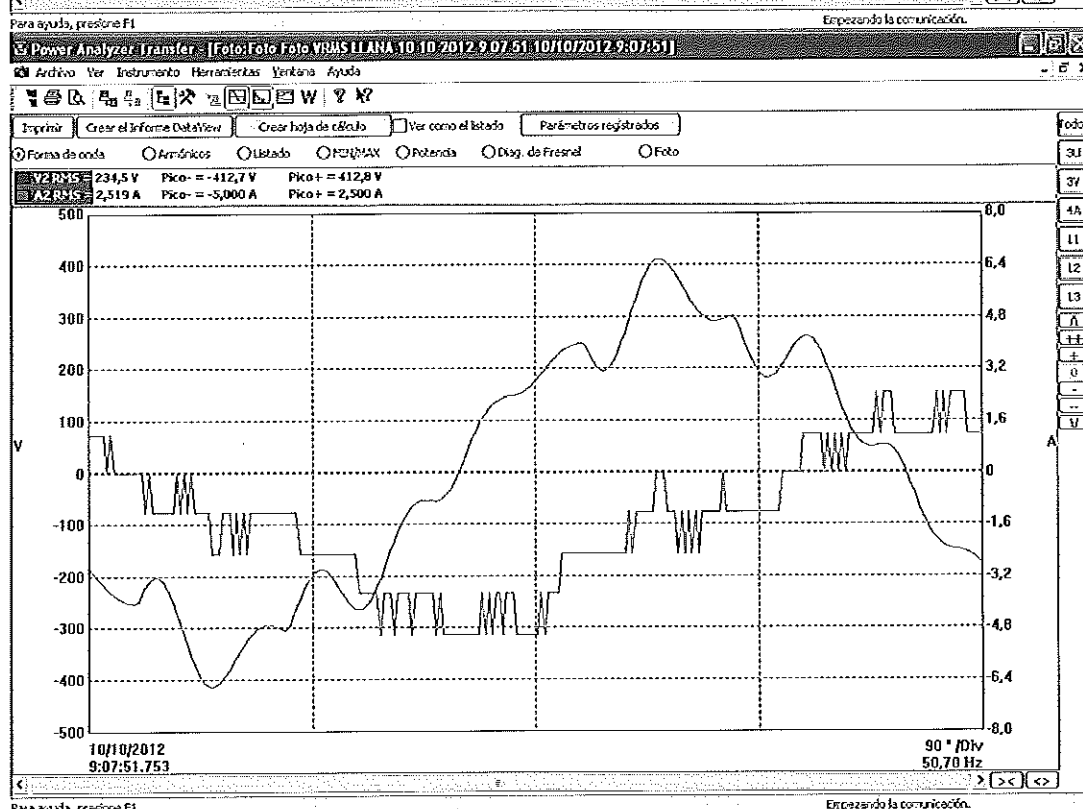
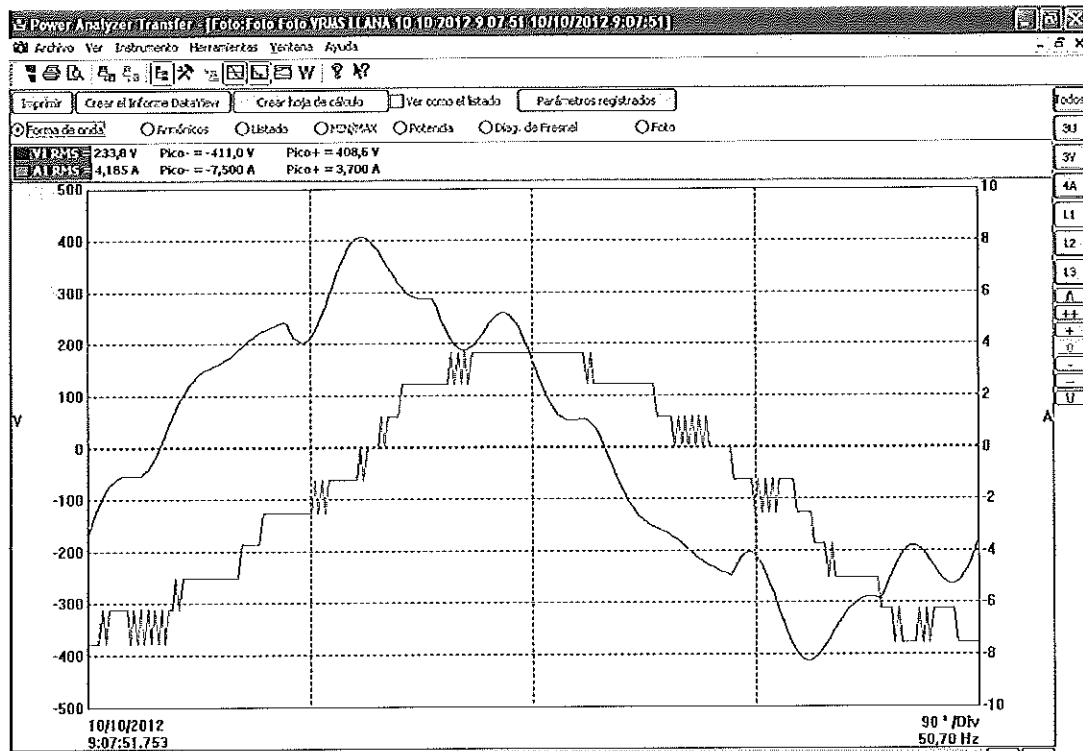


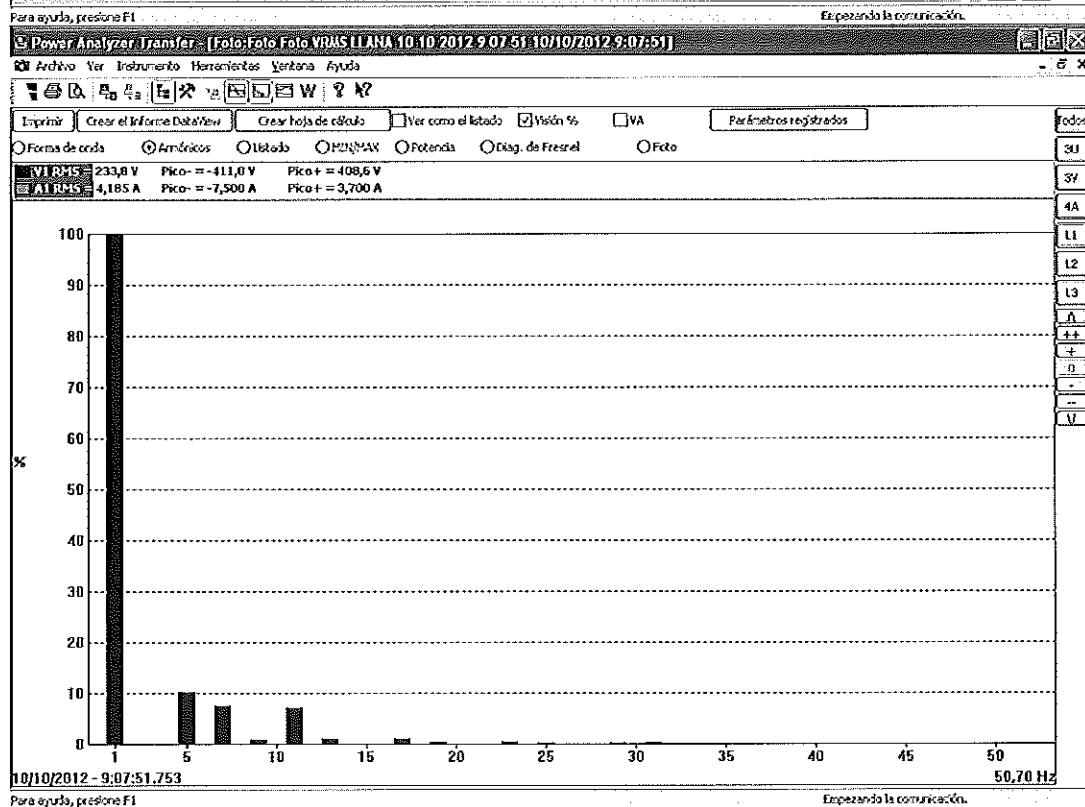
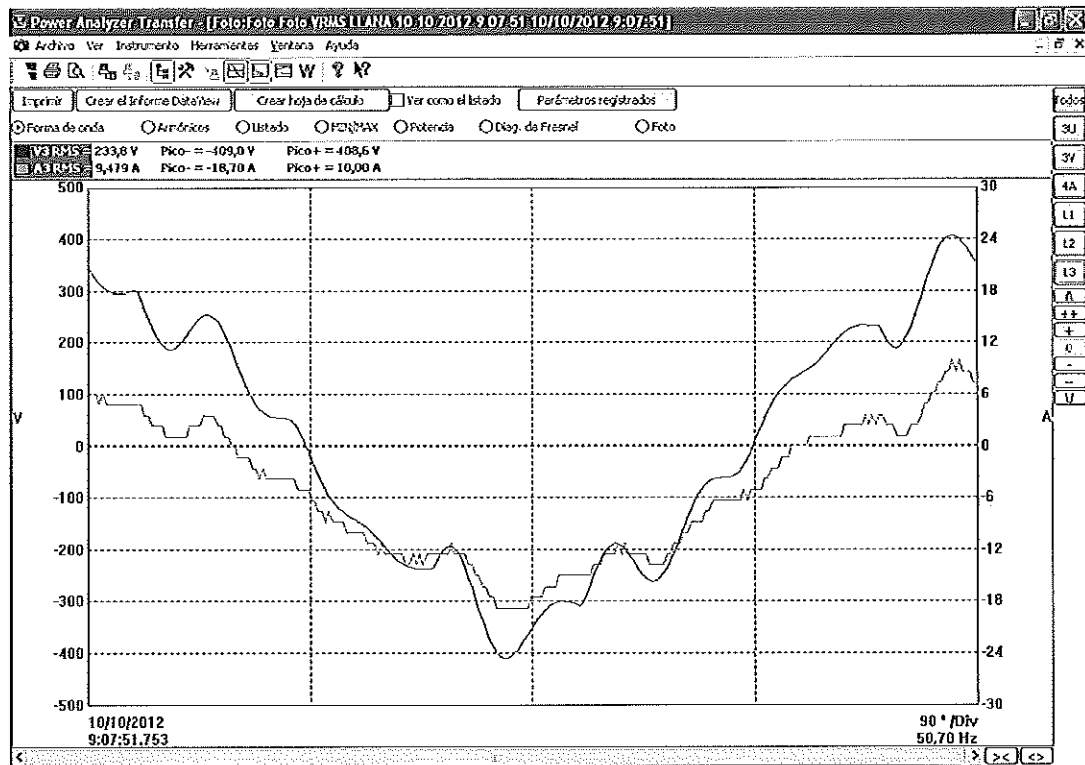


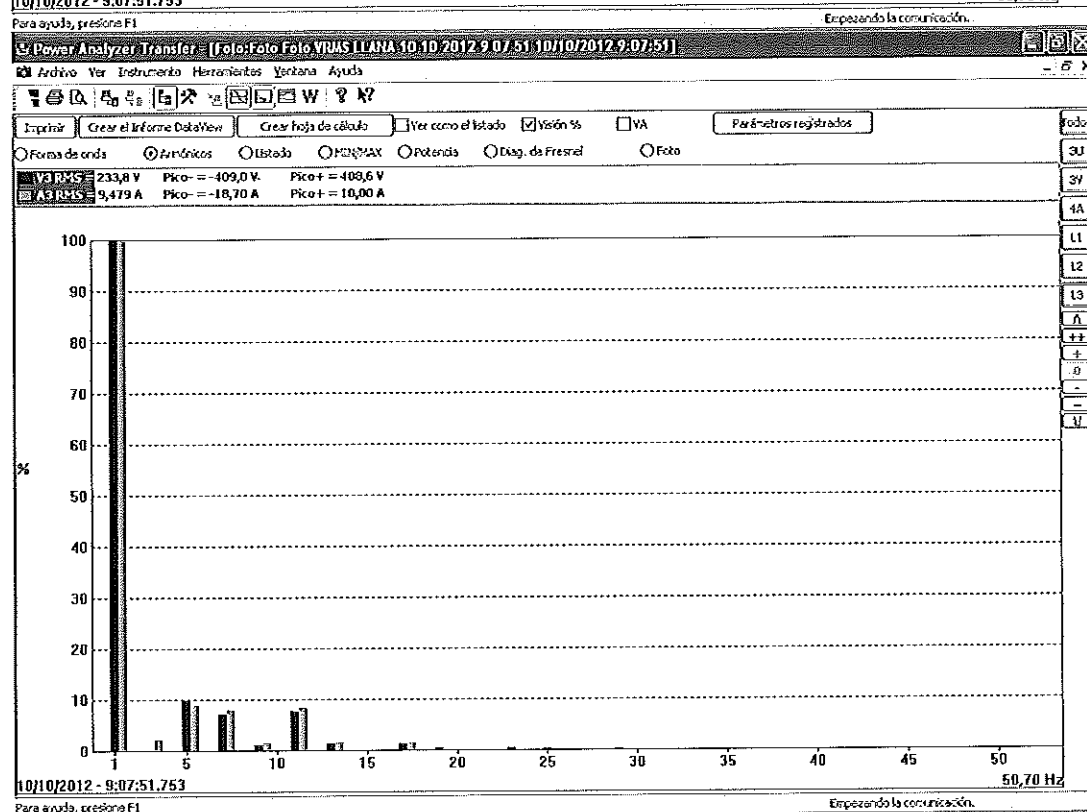
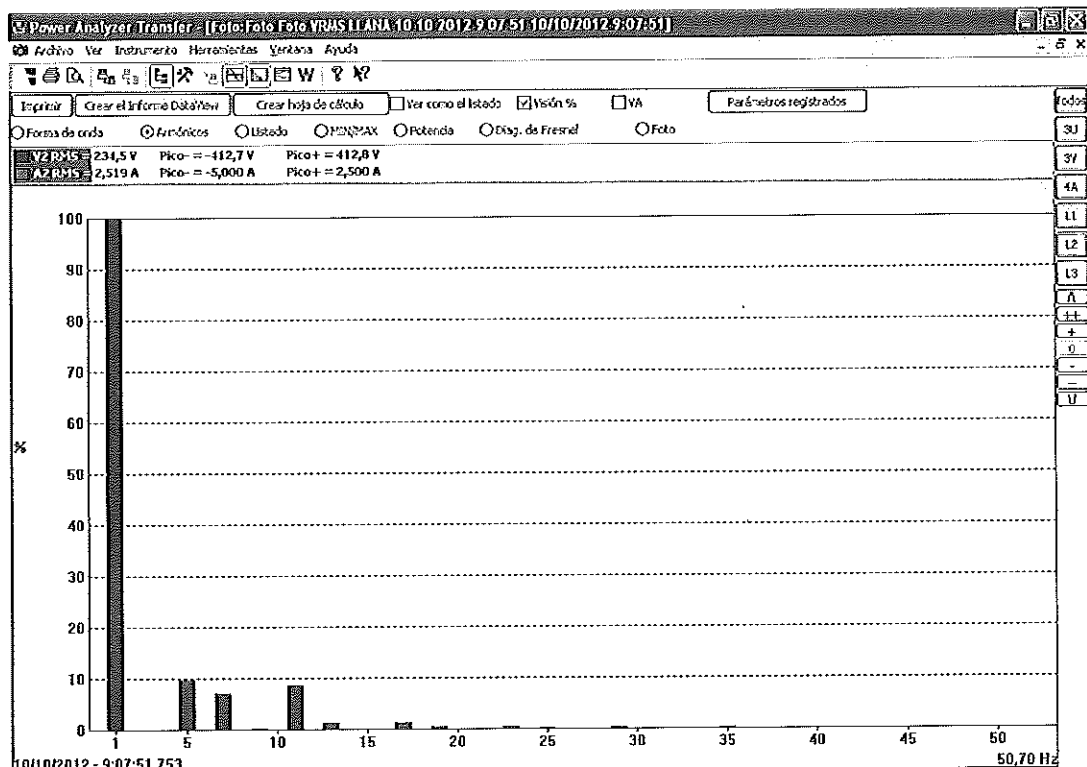
2 RESULTADOS MEDICIONES

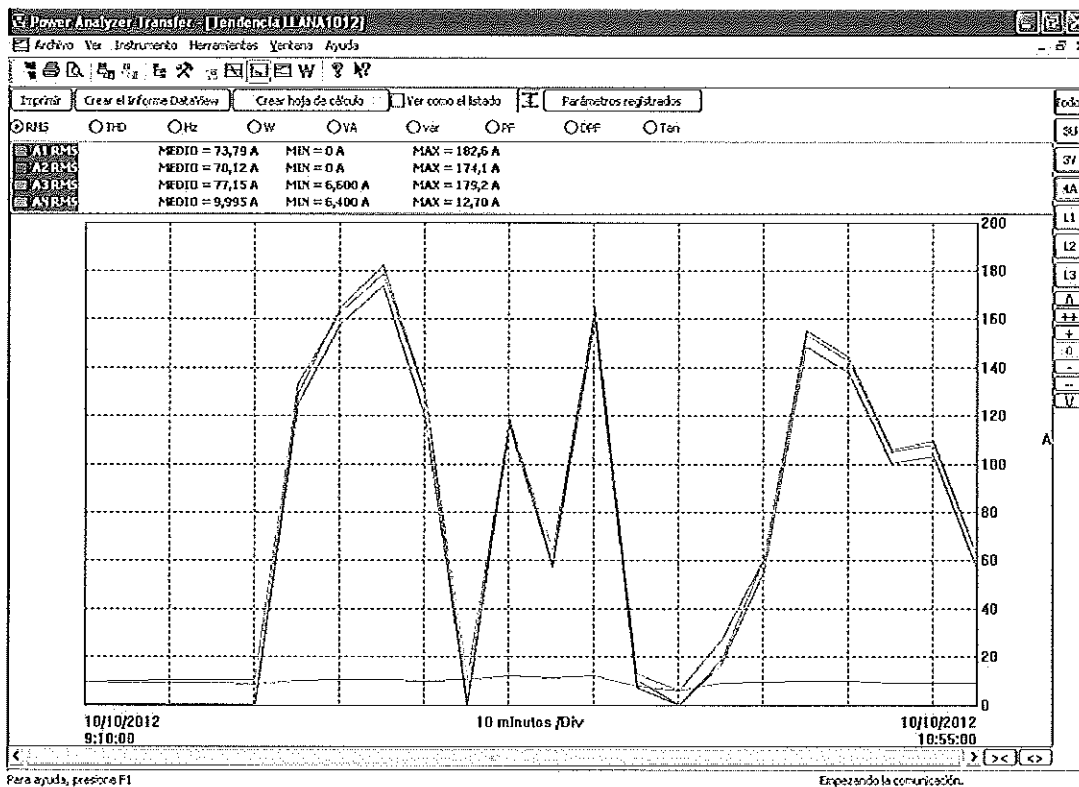
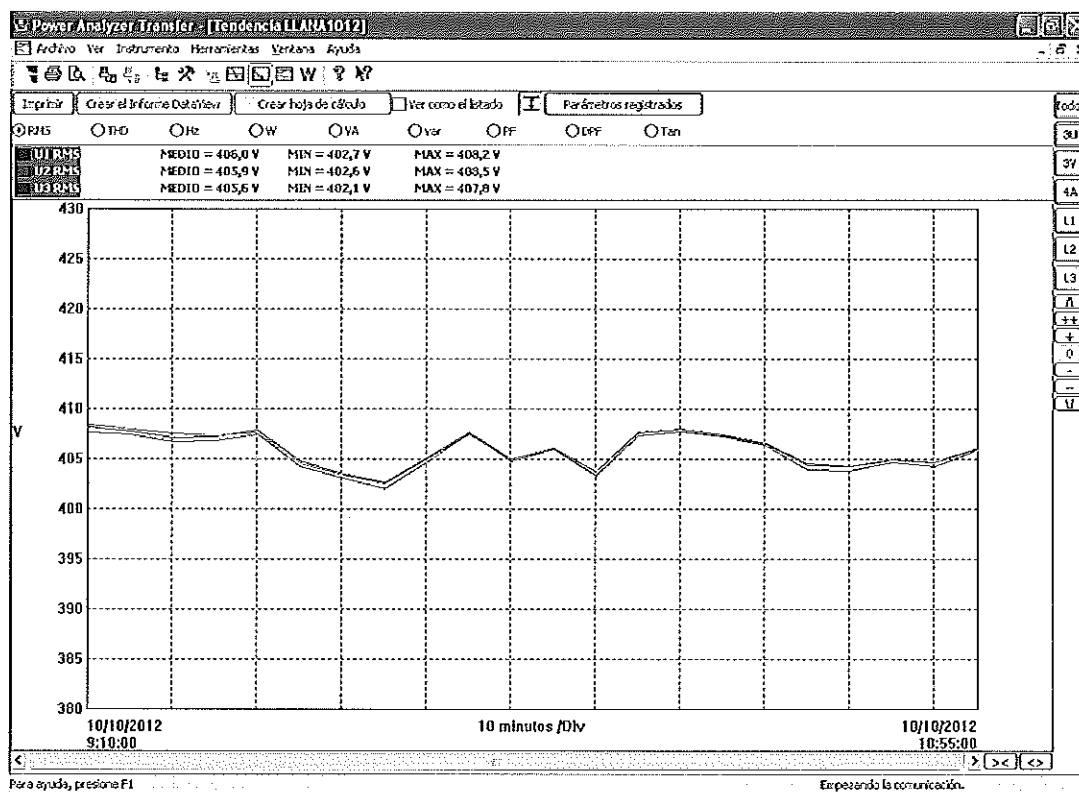
MEDICIONES TELESILLA LLANA EL FITU

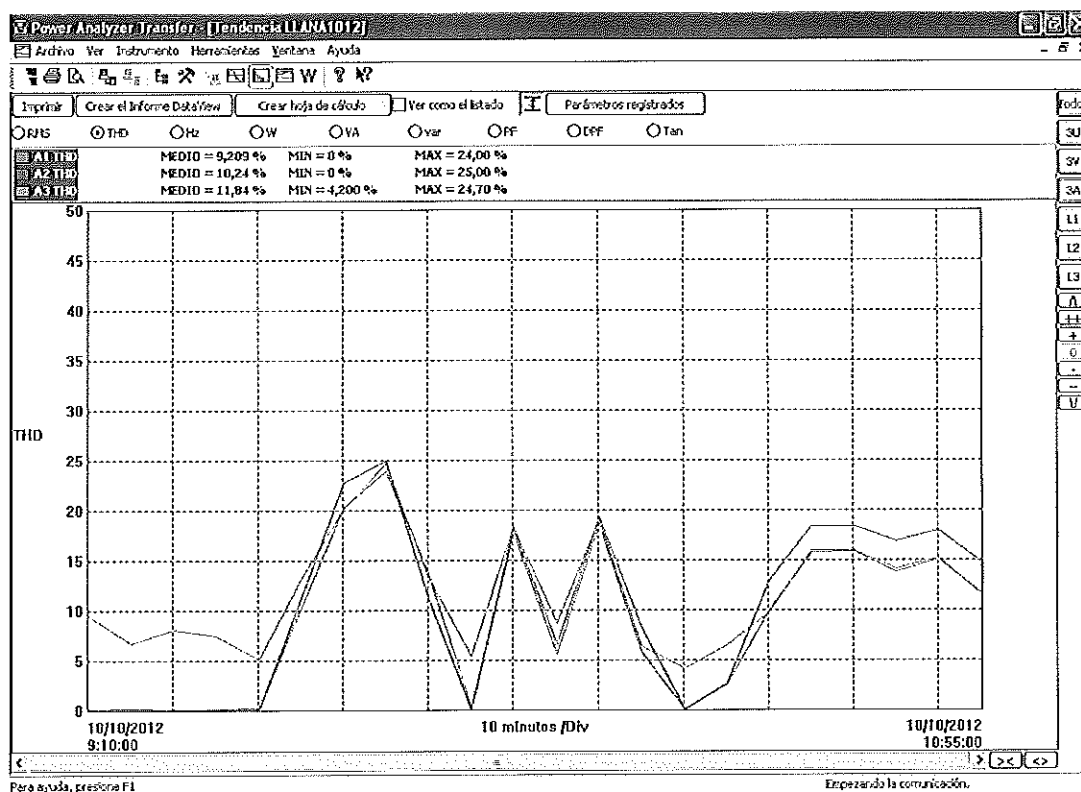
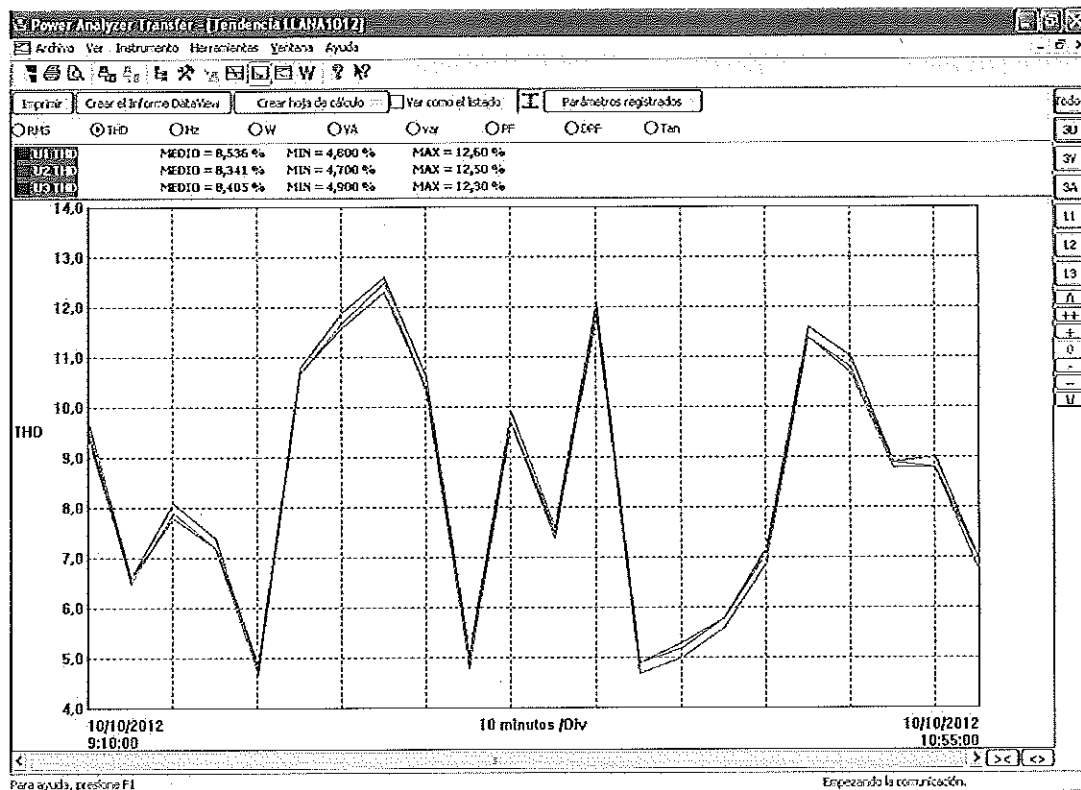
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

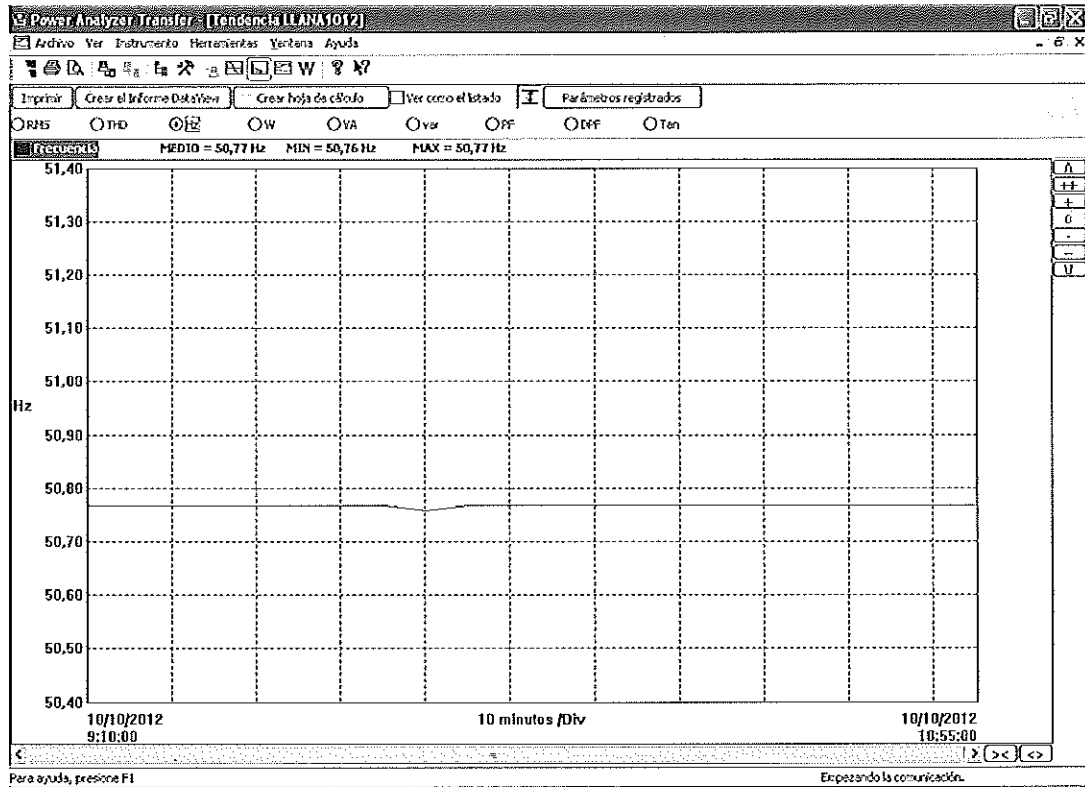




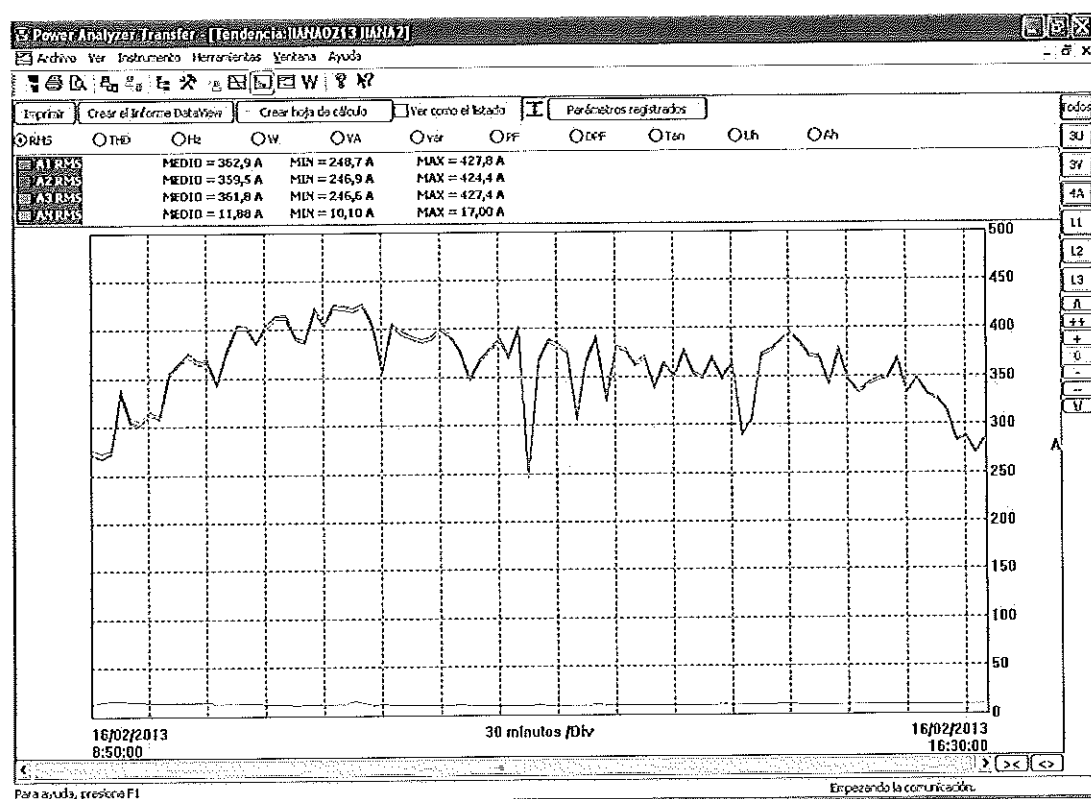
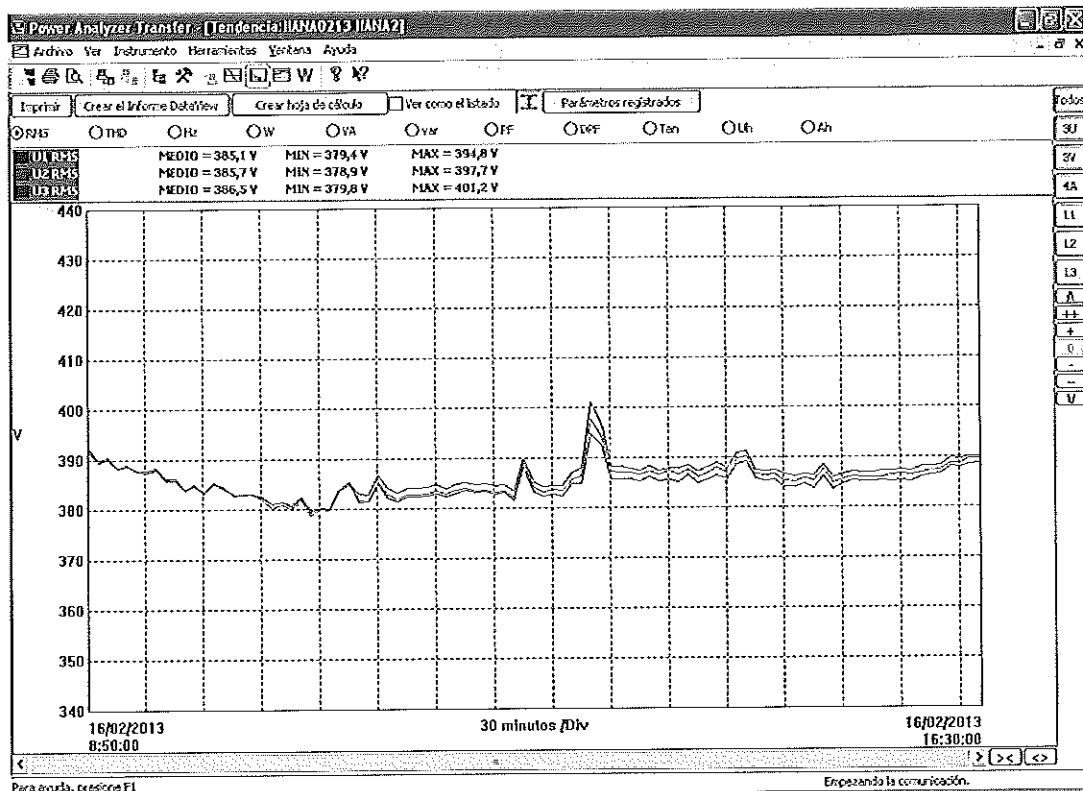


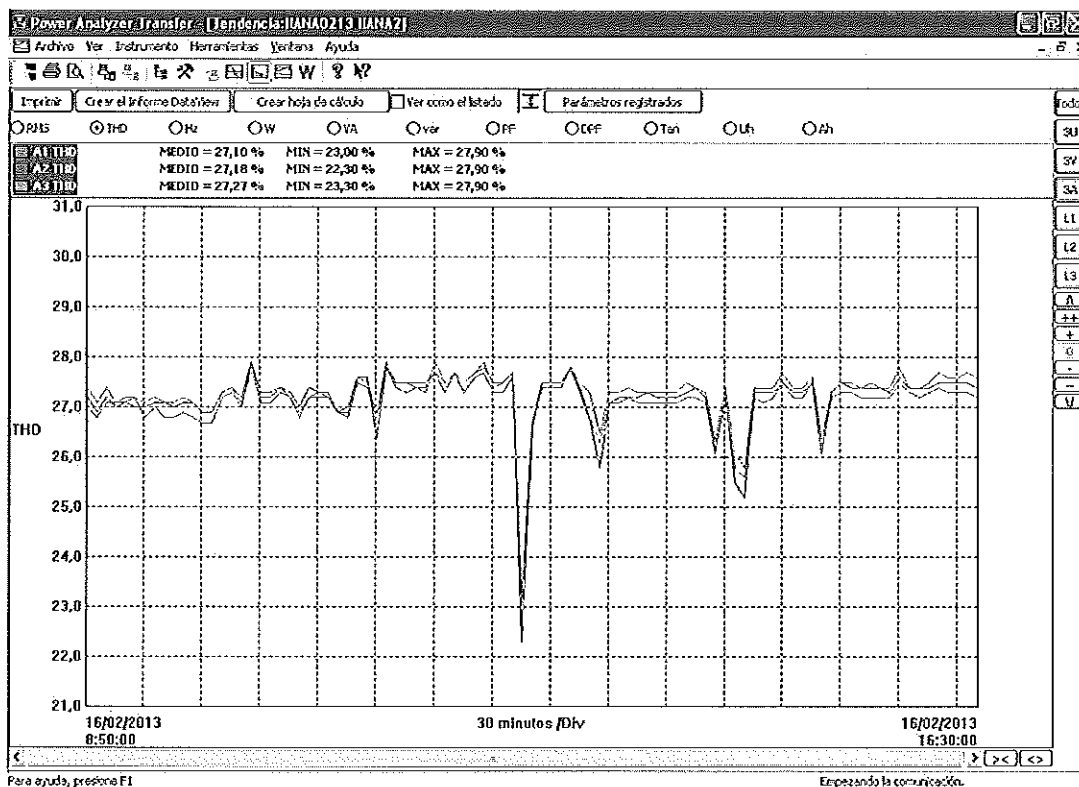
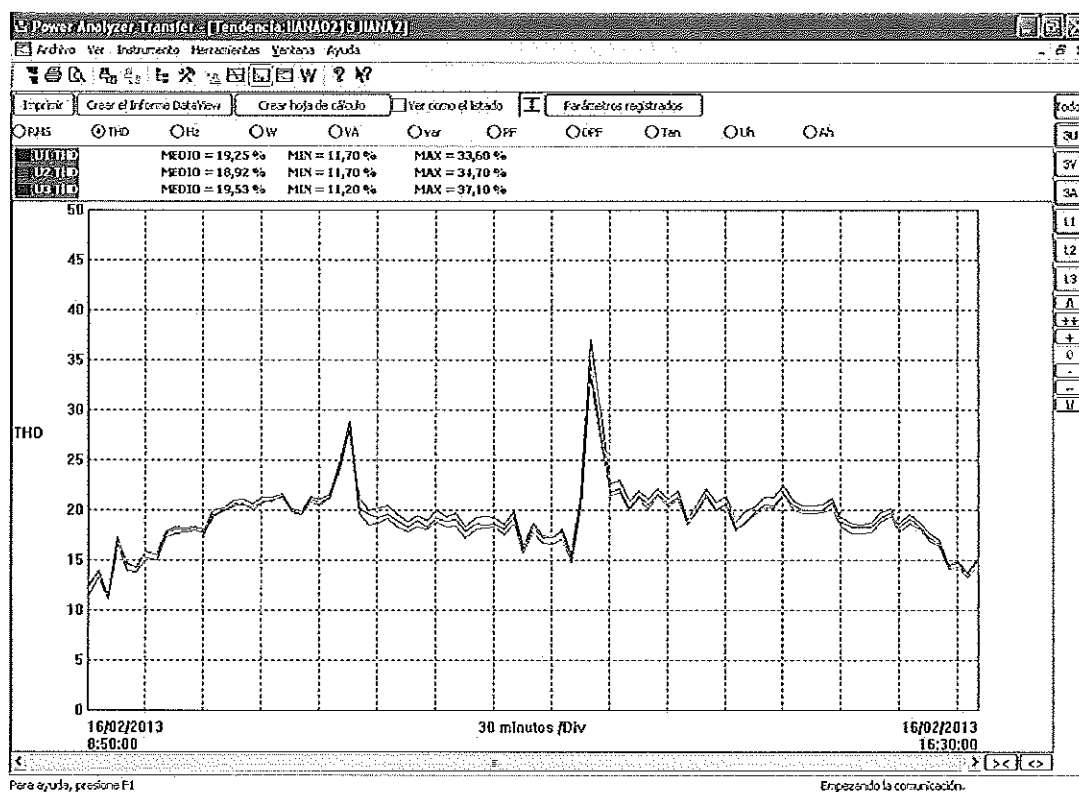


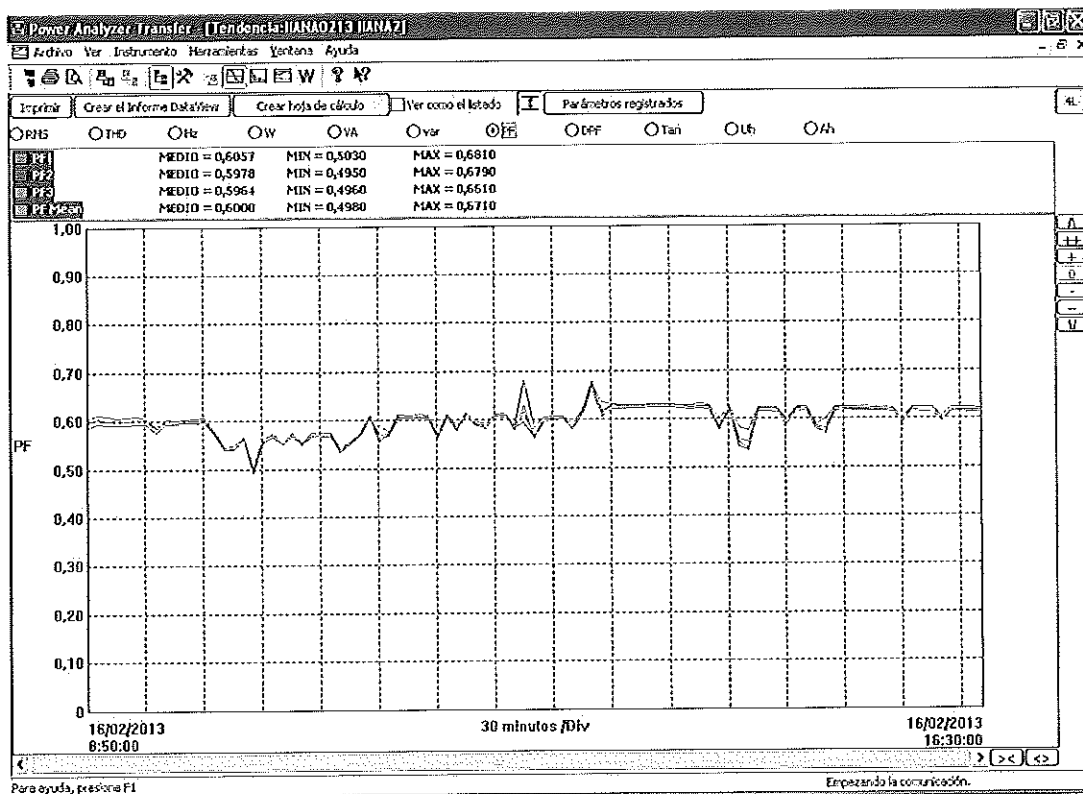
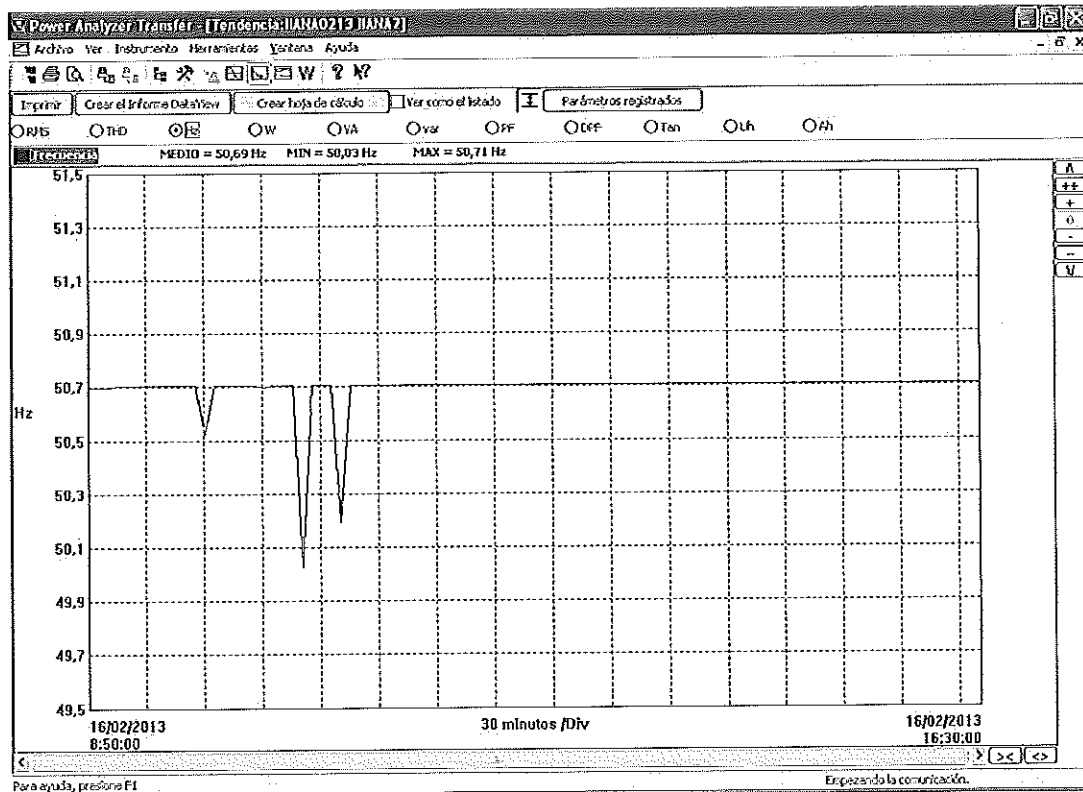


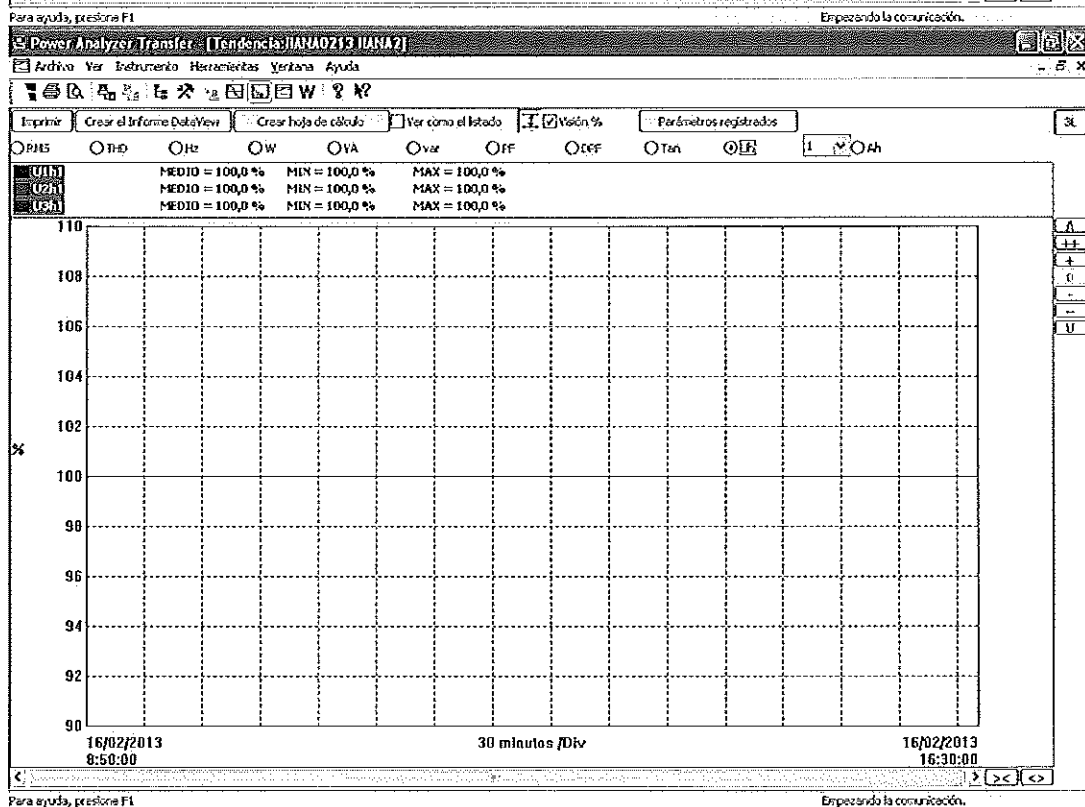
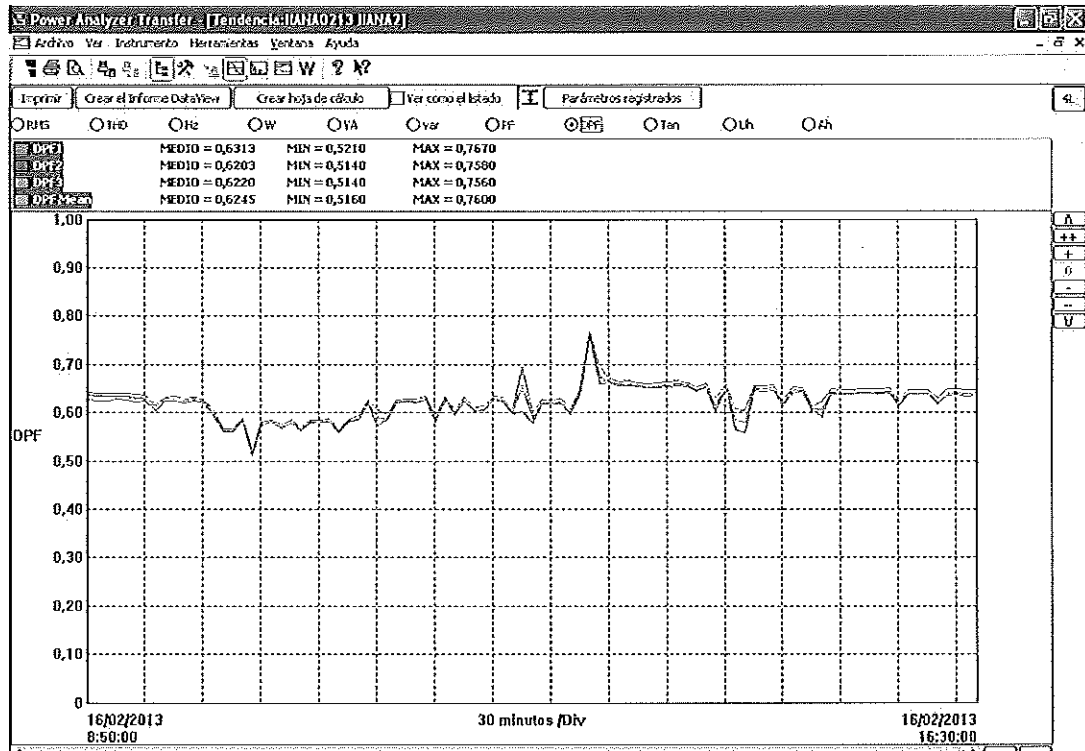


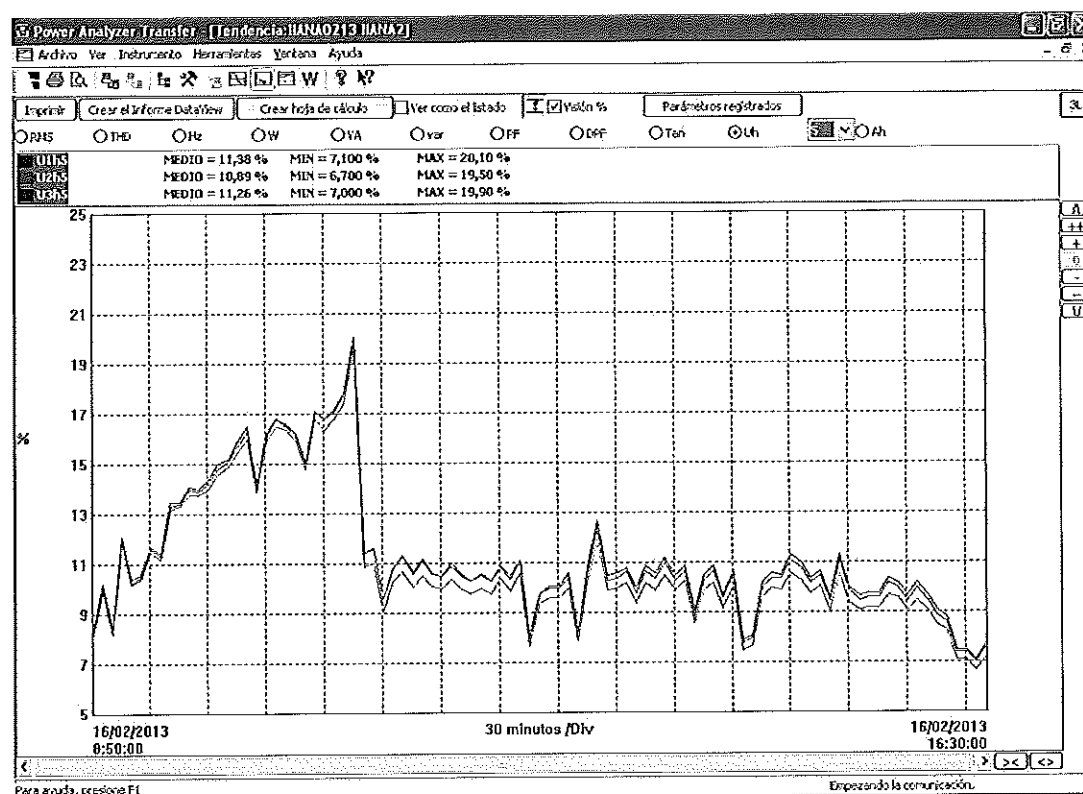
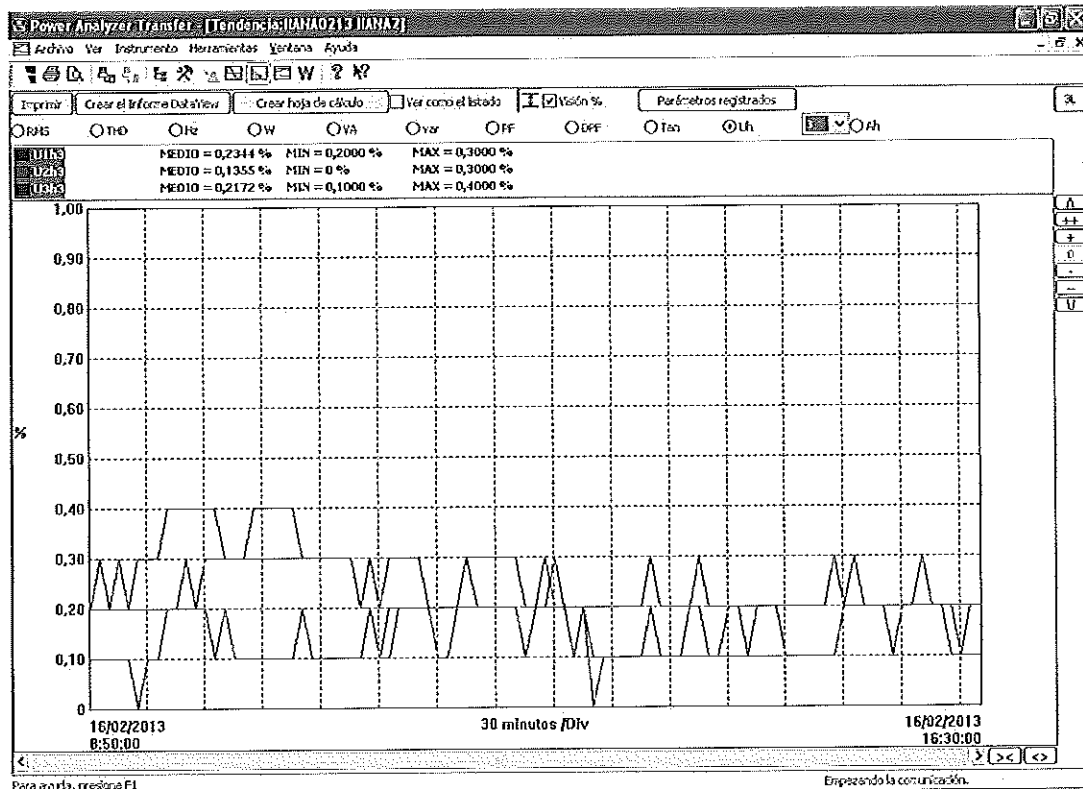
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

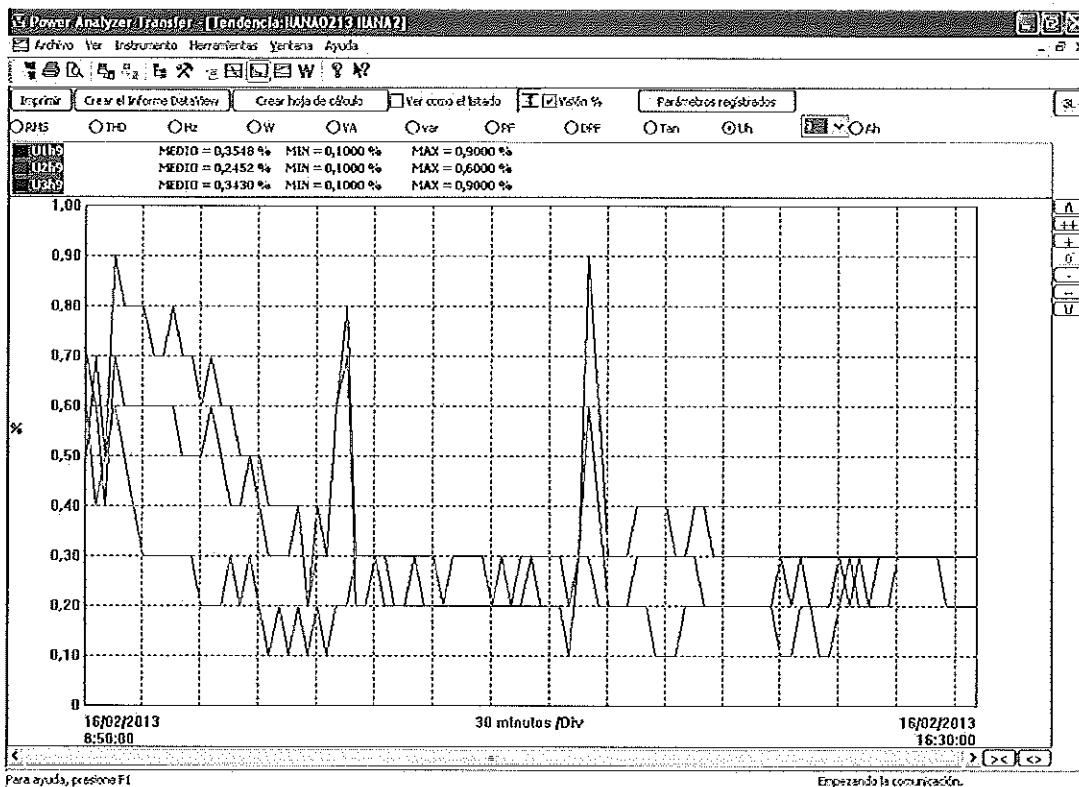
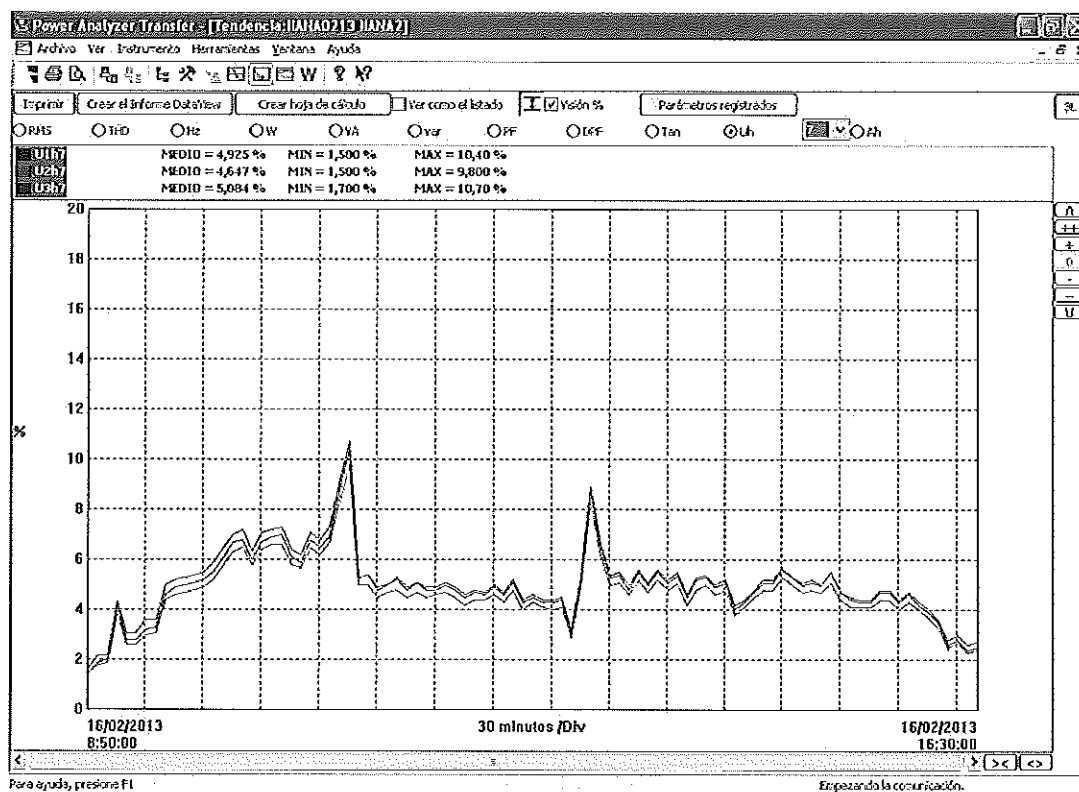


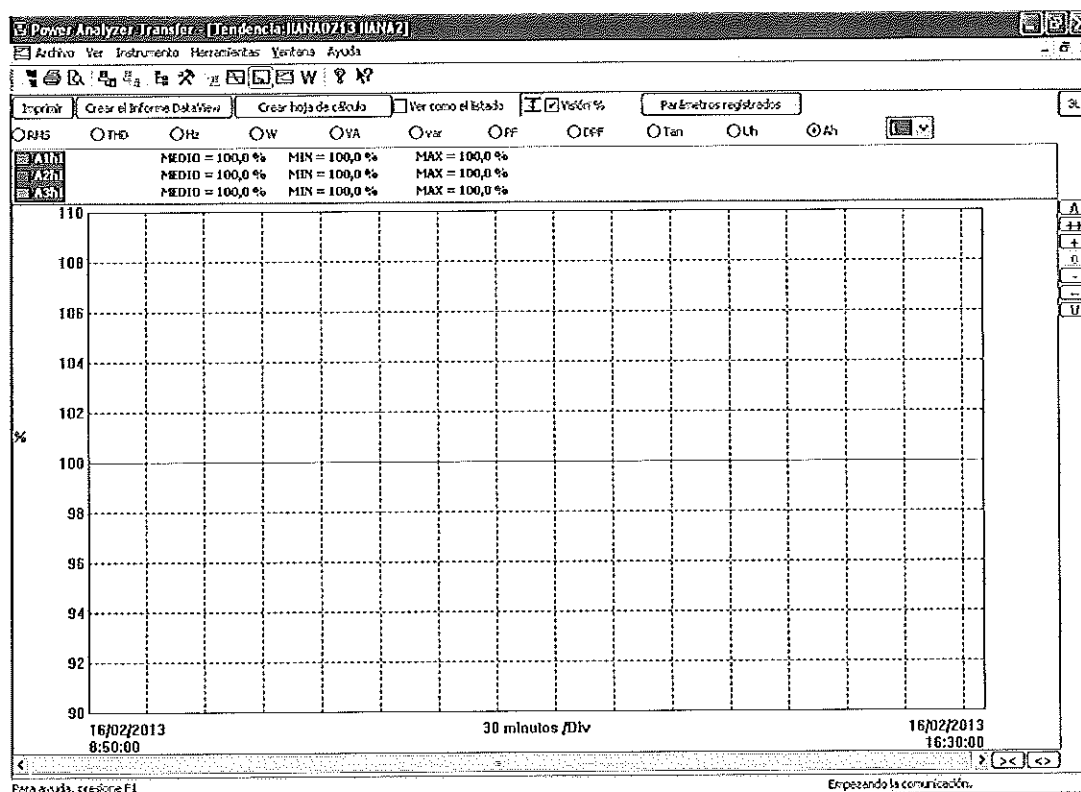
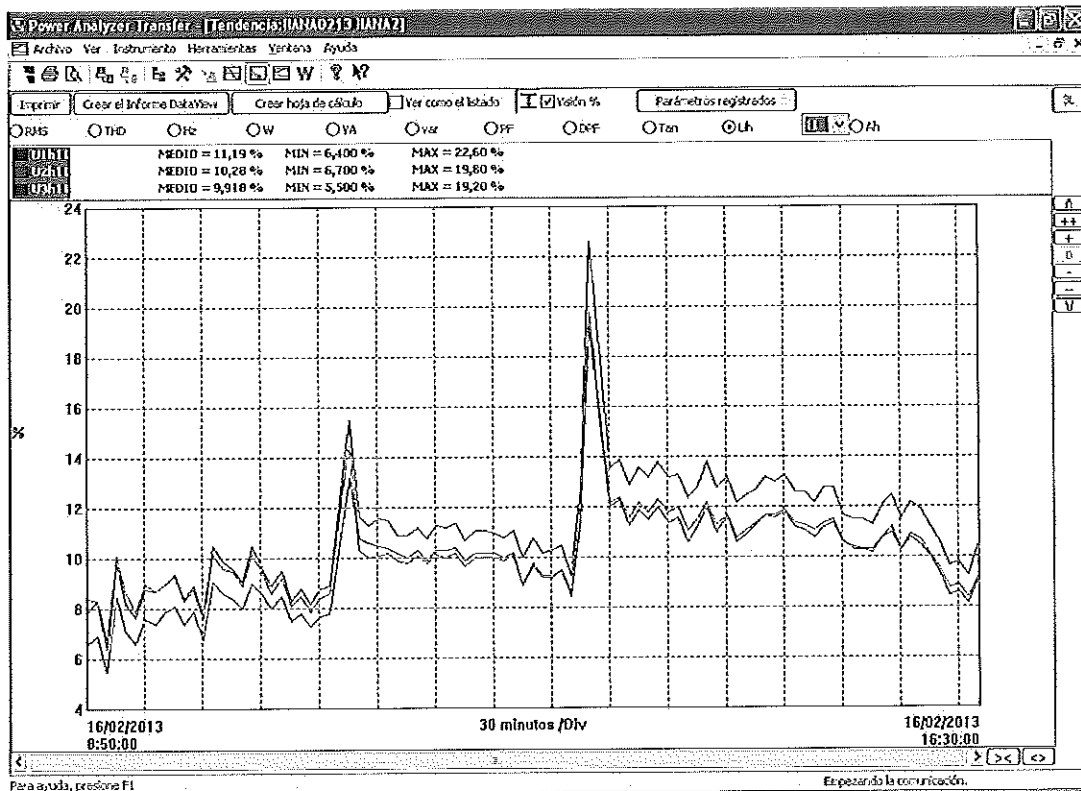


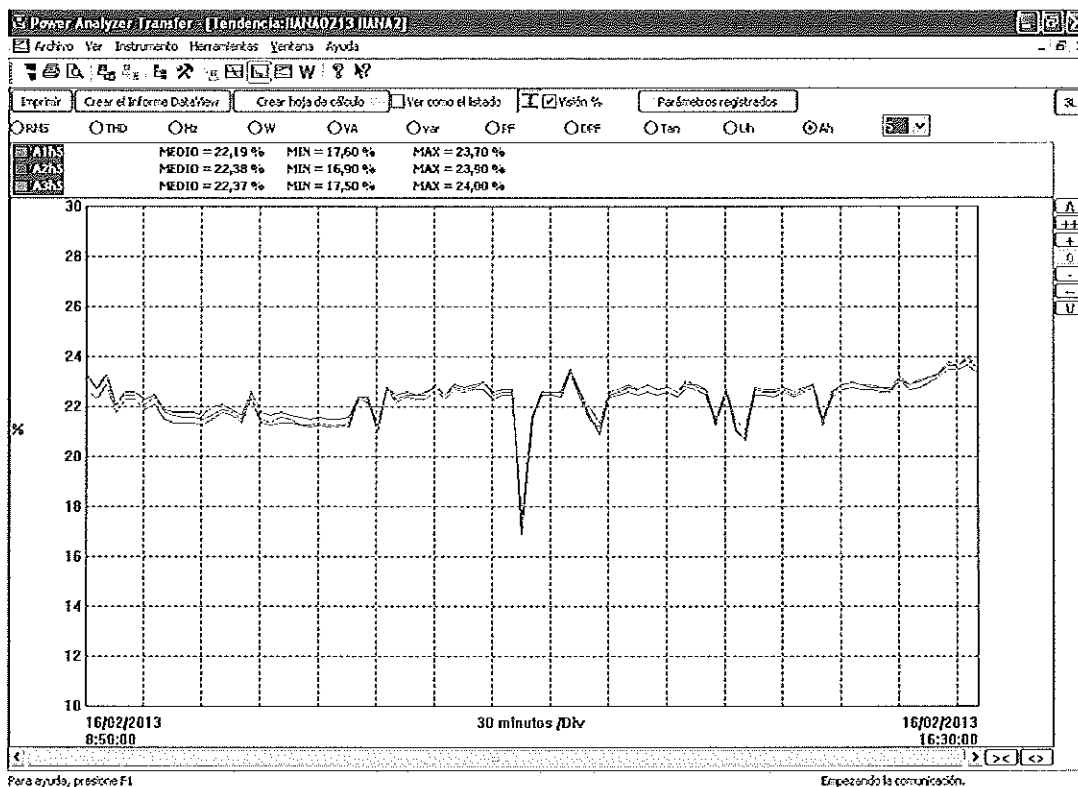
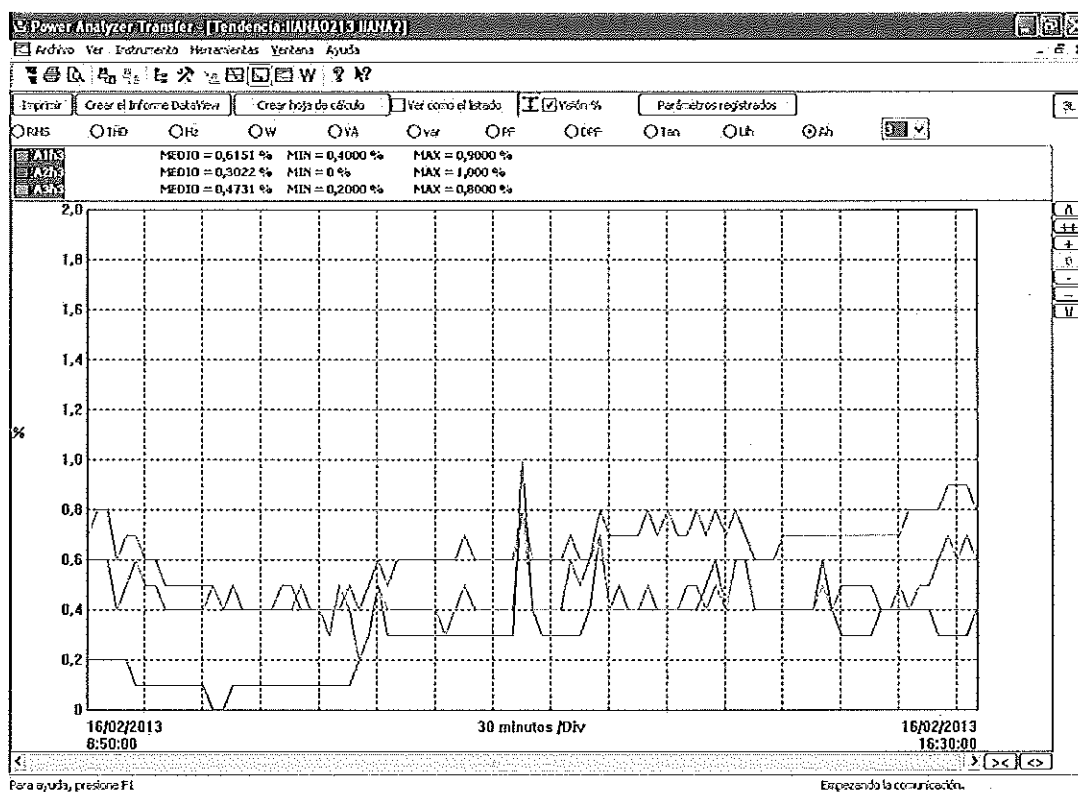


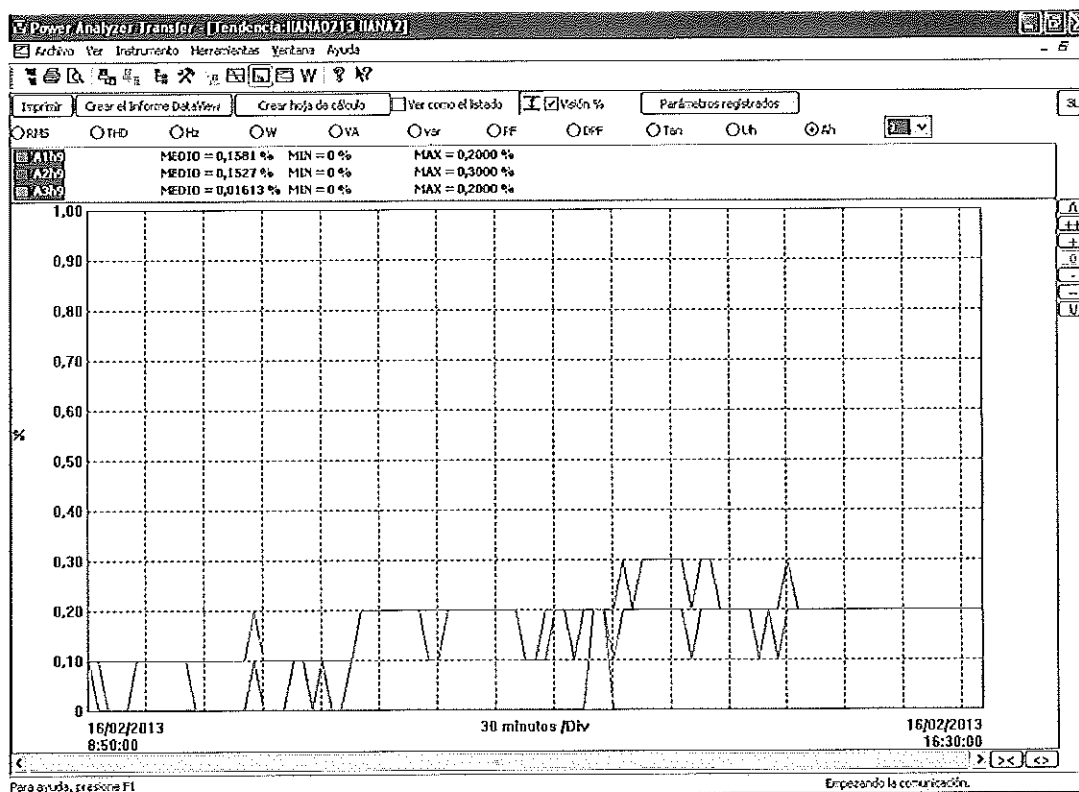
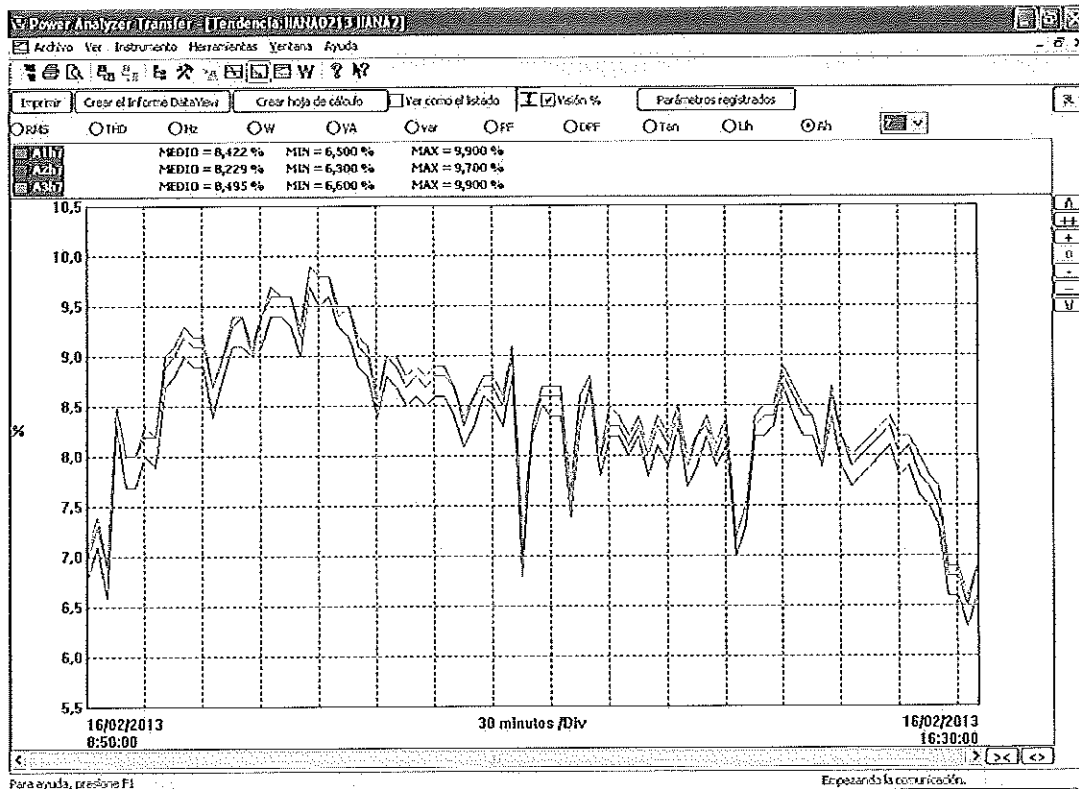


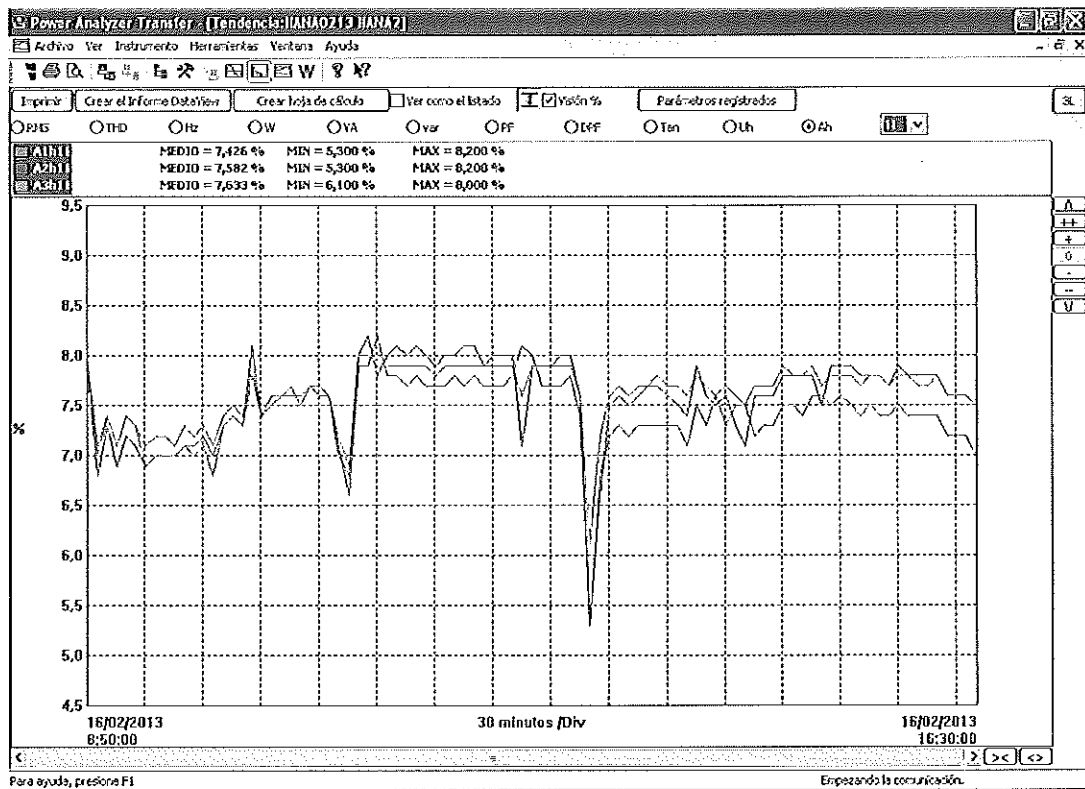








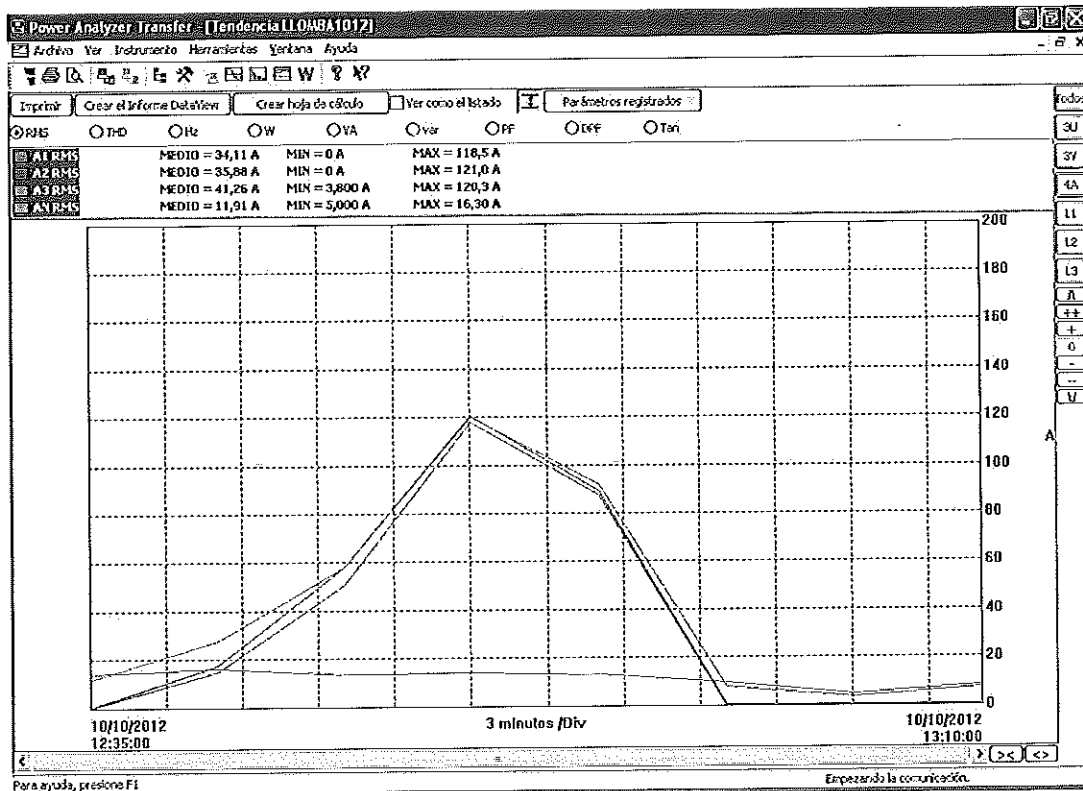
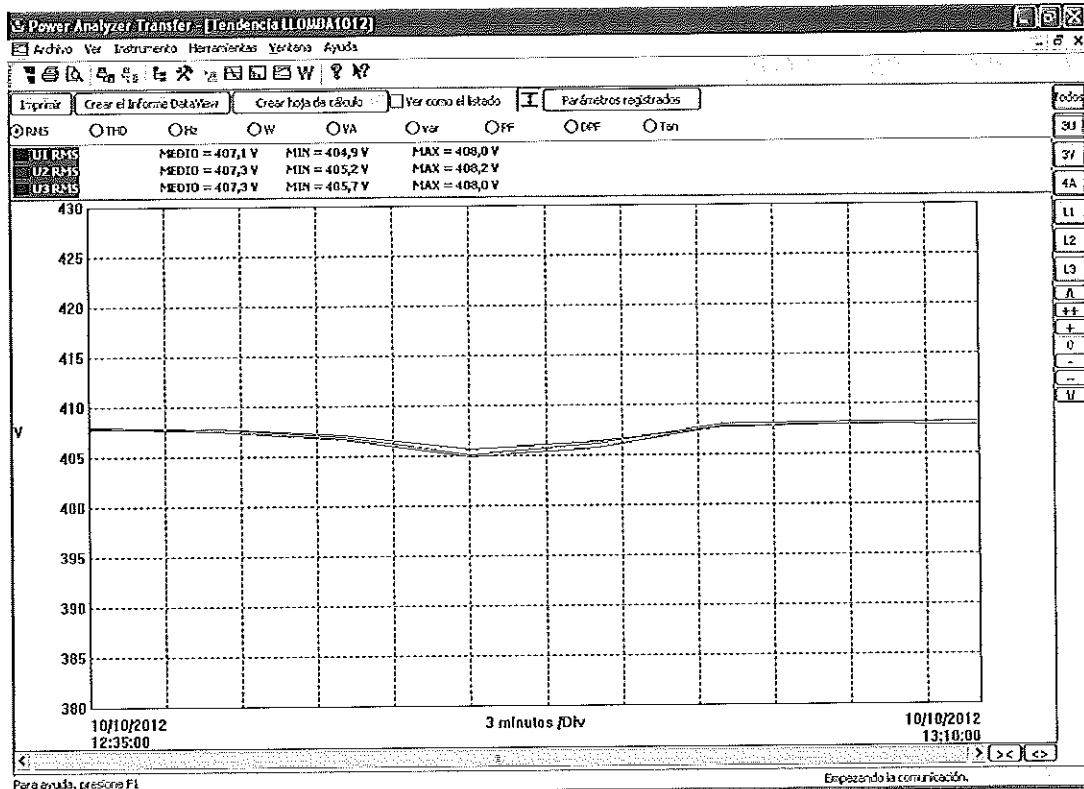


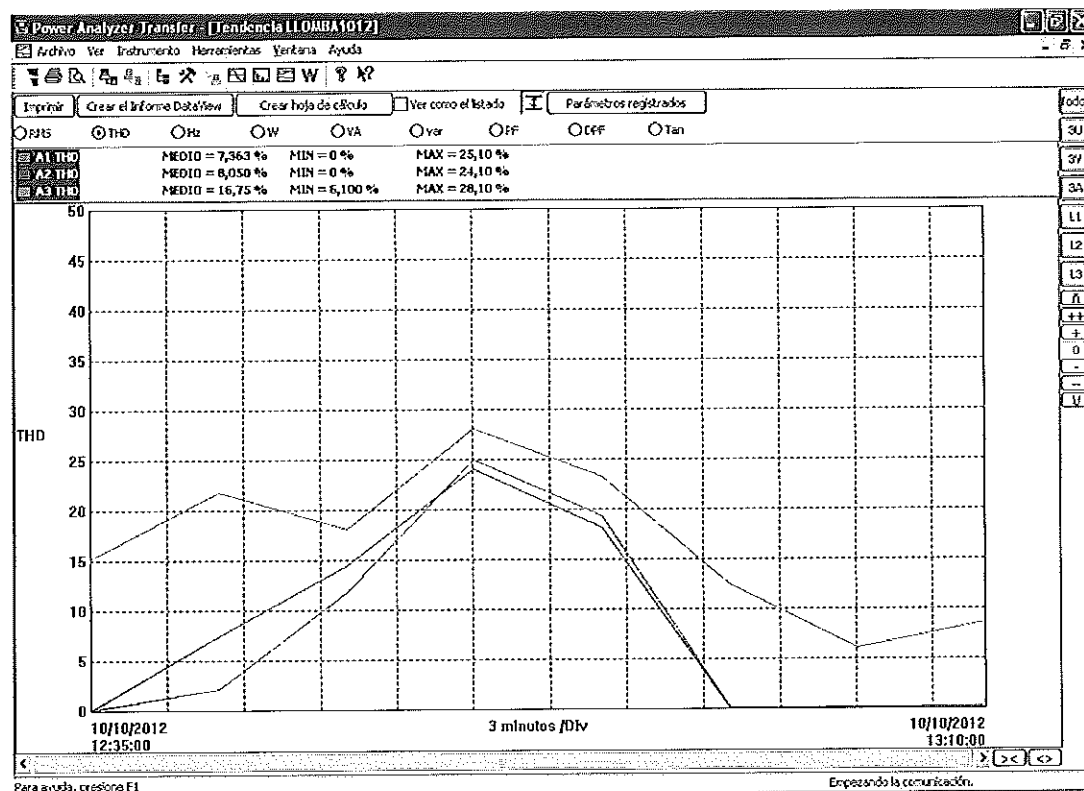
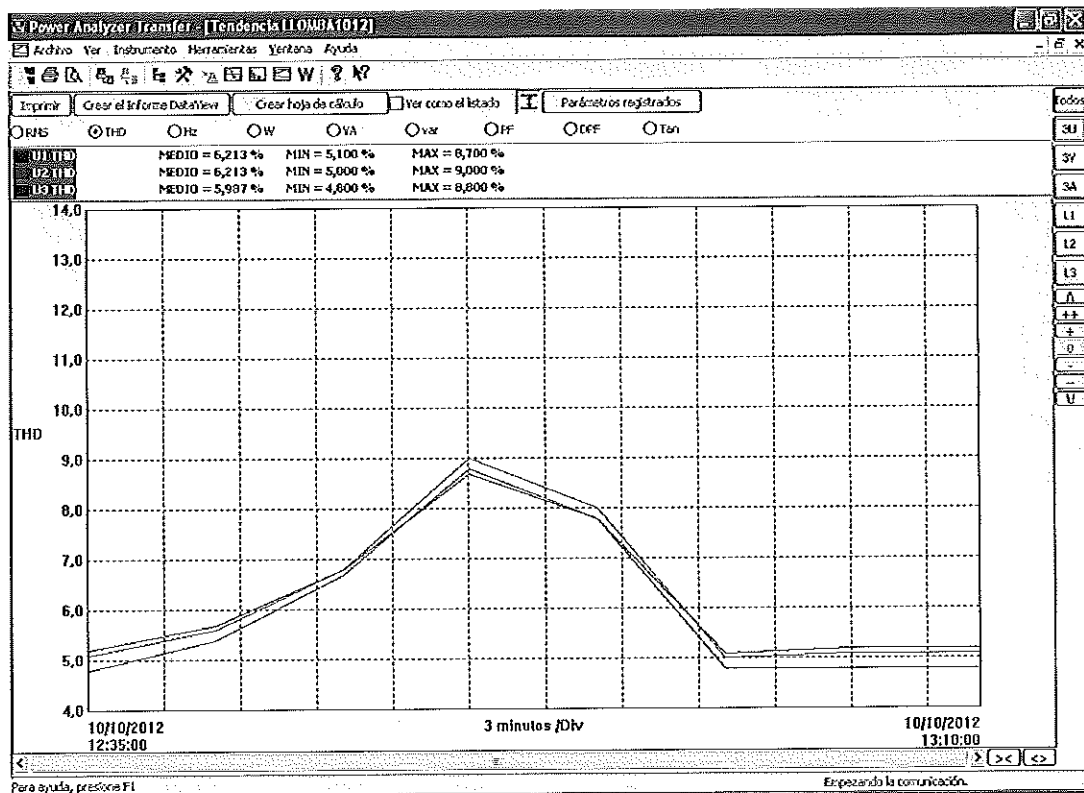


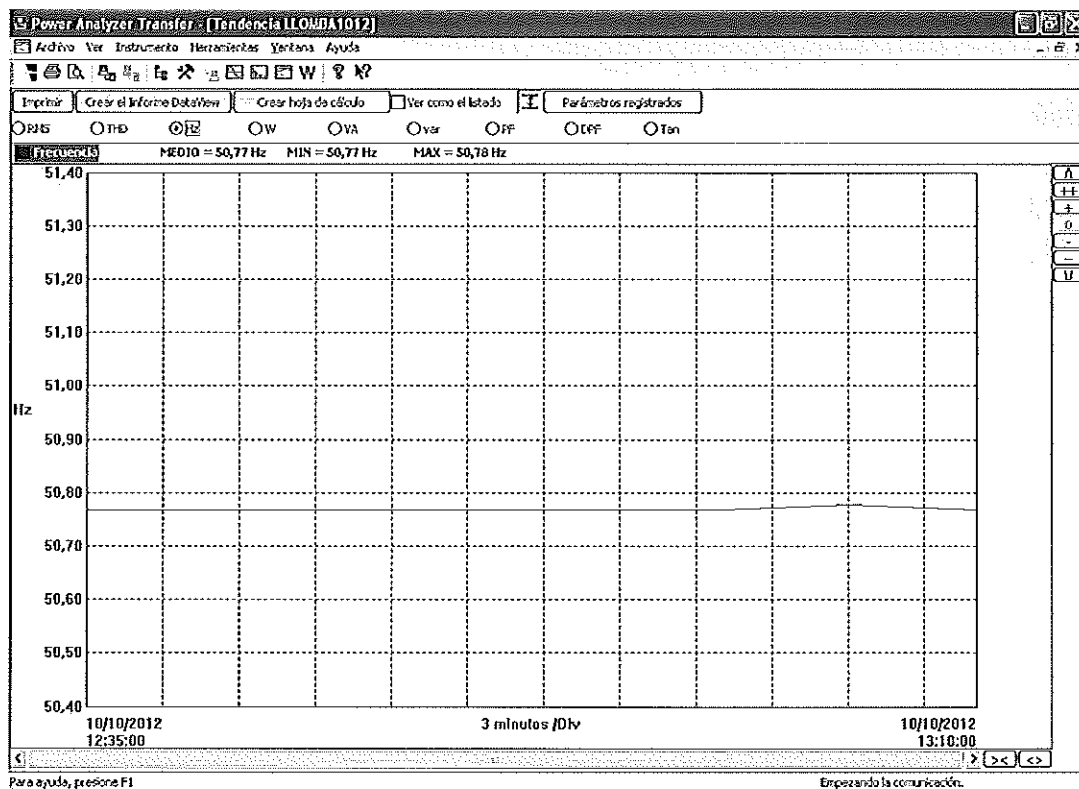
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

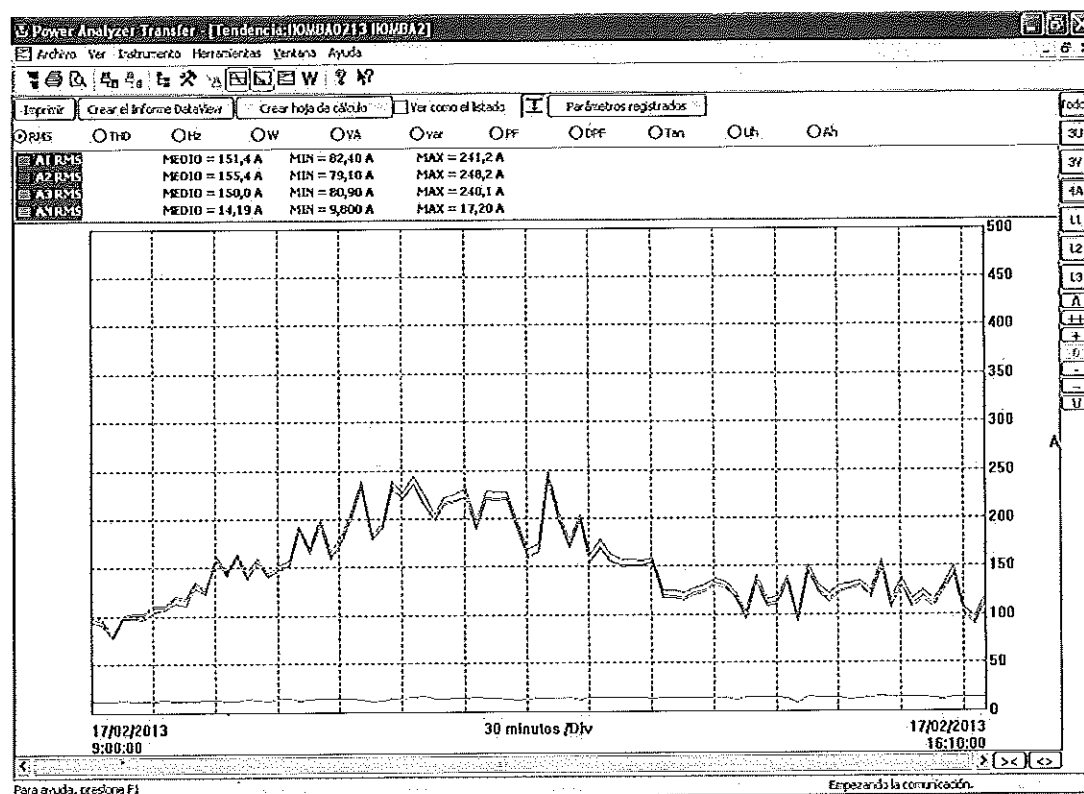
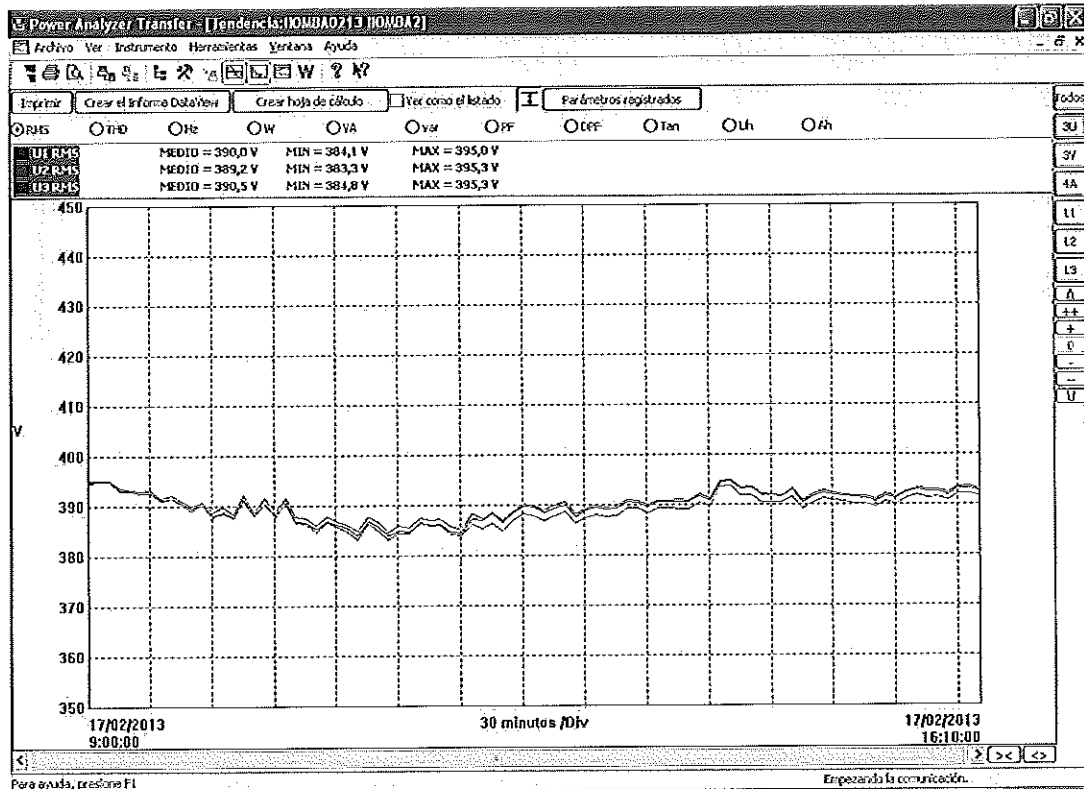
MEDICIONES TELESILLA LLOMBA

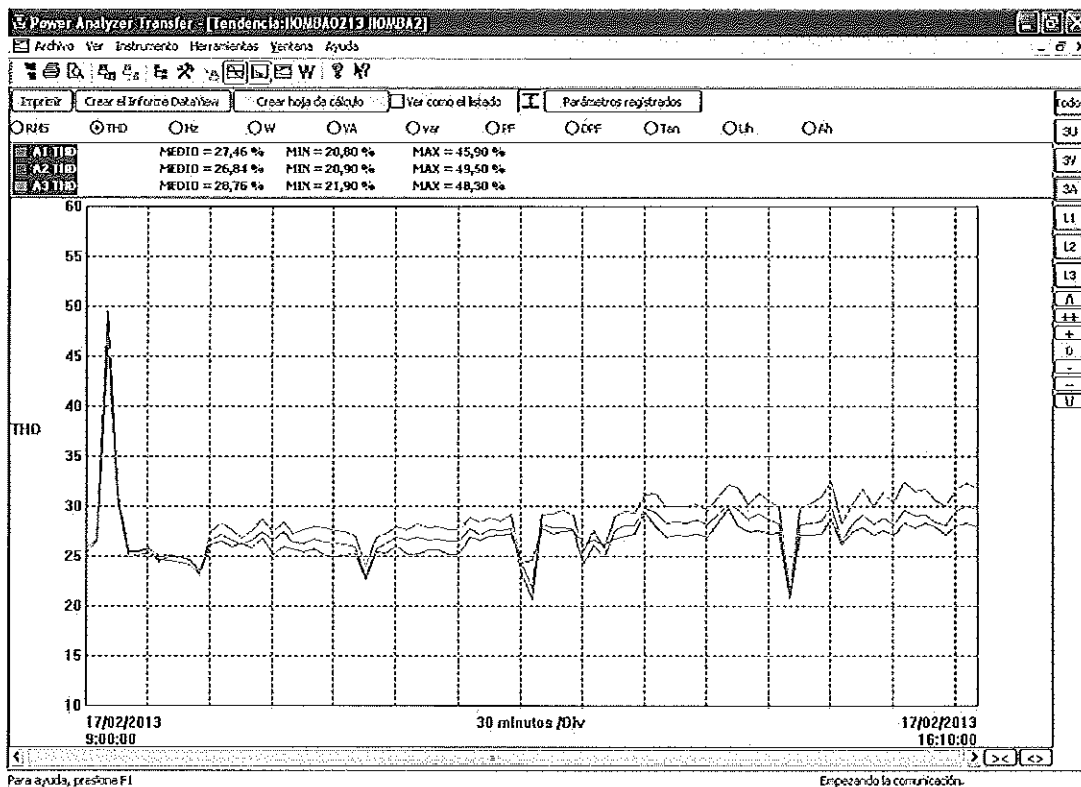
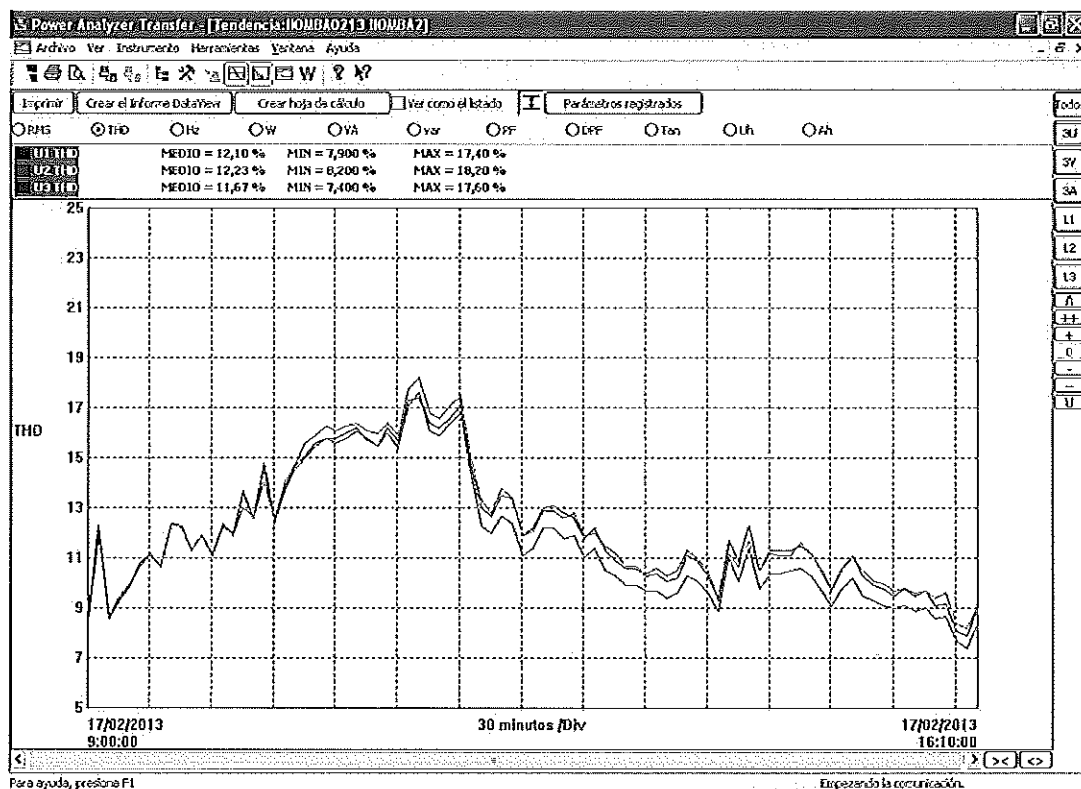
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

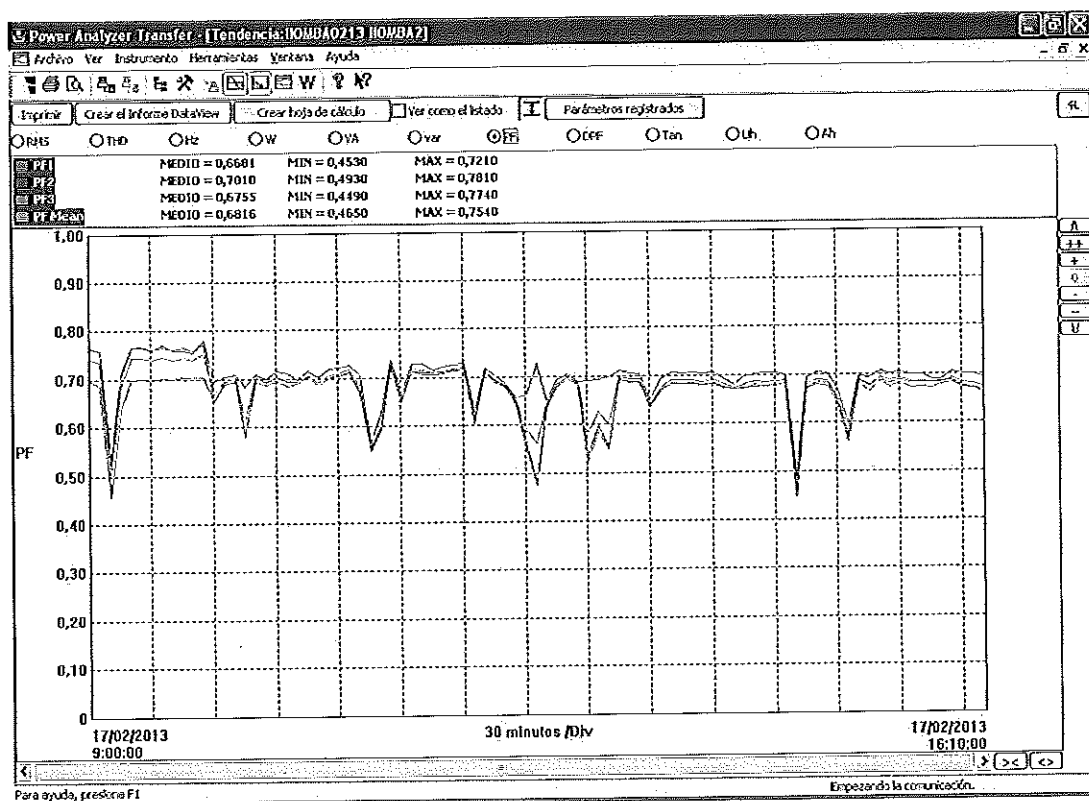
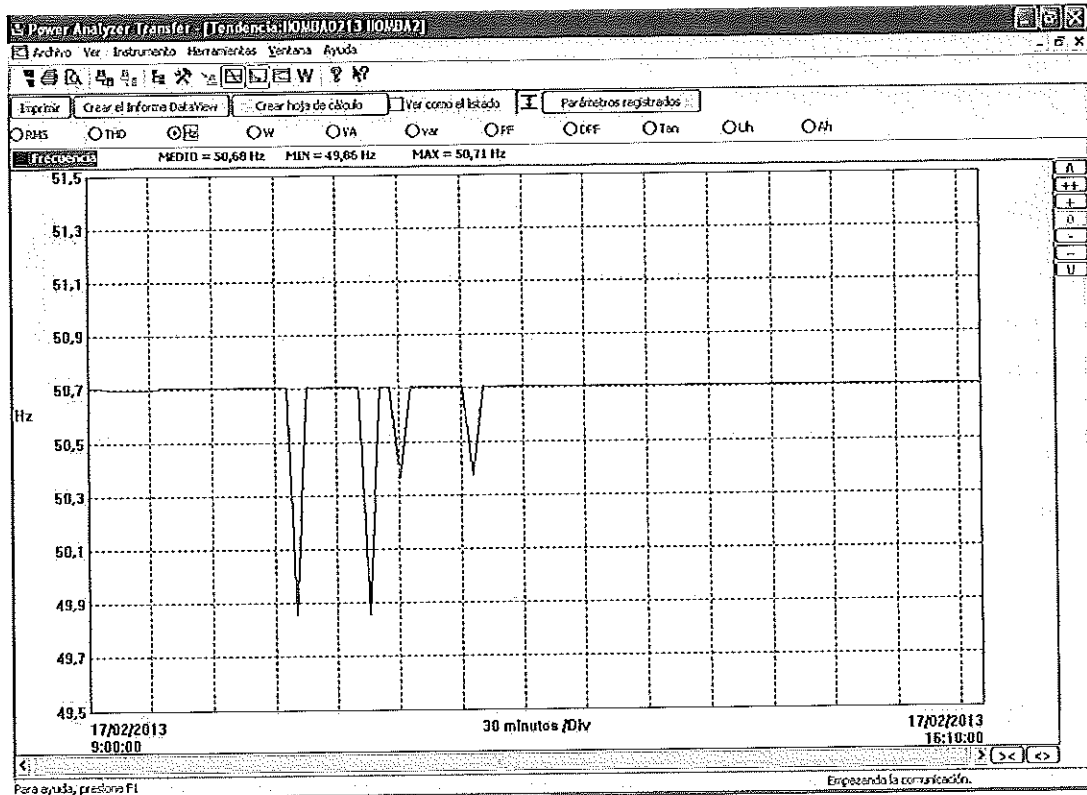


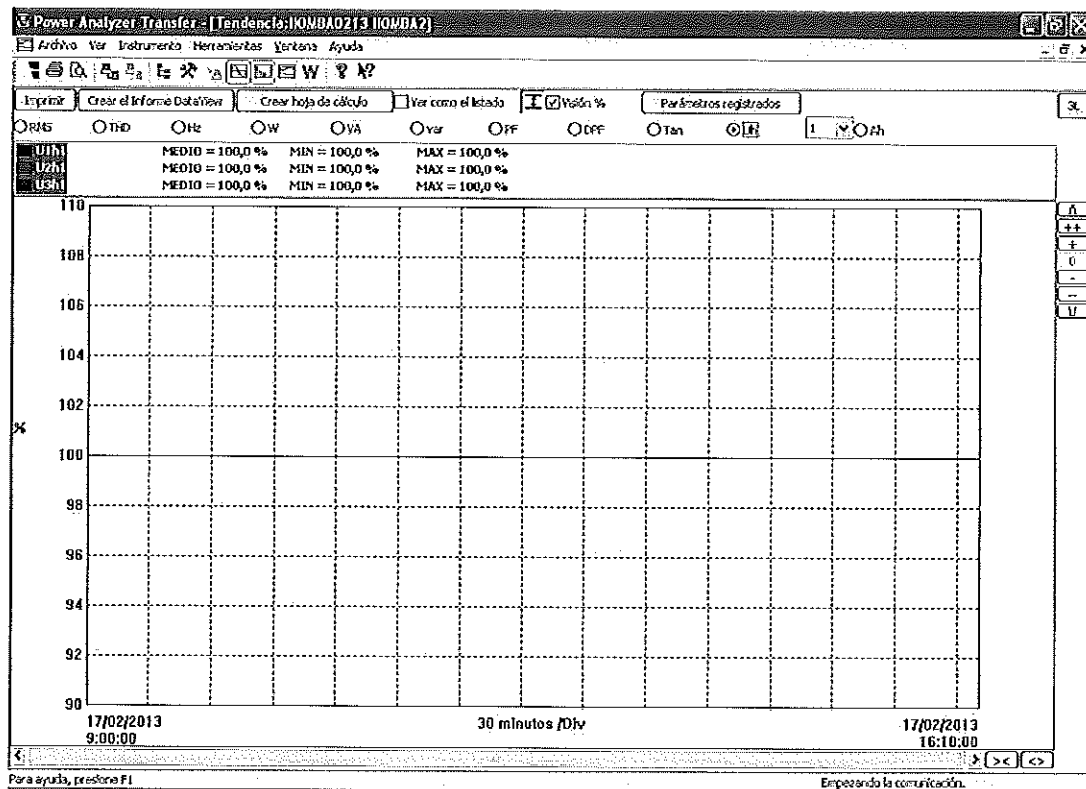
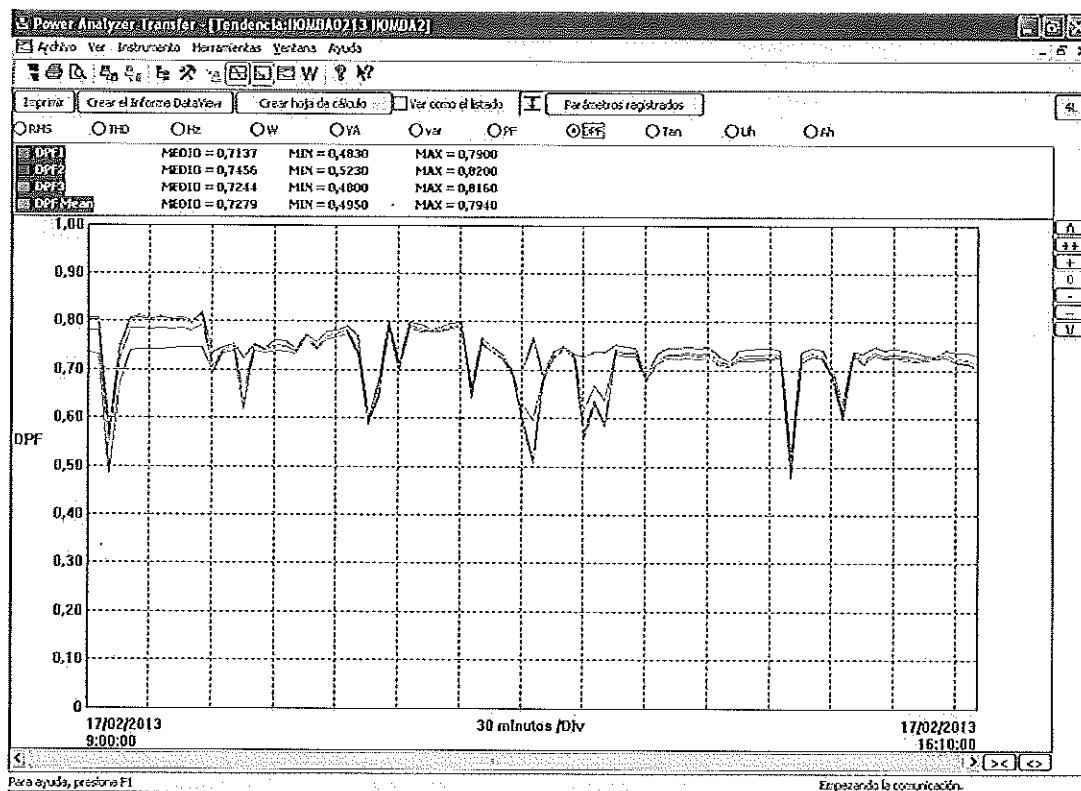


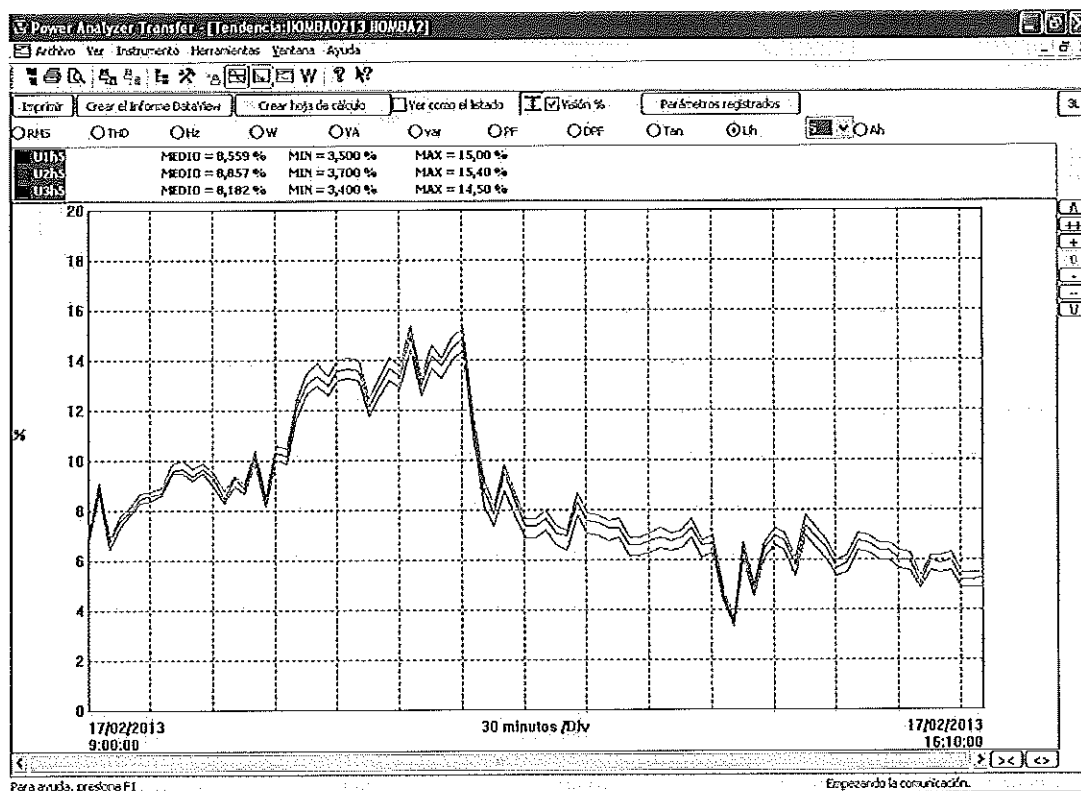
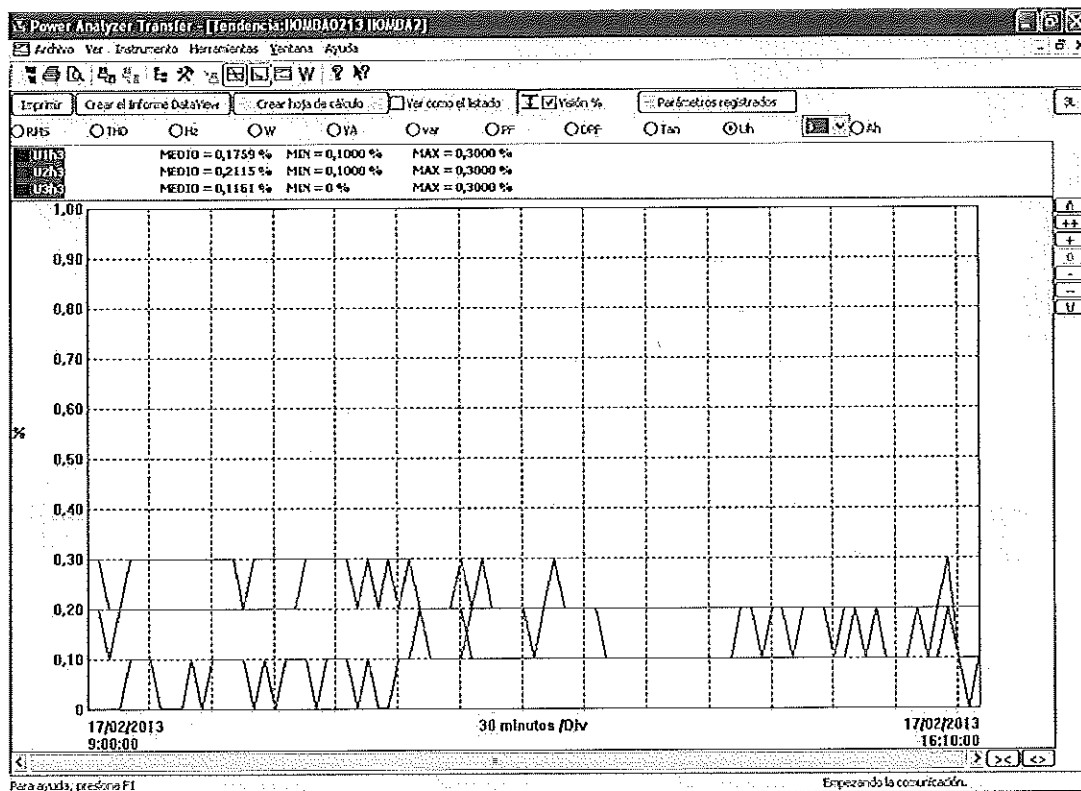


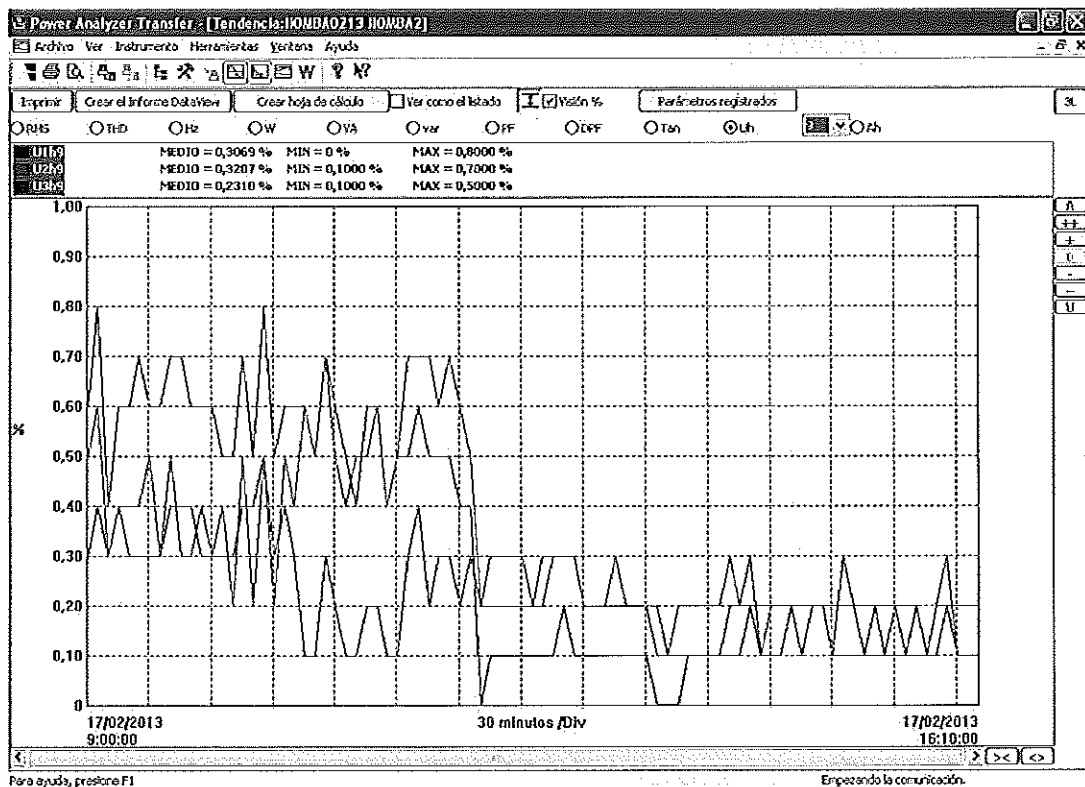
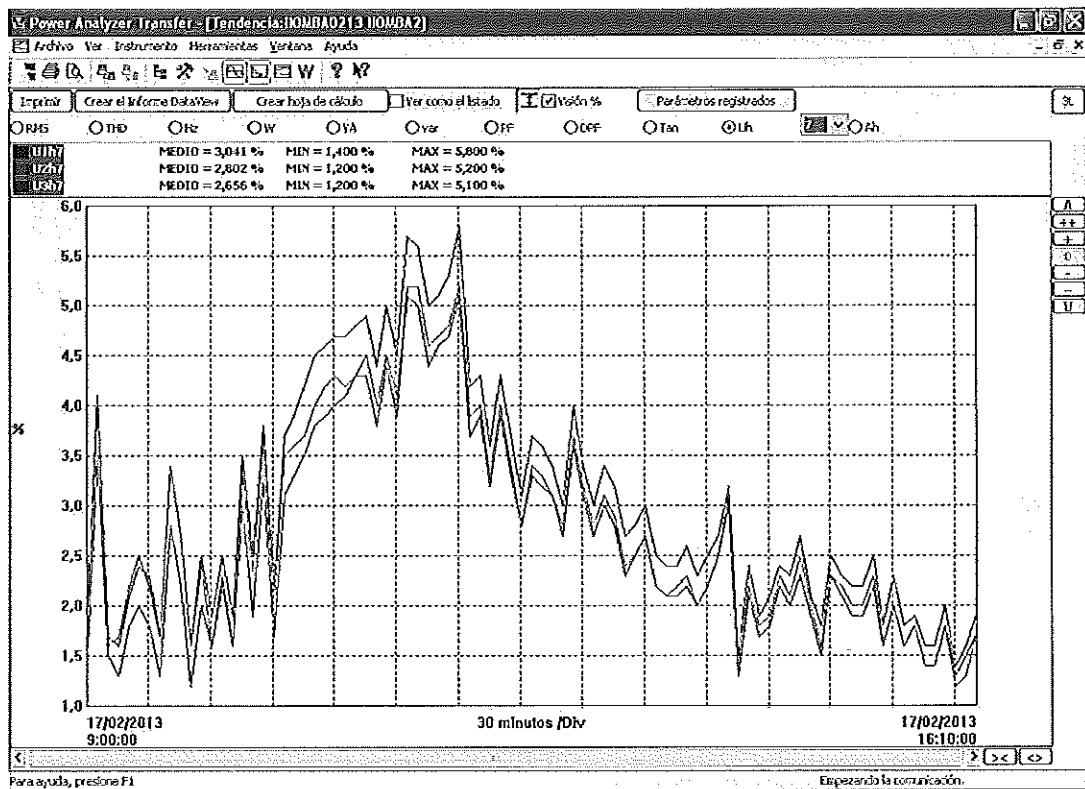


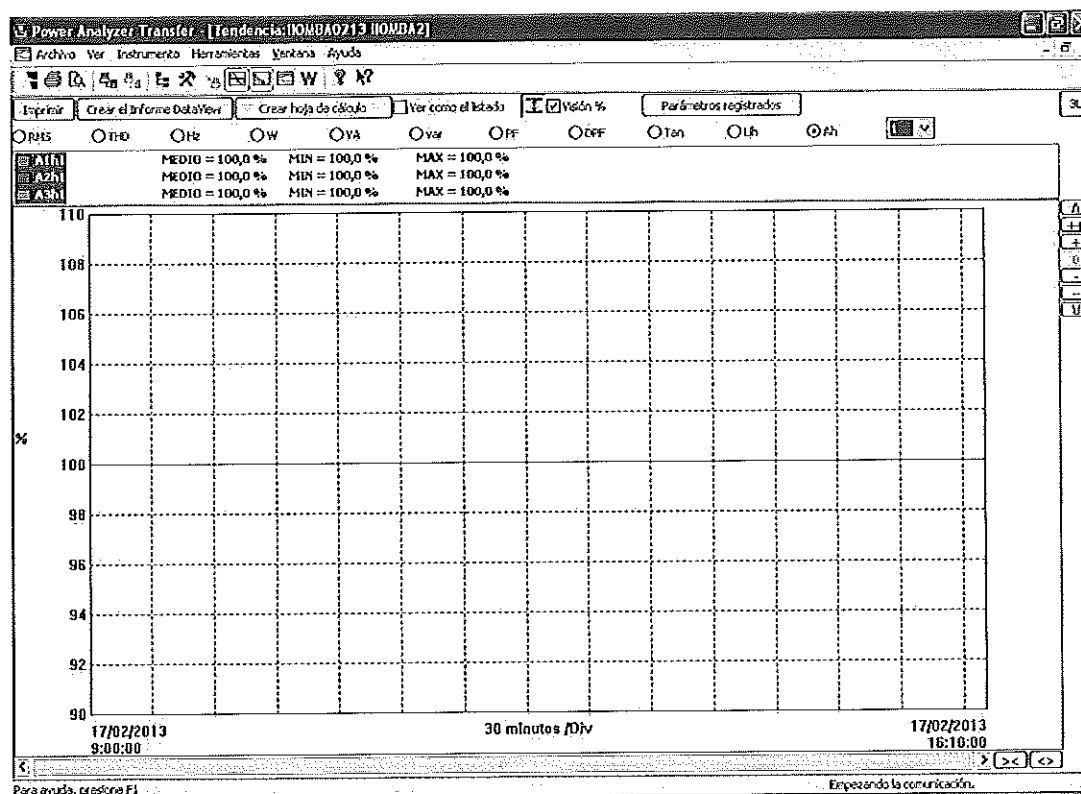
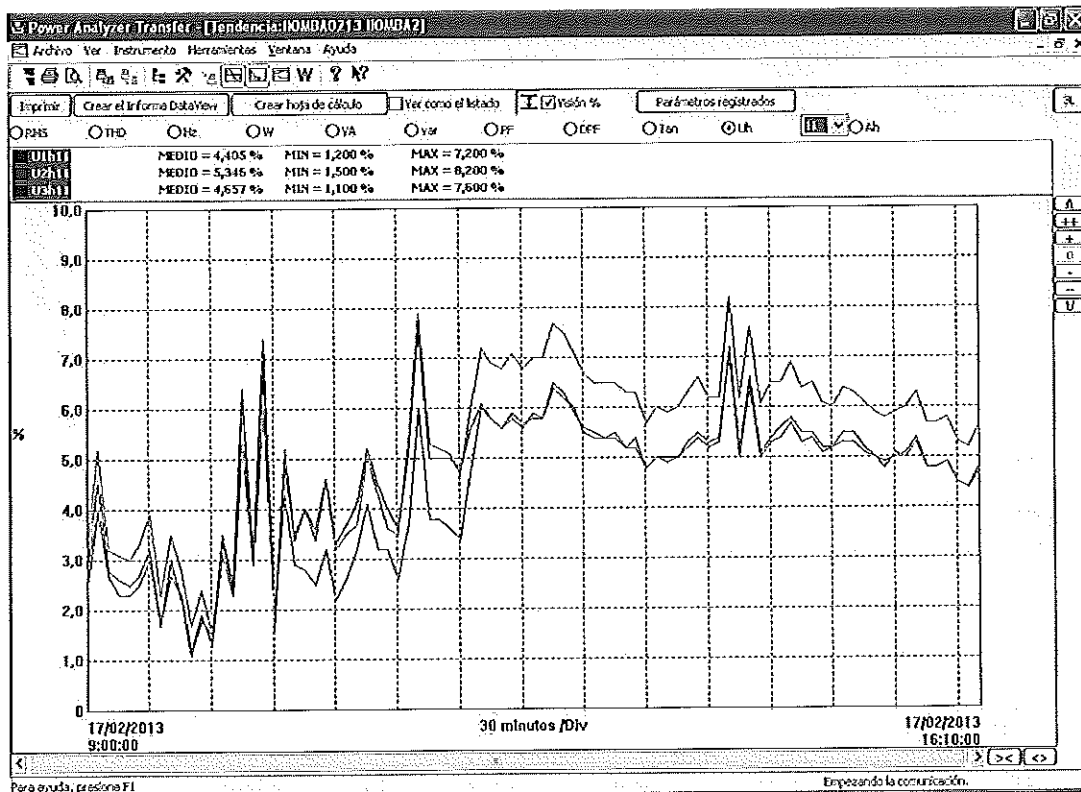


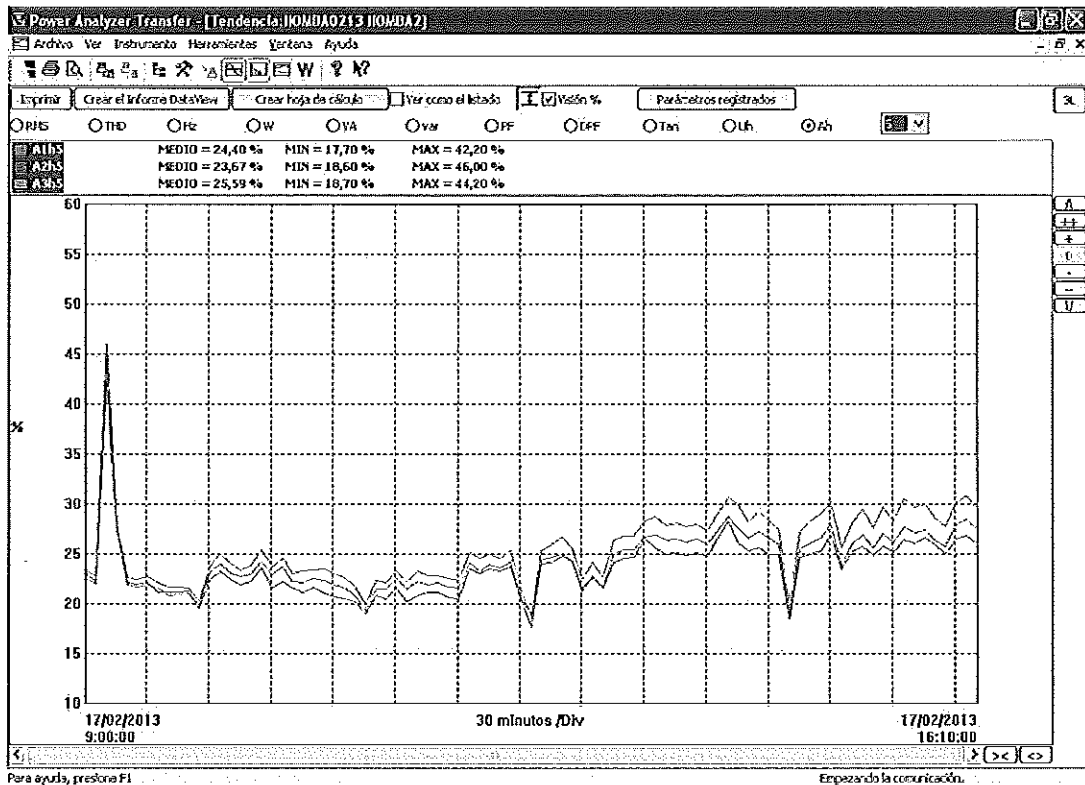
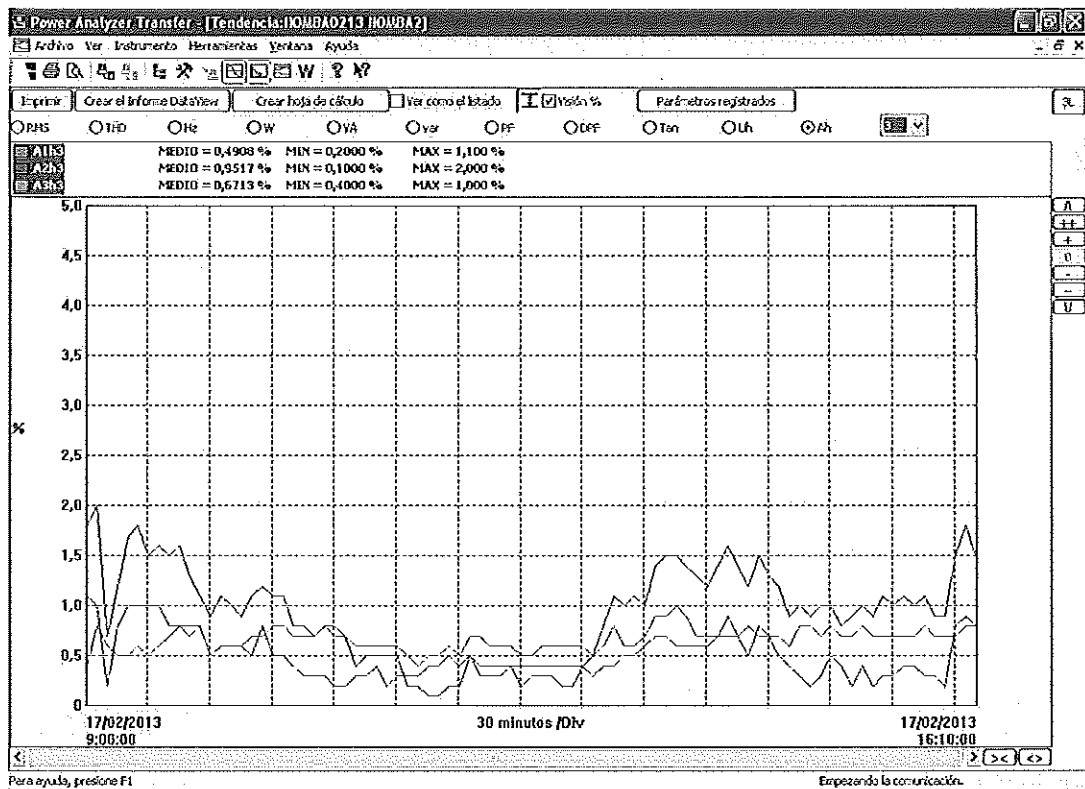


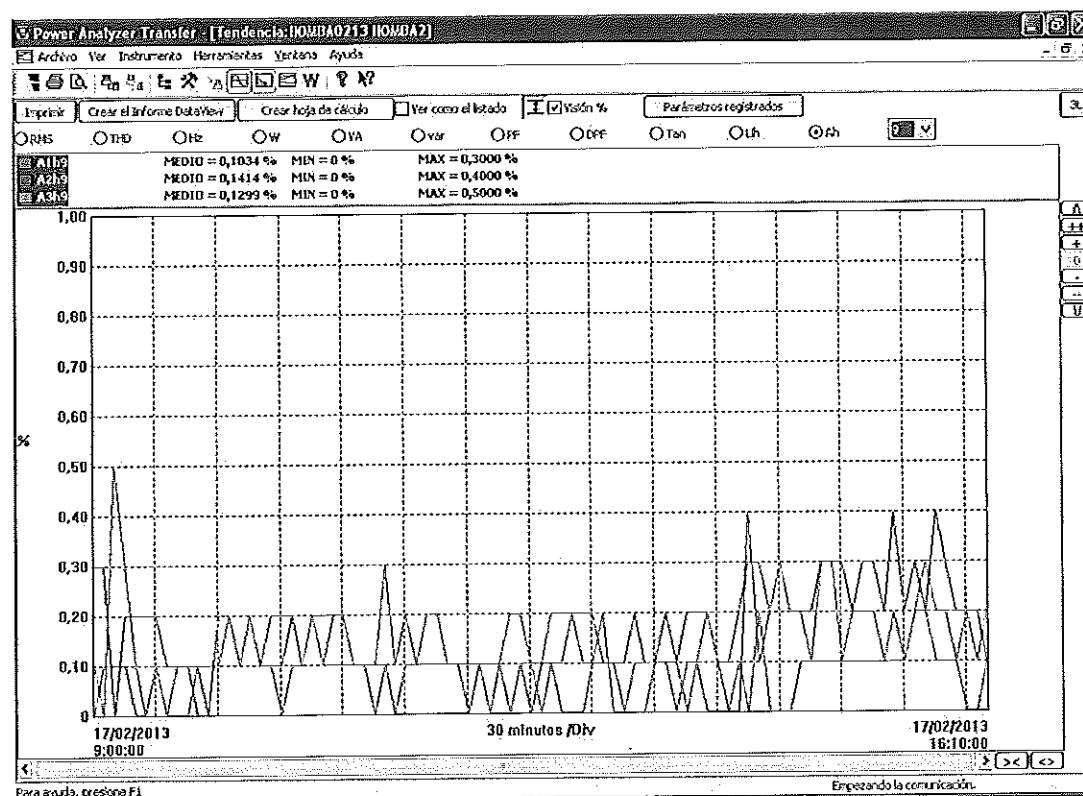
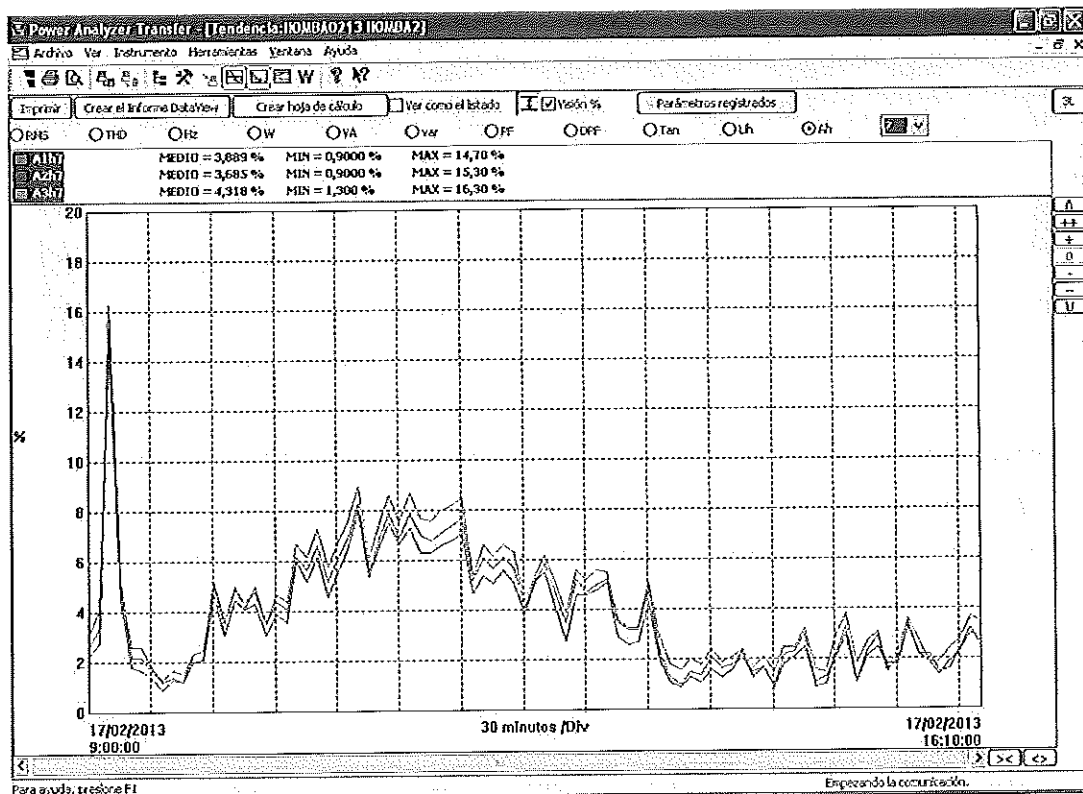


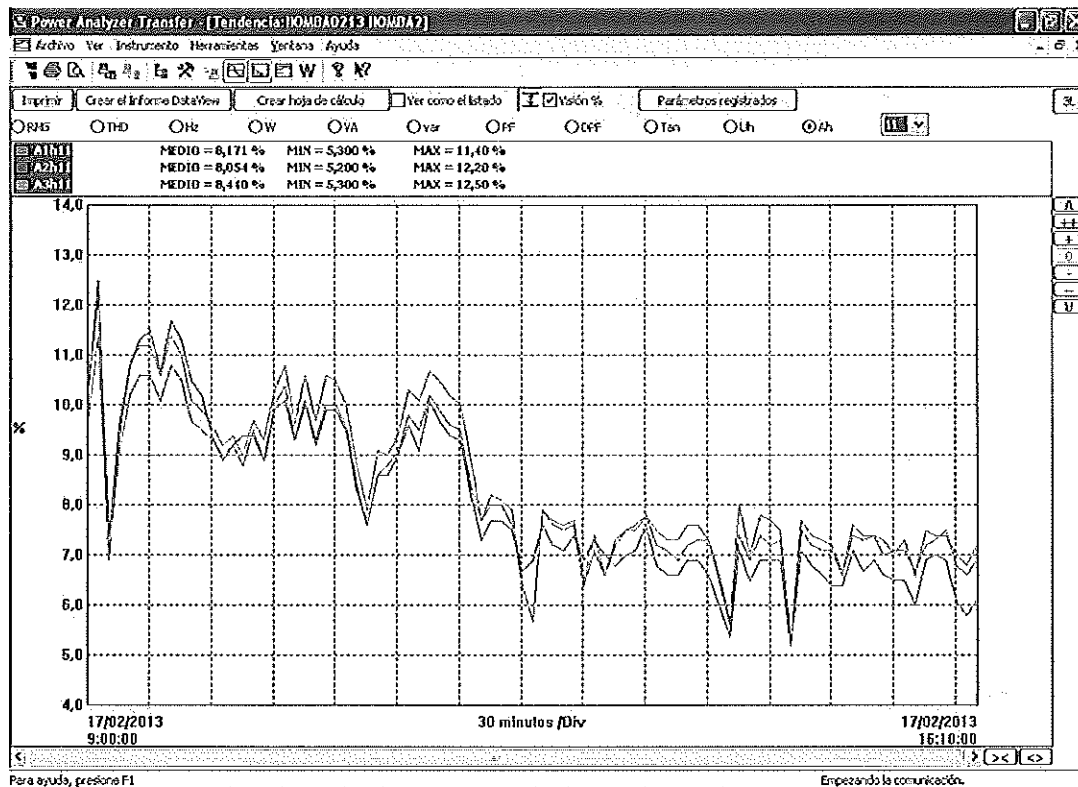






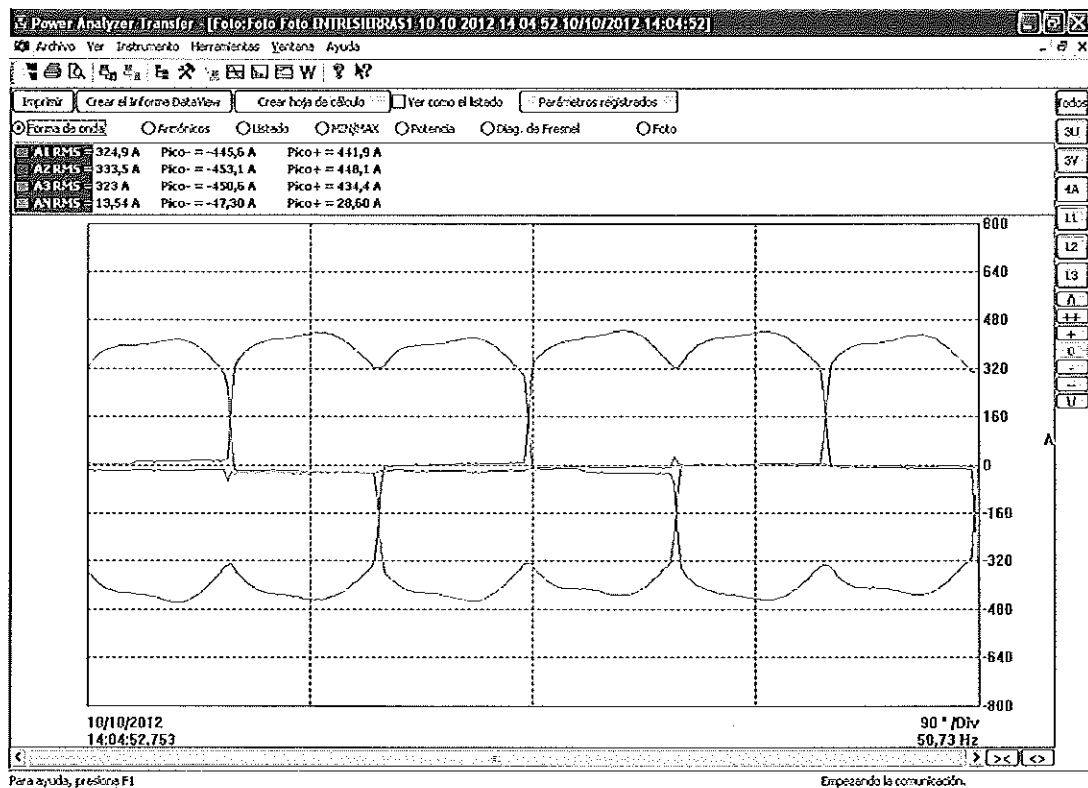
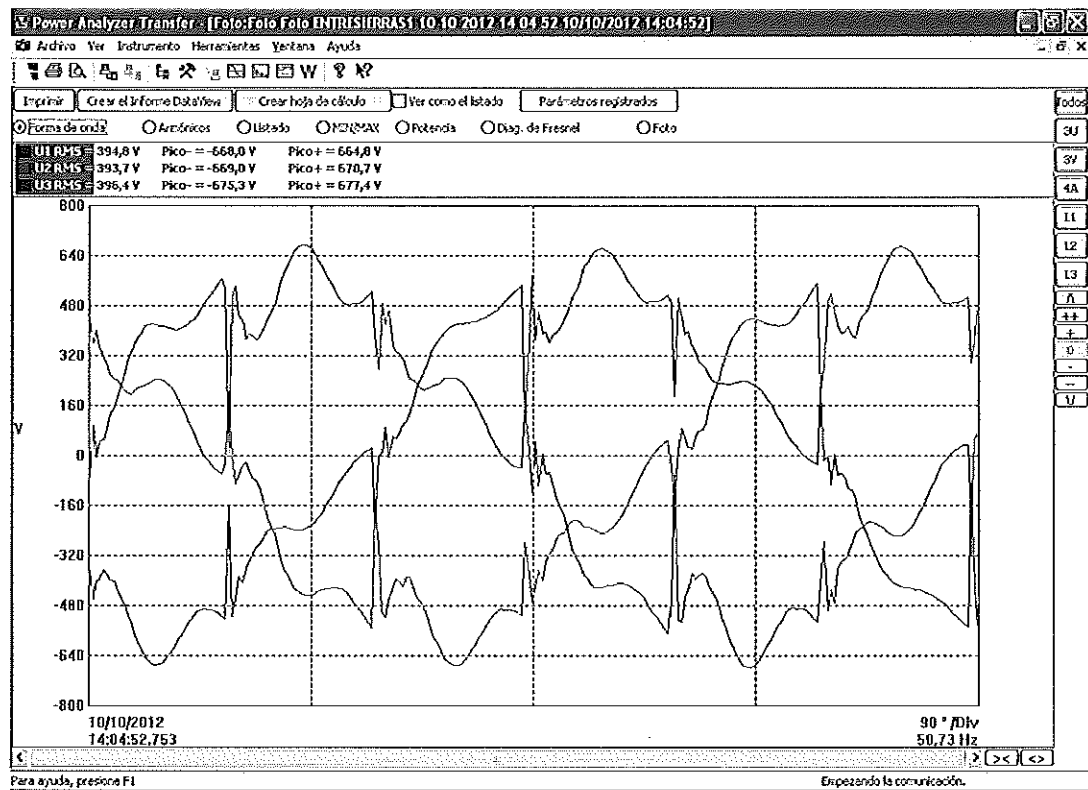


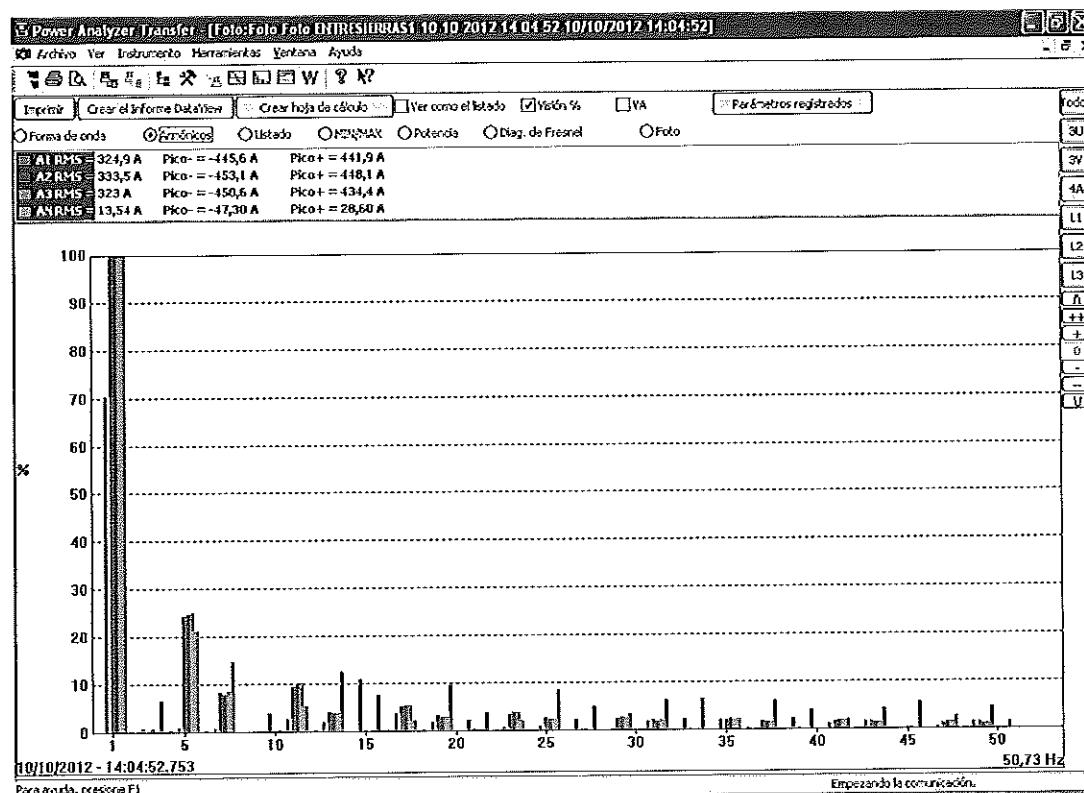
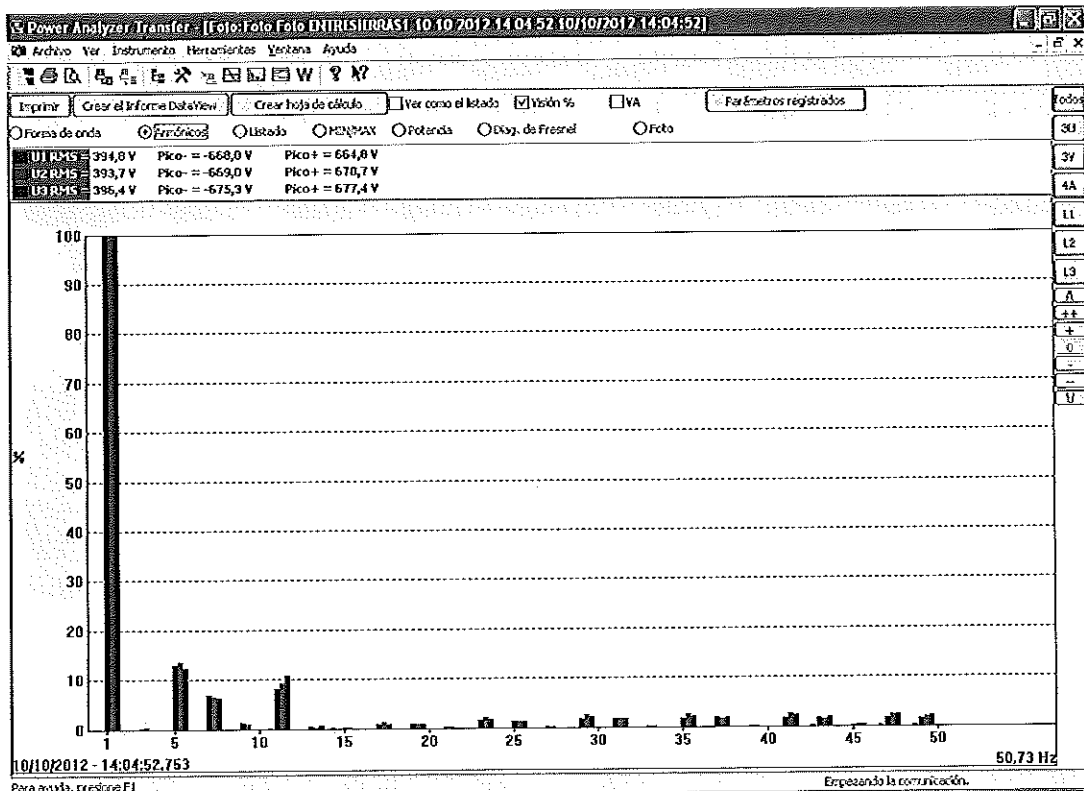


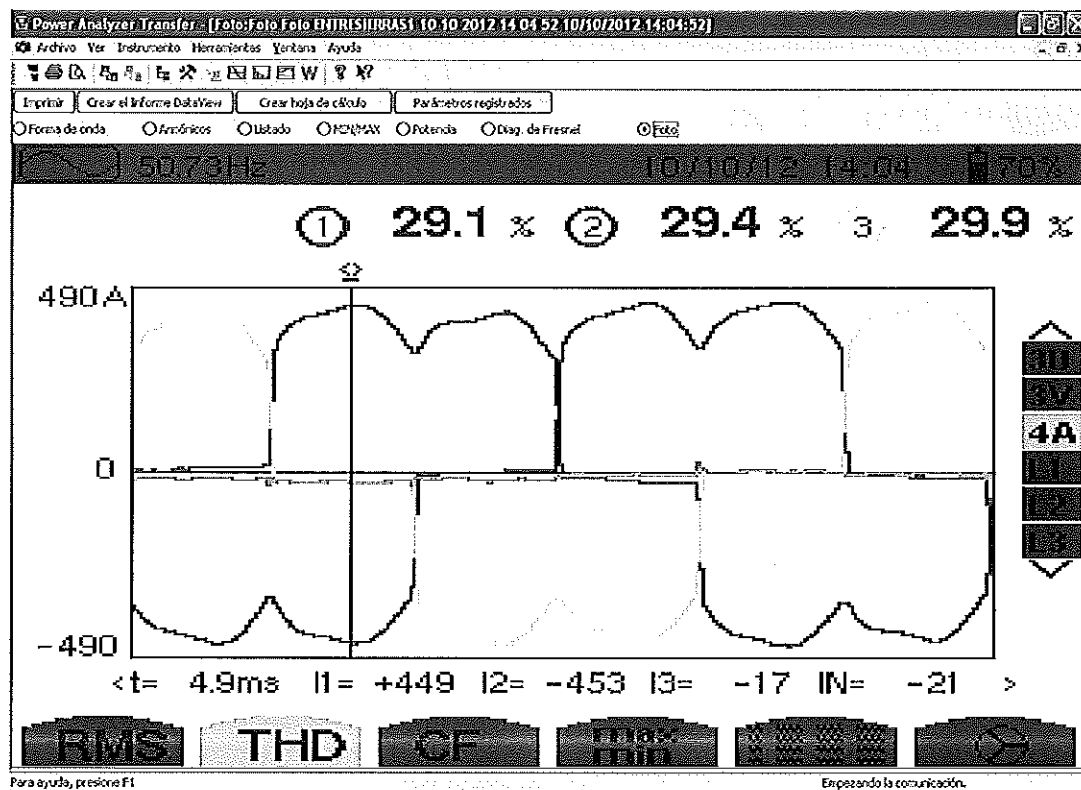


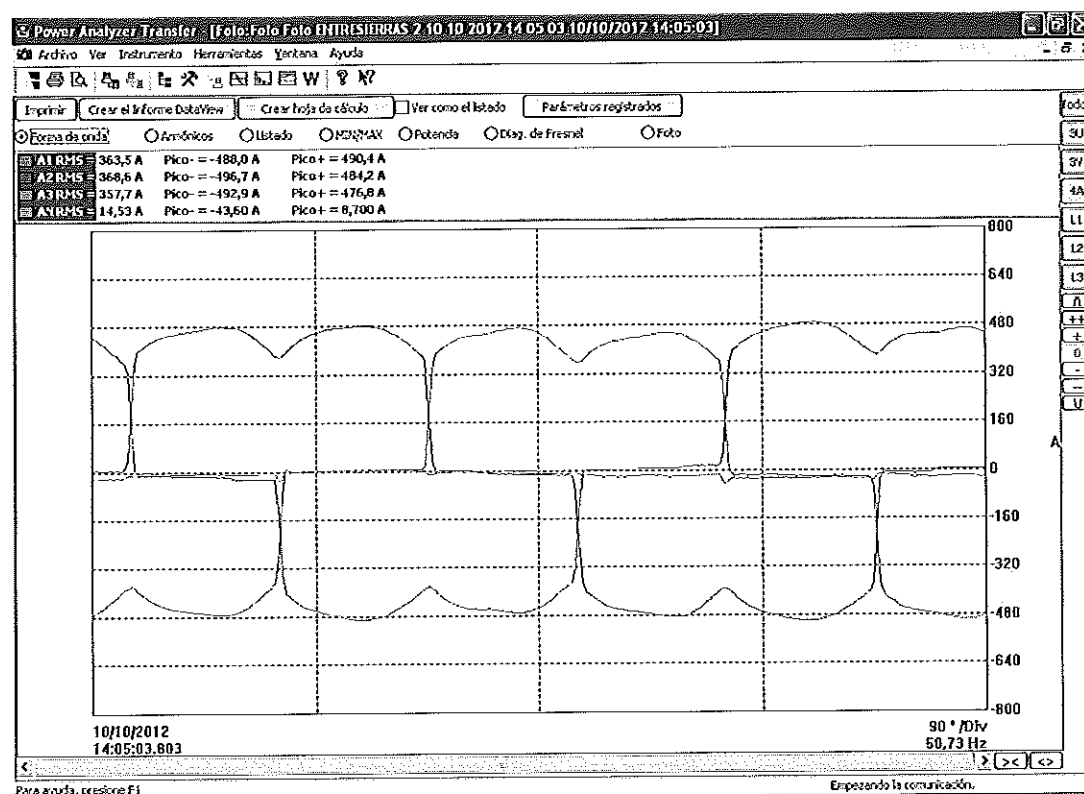
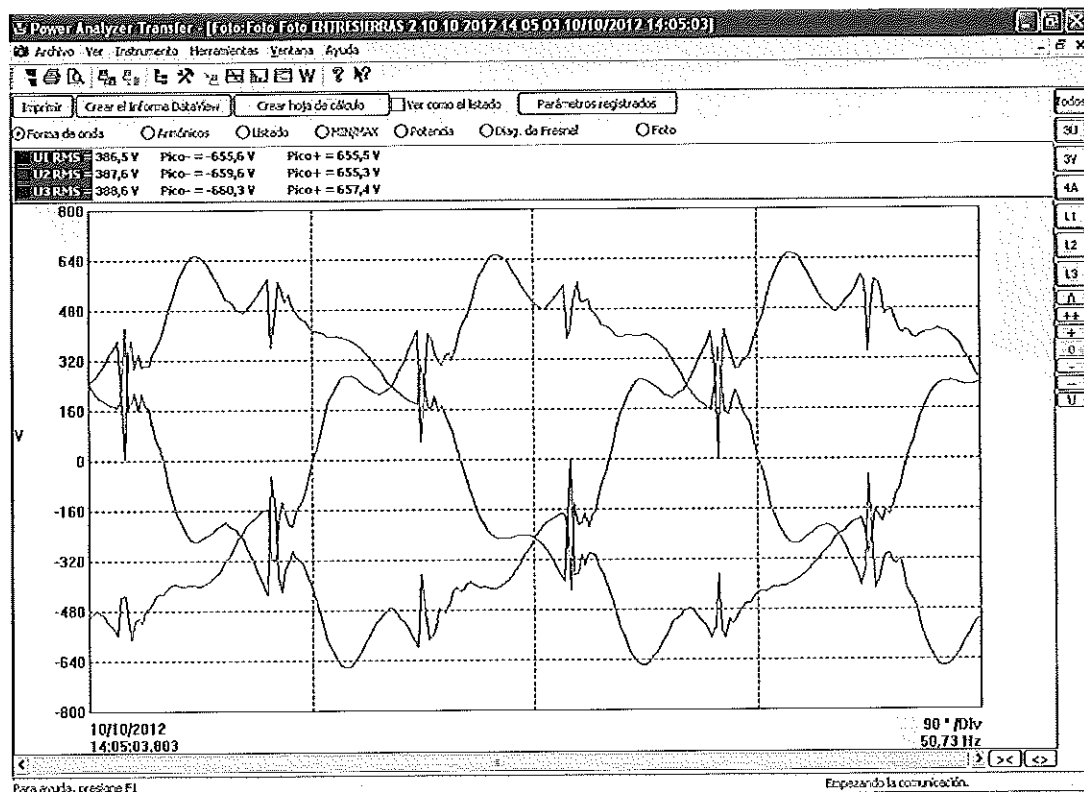
MEDICIONES TELESILLA ENTRESIERRAS

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.









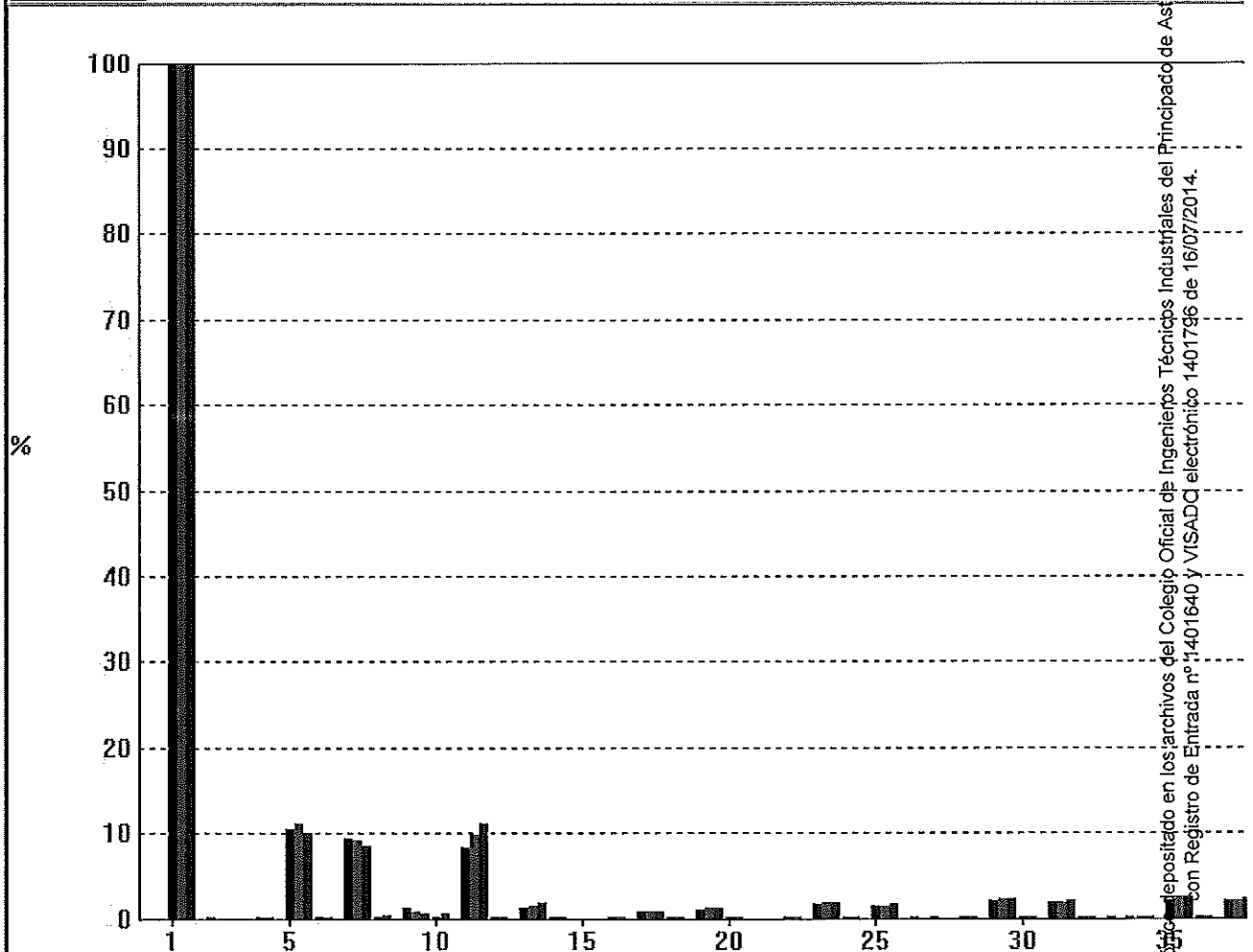
Power Analyzer Transfer - [Foto:Foto Foto ENTRESIERRAS 2 10 10 2012 14 05 03 10/10/2012 14:05:03]

Archivo Ver Instrumento Herramientas Ventana Ayuda



Imprimir | Crear el Informe DataView | Crear hoja de cálculo | ☐ Ver como el listado | ☒ Visión % | ☐ VA
☐ Forma de onda | ☒ Armónicos | ☐ Listado | ☐ MIN/MAX | ☐ Potencia | ☐ Diag. de Fresnel | ☐ Foto

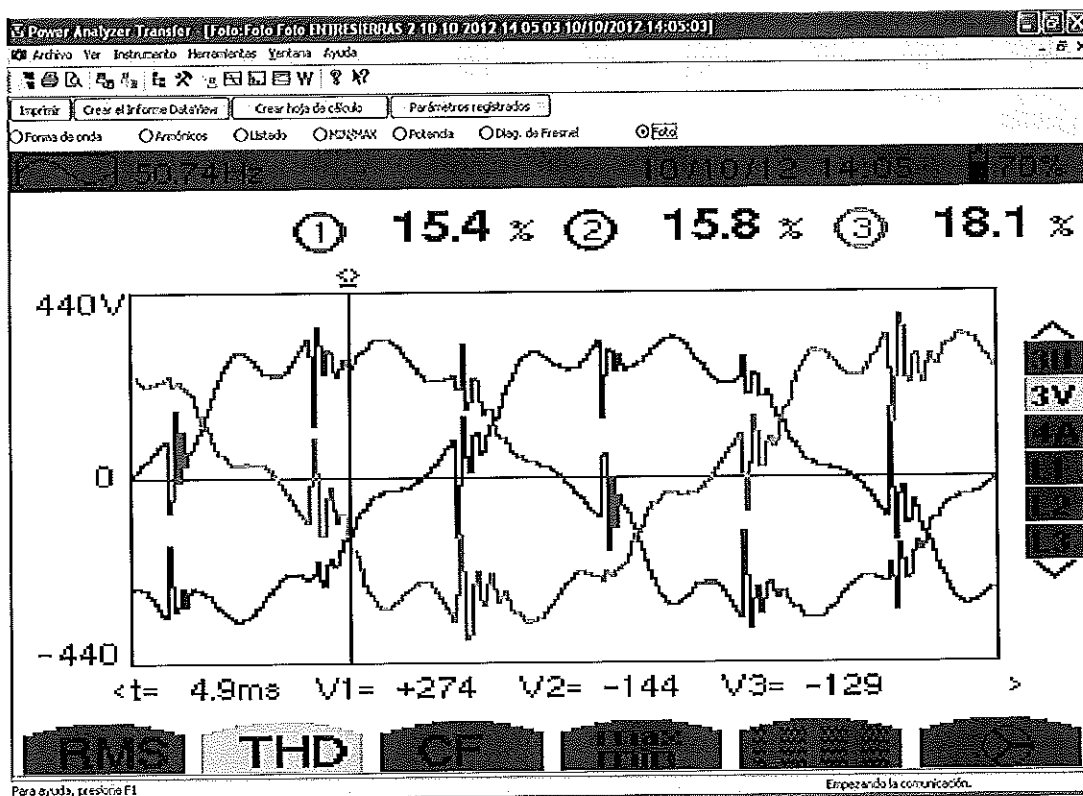
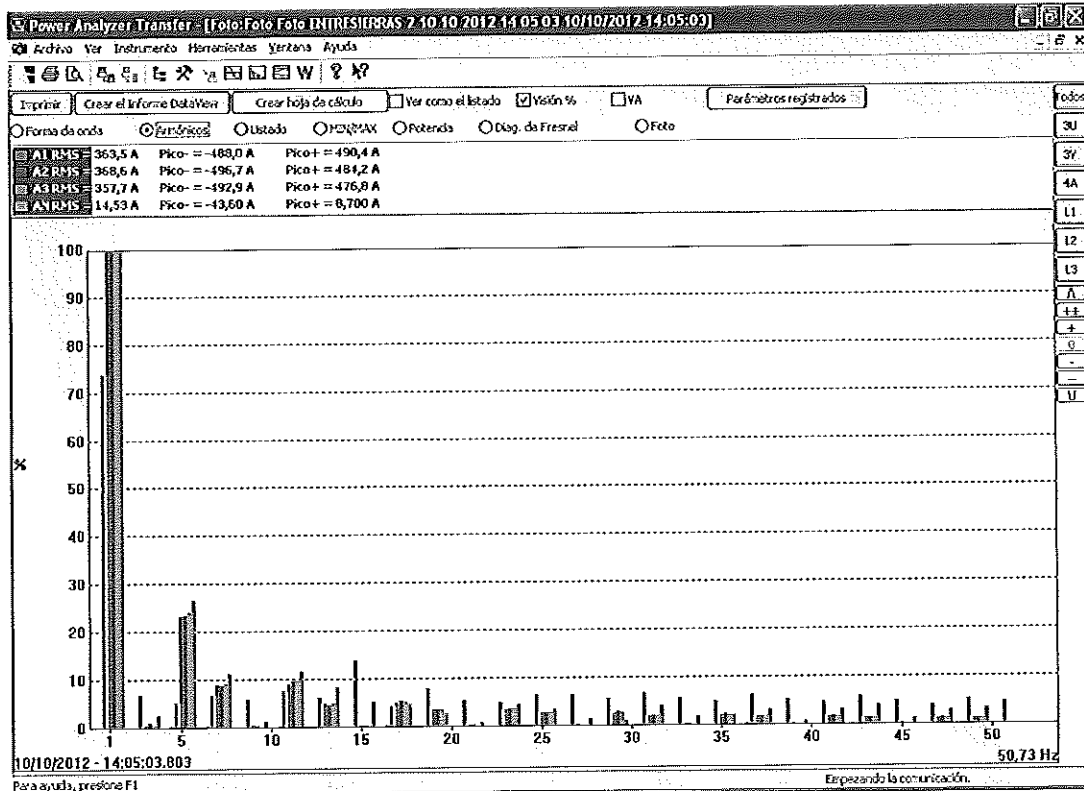
U1 RMS = 386,5 V	Pico- = -655,6 V	Pico+ = 655,5 V
U2 RMS = 387,6 V	Pico- = -659,6 V	Pico+ = 655,3 V
U3 RMS = 388,6 V	Pico- = -660,3 V	Pico+ = 657,4 V

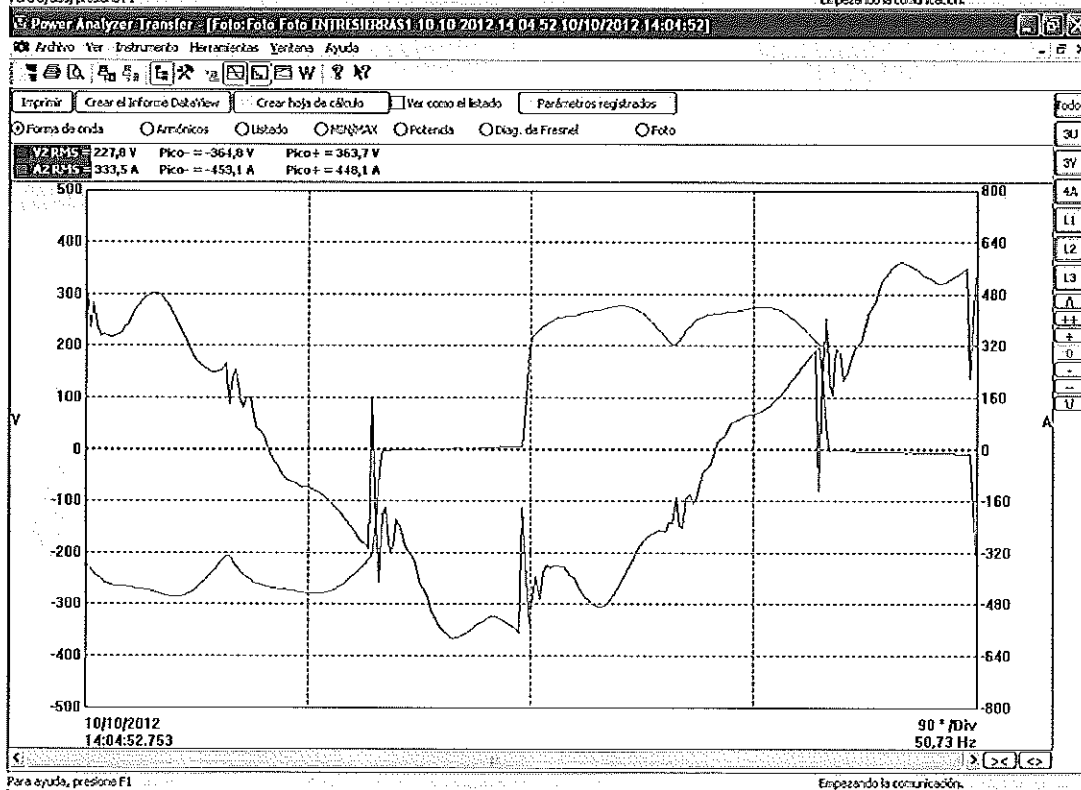
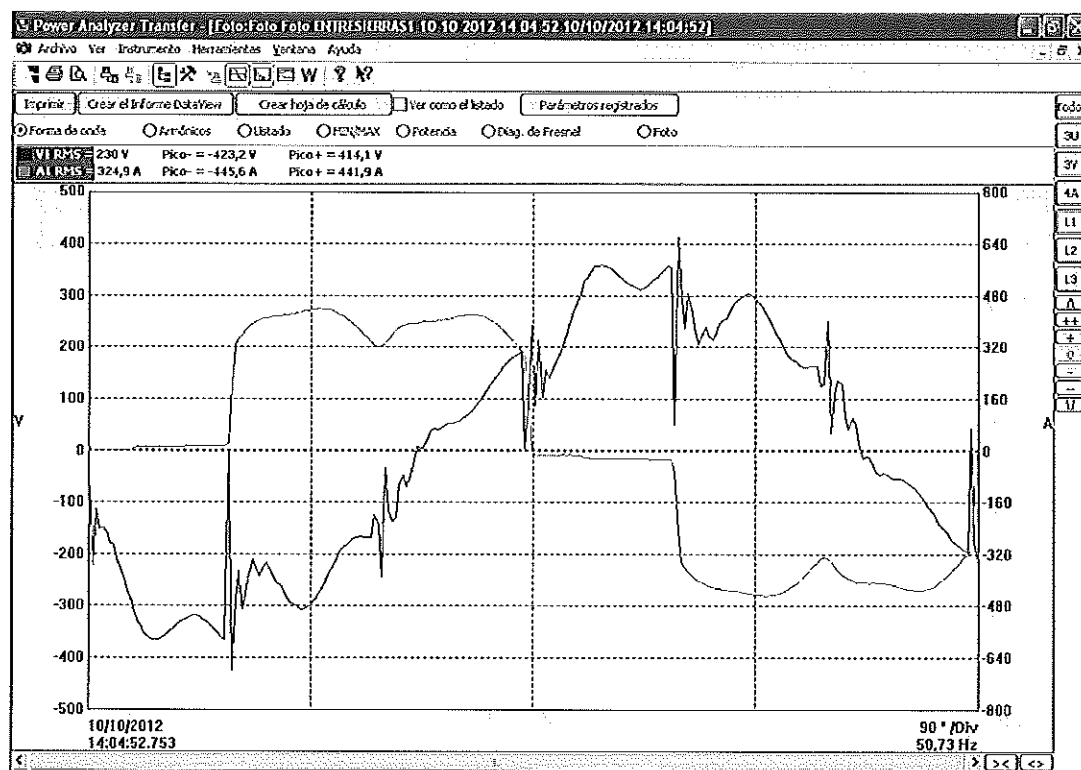


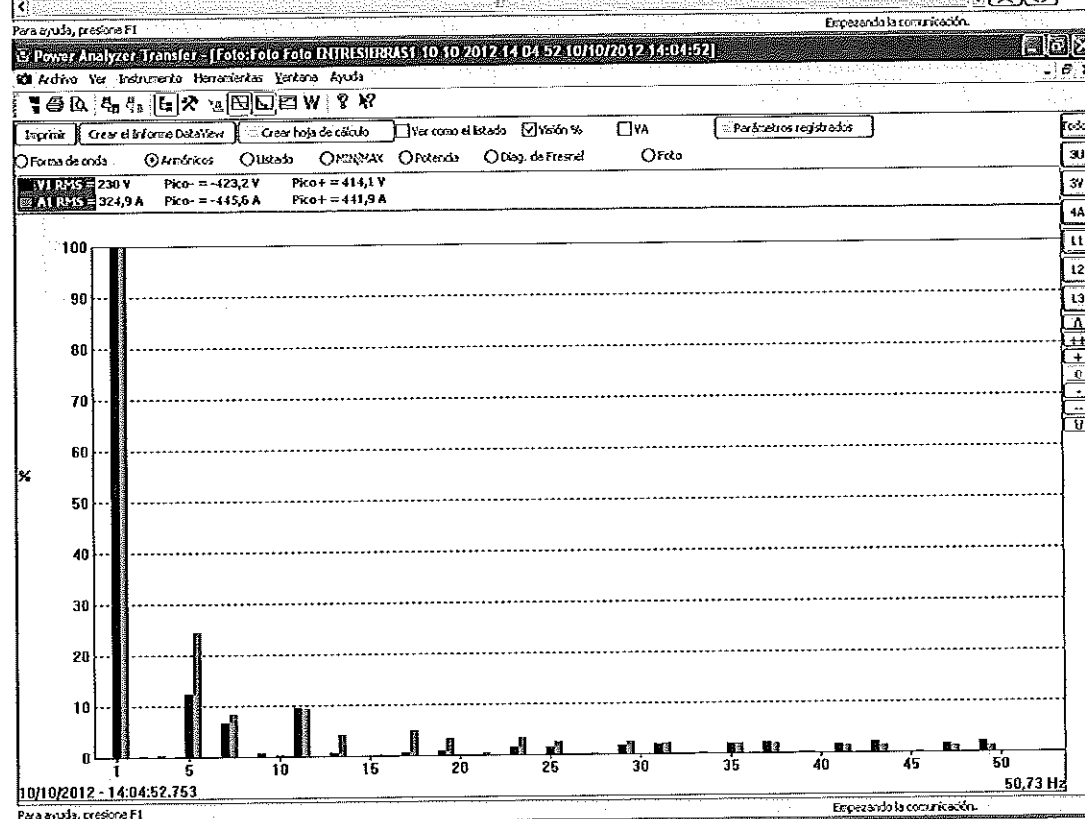
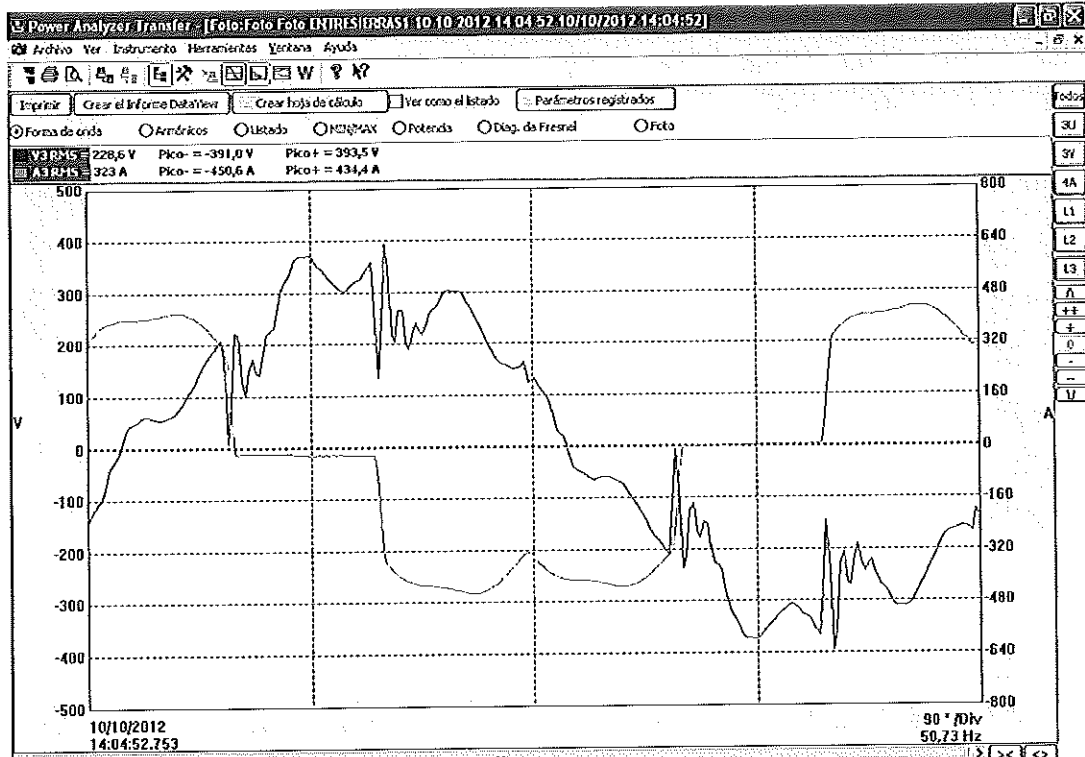
10/10/2012 - 14:05:03.803

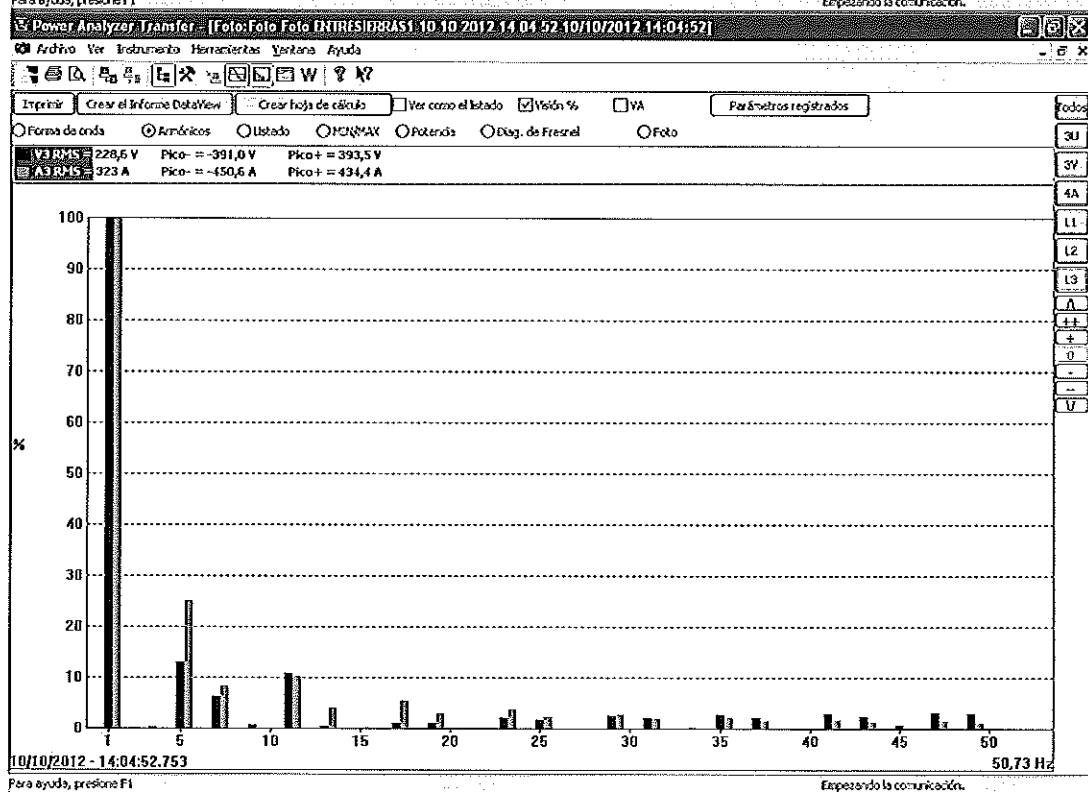
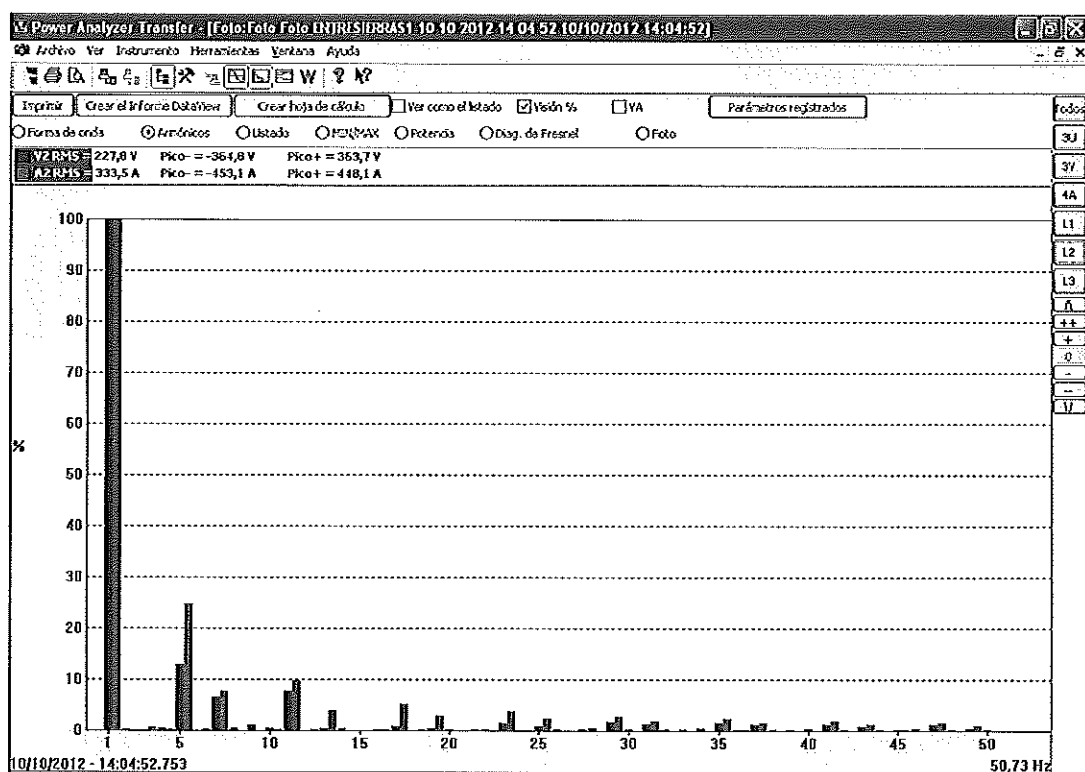
Para ayuda, presione F1

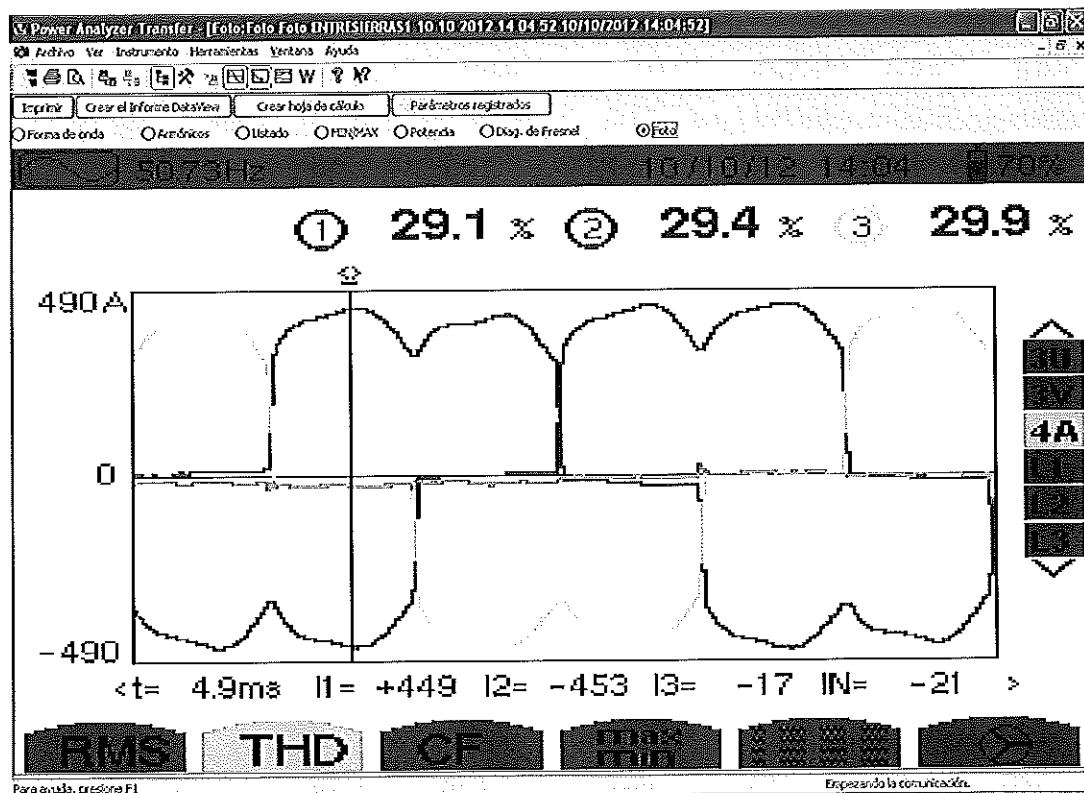
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

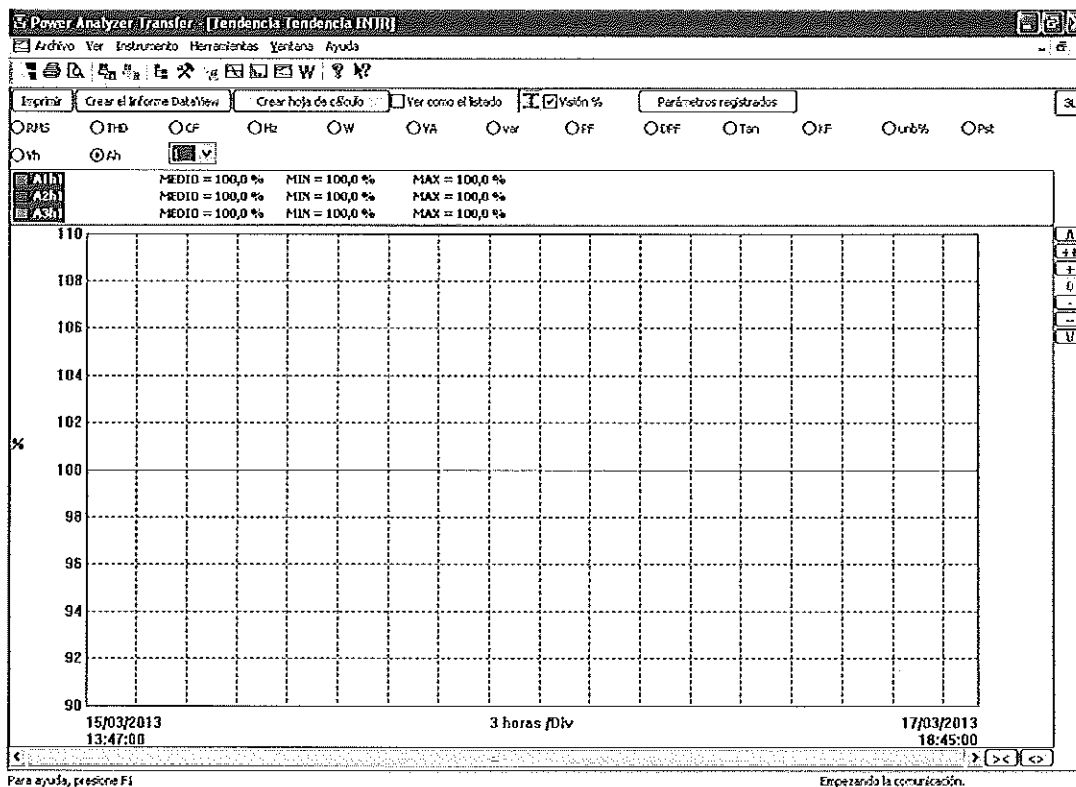
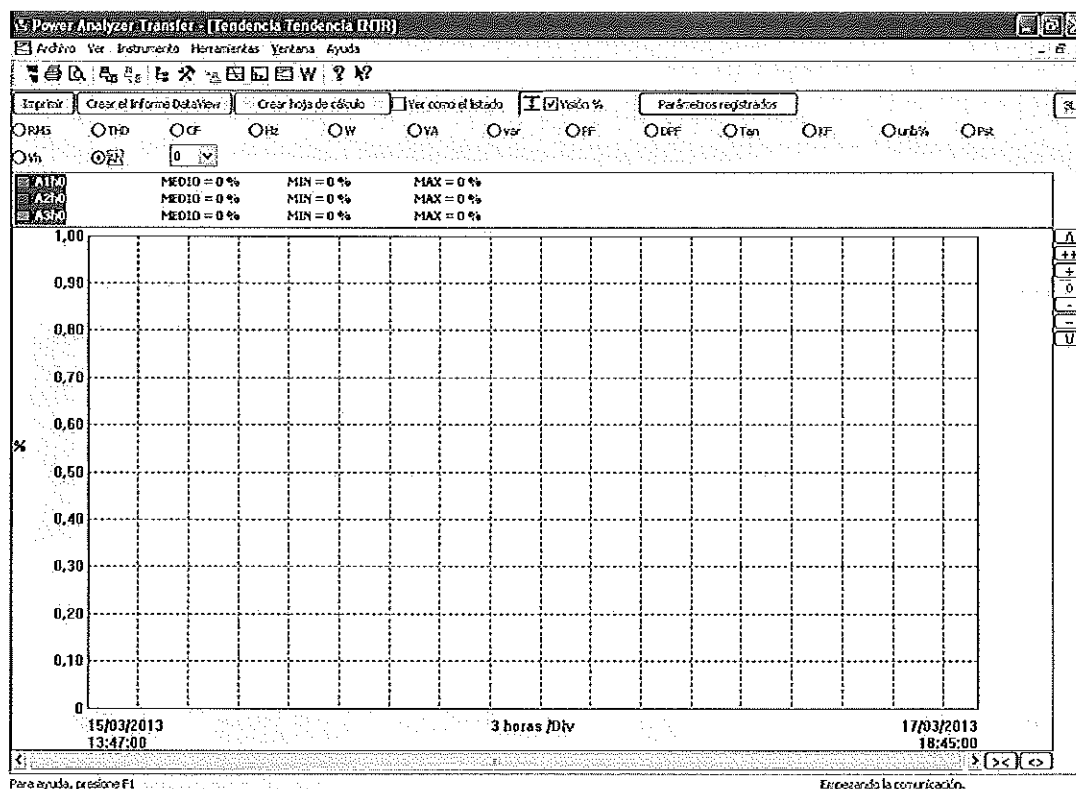




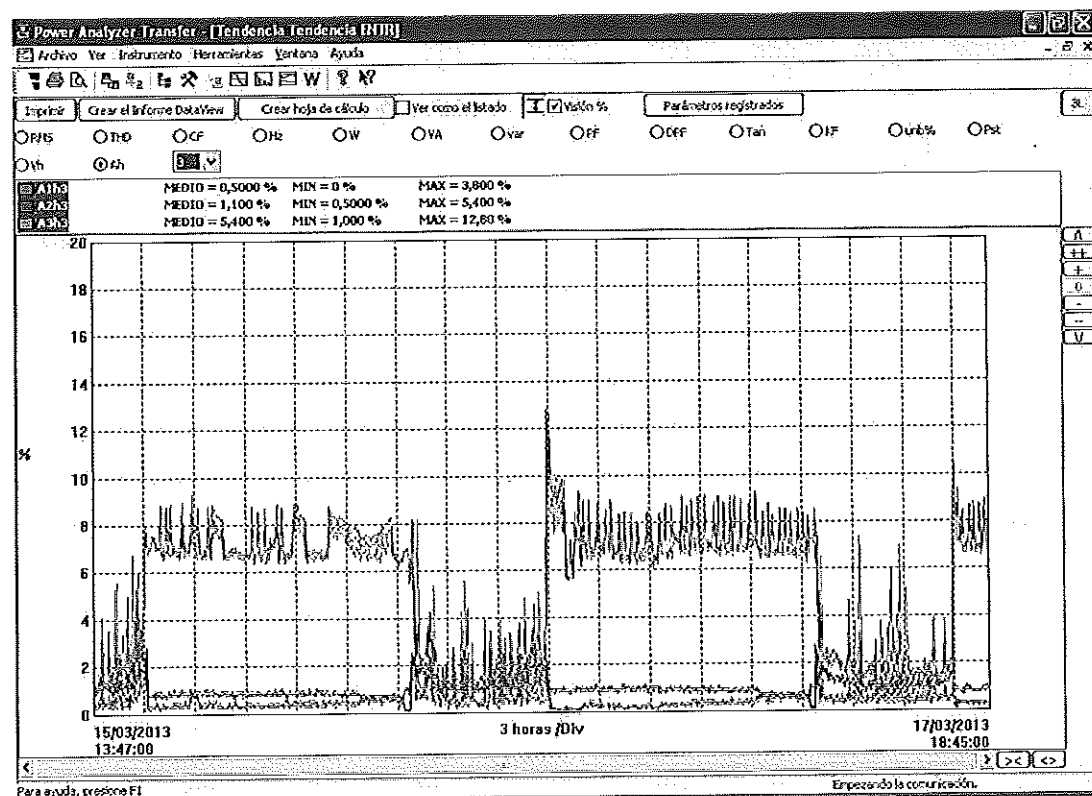
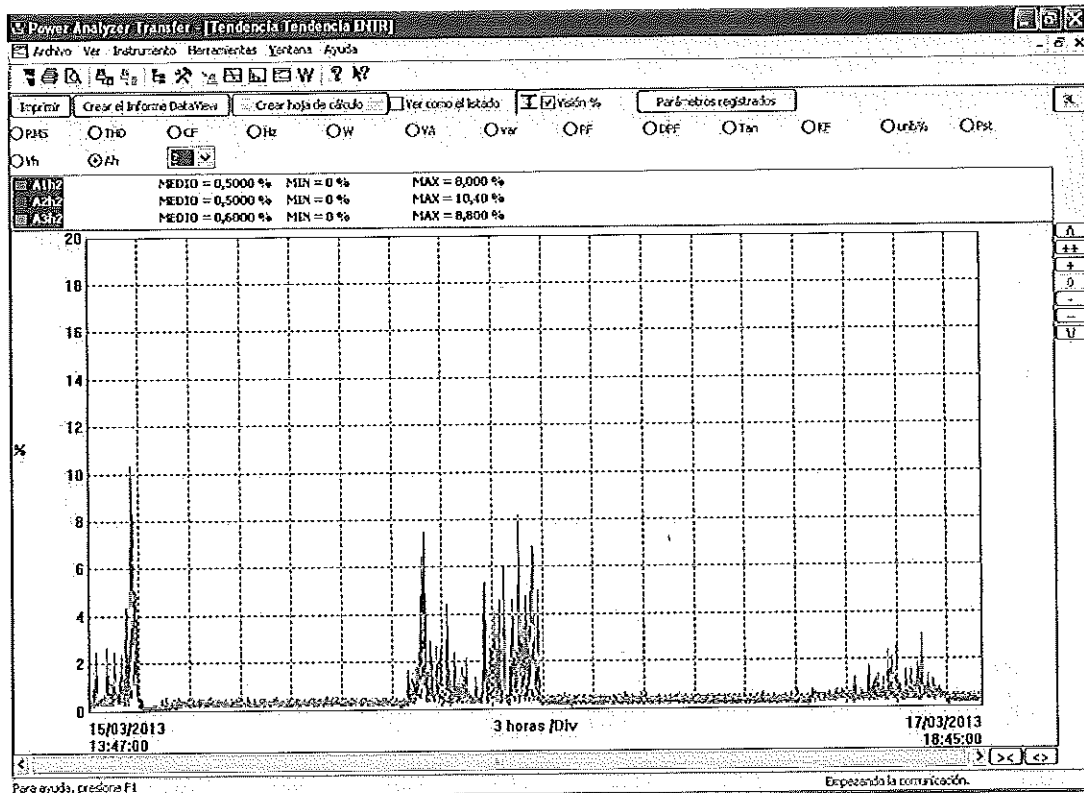


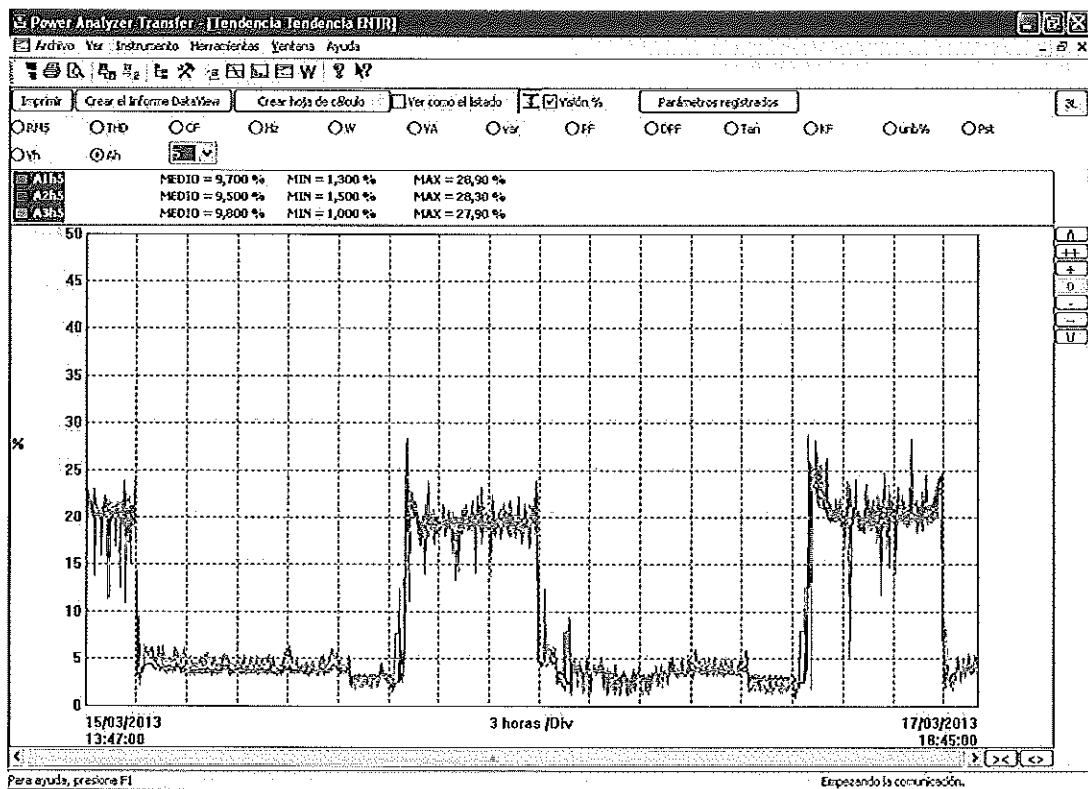
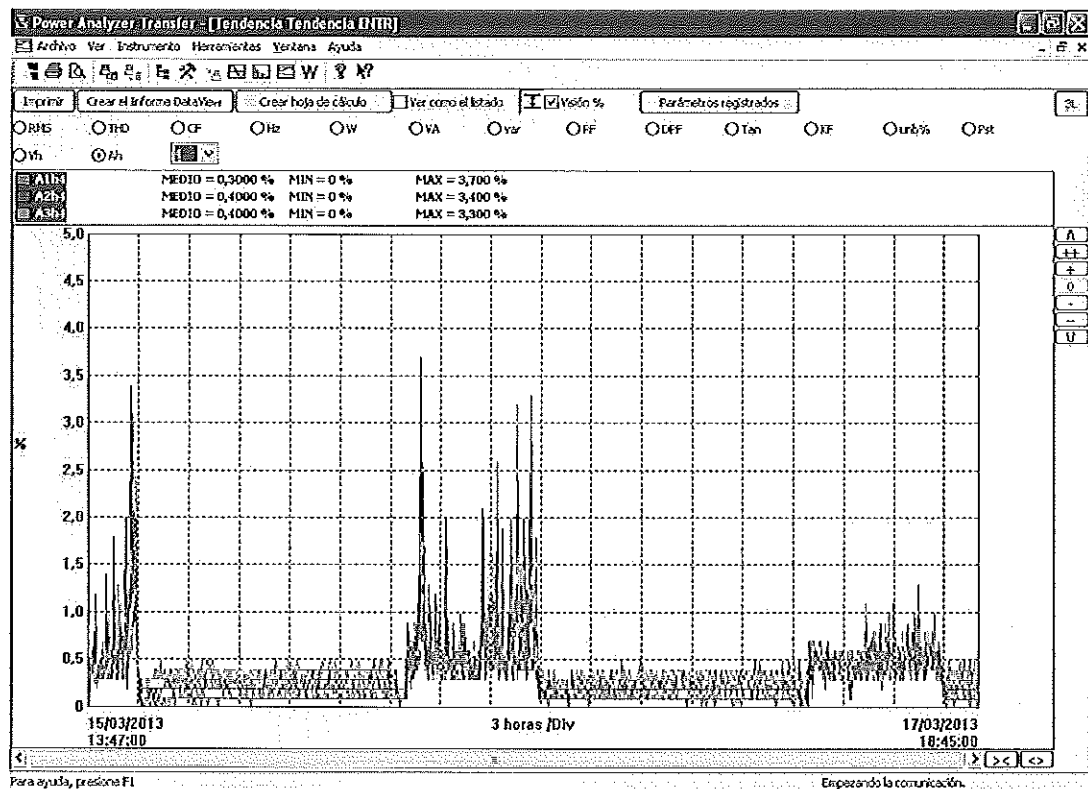


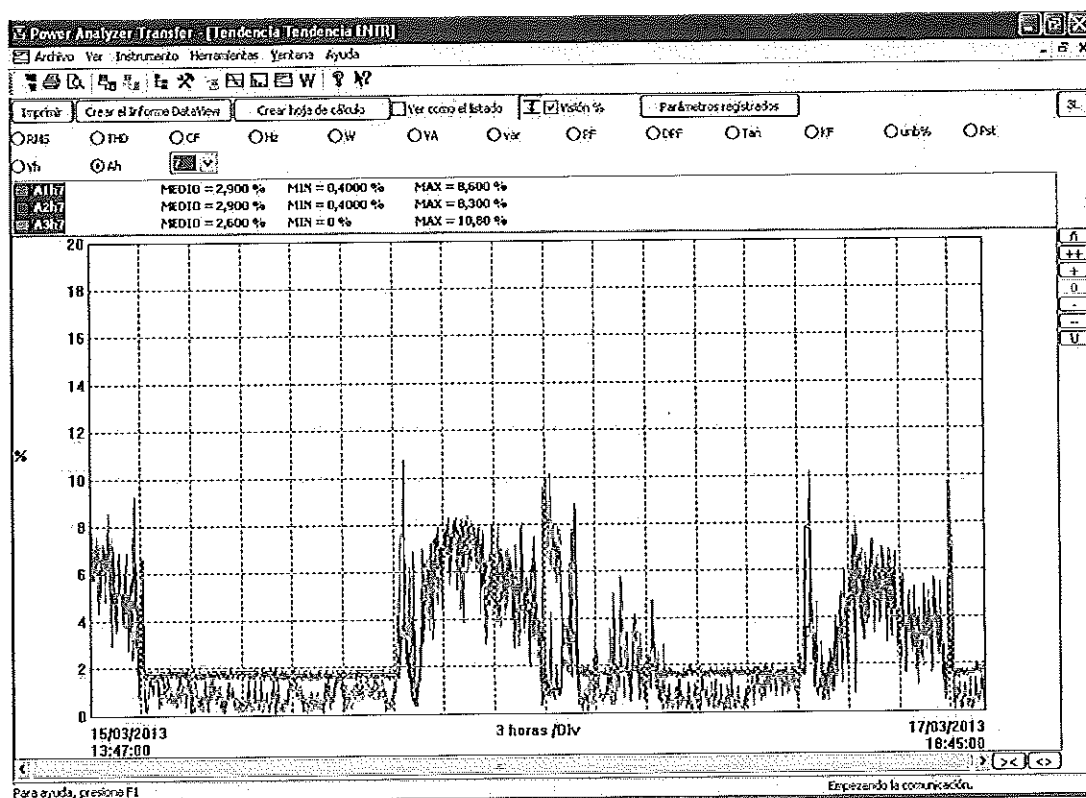
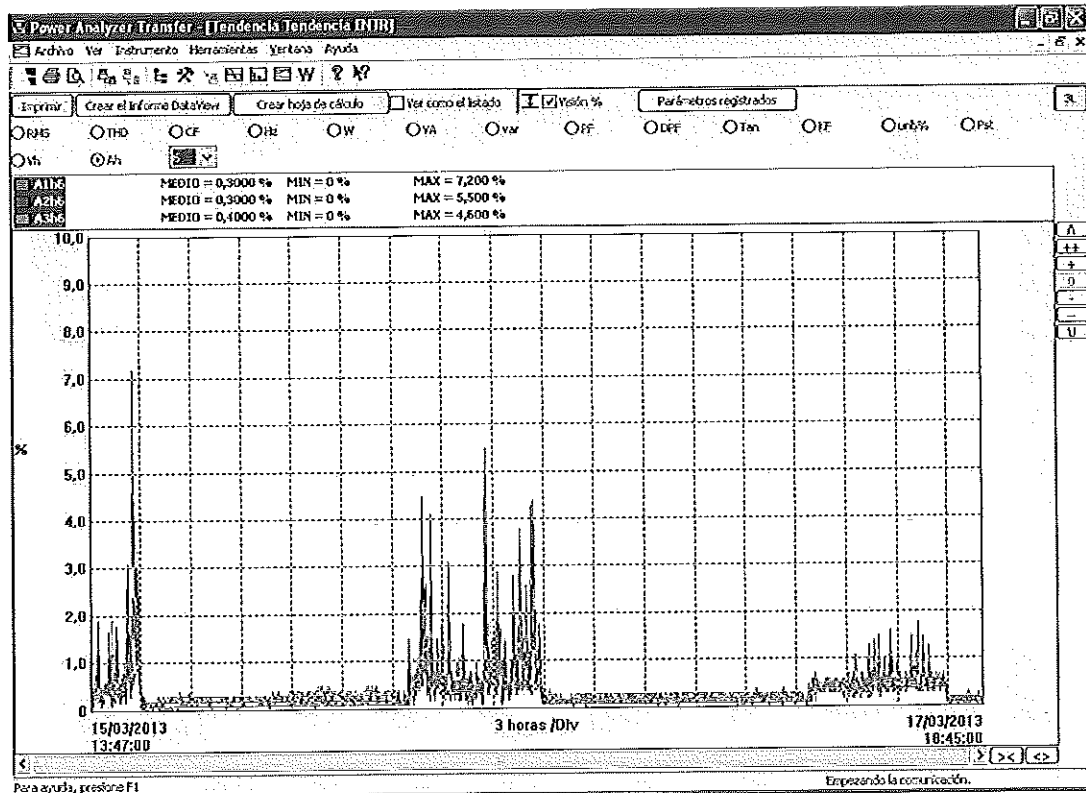


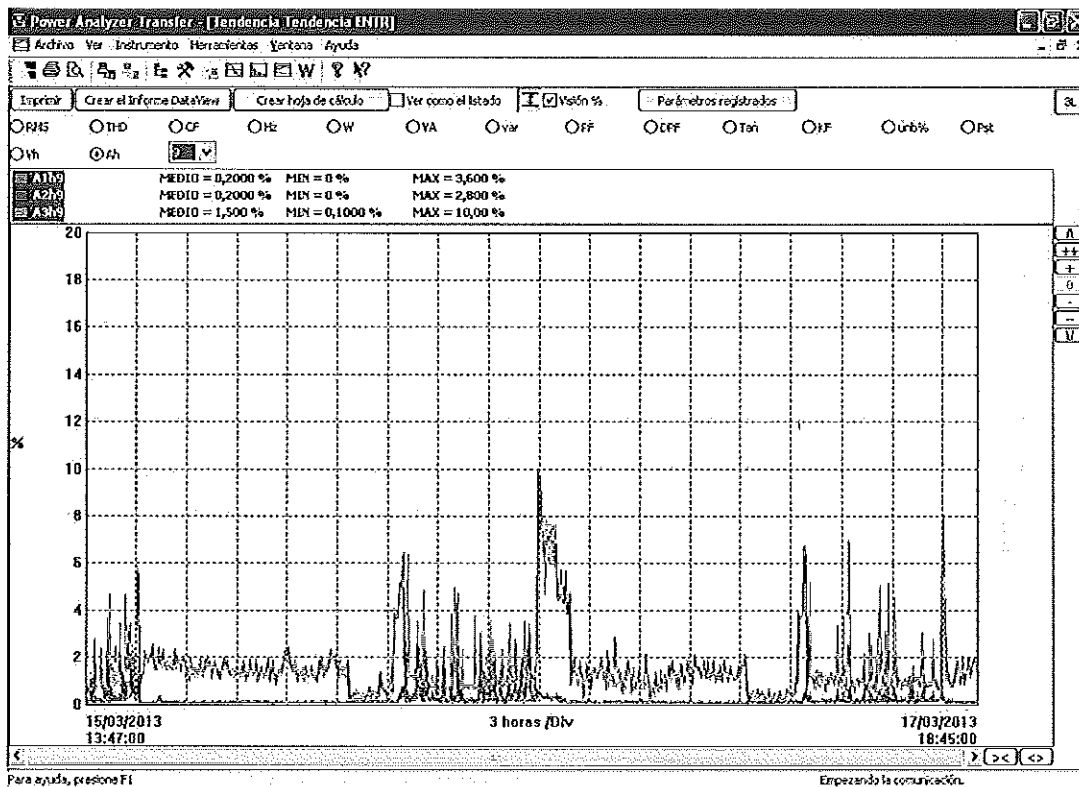
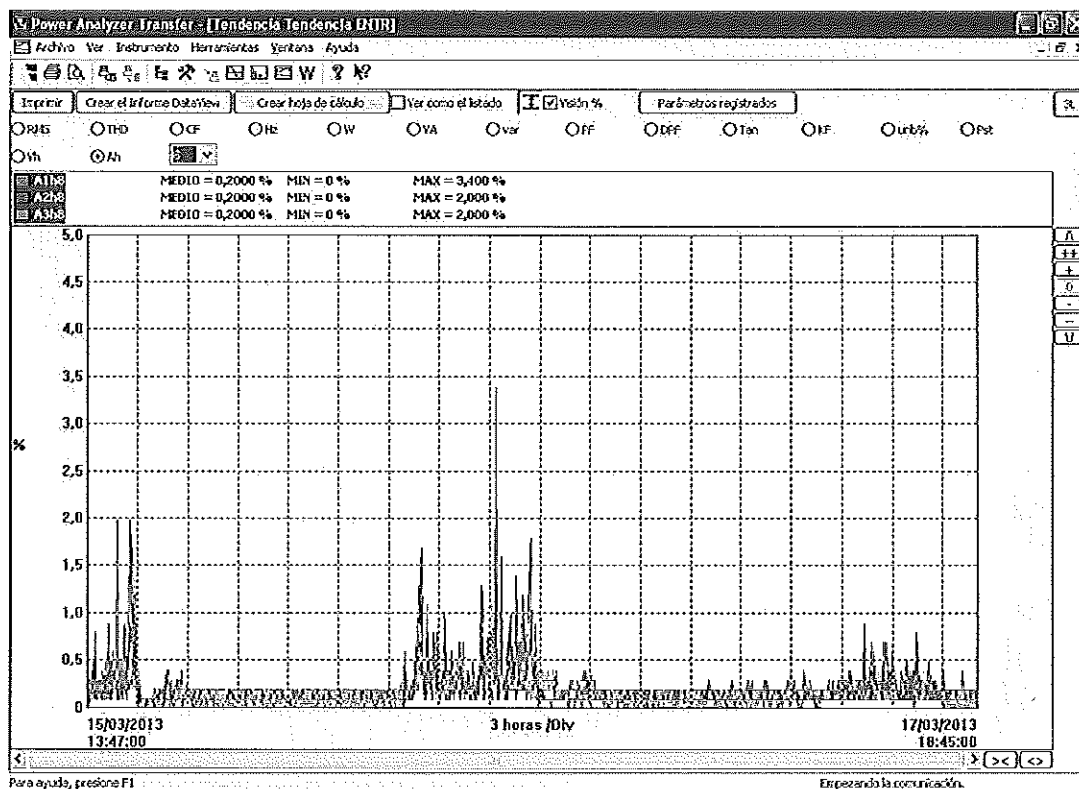


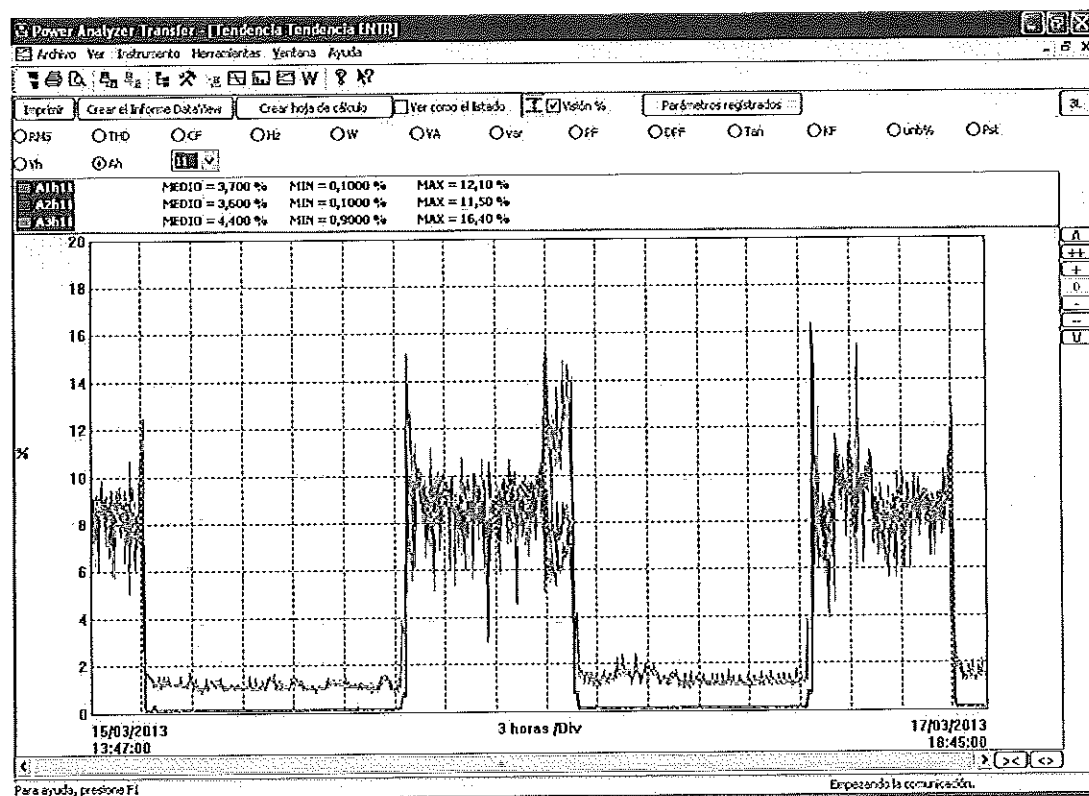
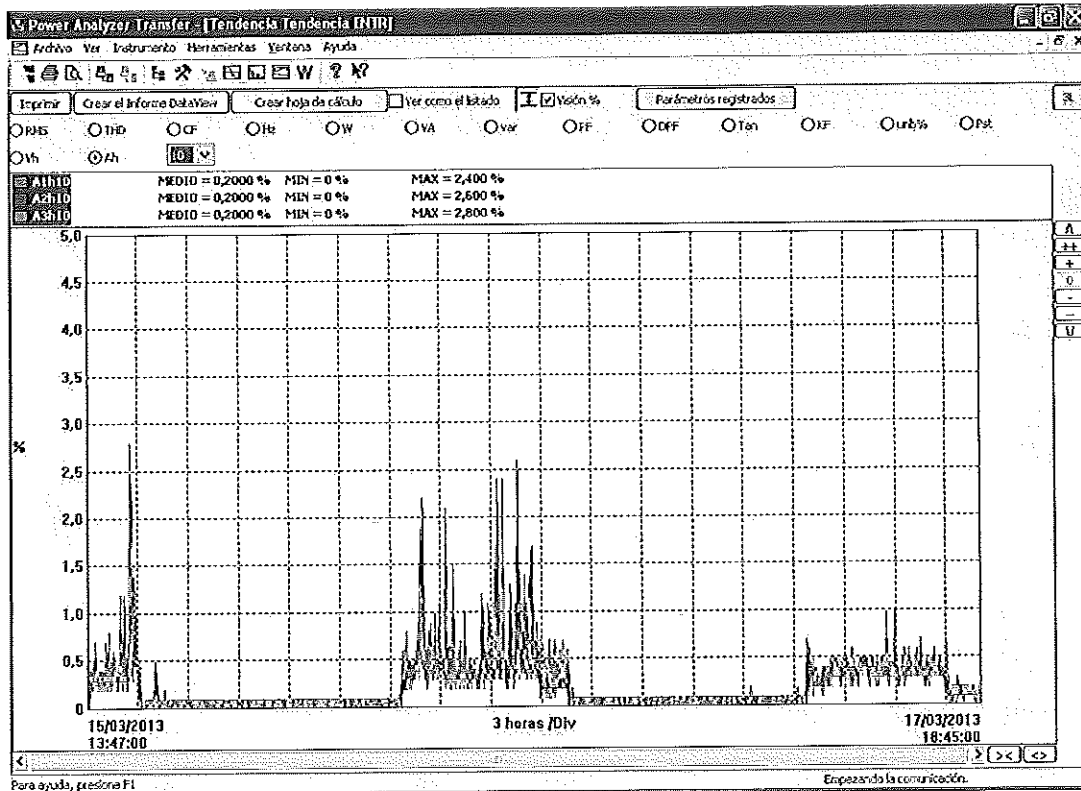
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

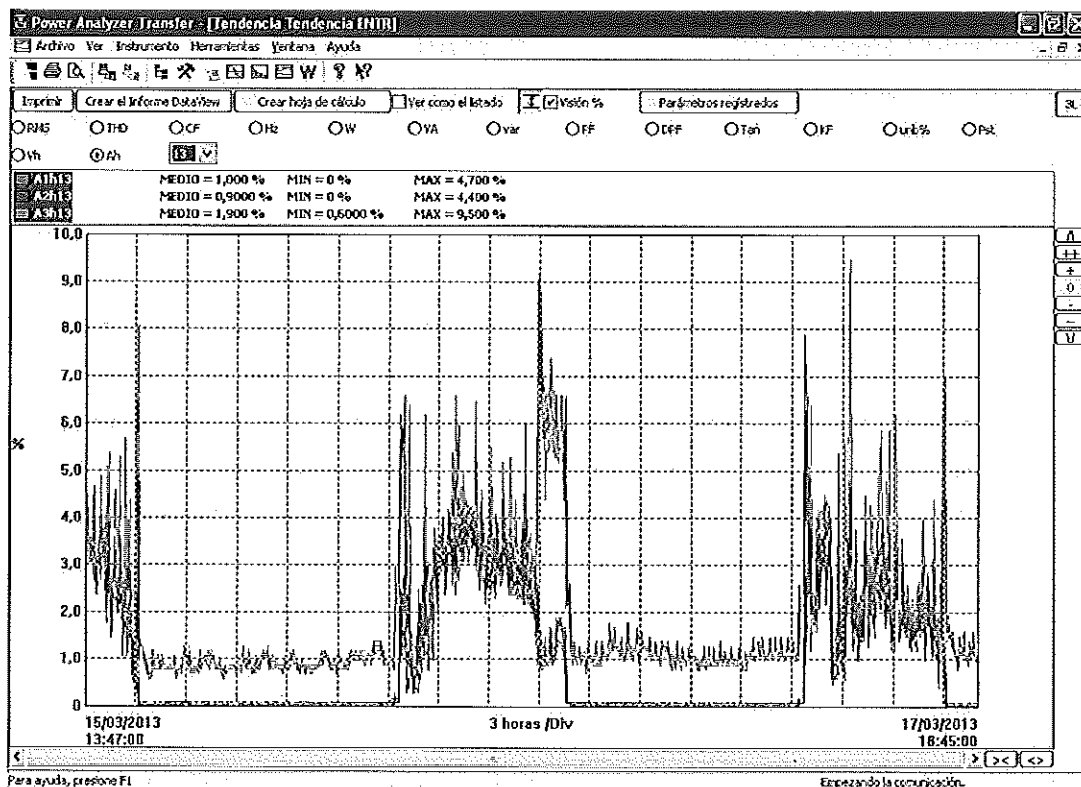
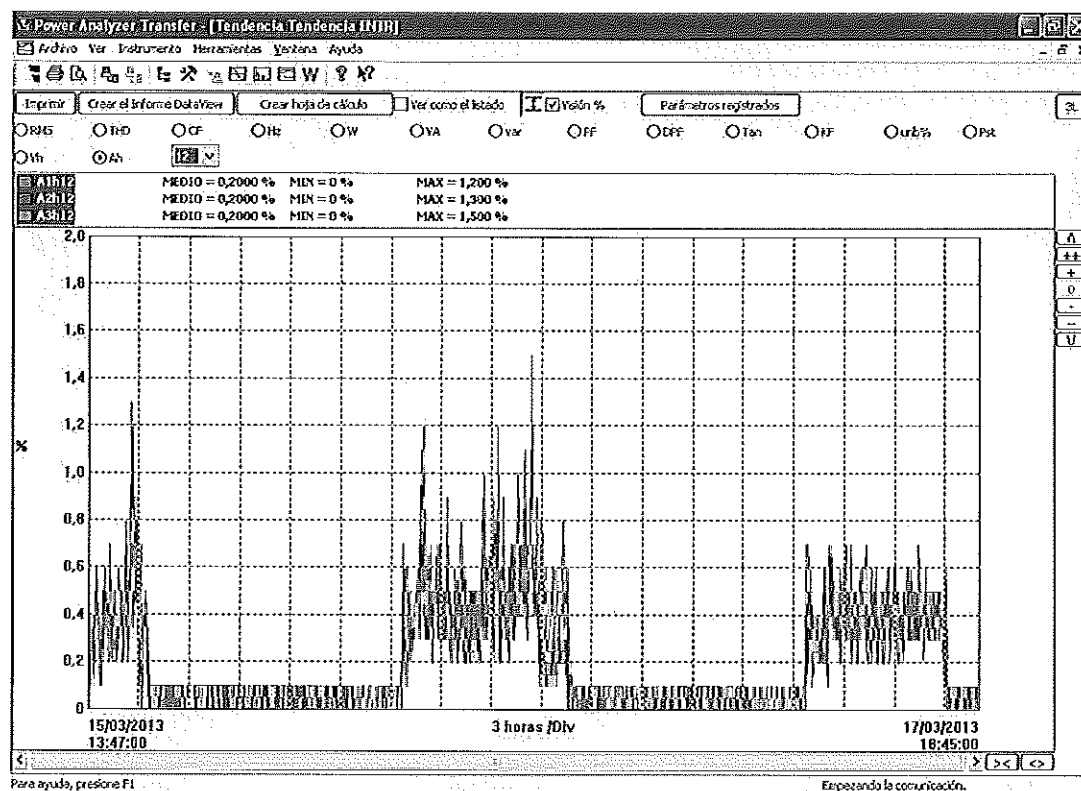


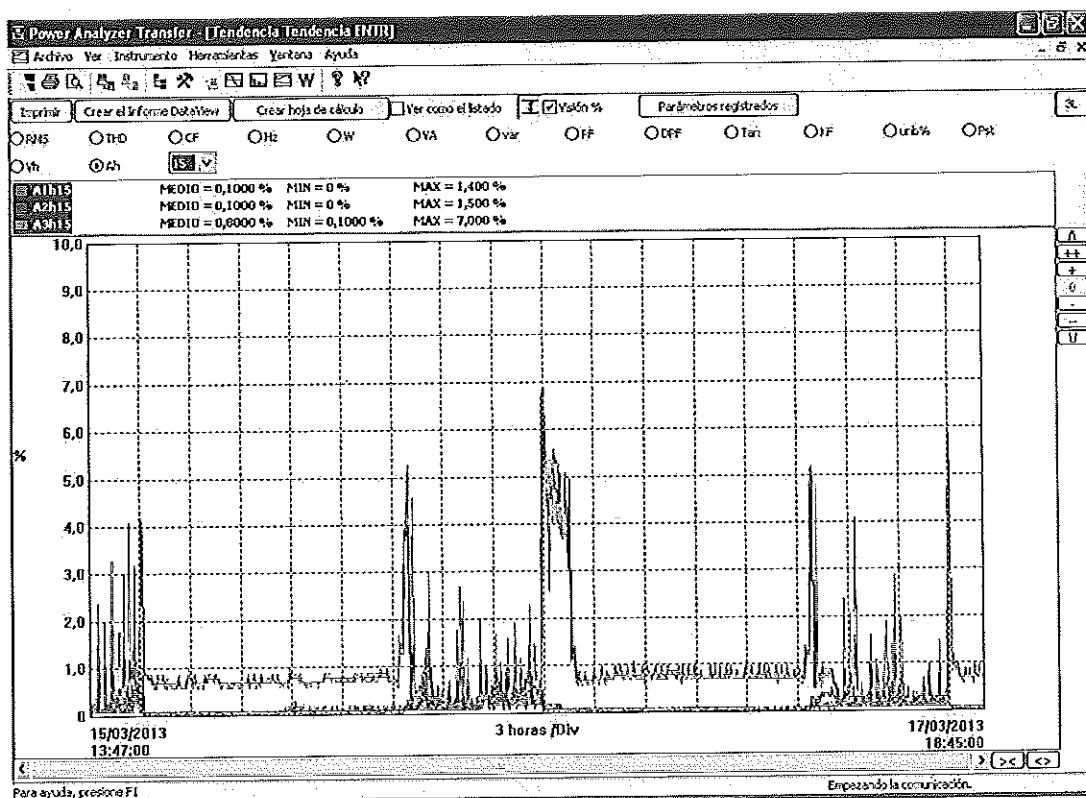
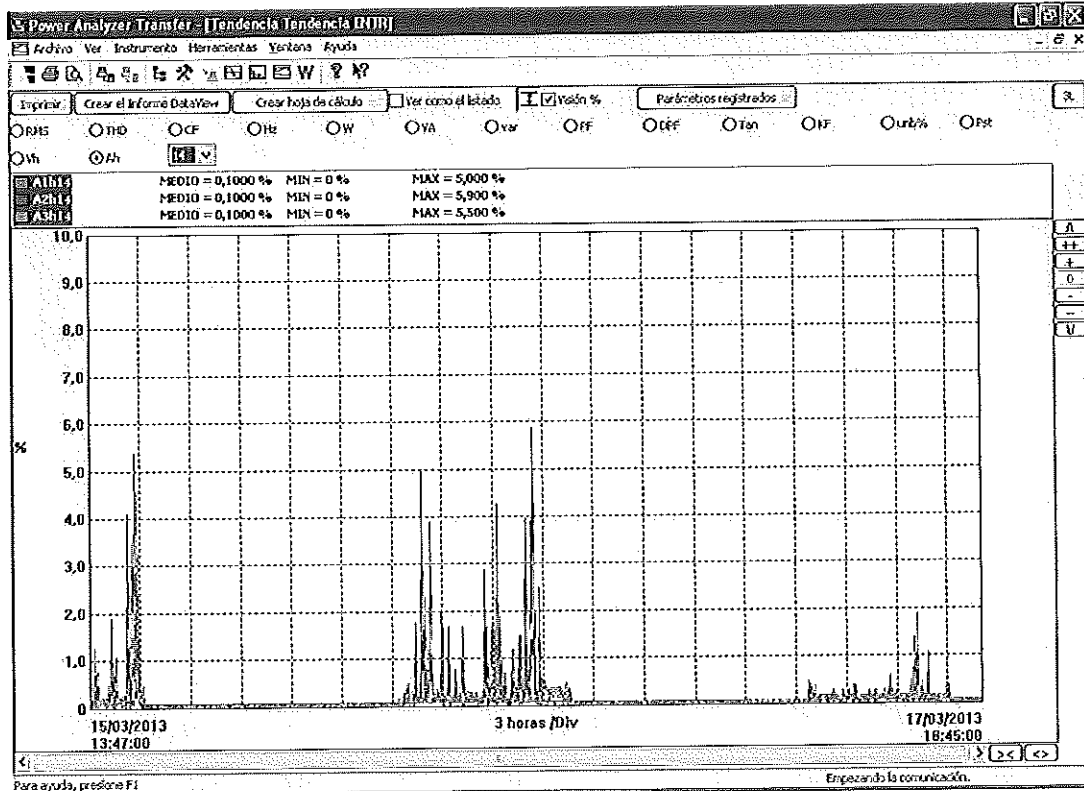


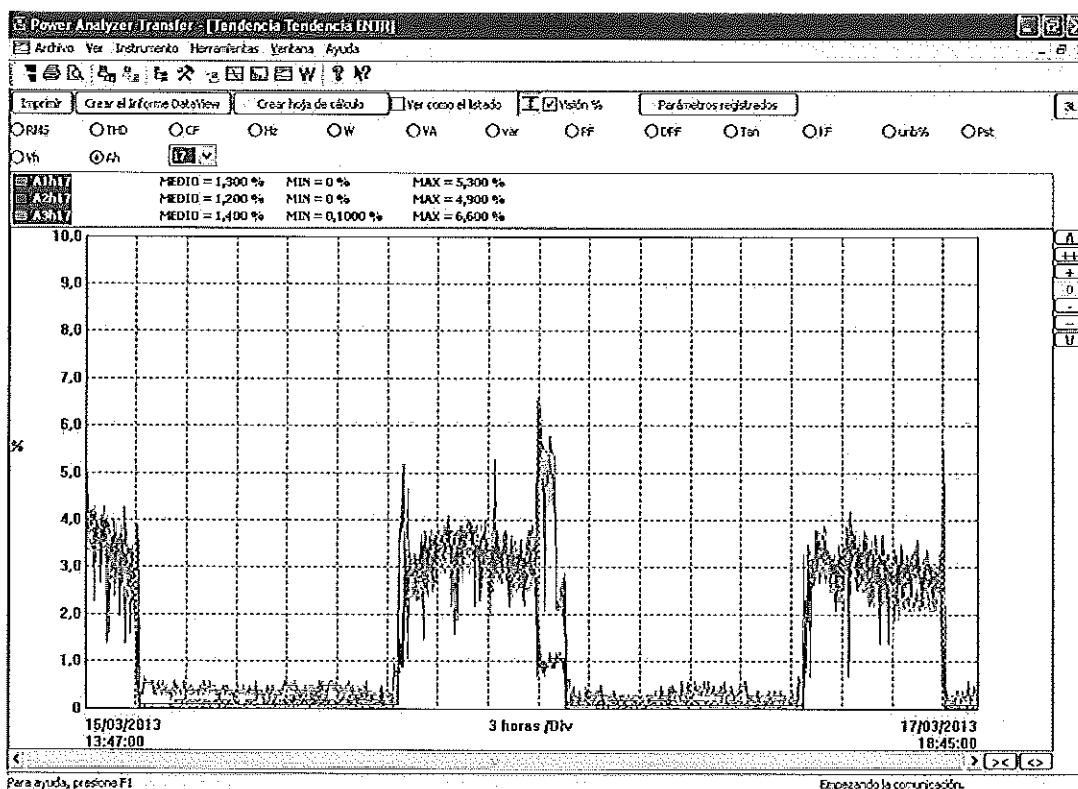
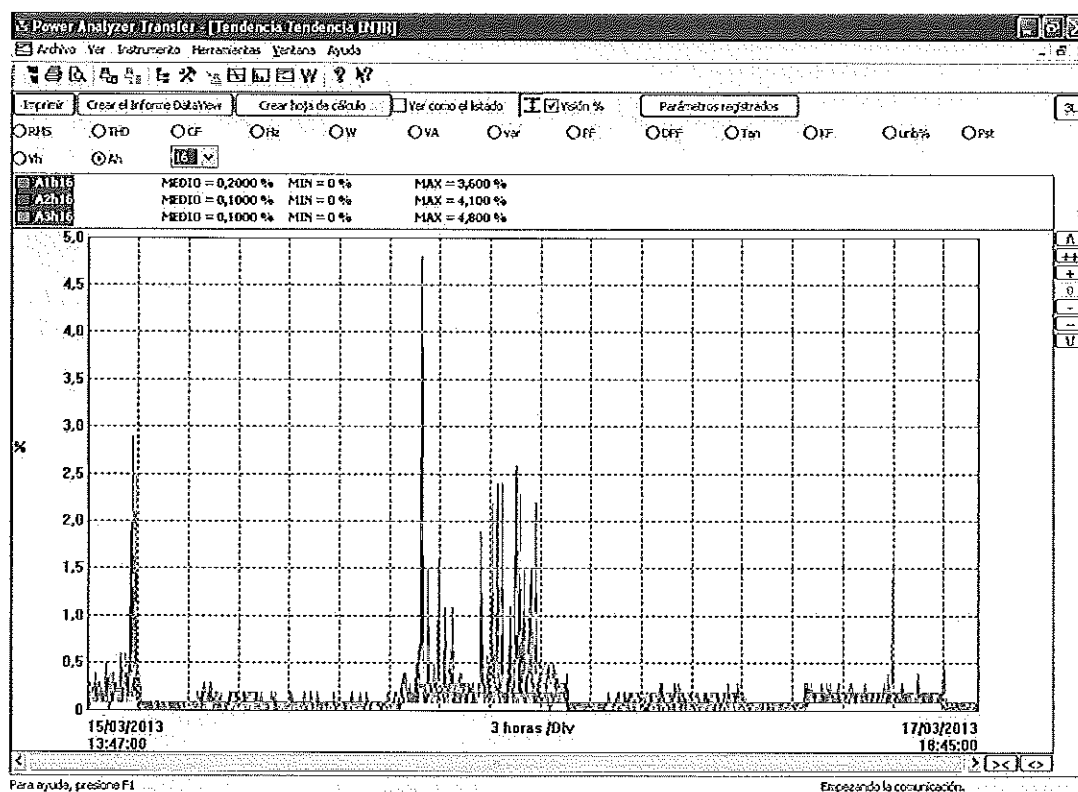


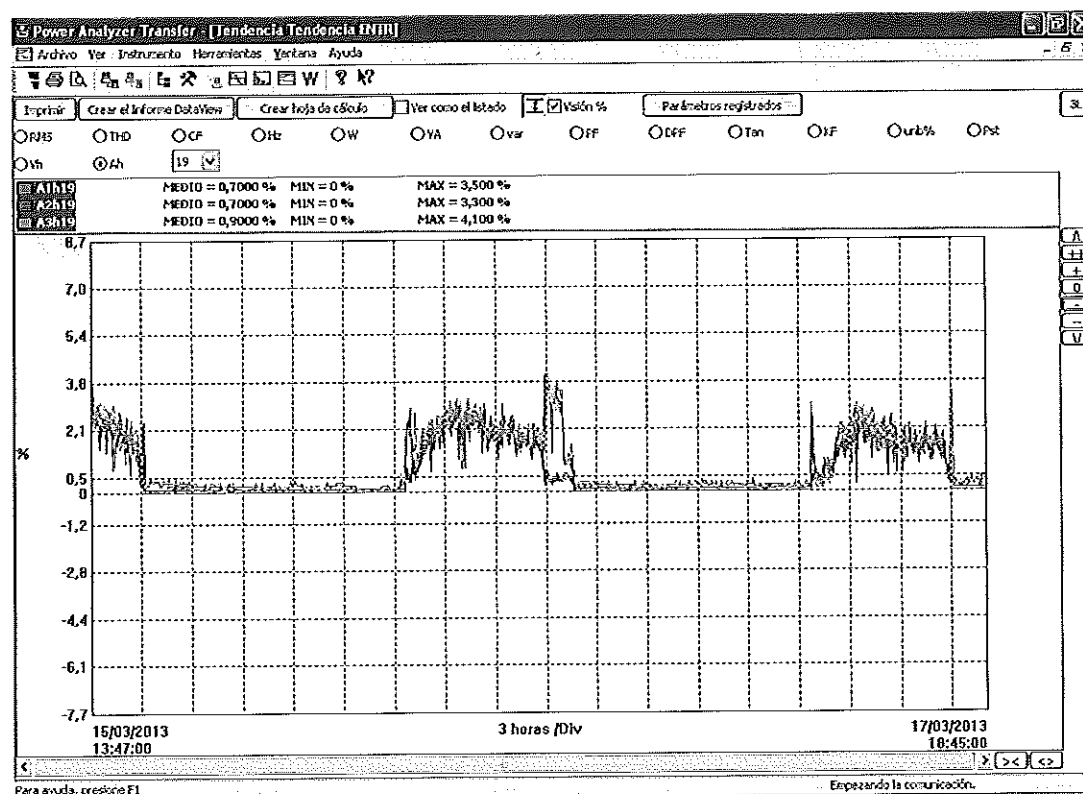
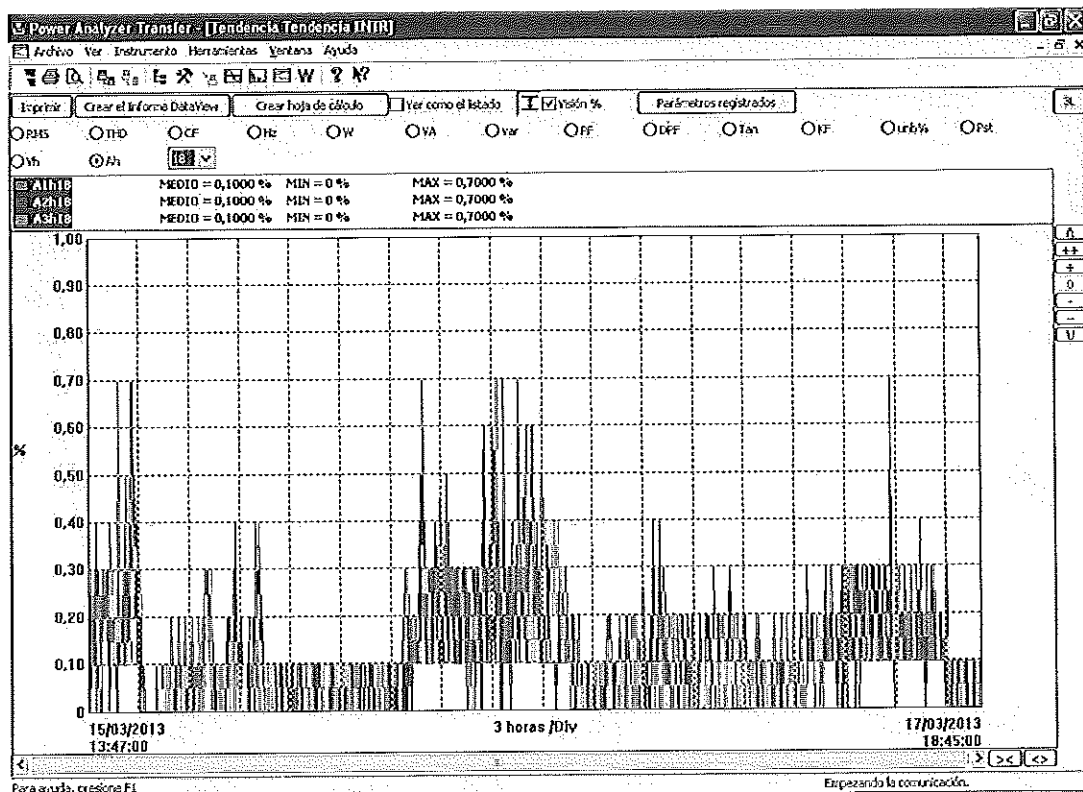


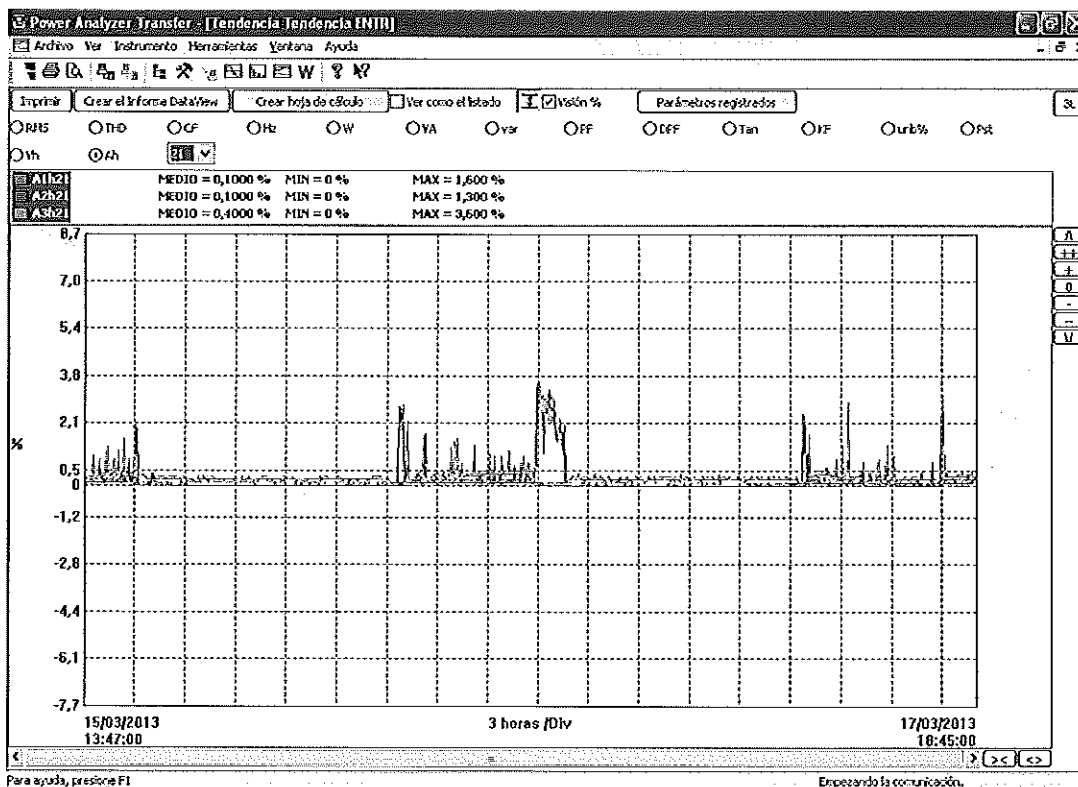
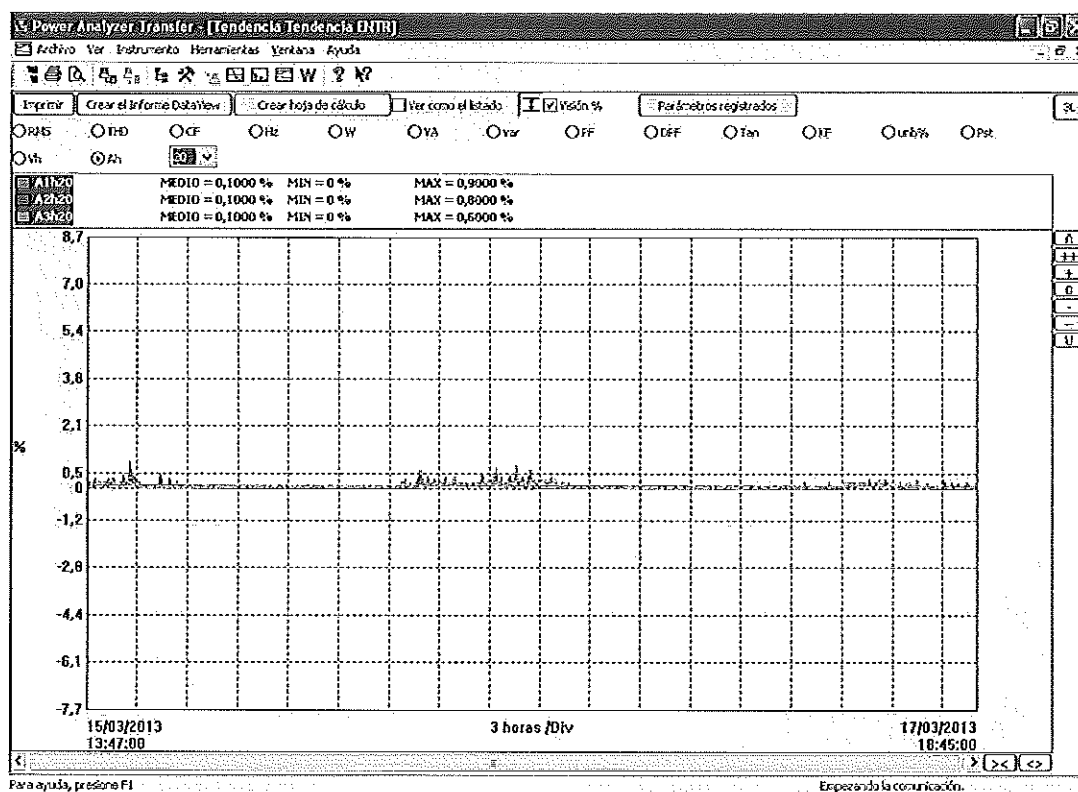


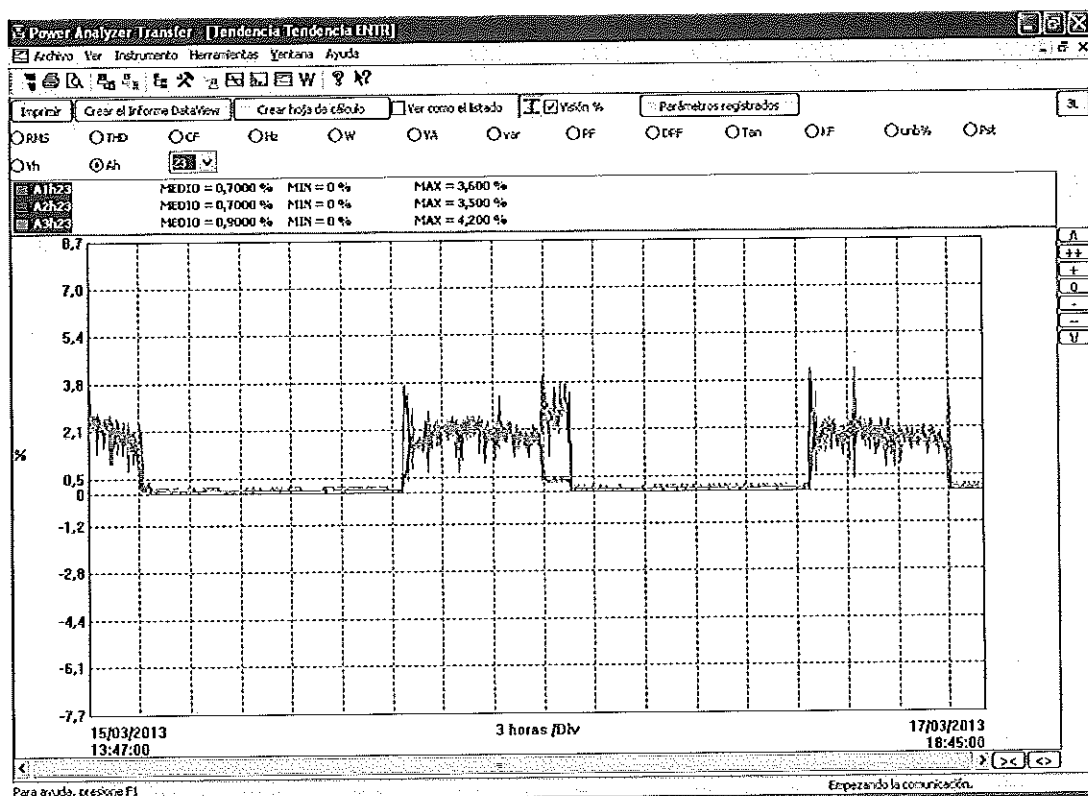
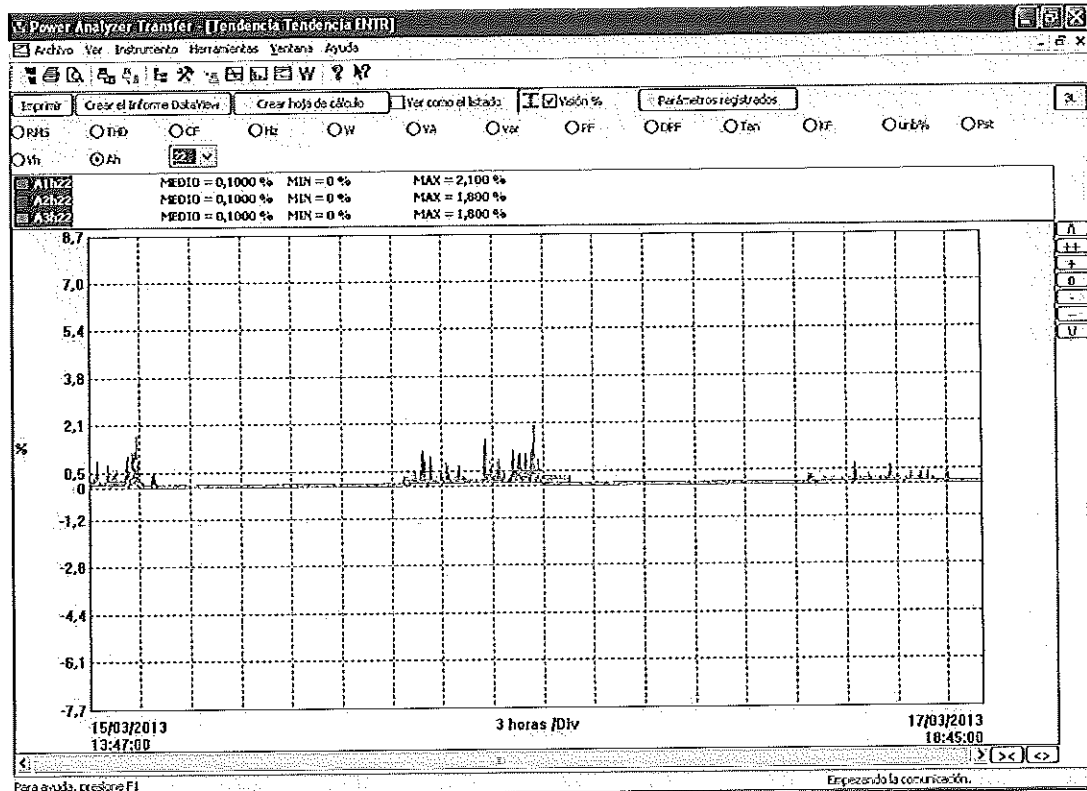


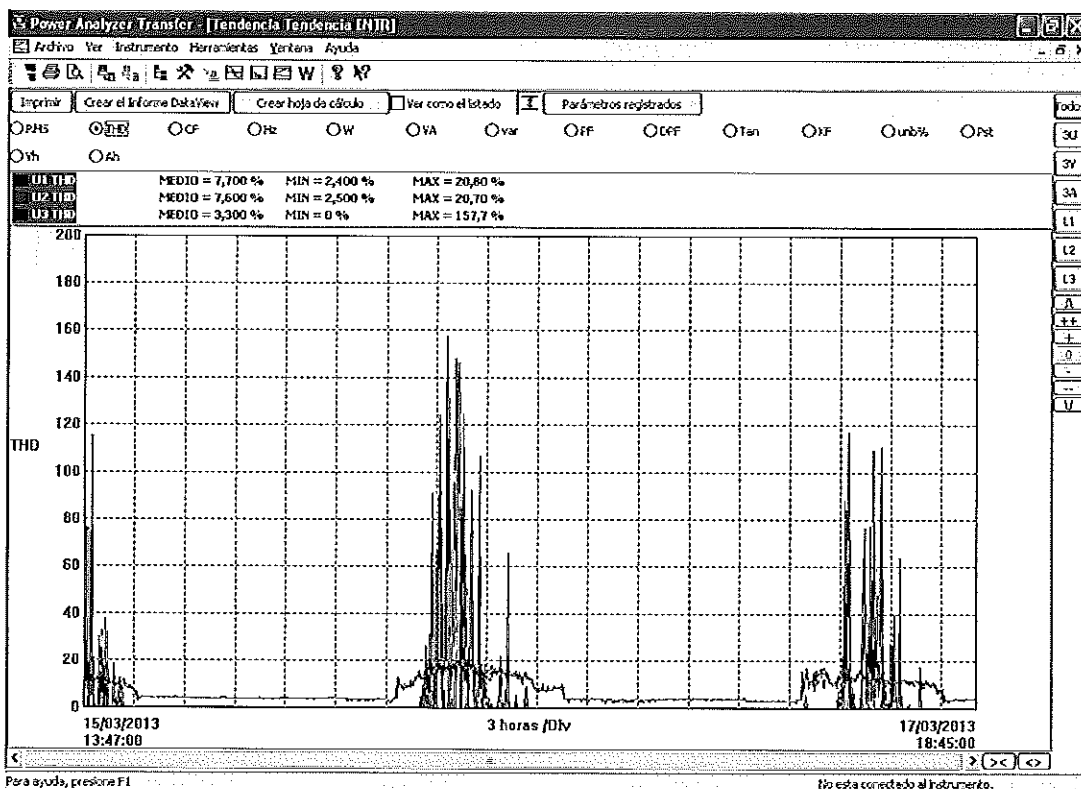
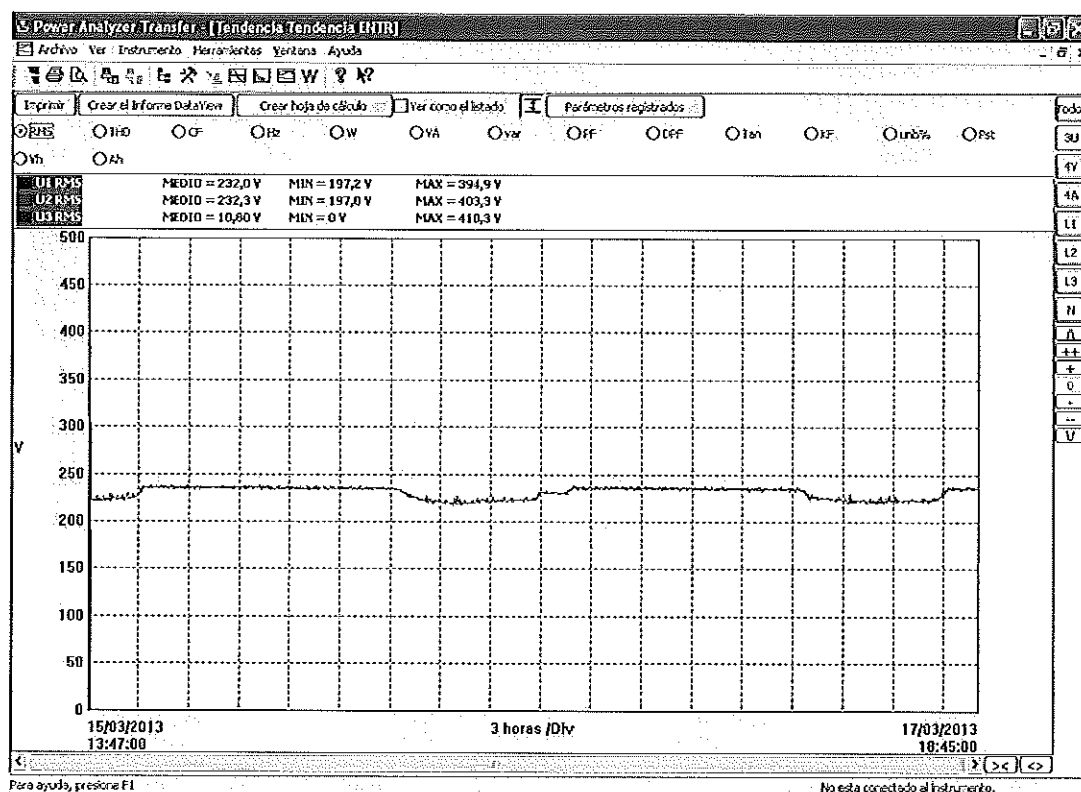


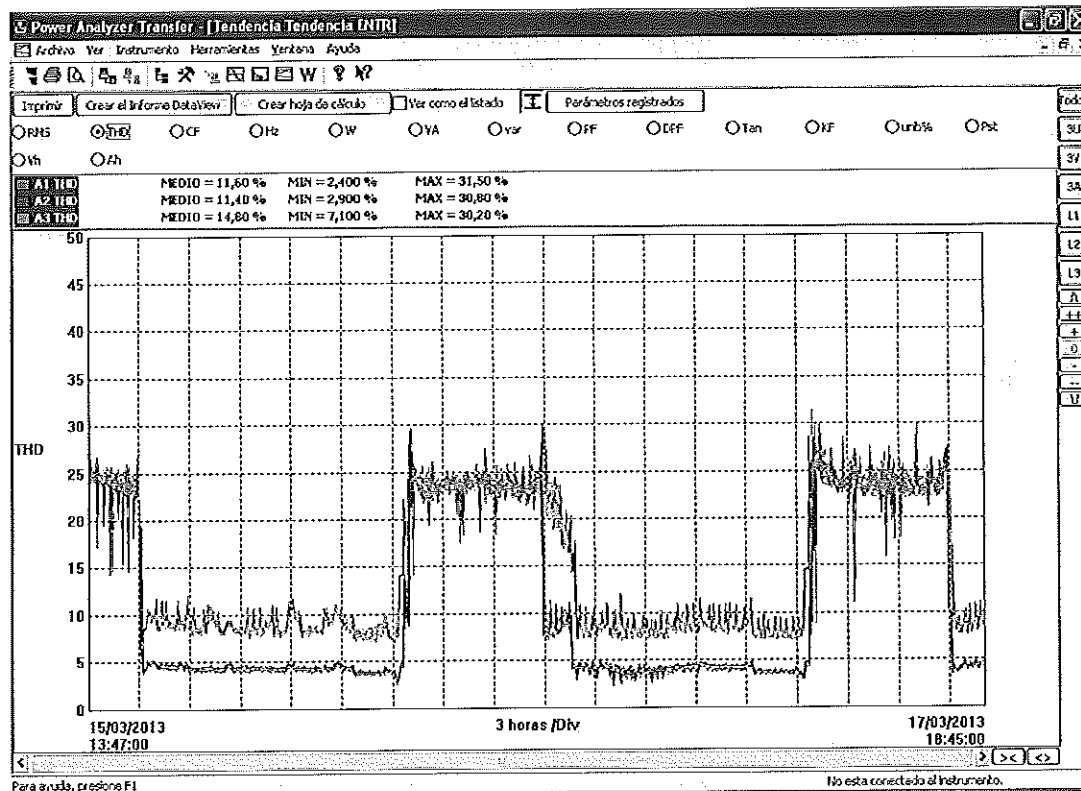
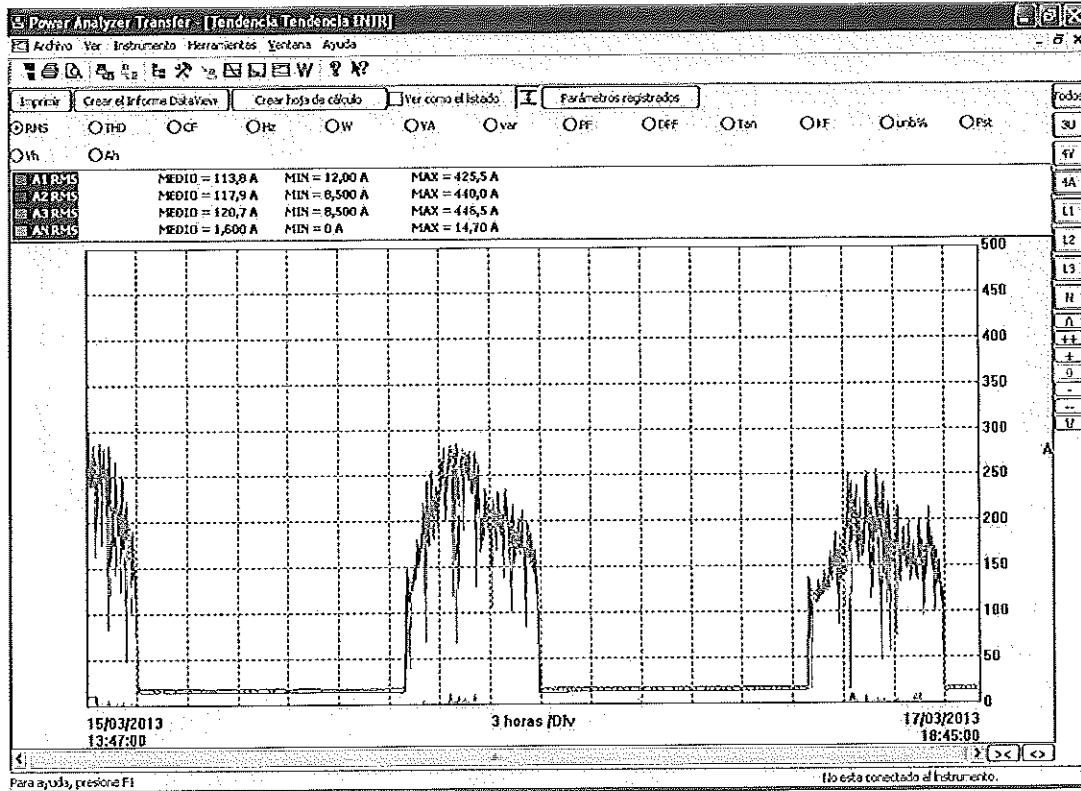


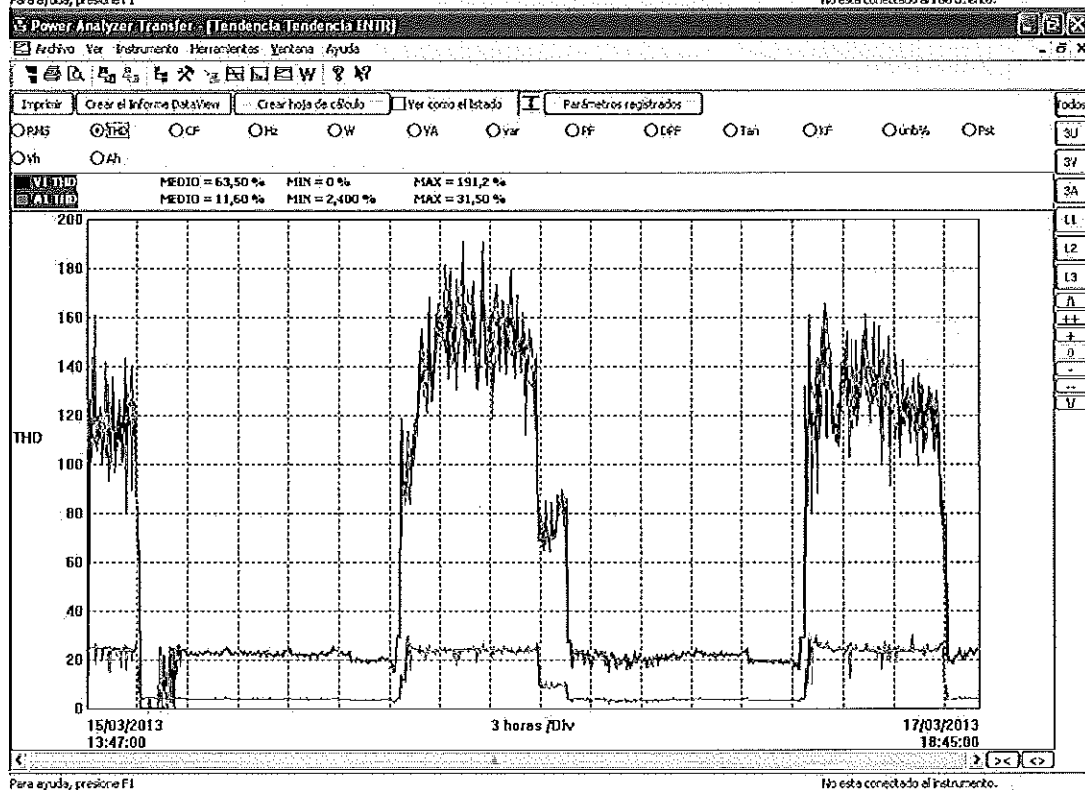
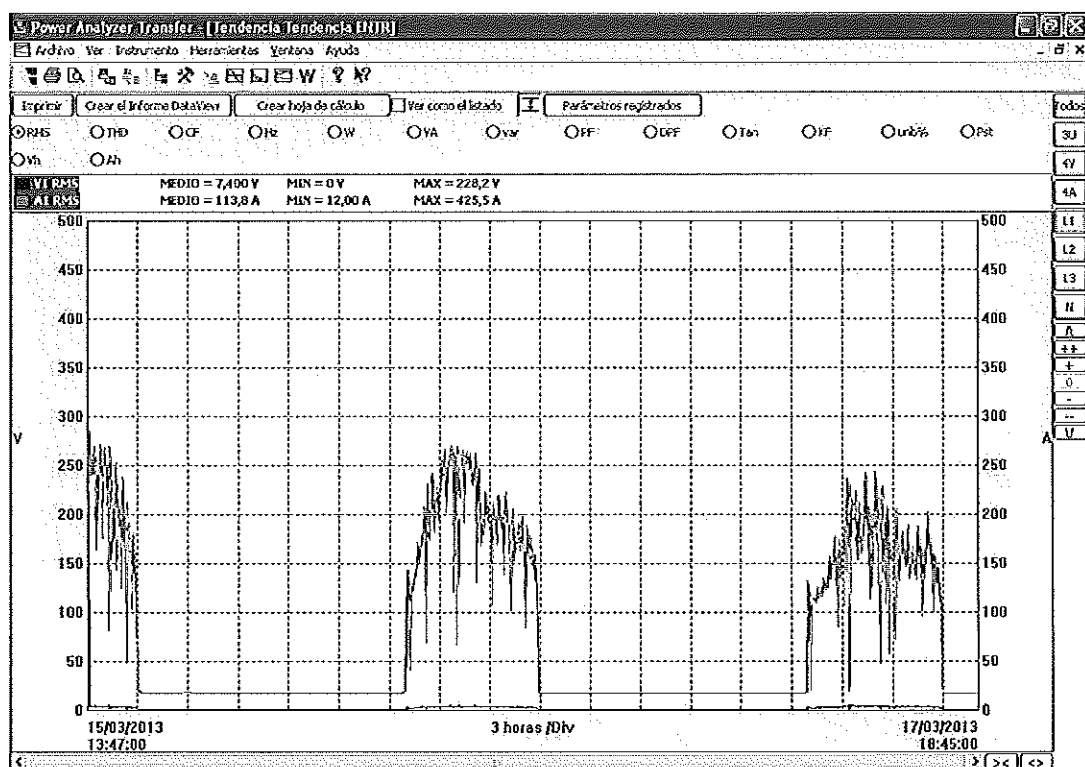


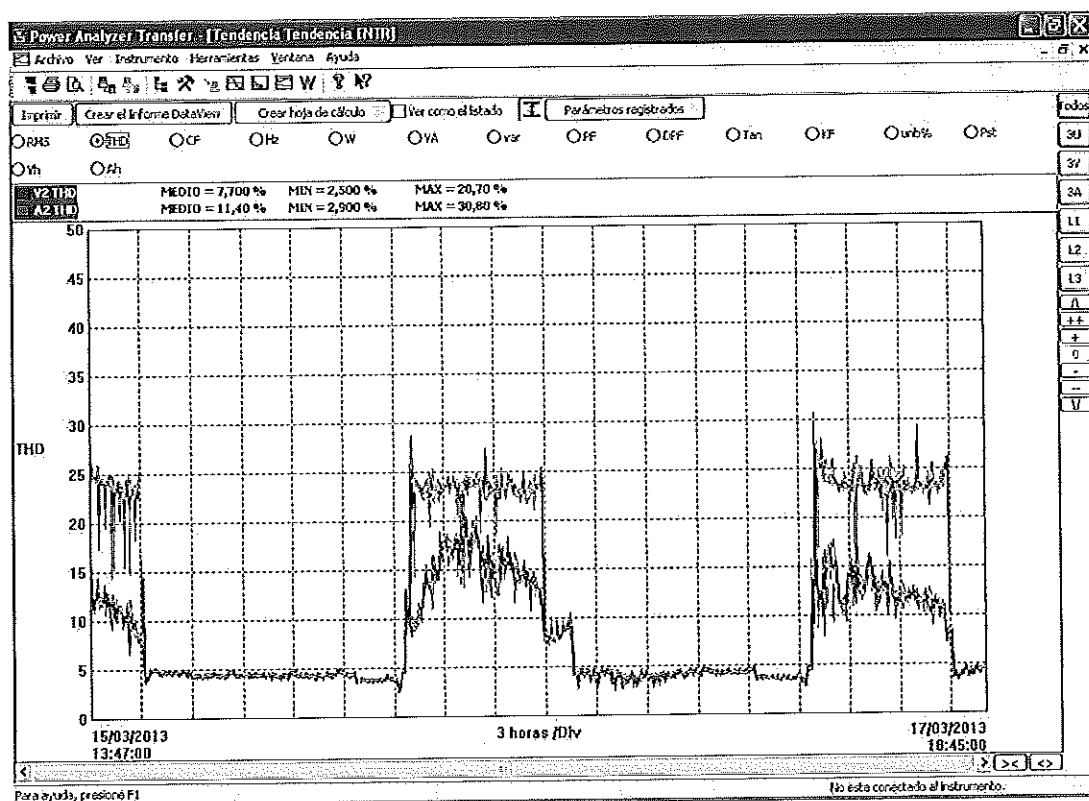
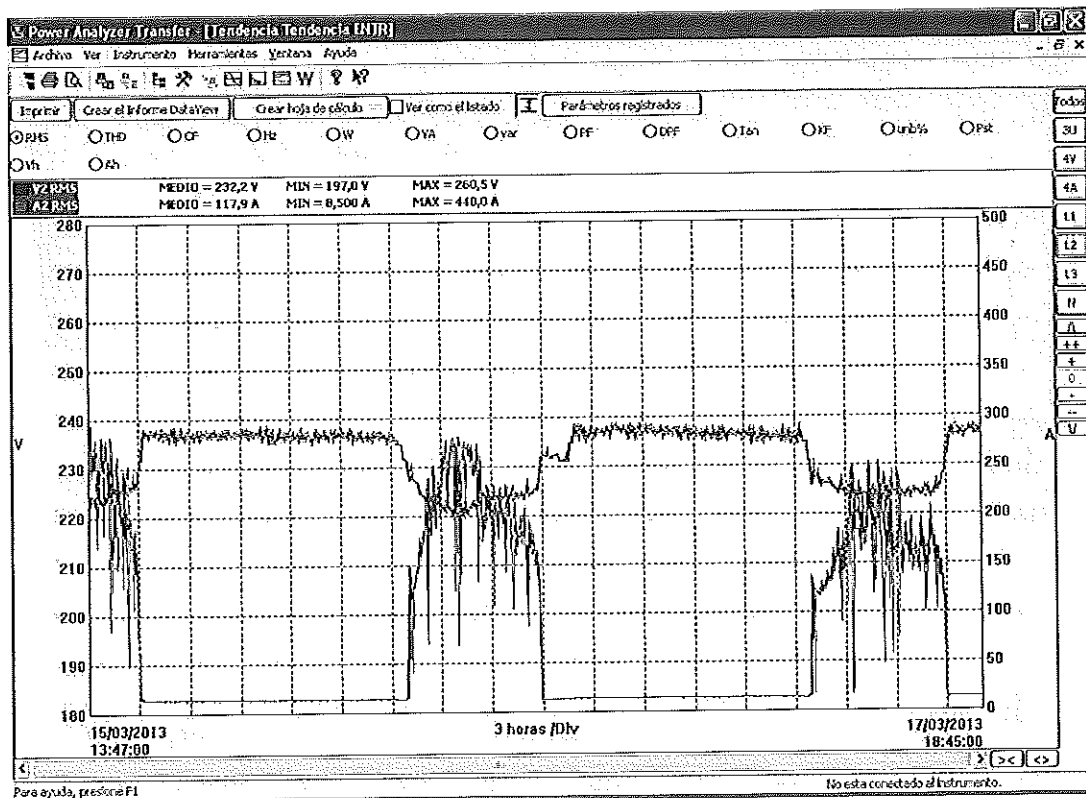


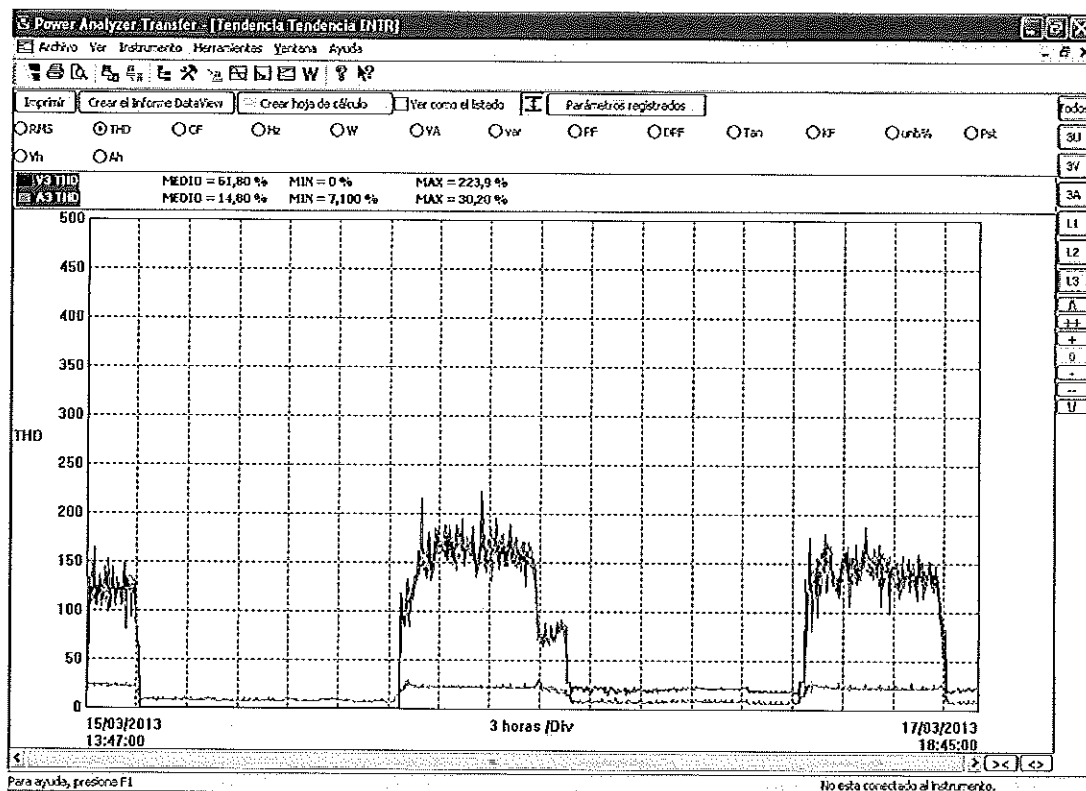
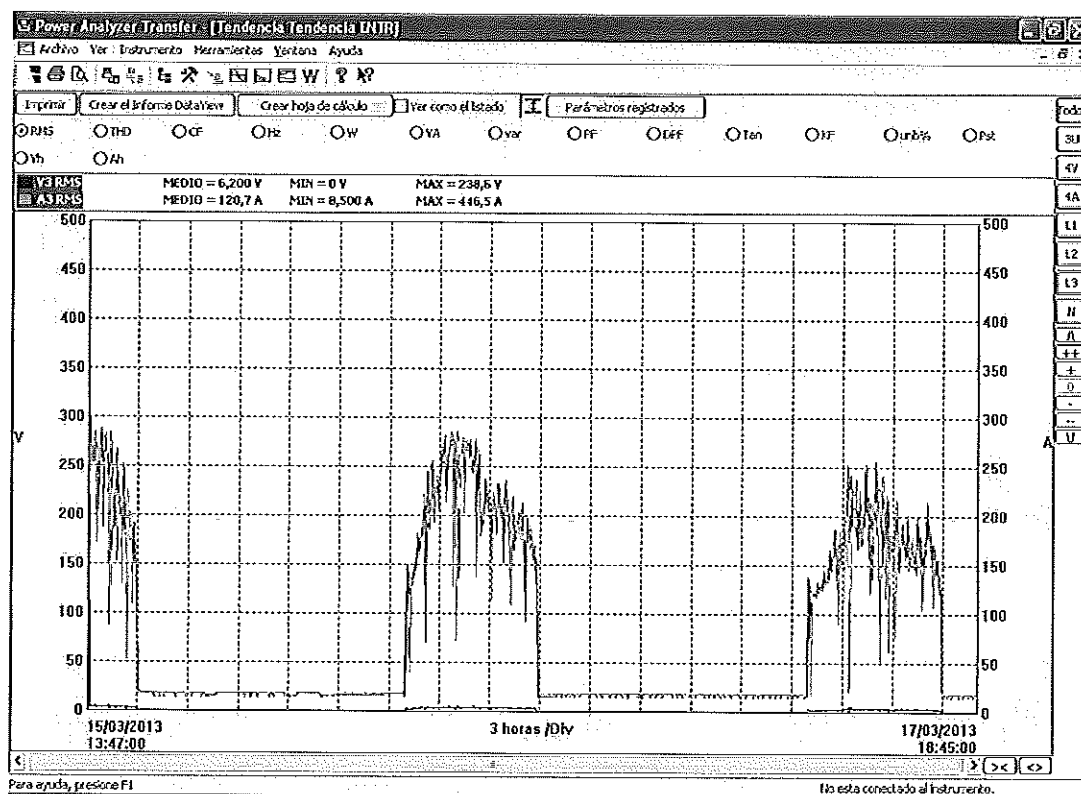


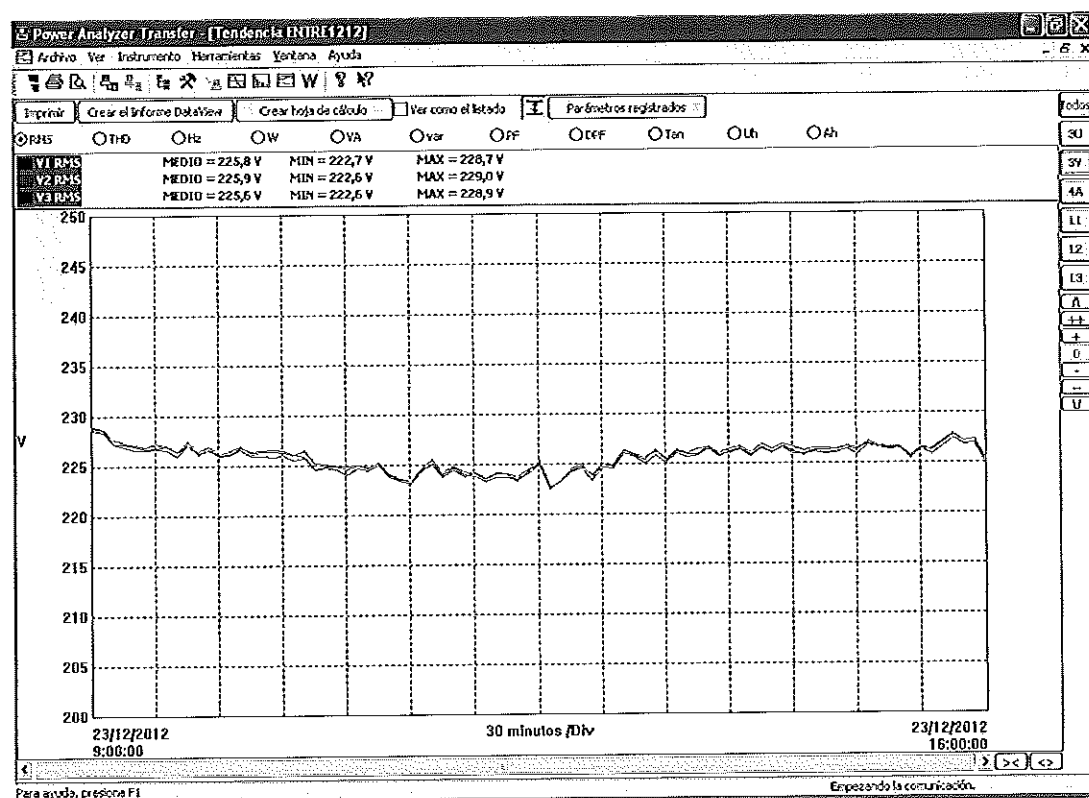
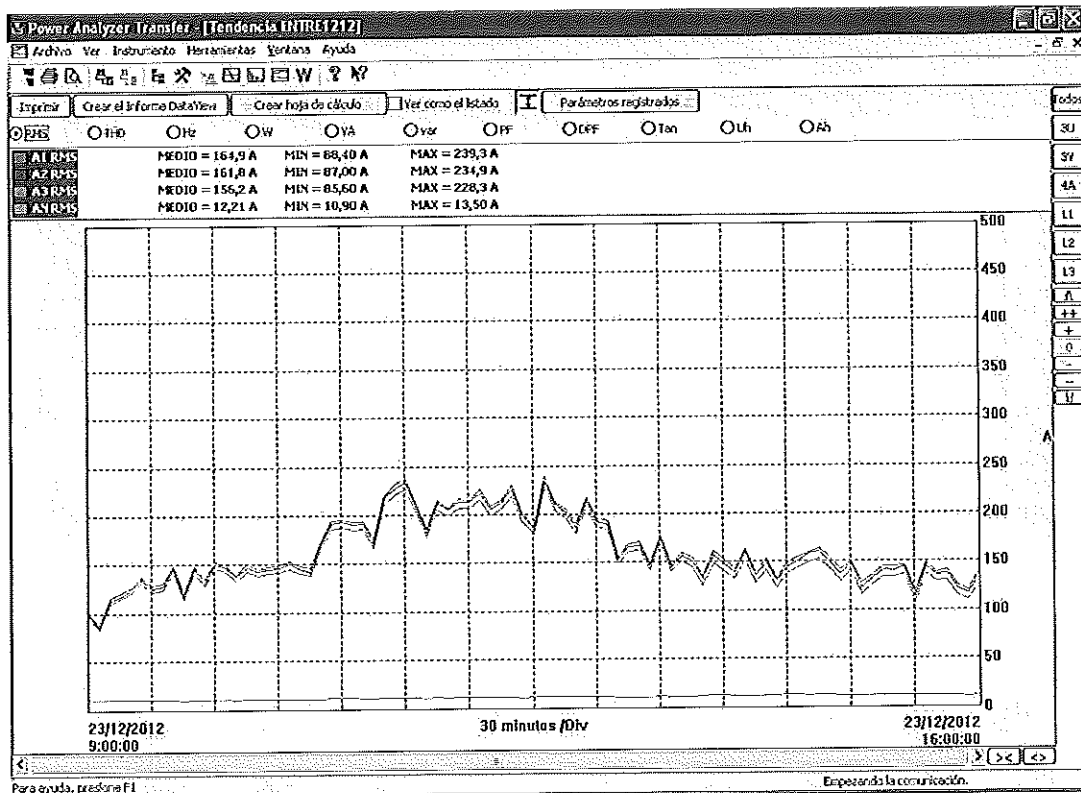


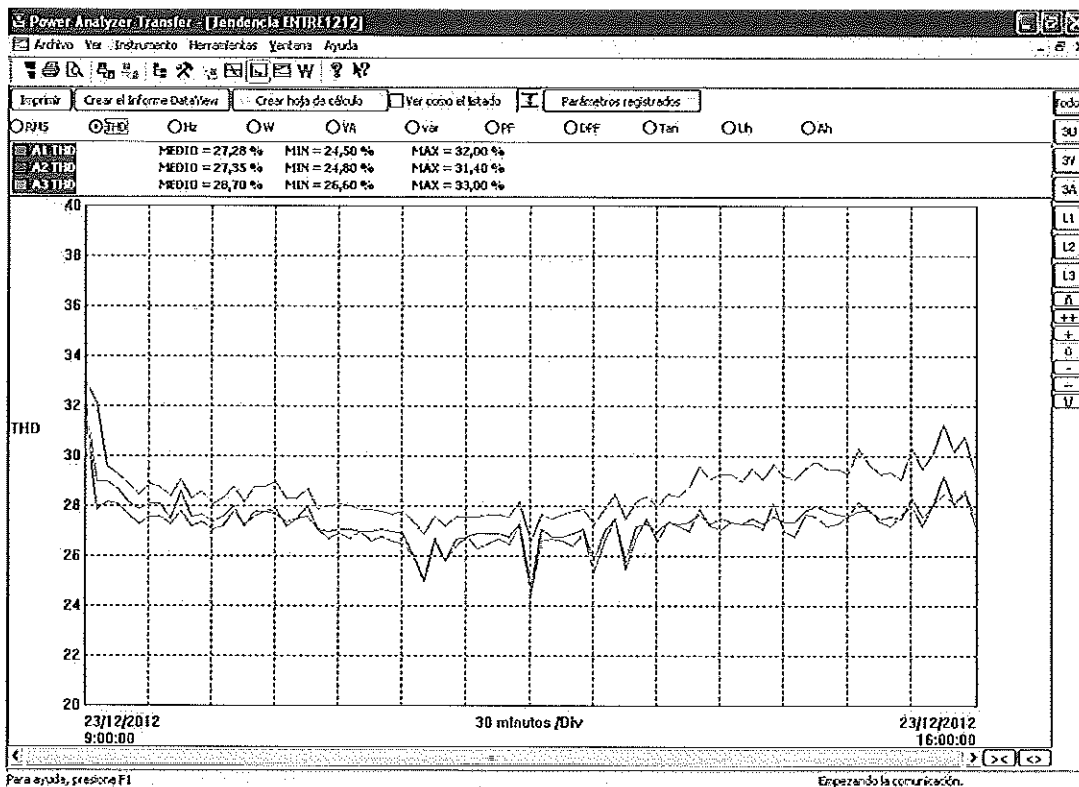
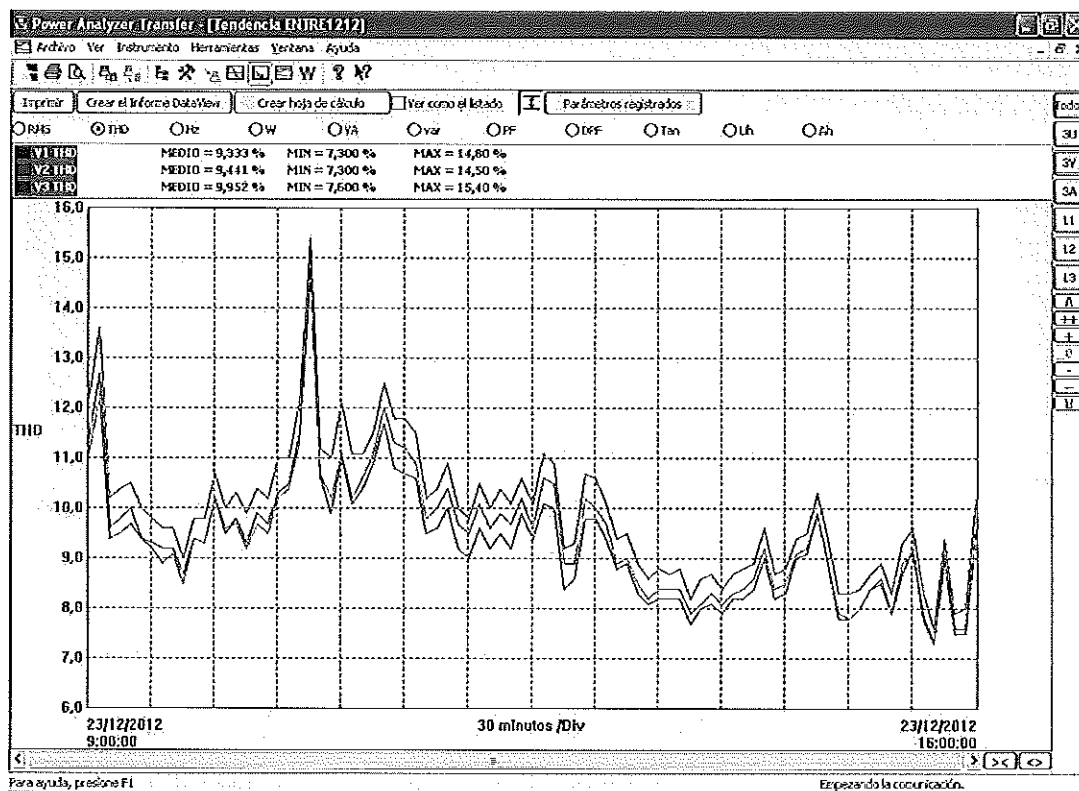


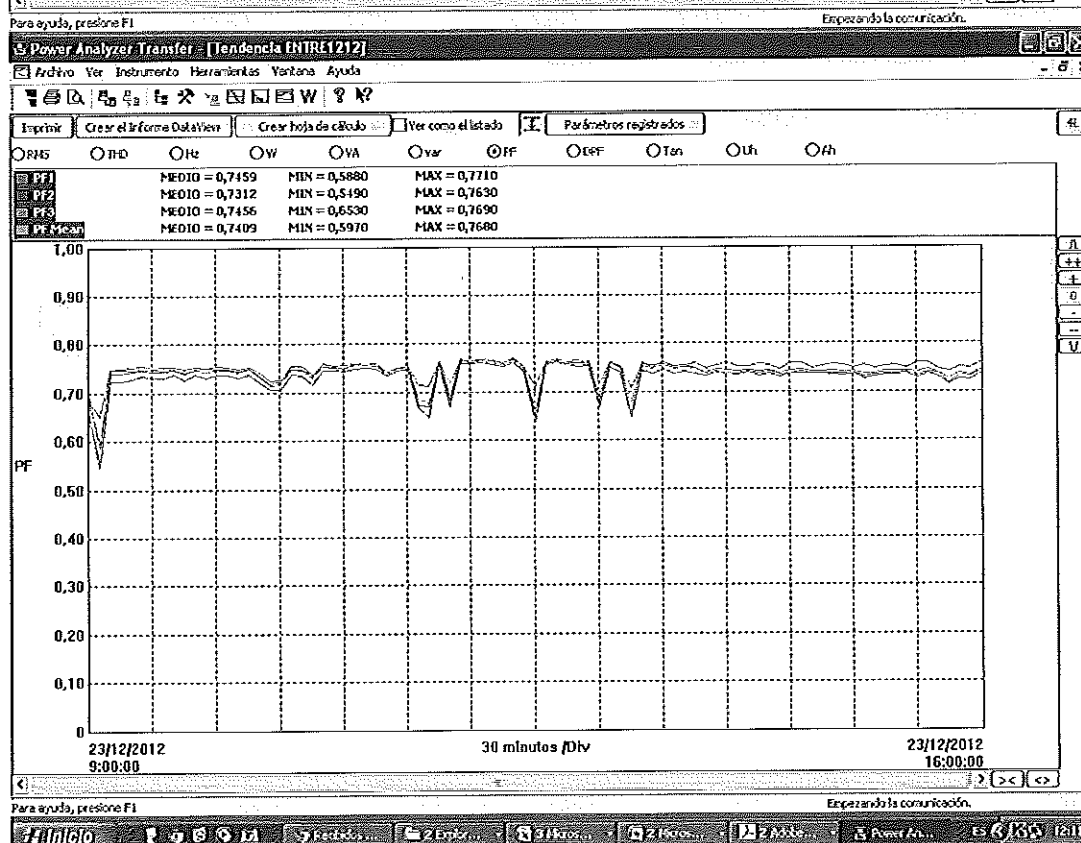
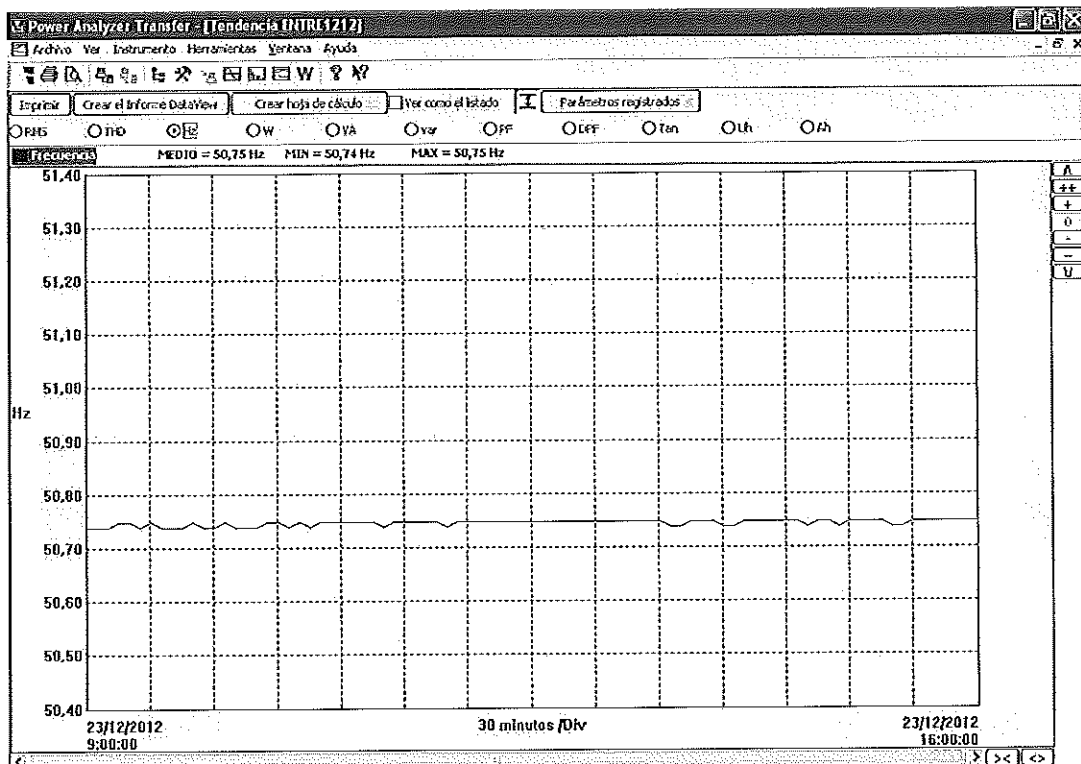


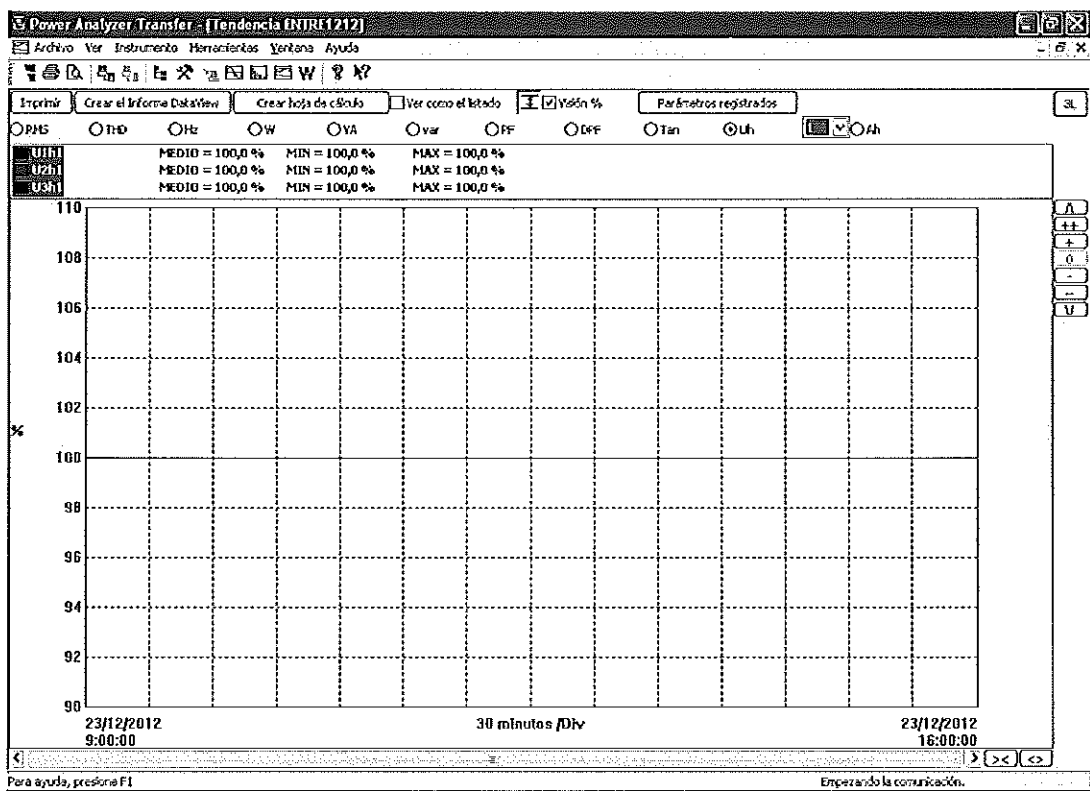
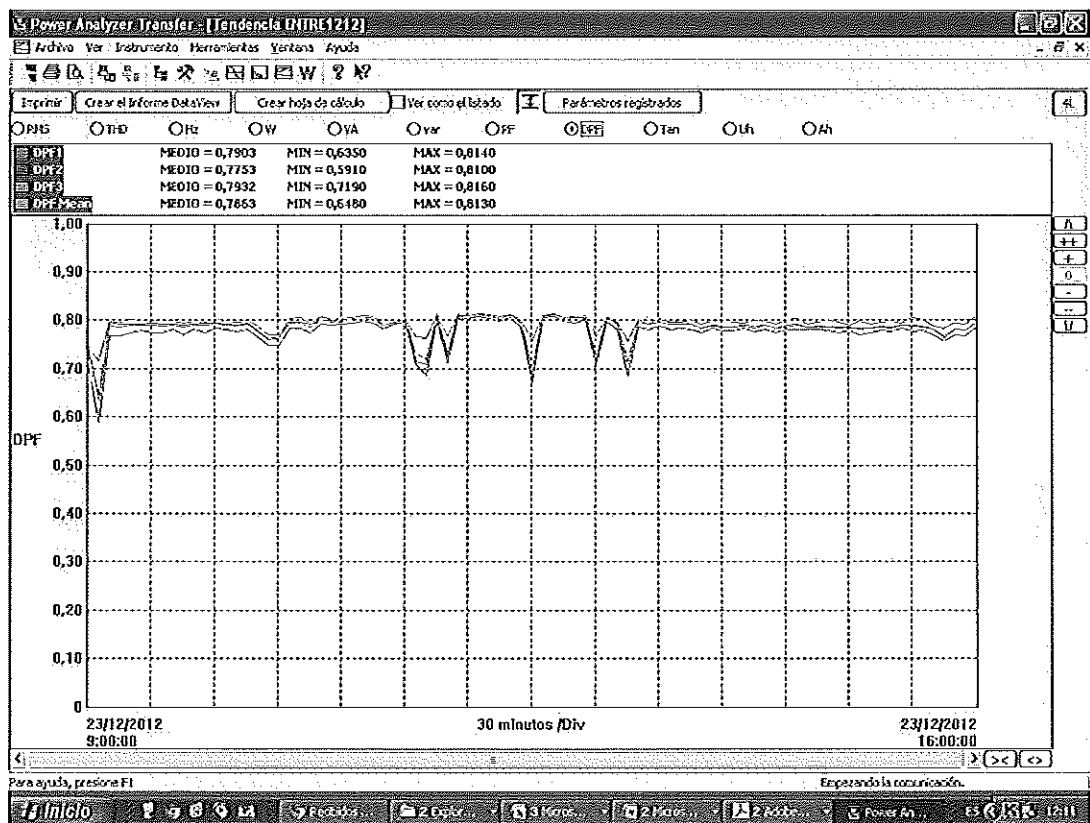




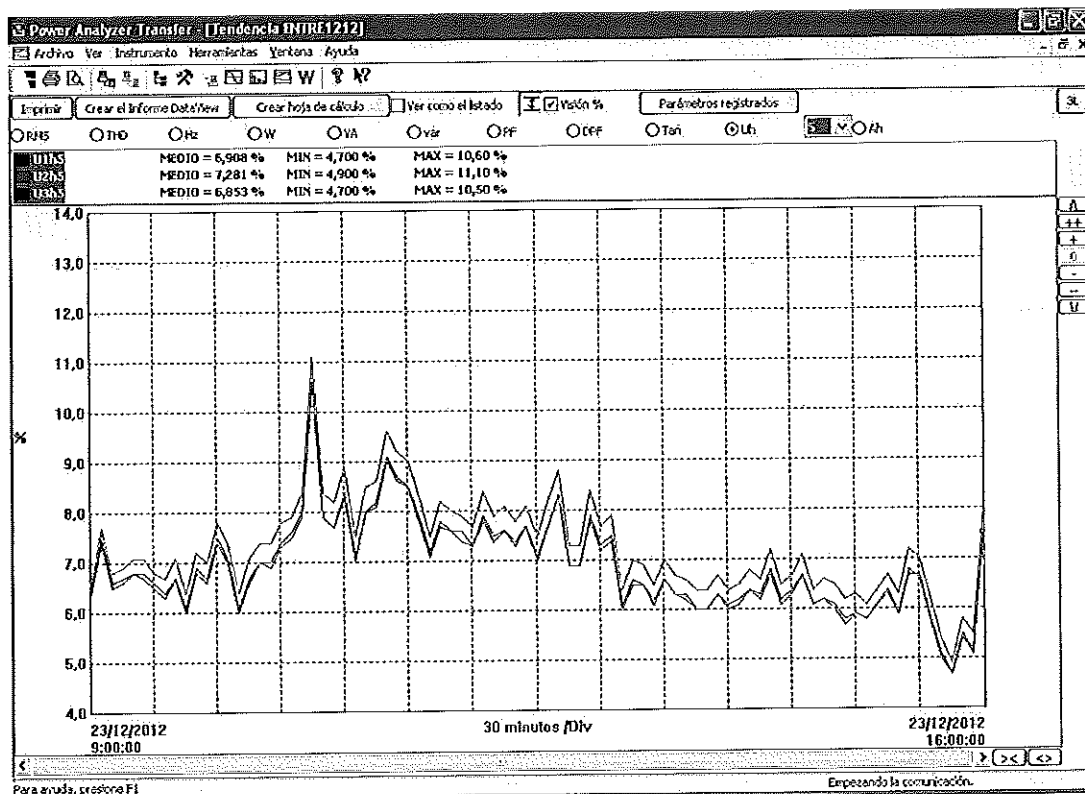
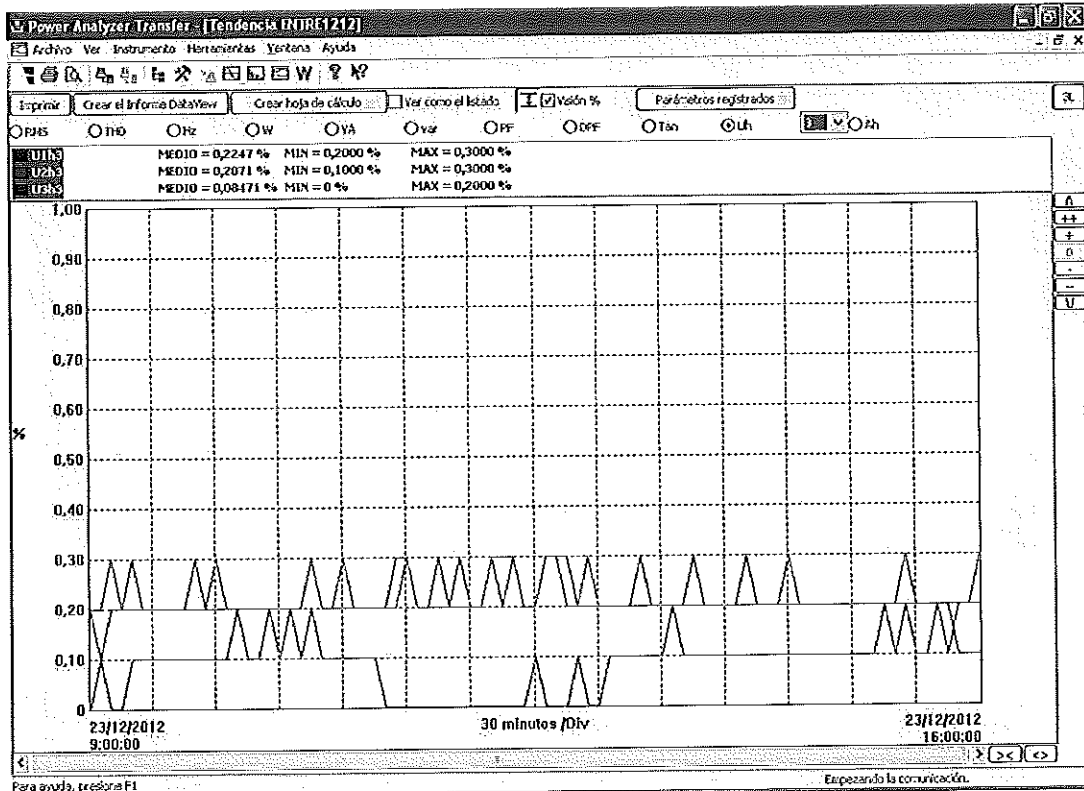


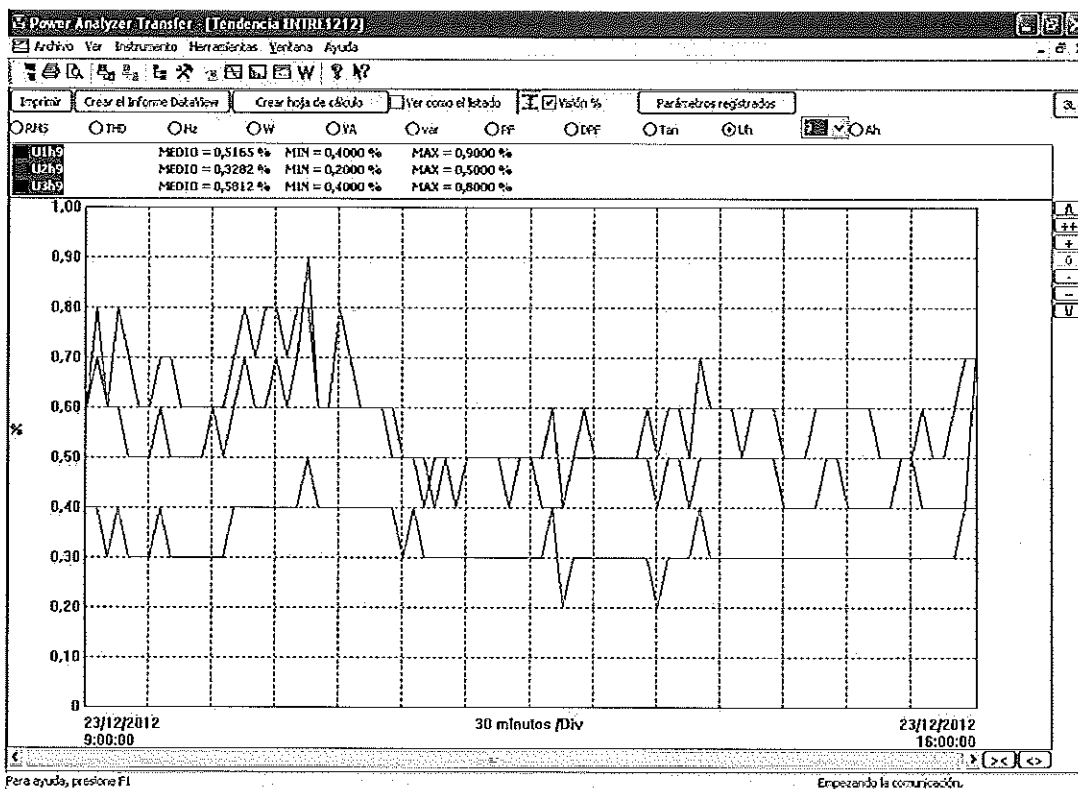
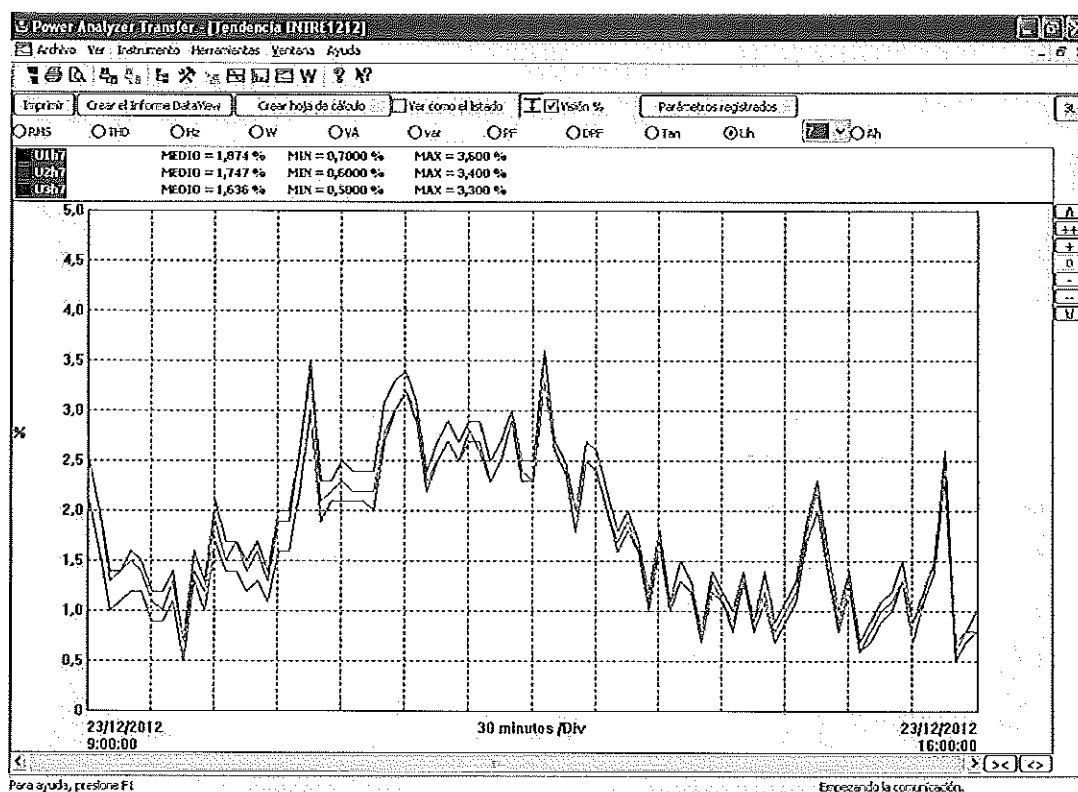


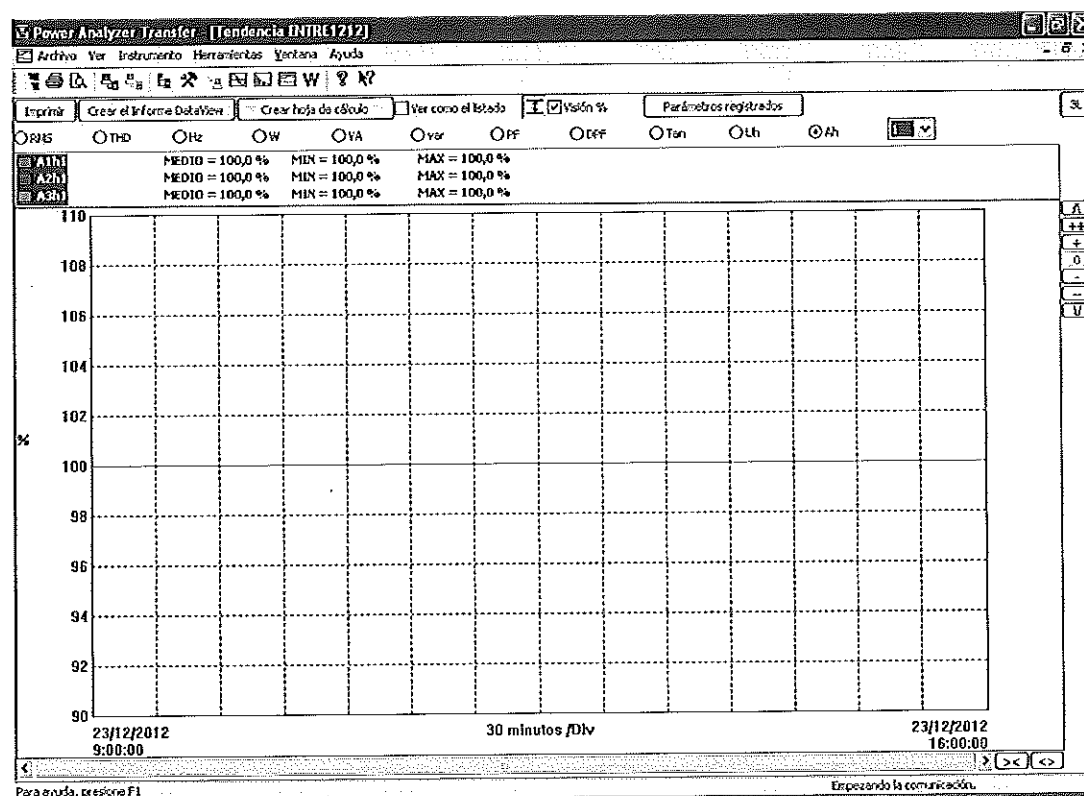
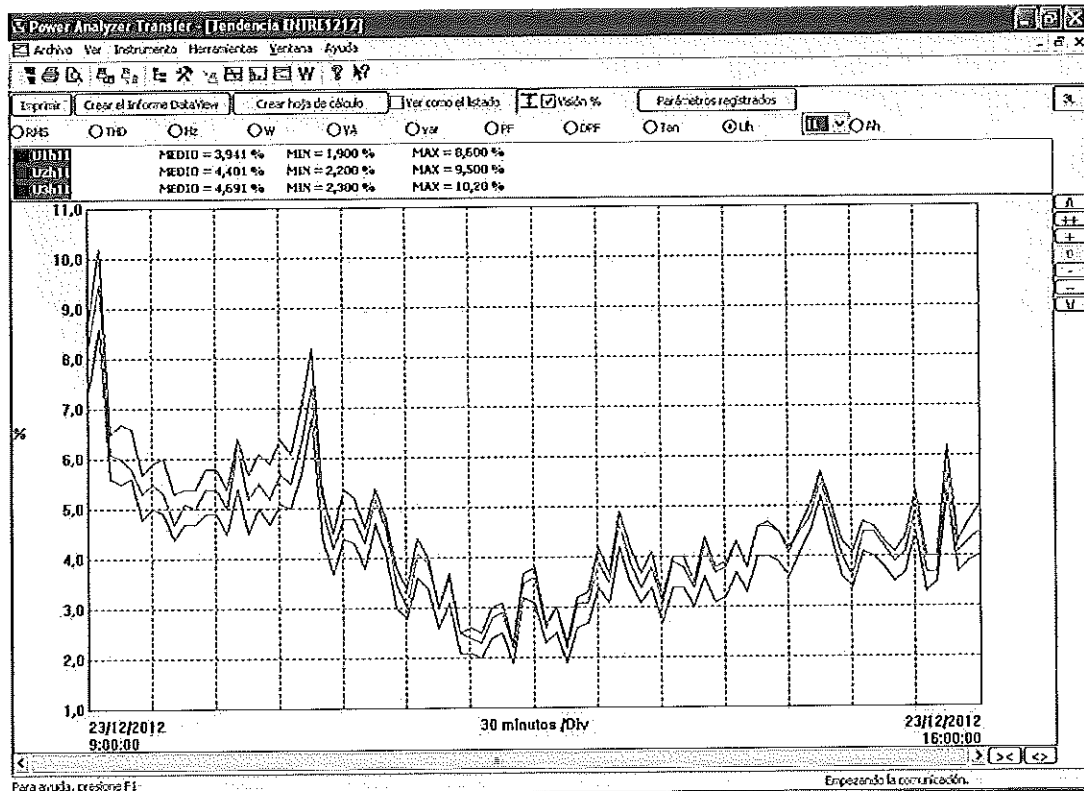


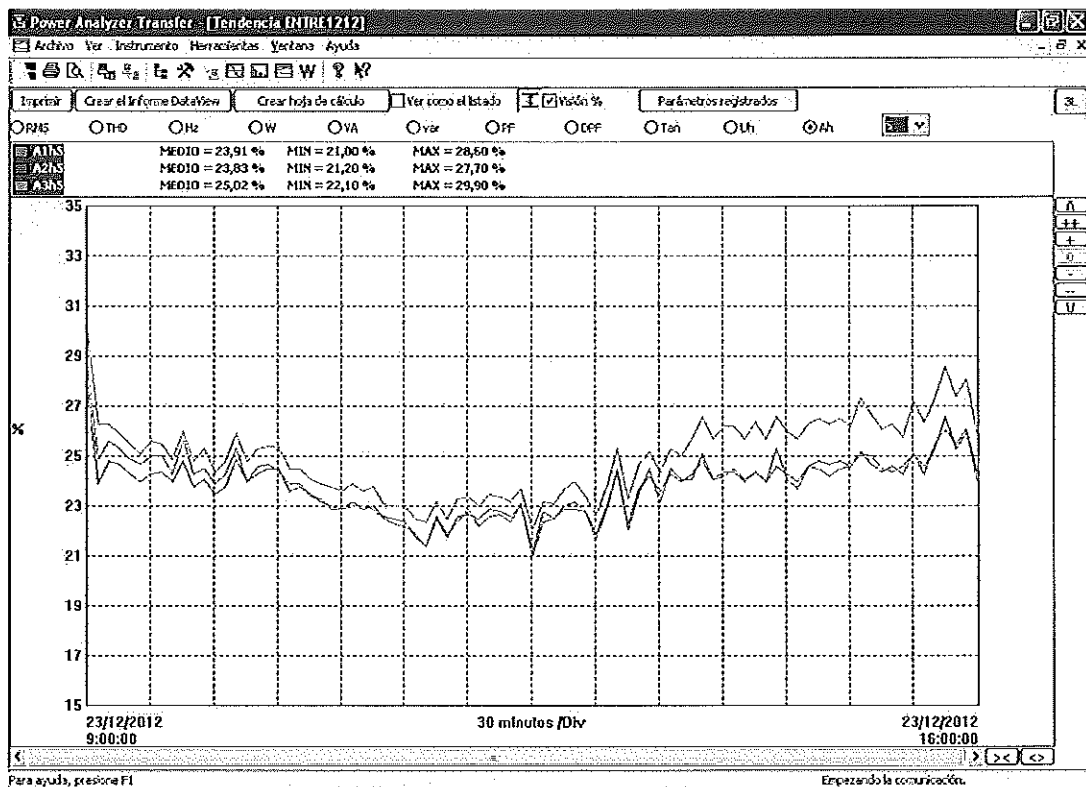
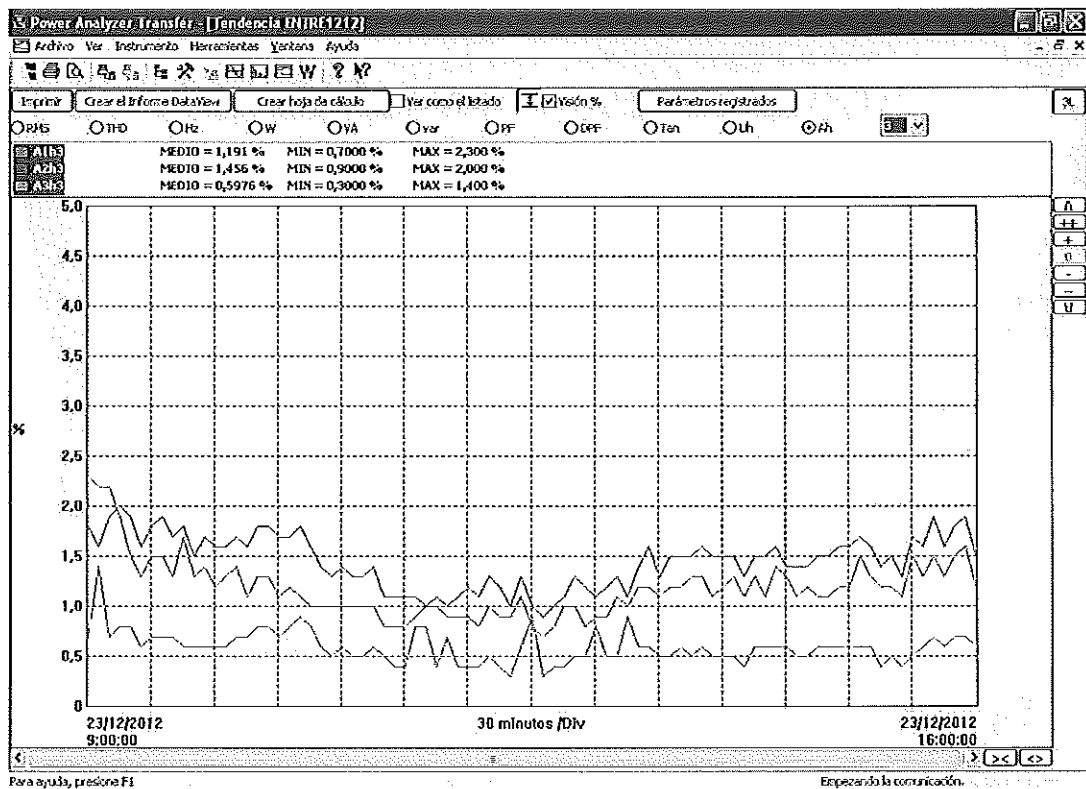


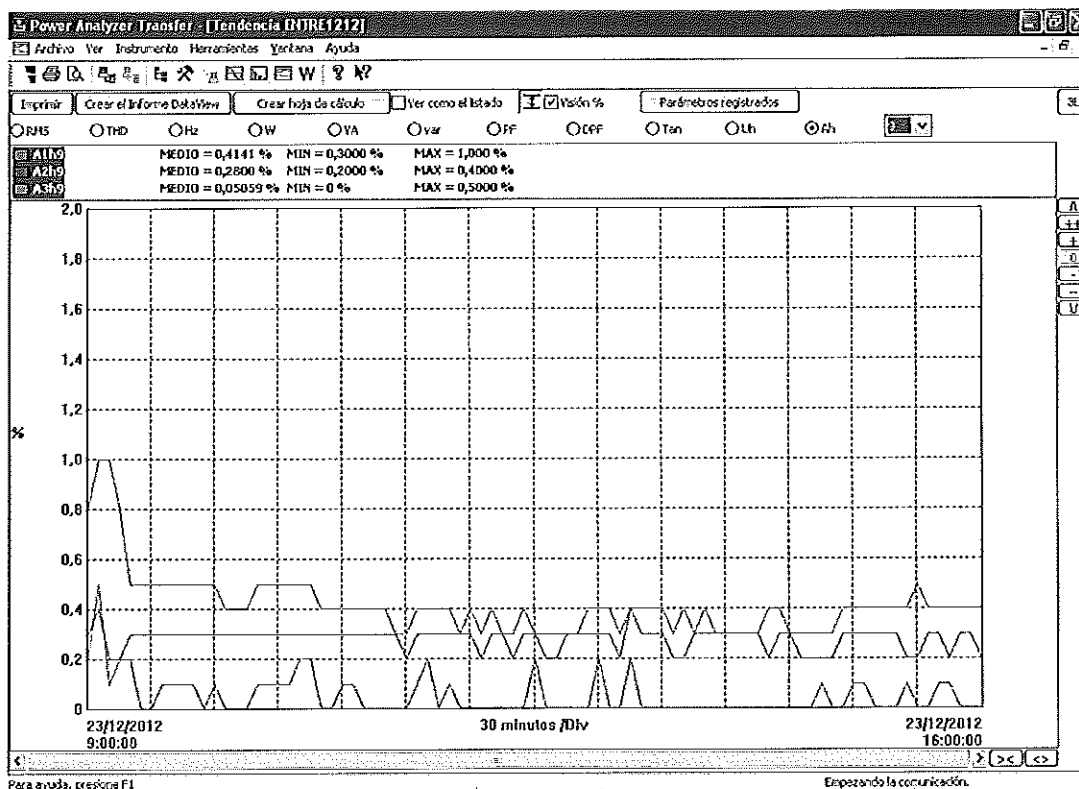
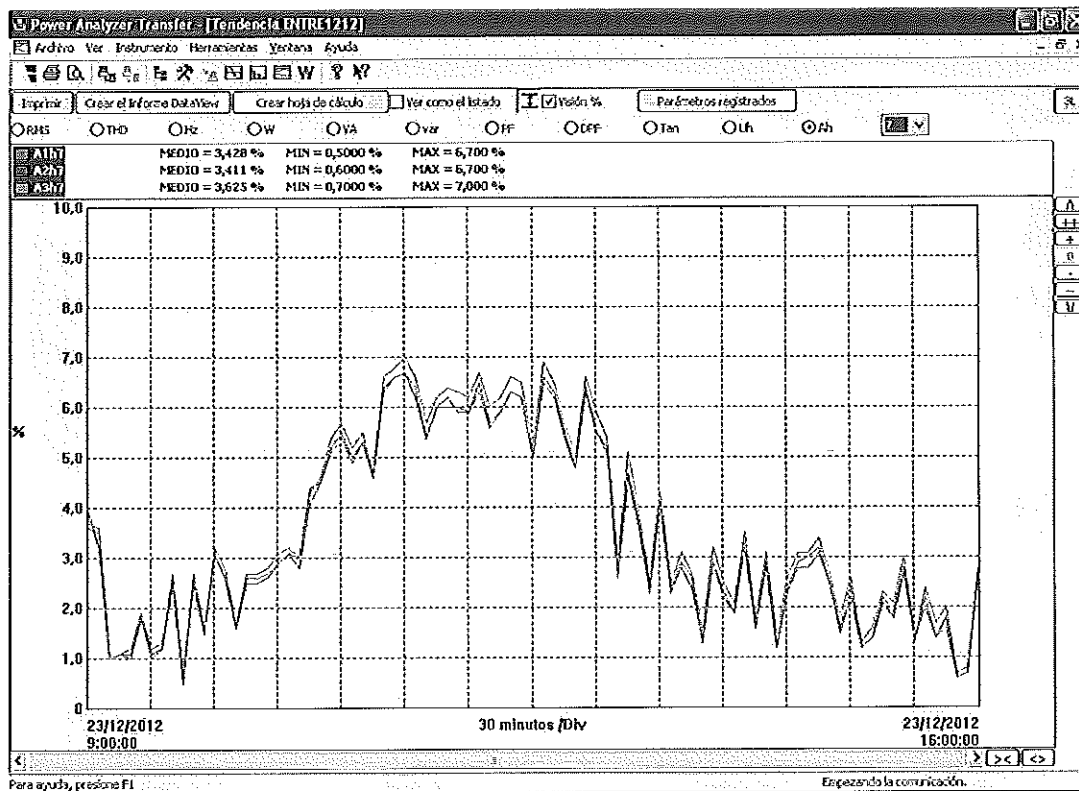
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

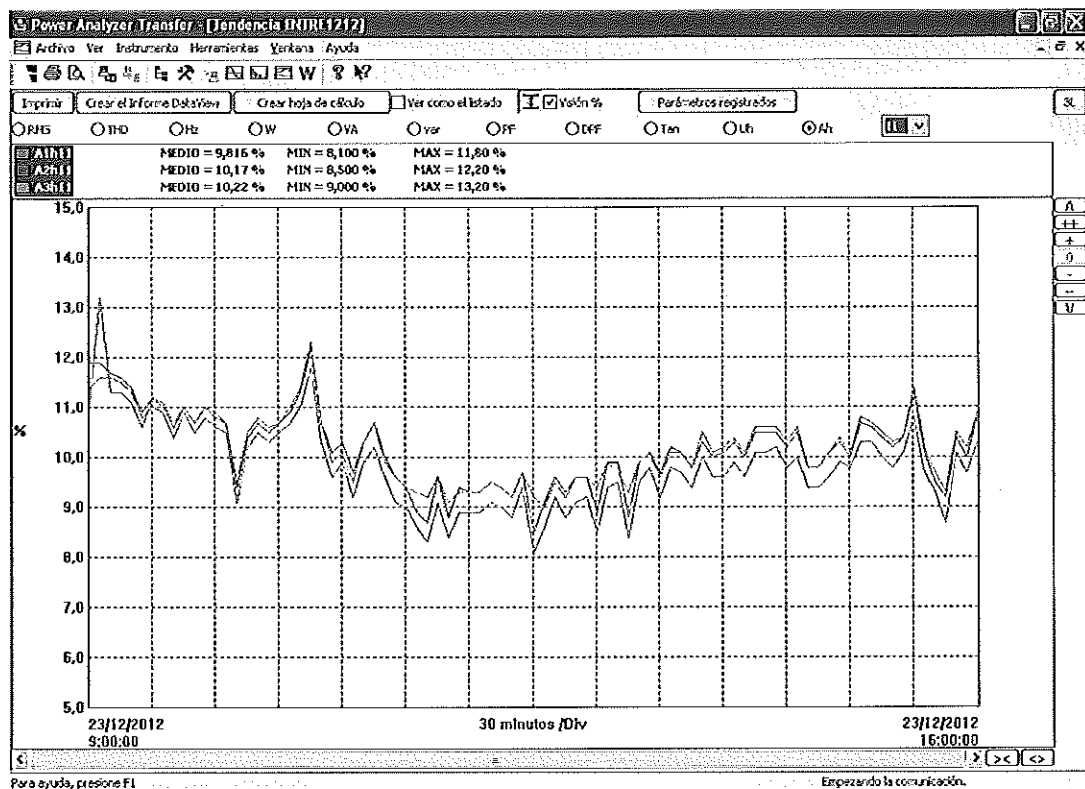


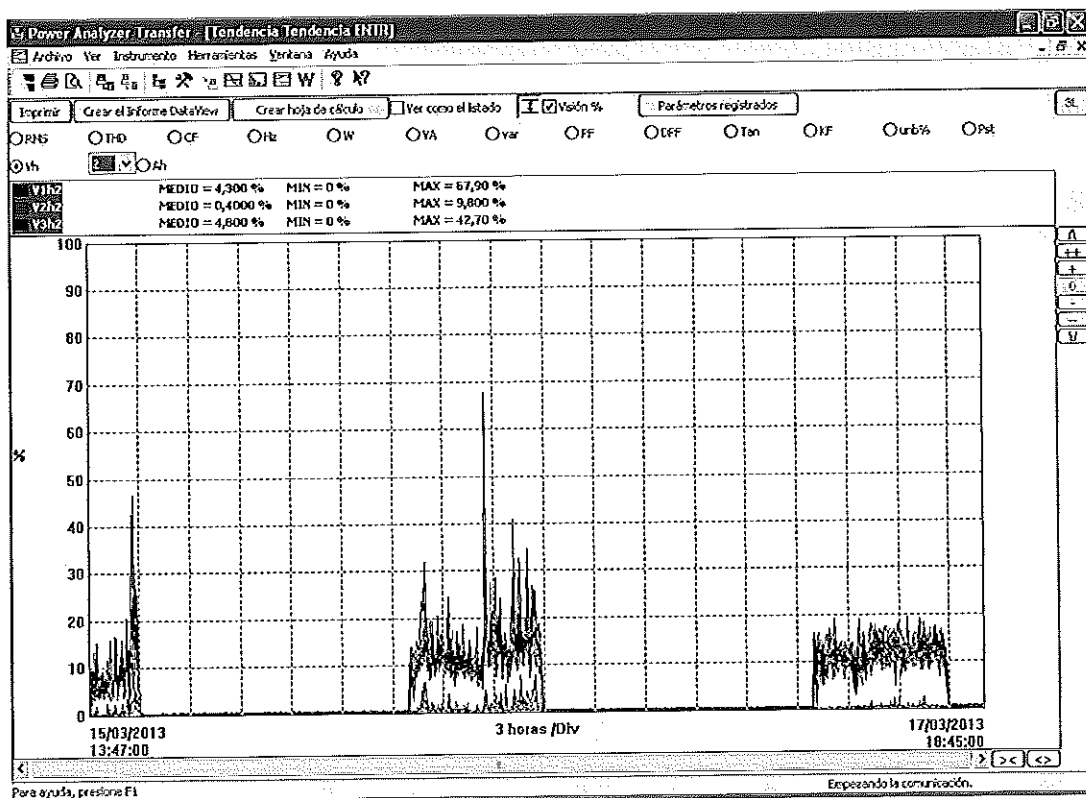
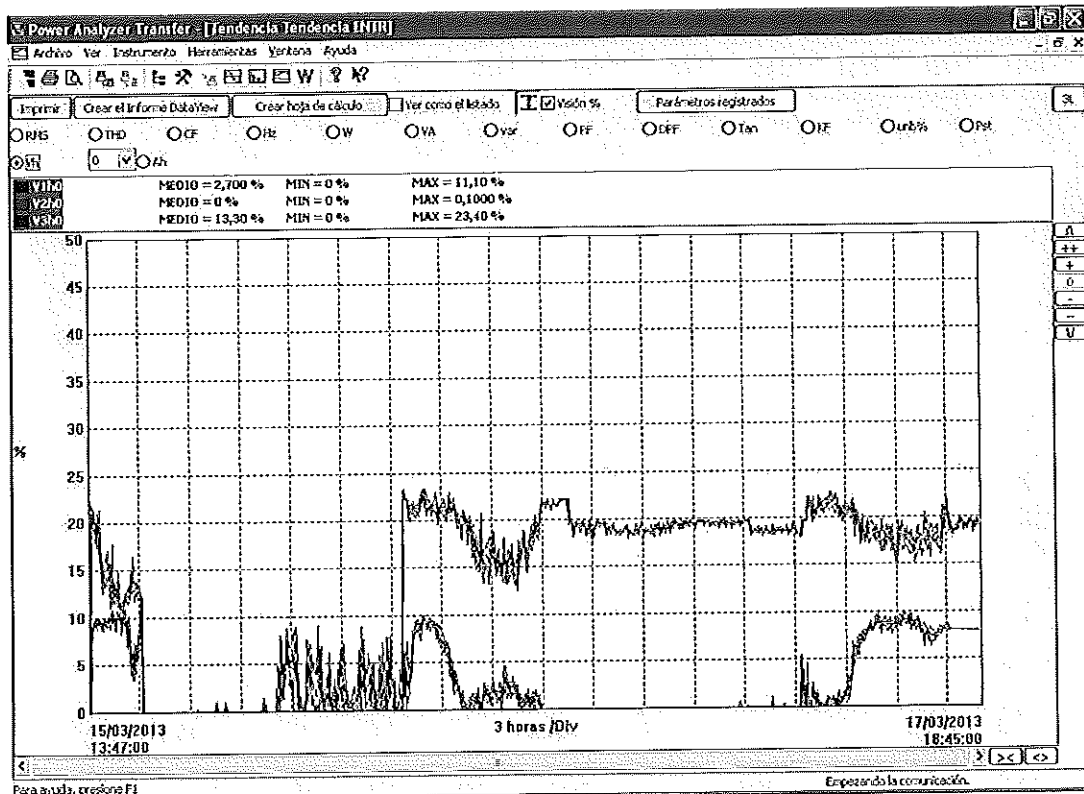


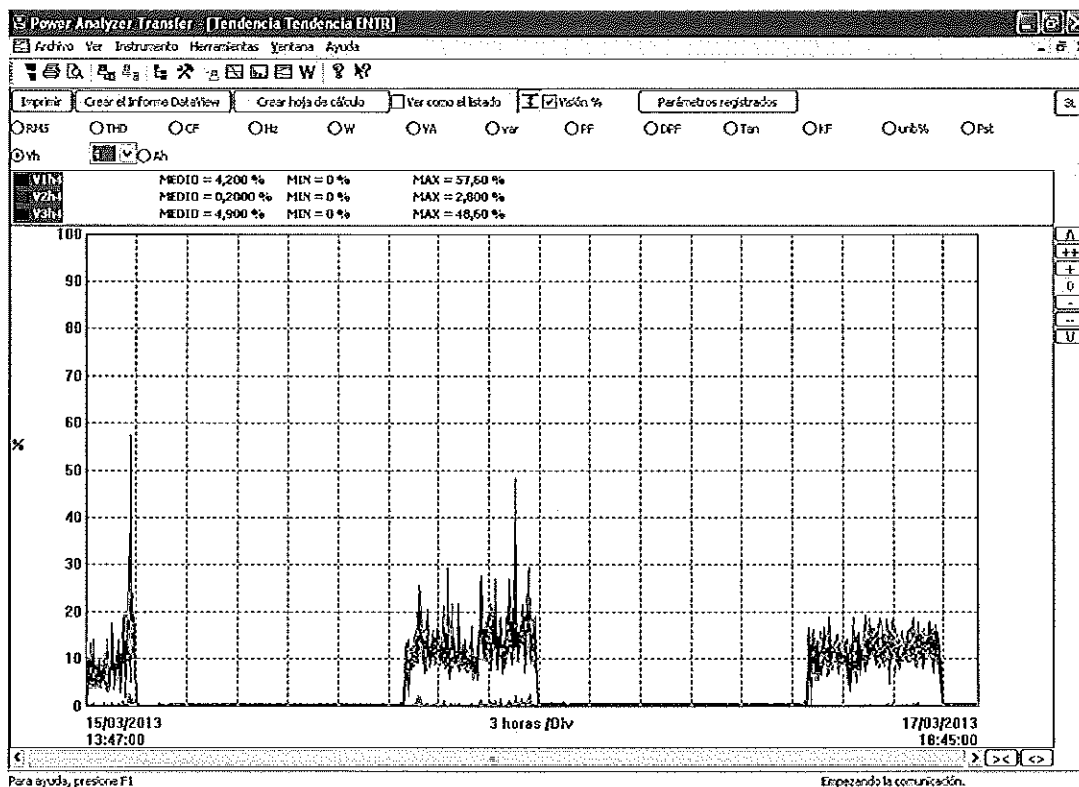
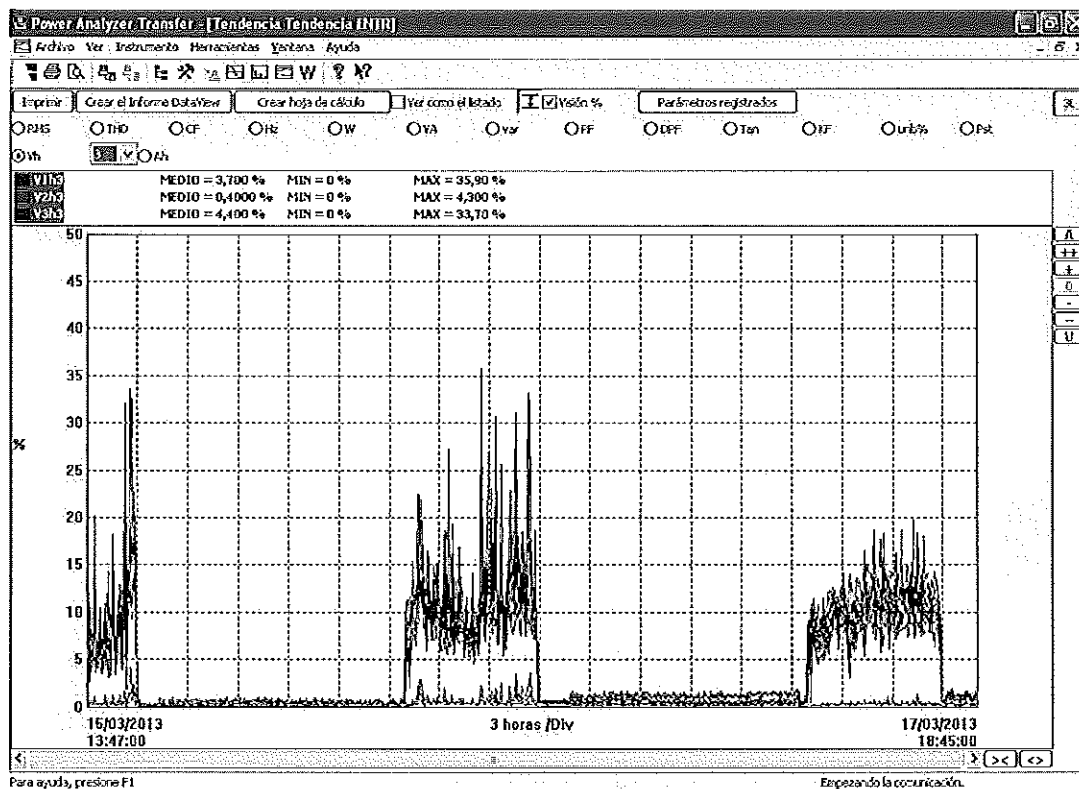


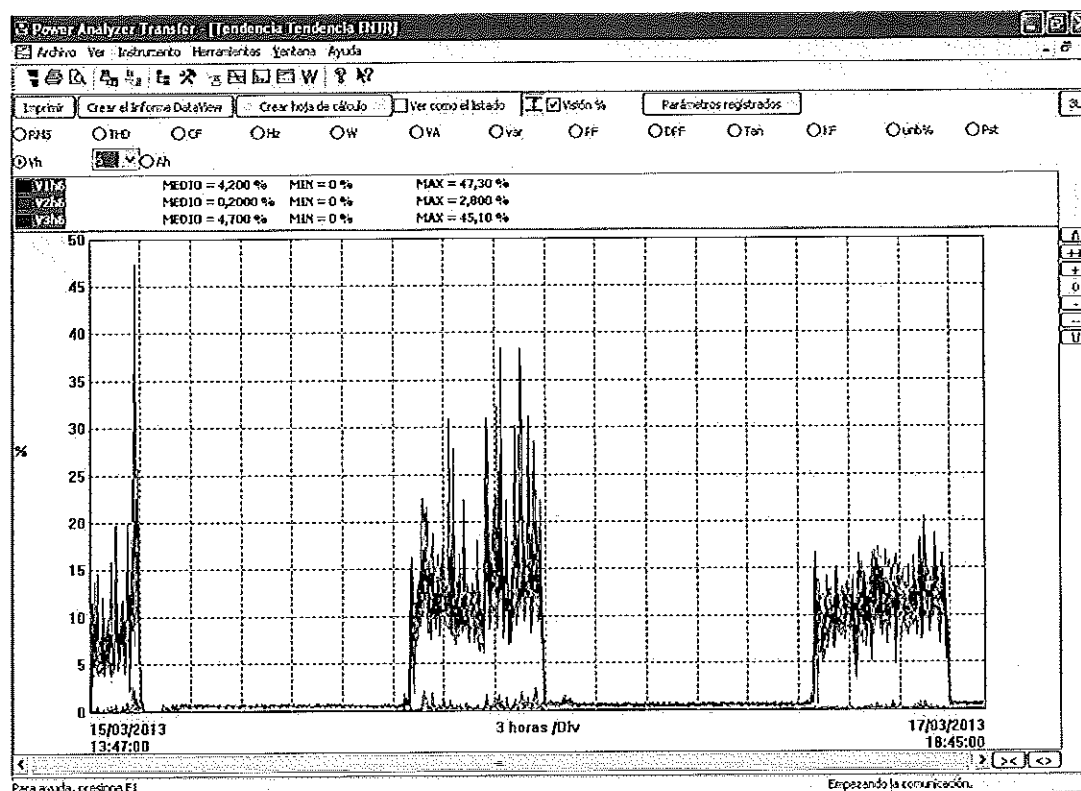
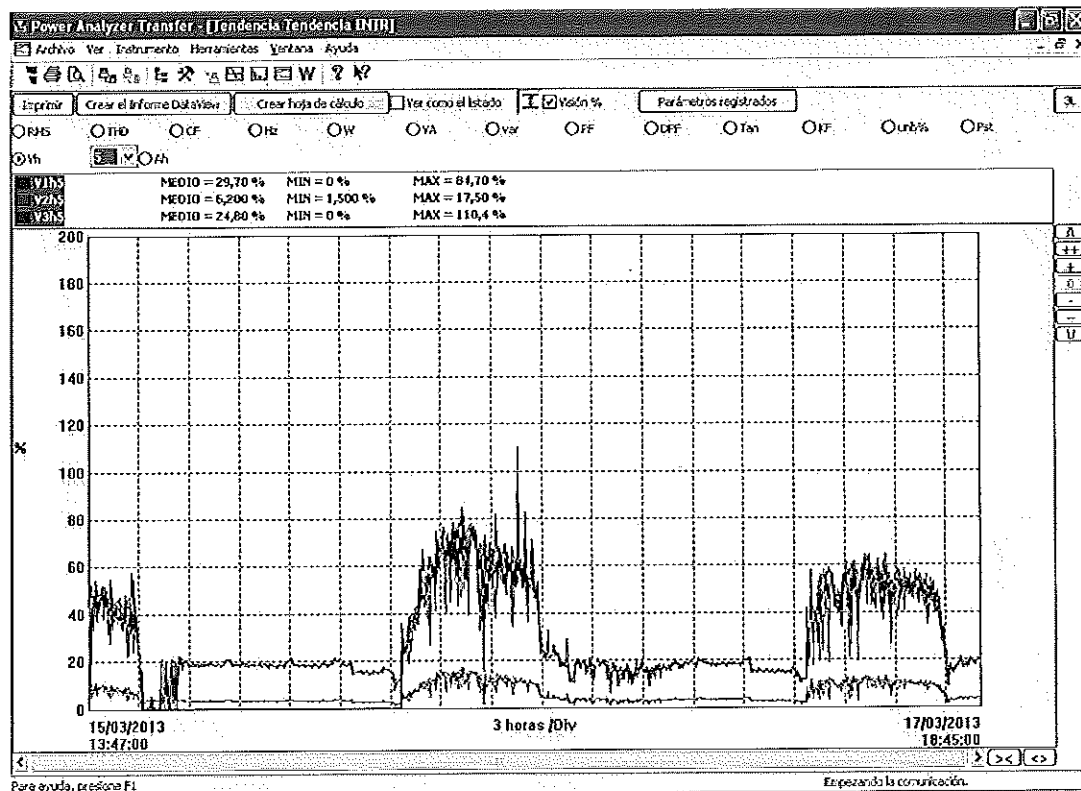


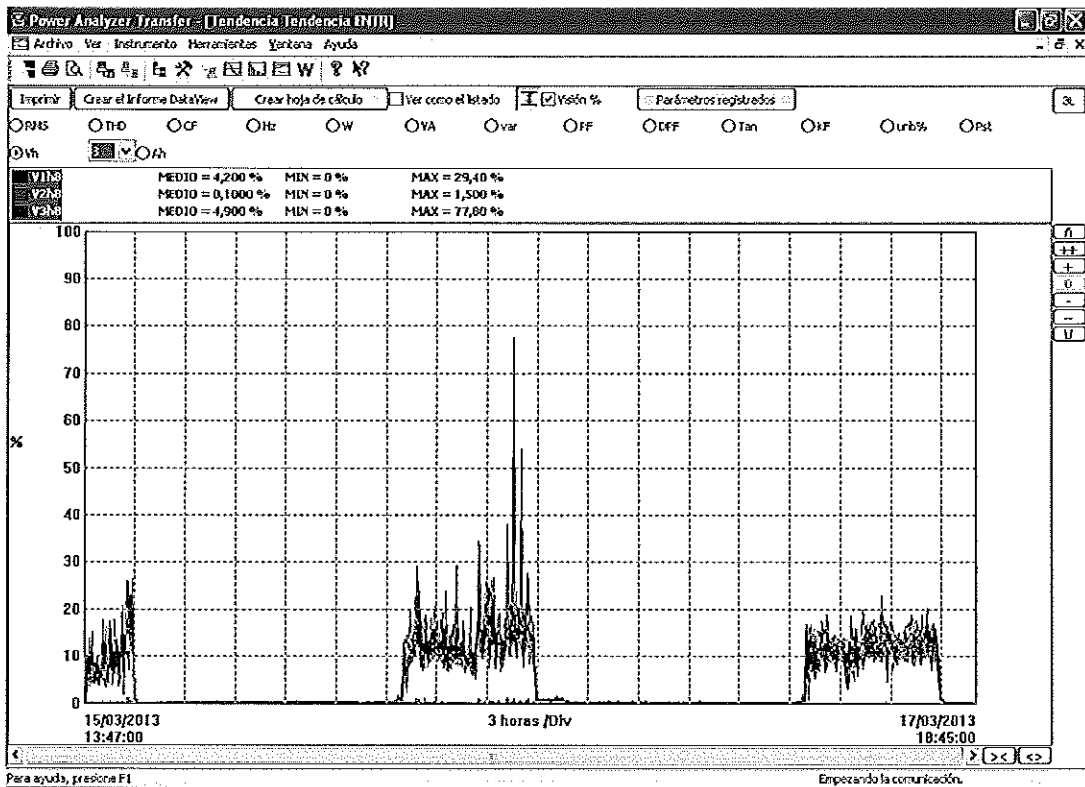
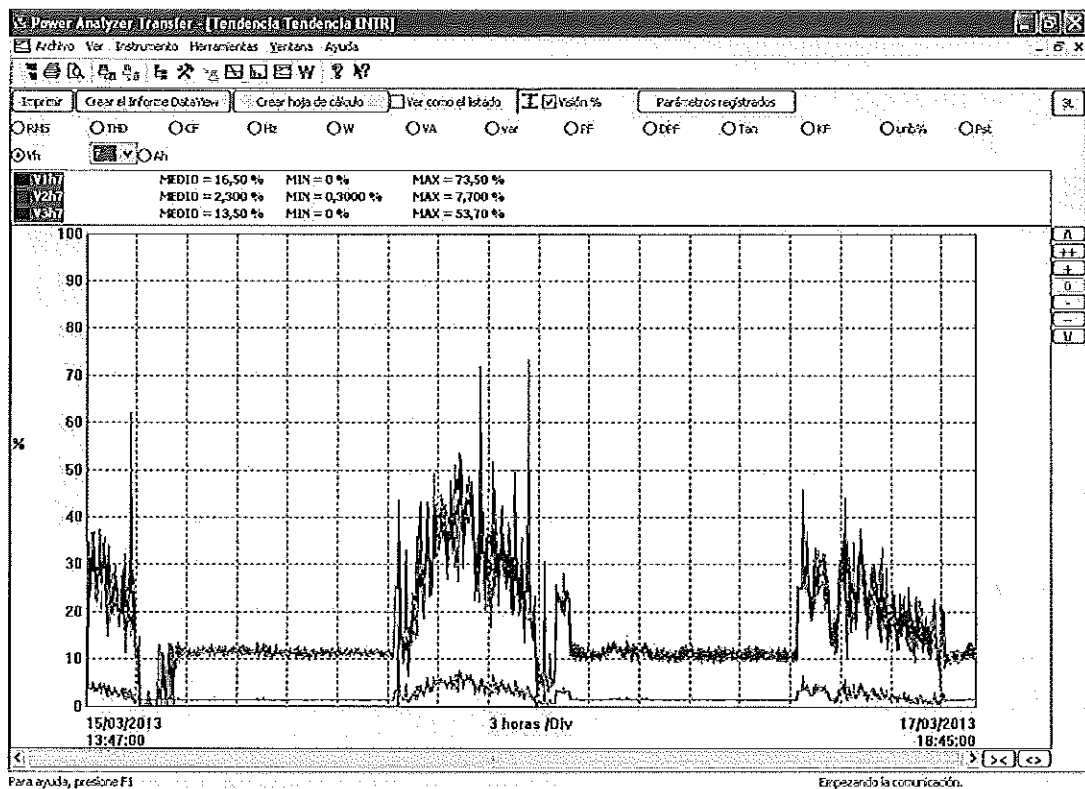


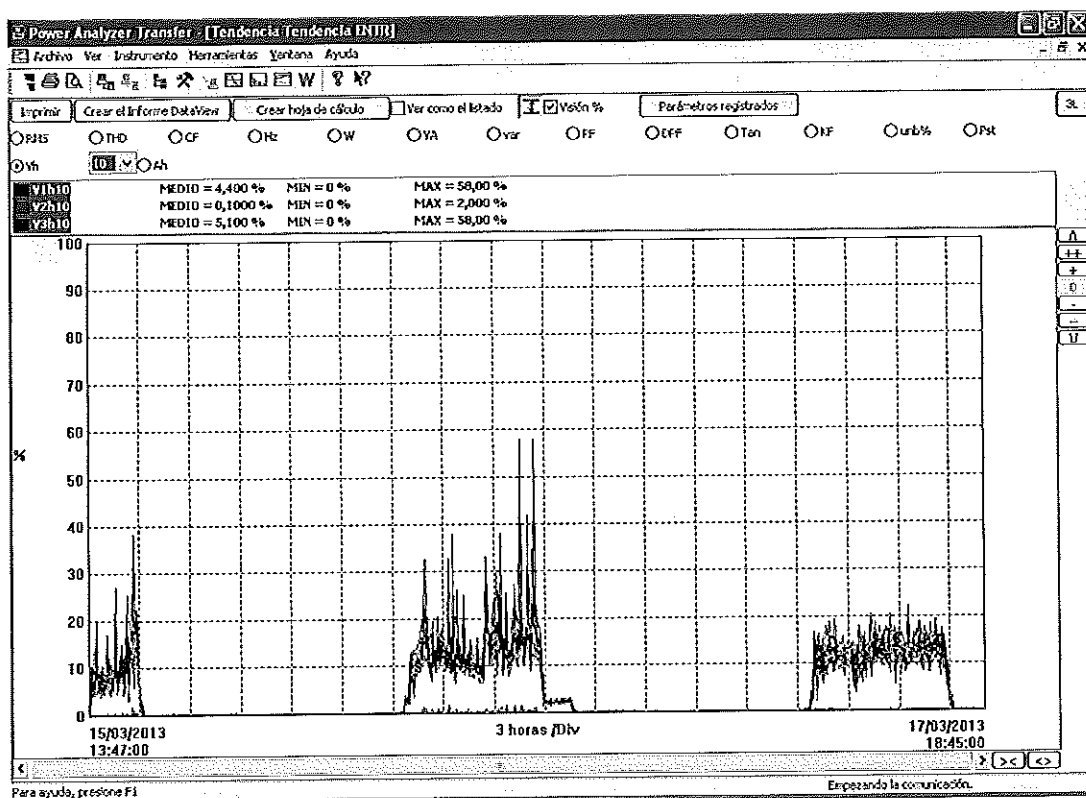
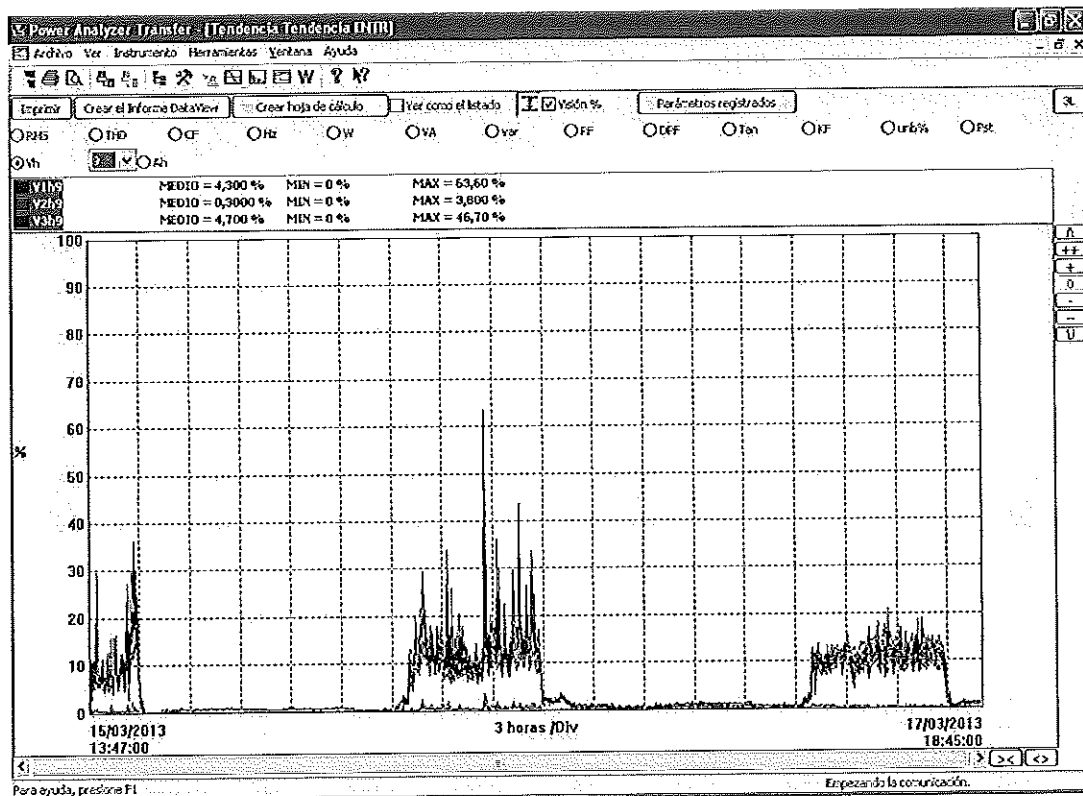


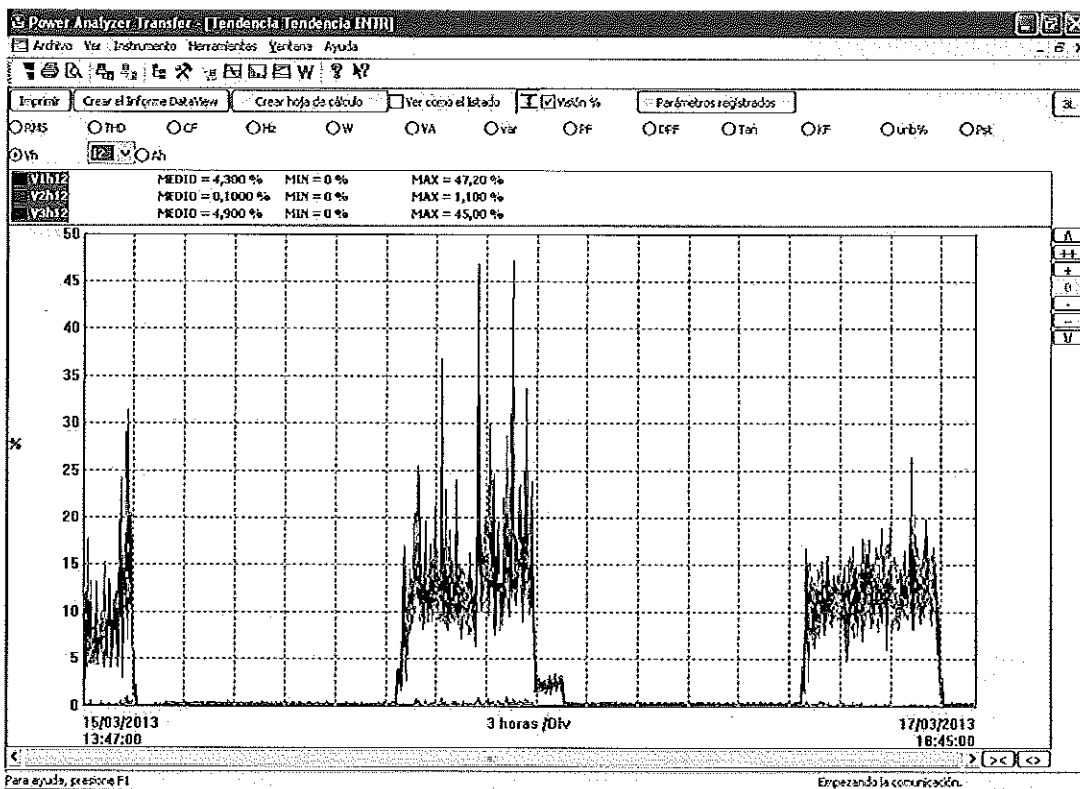
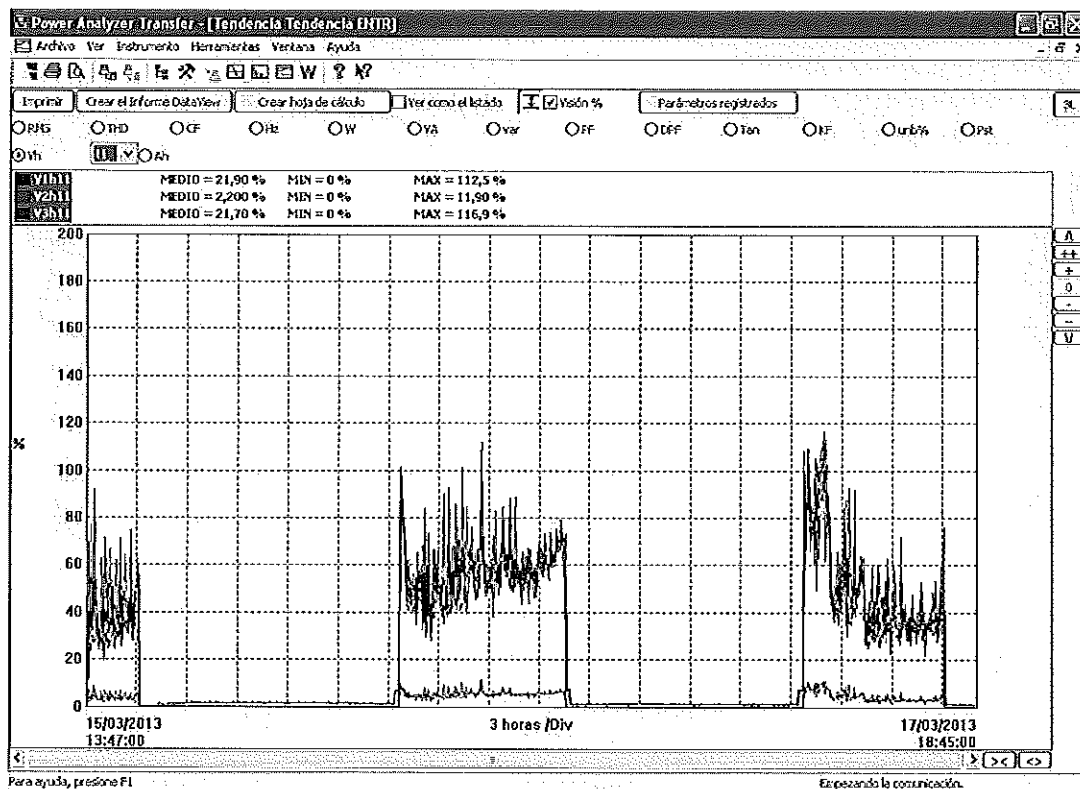


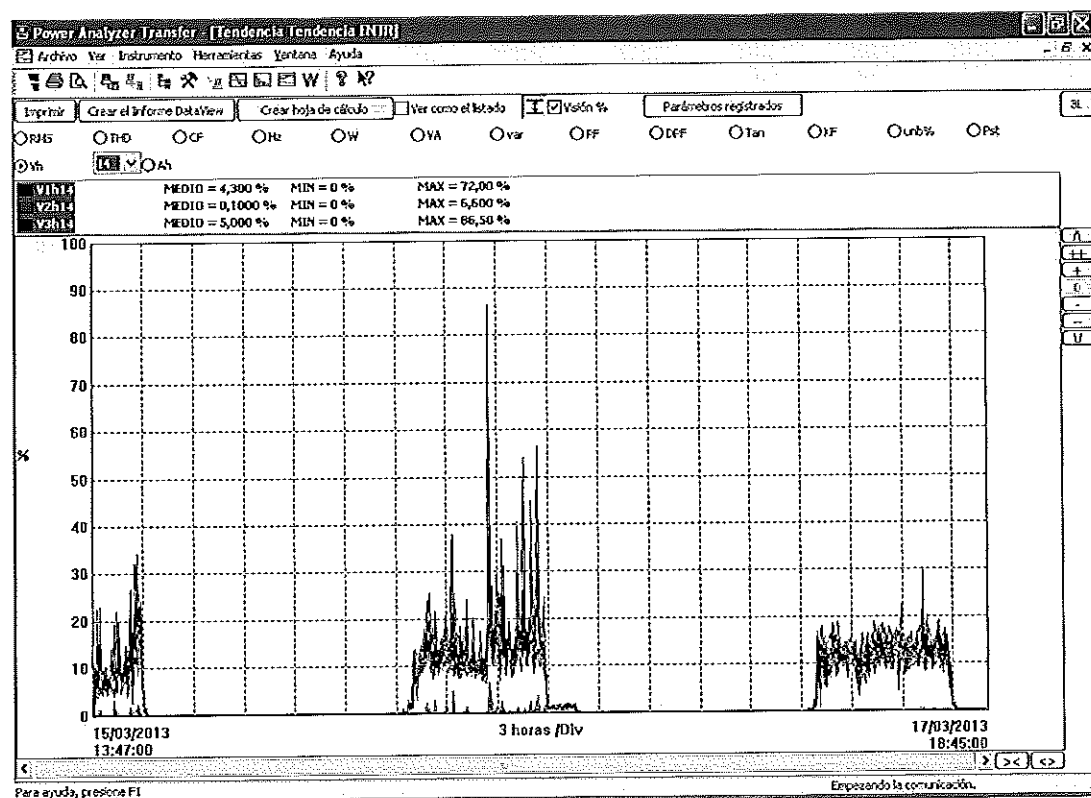
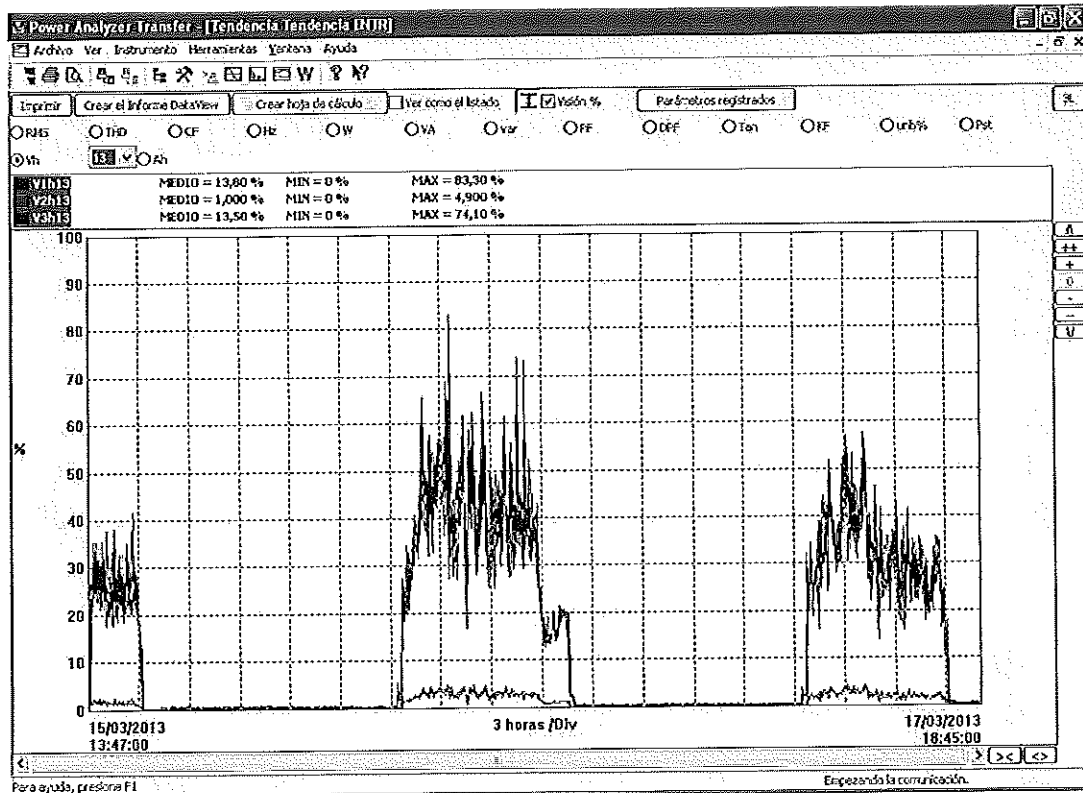


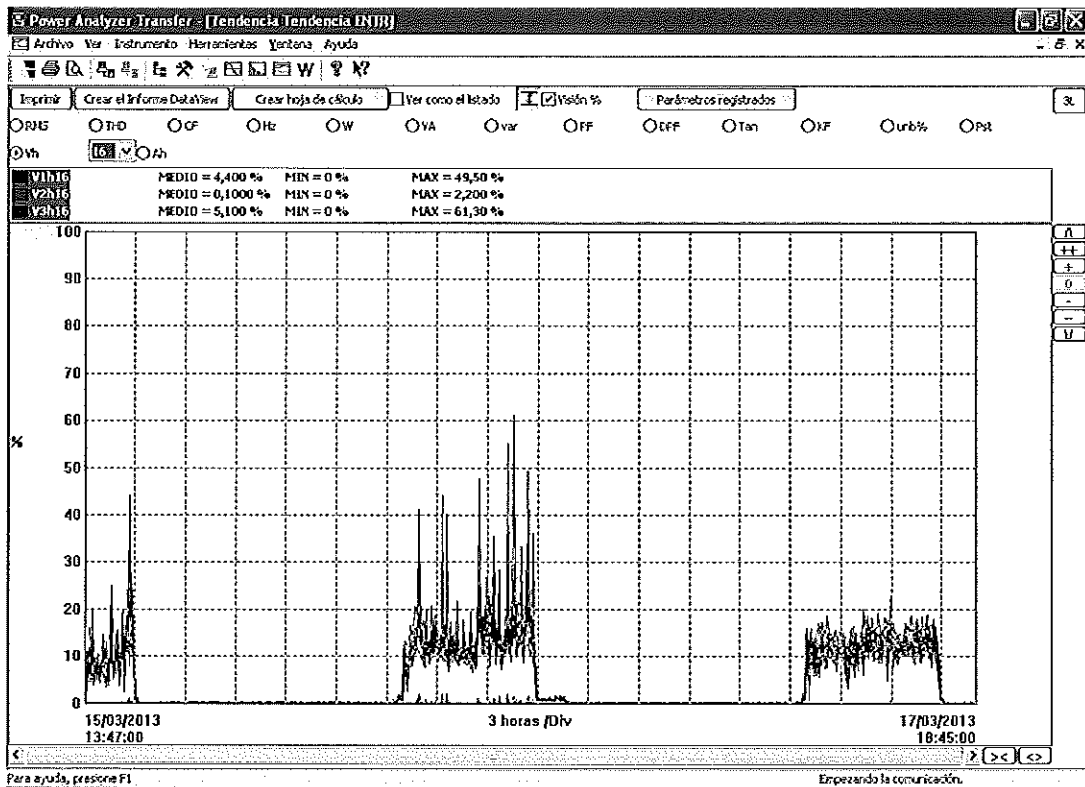
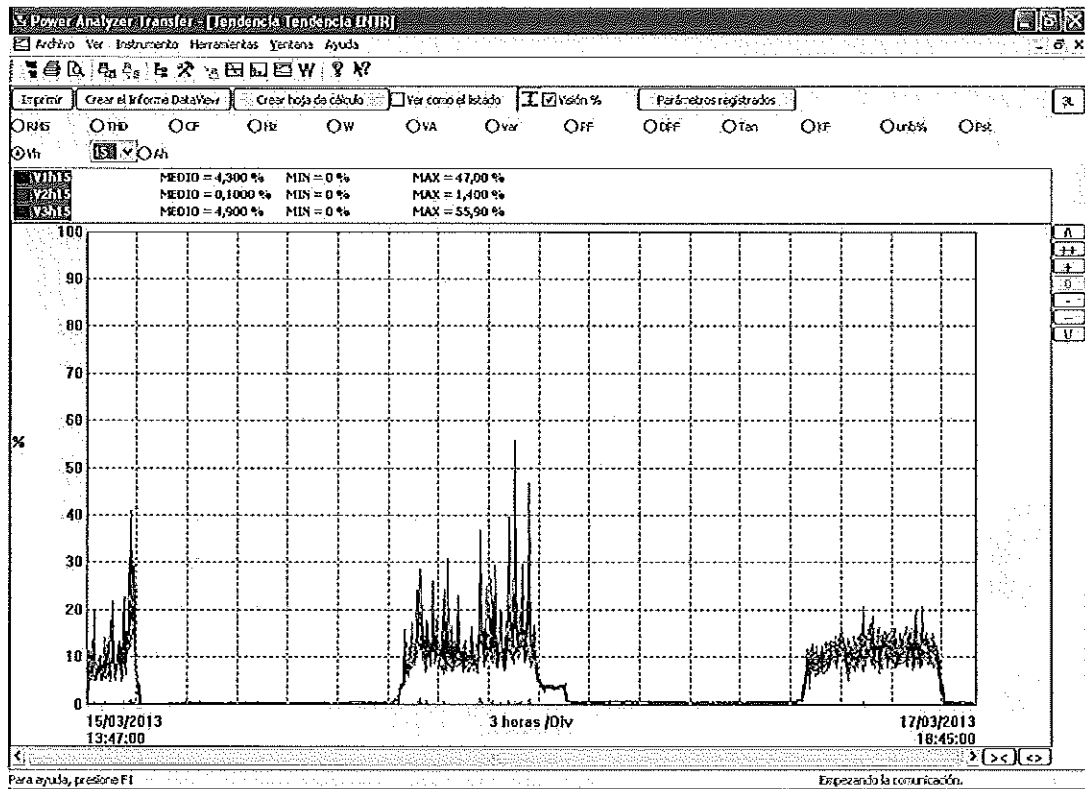


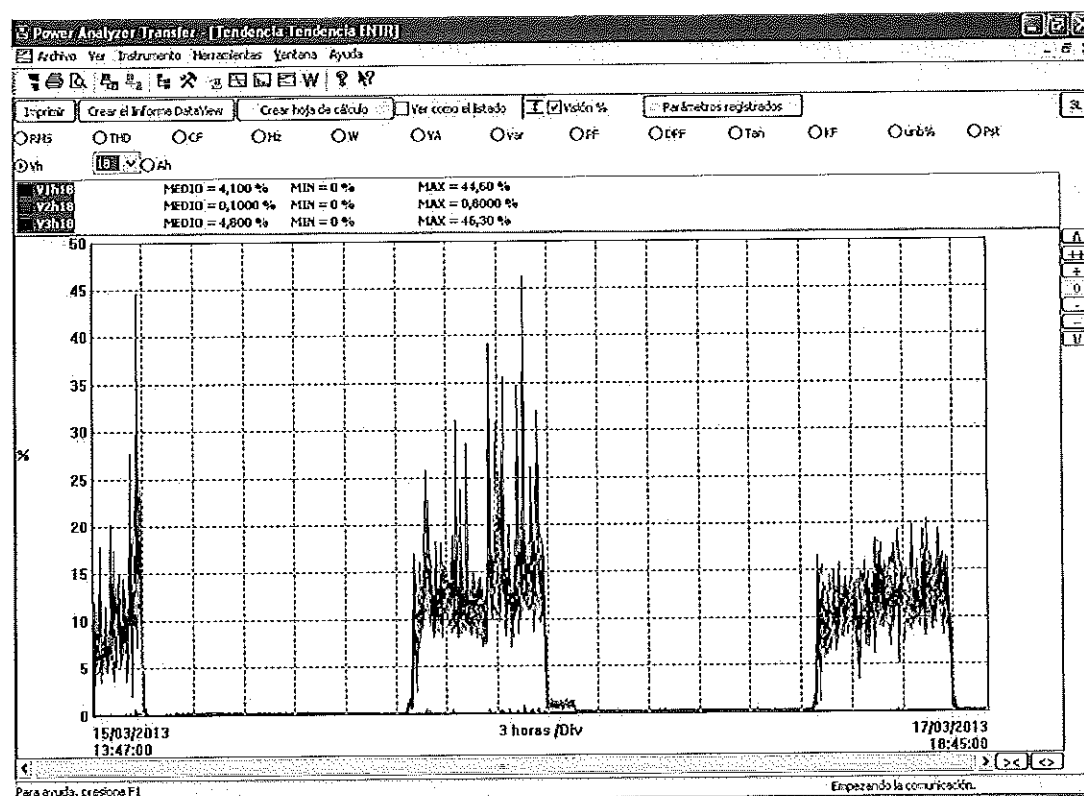
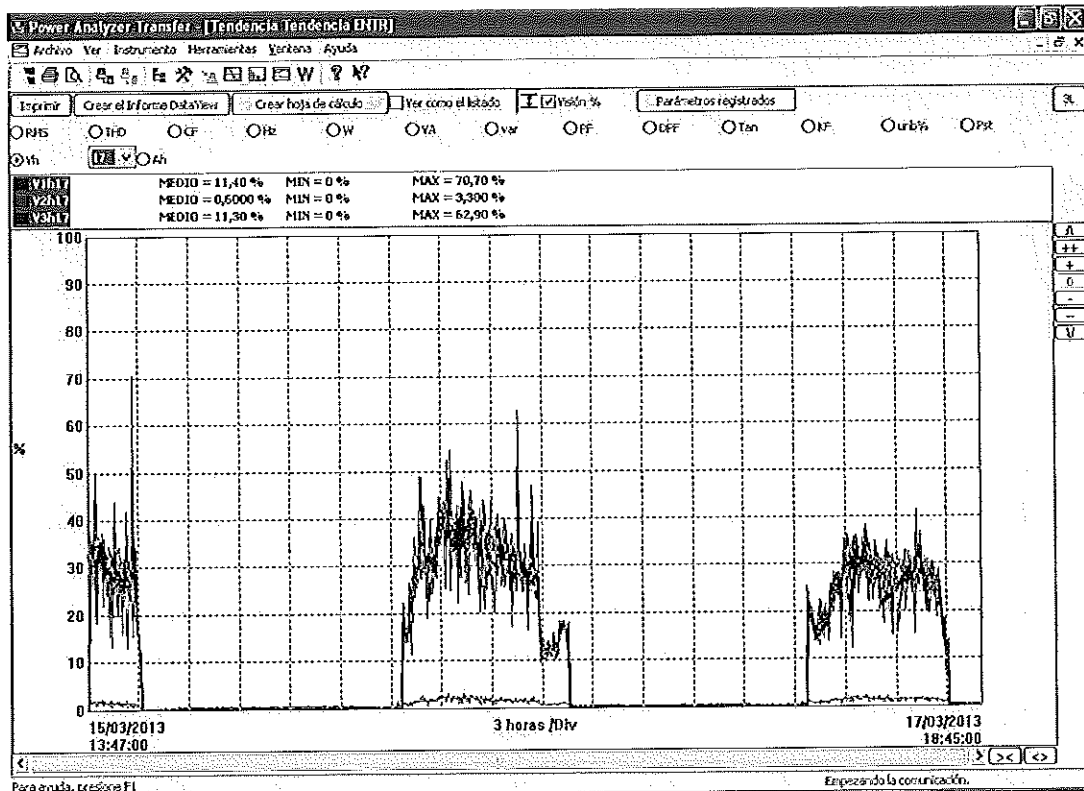


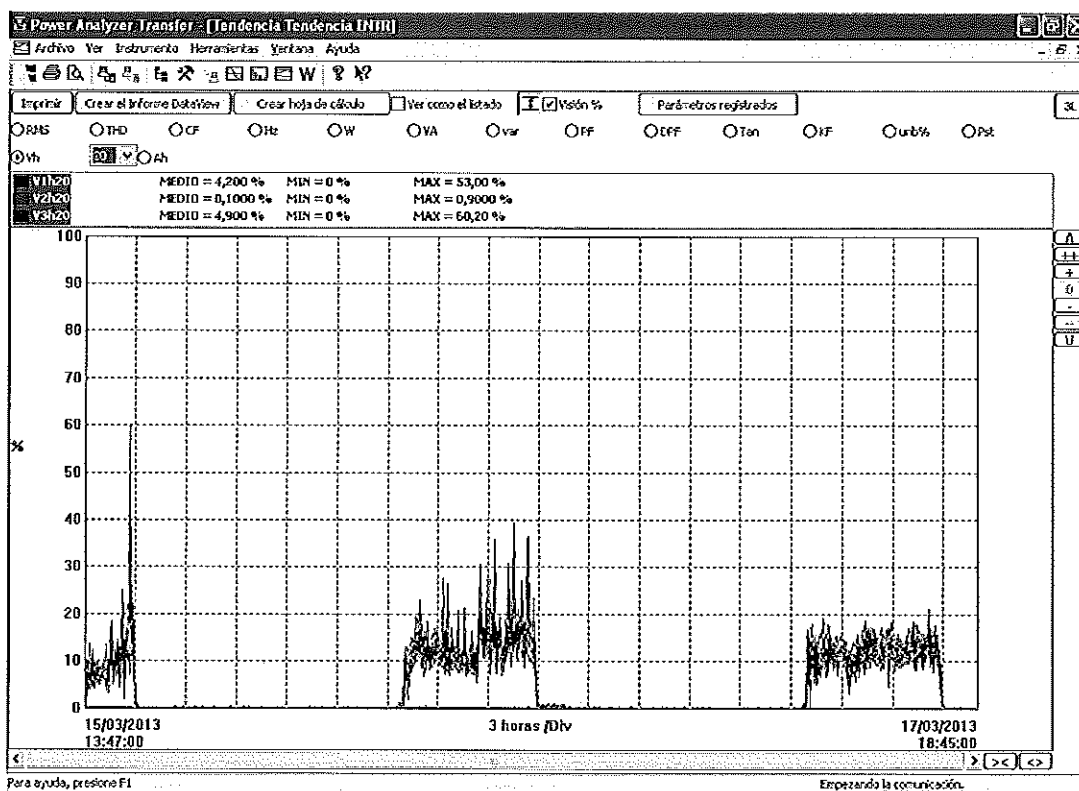
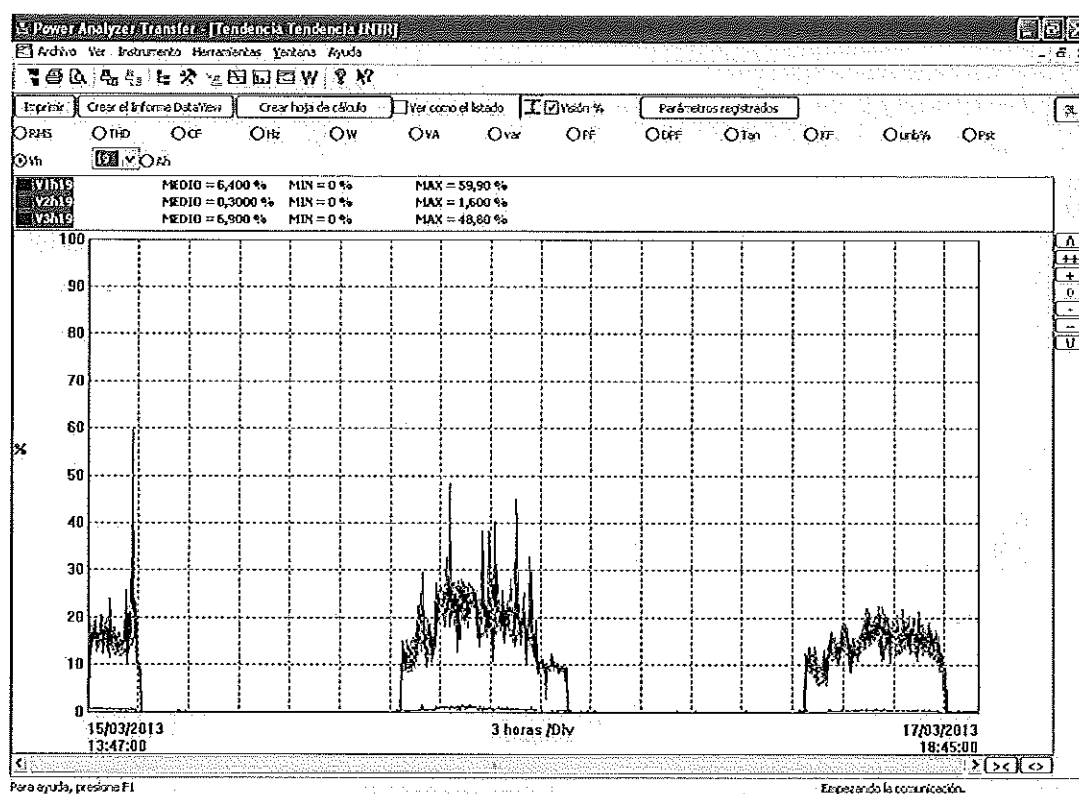


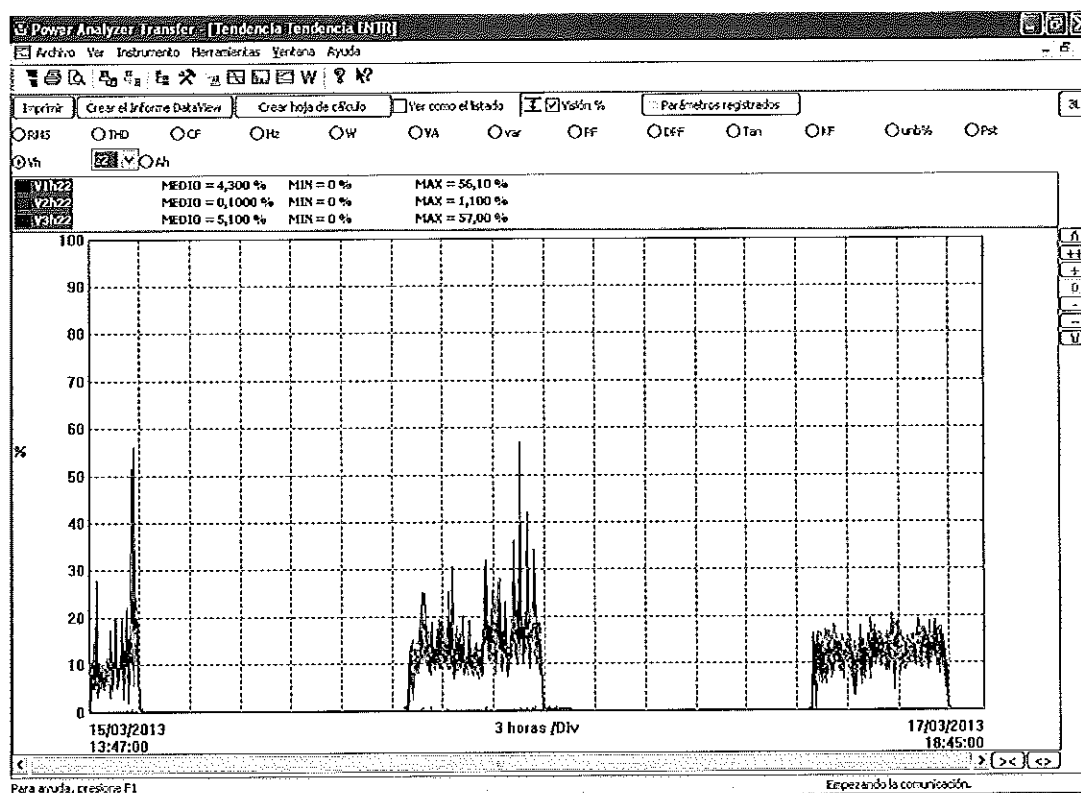
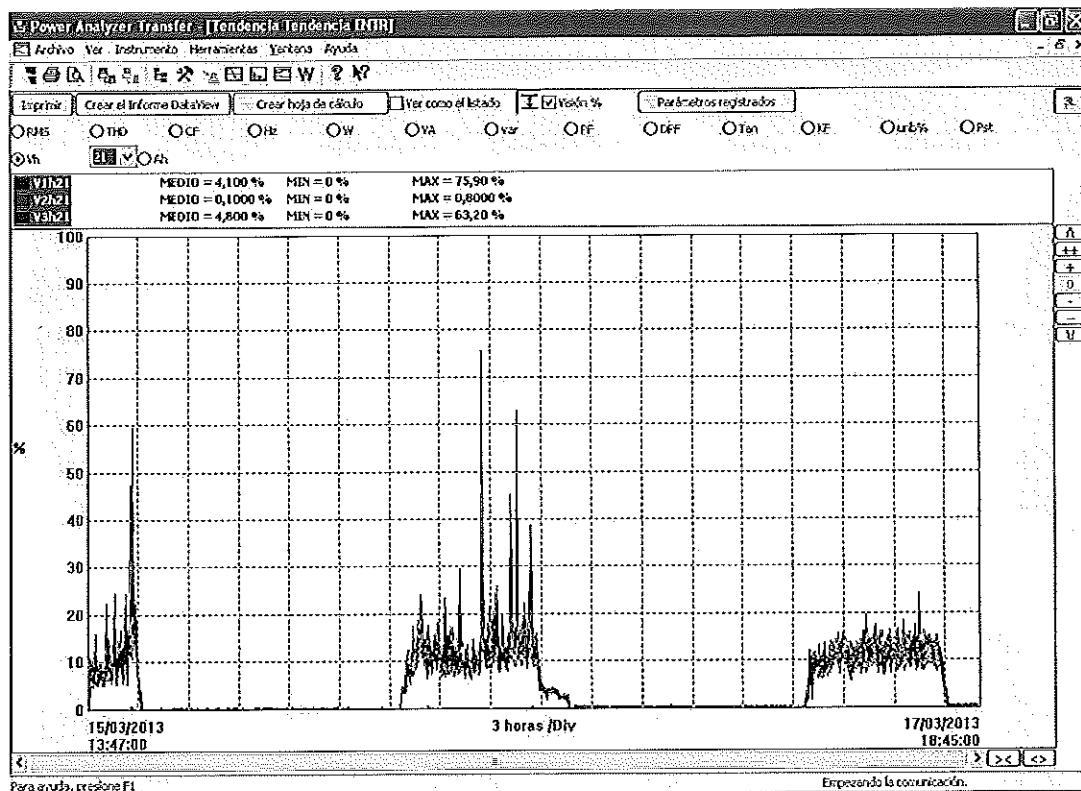


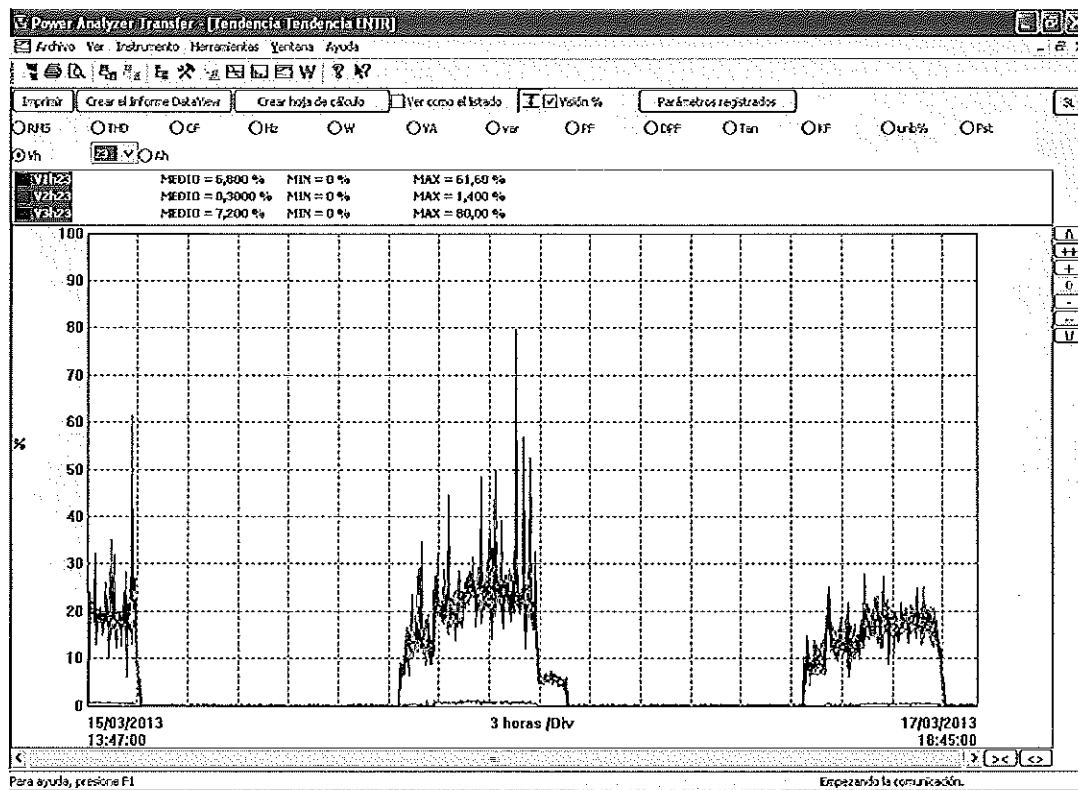




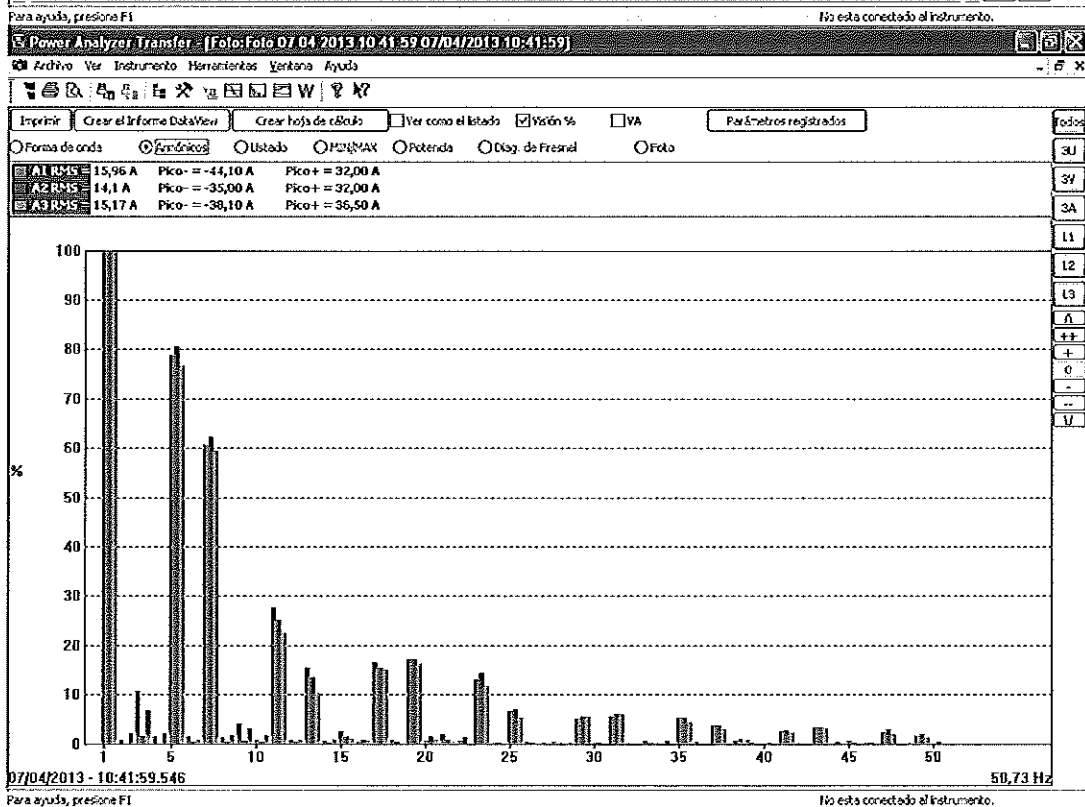
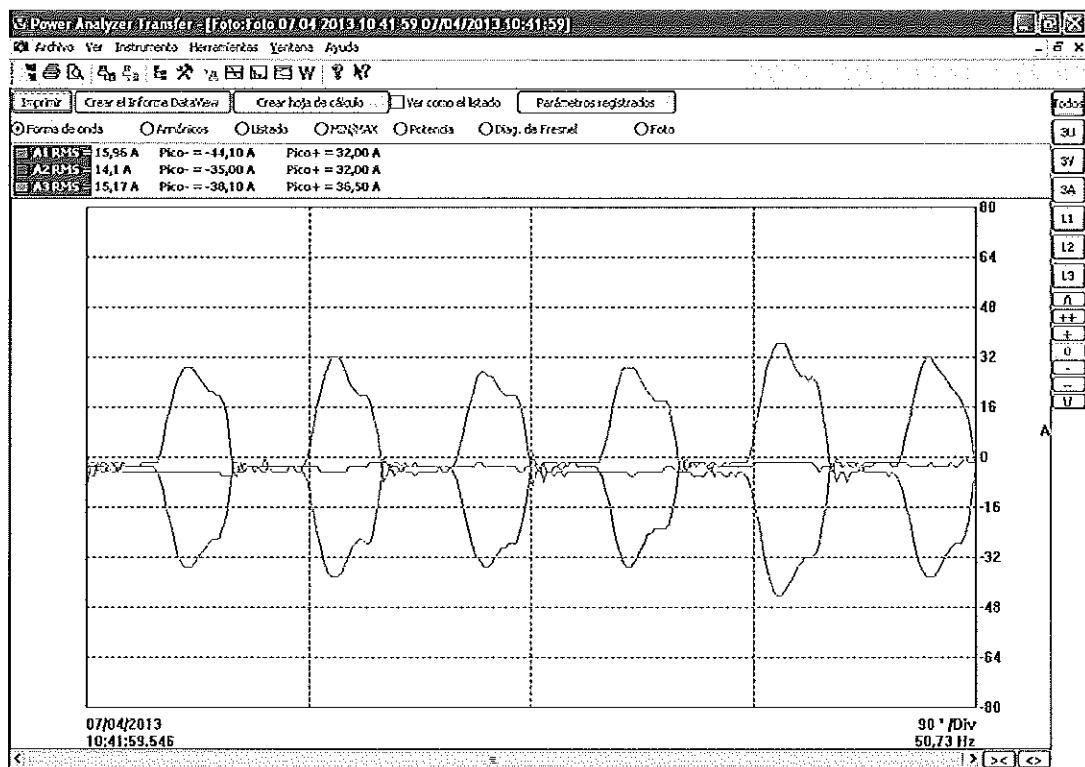




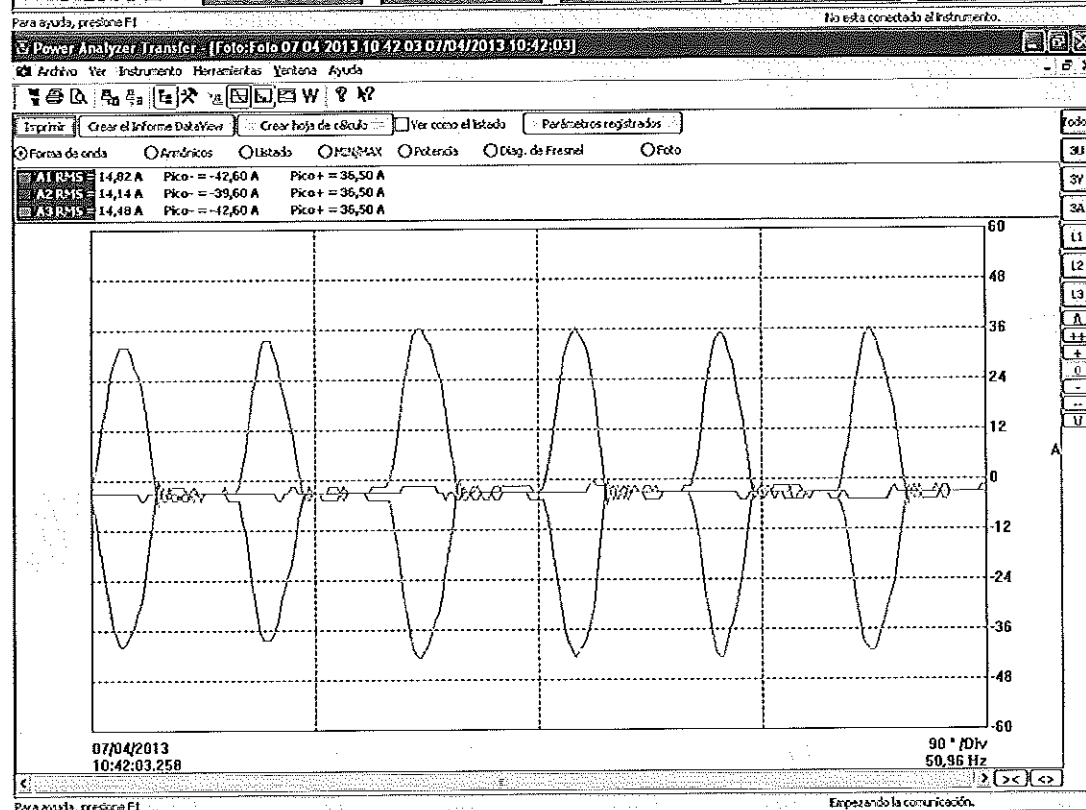
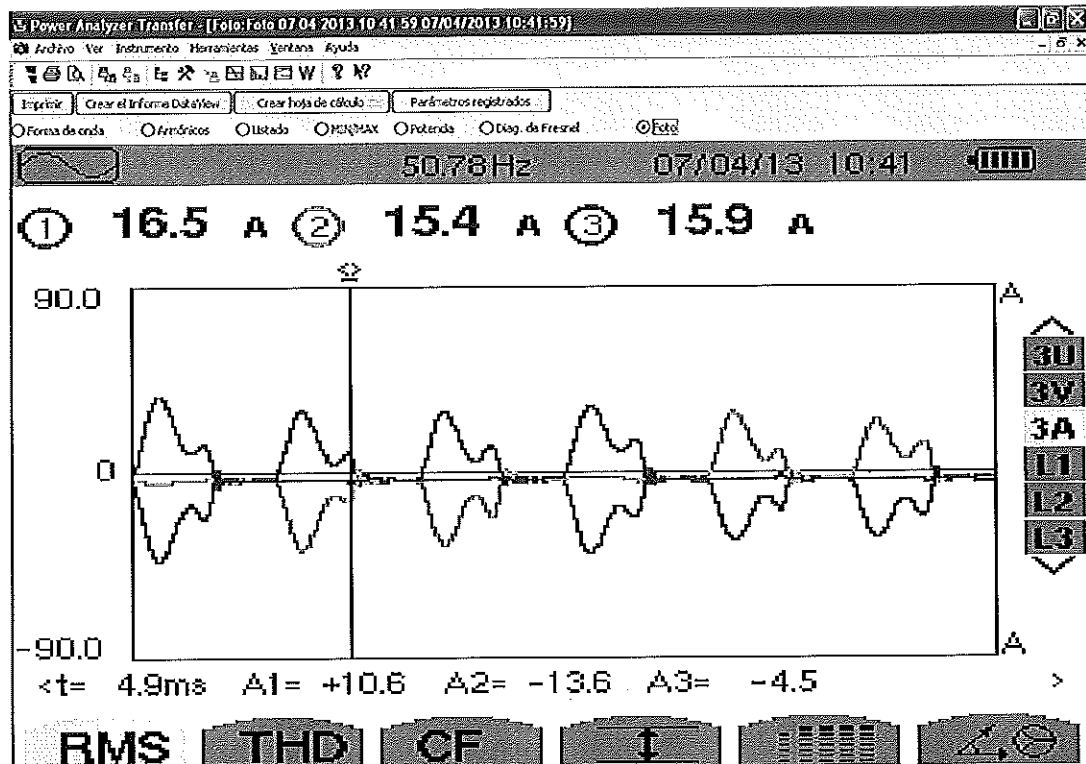


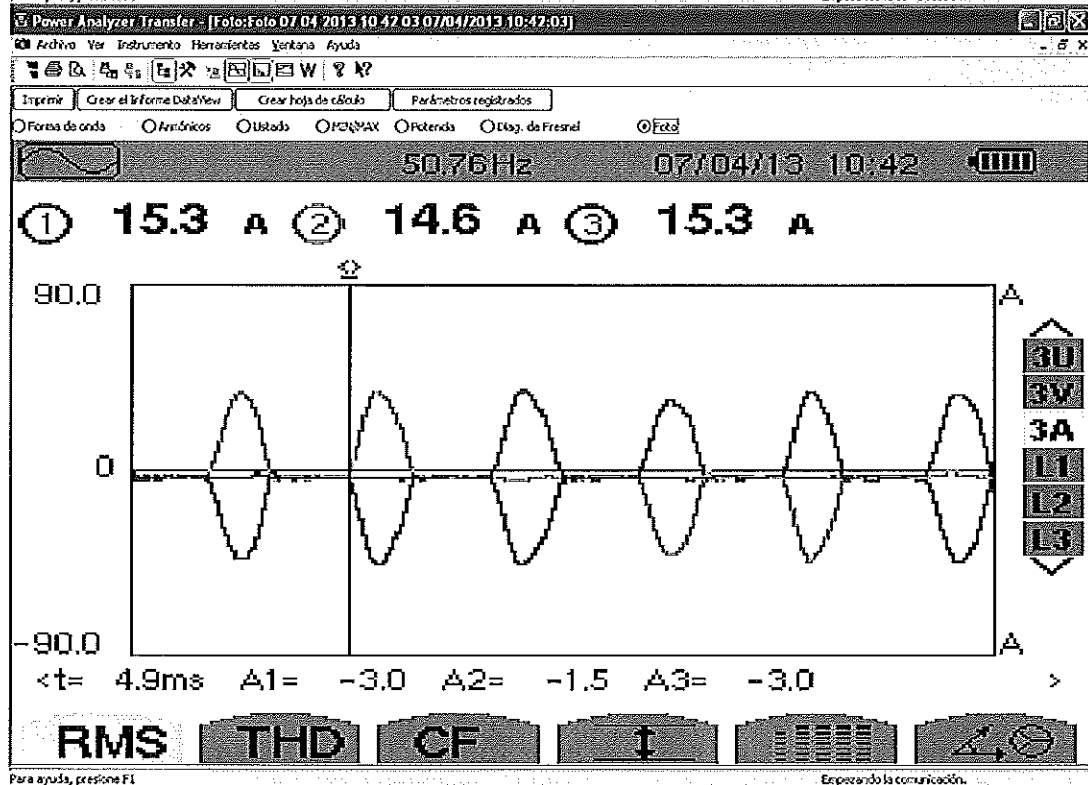
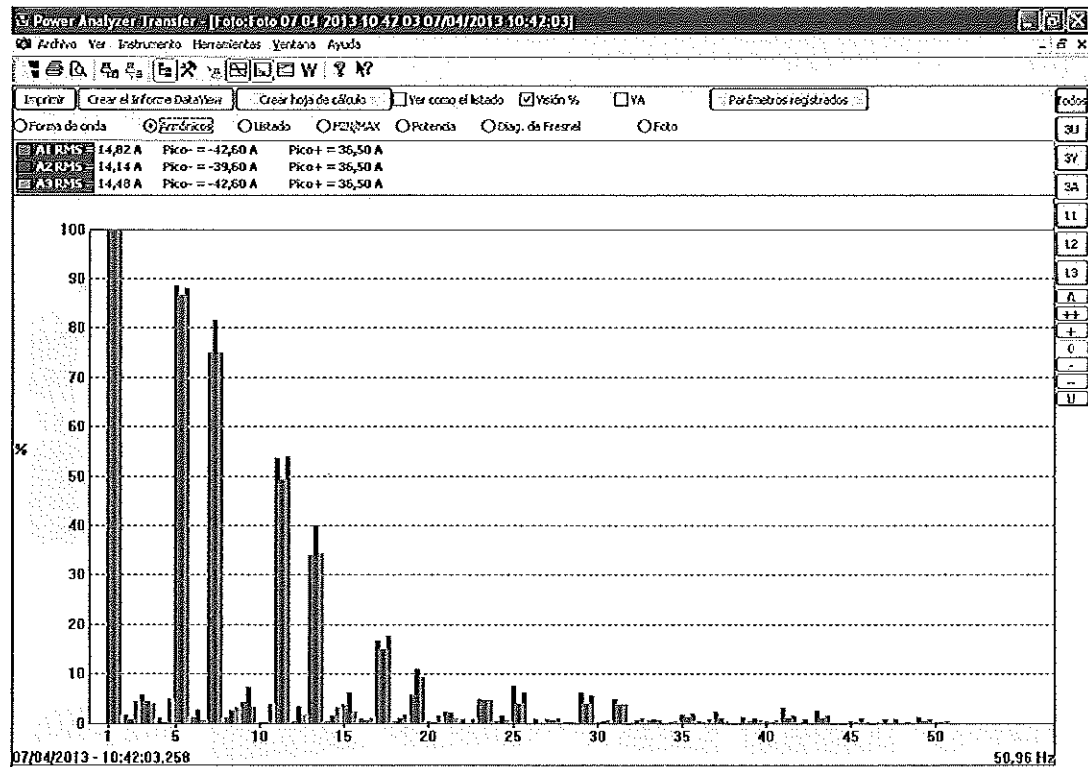


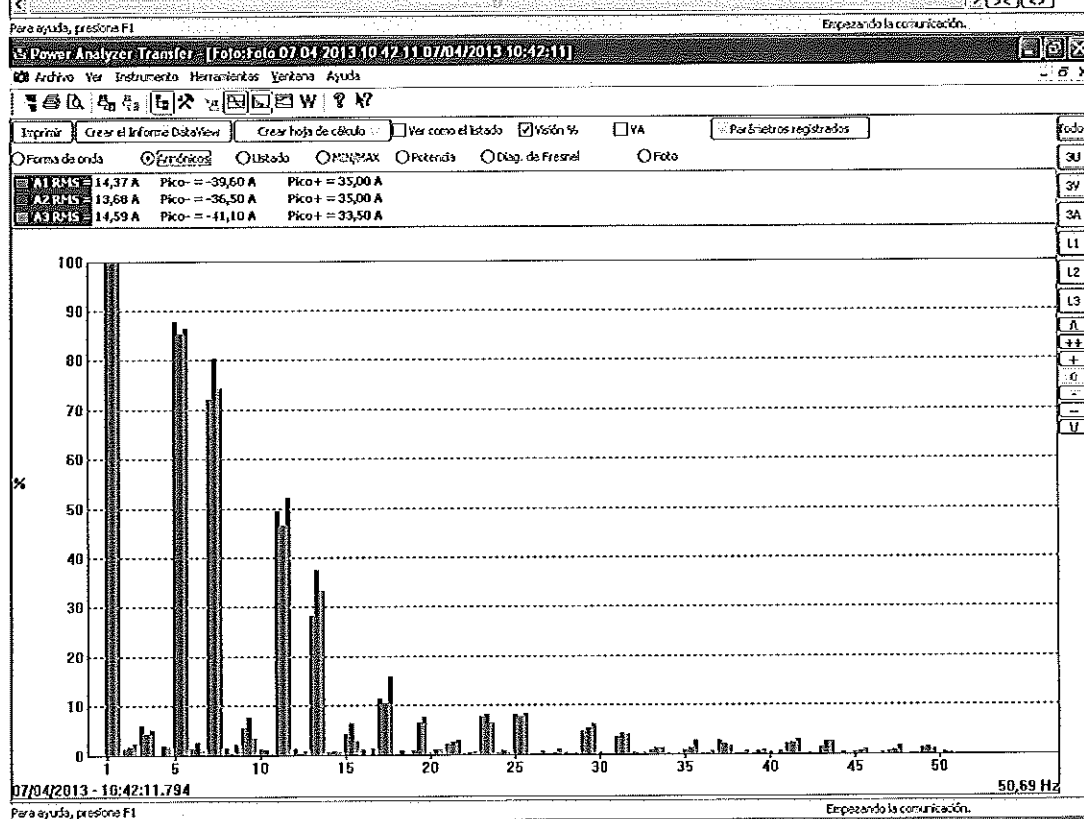
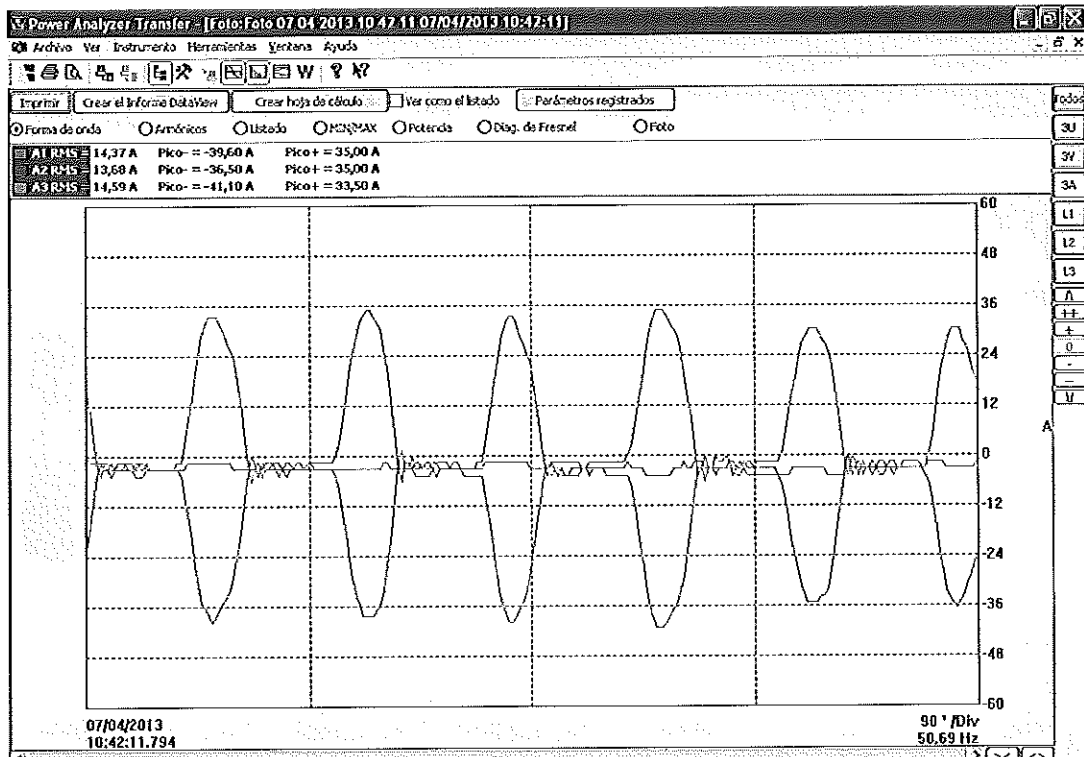
MEDICIONES TELESQUITONEO

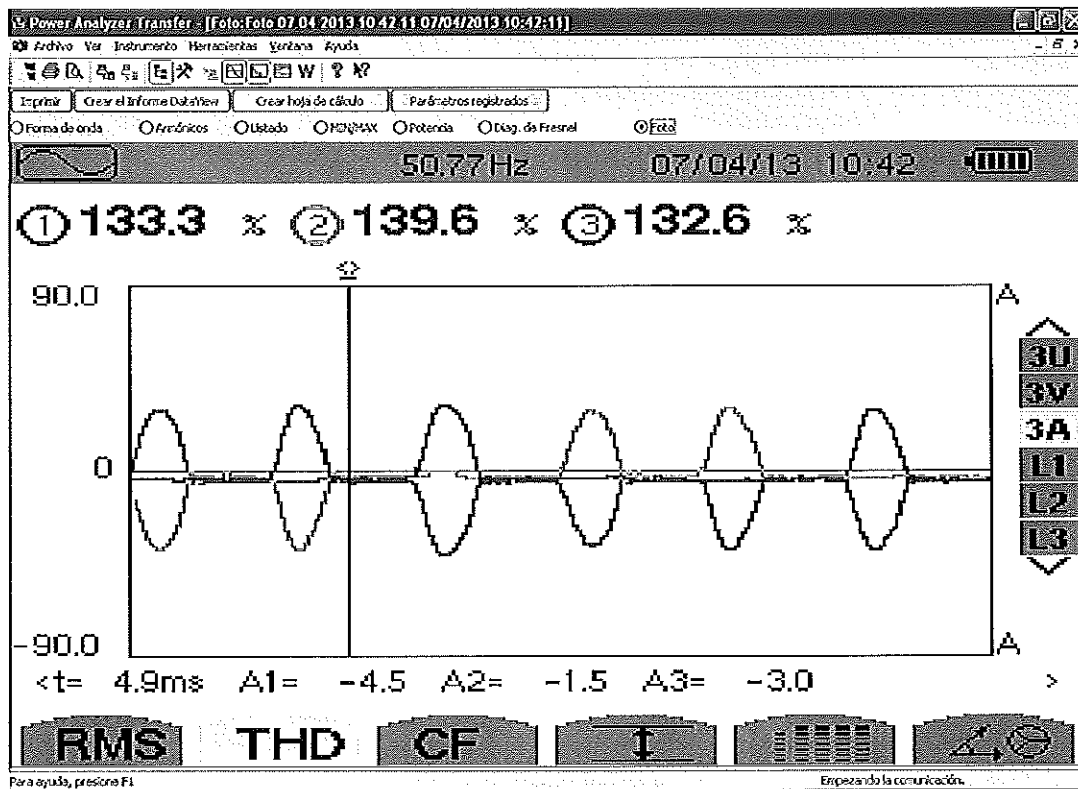


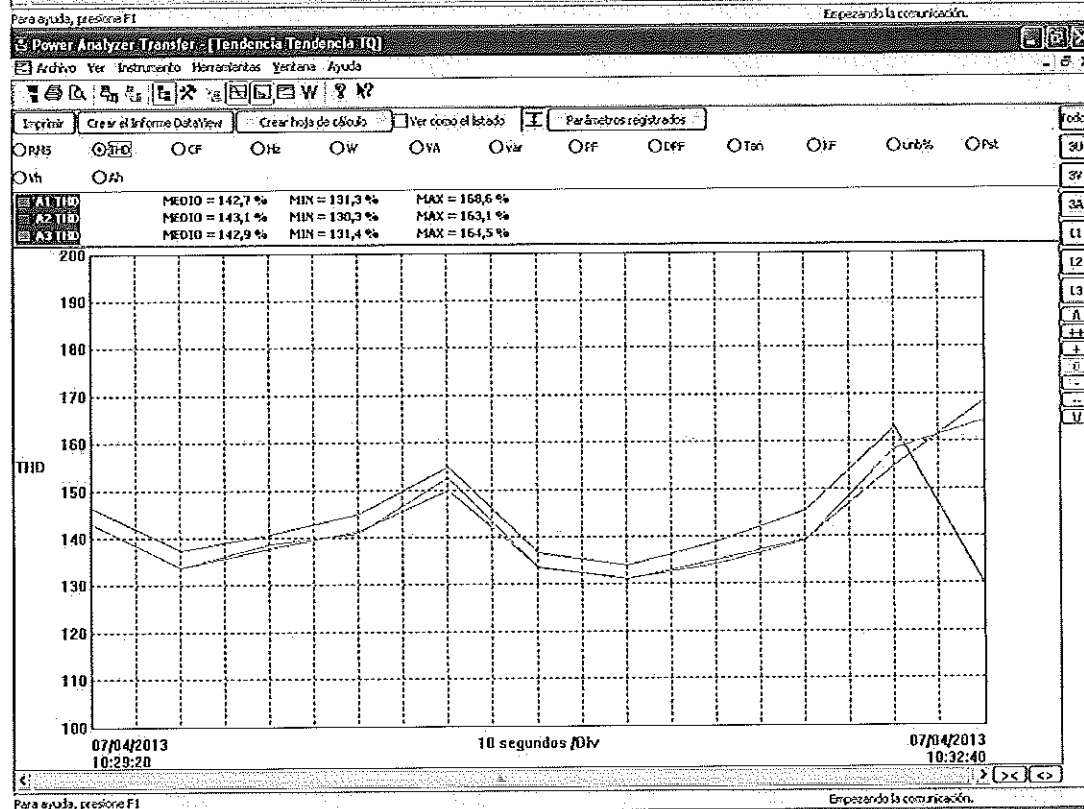
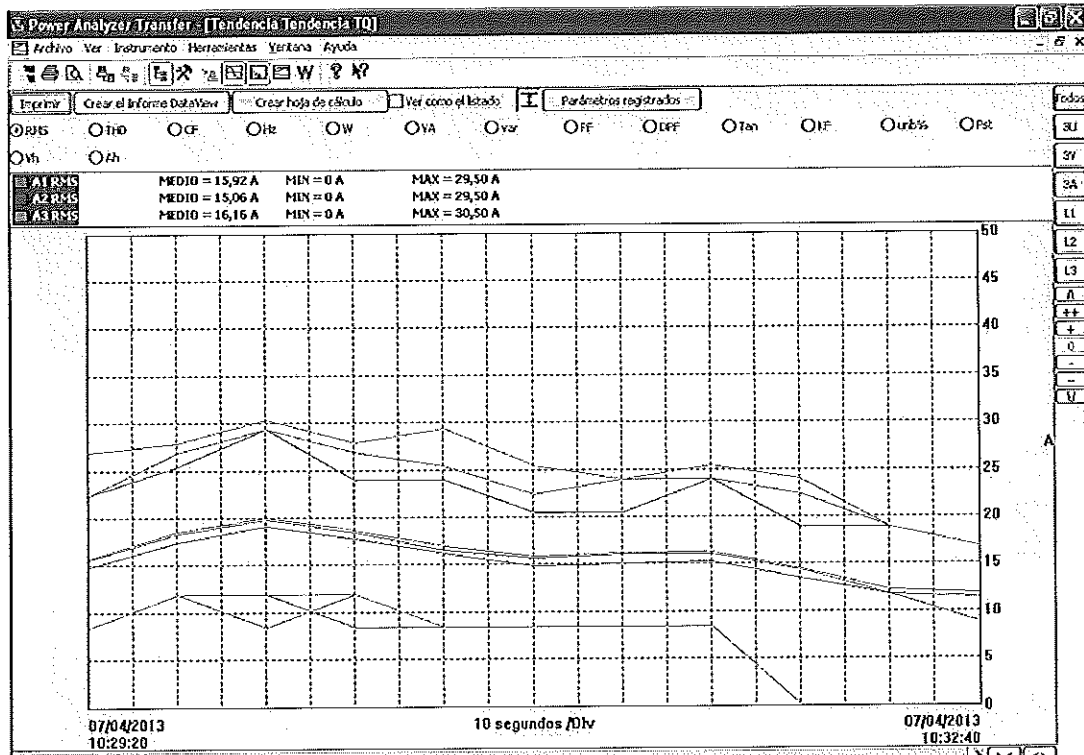
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

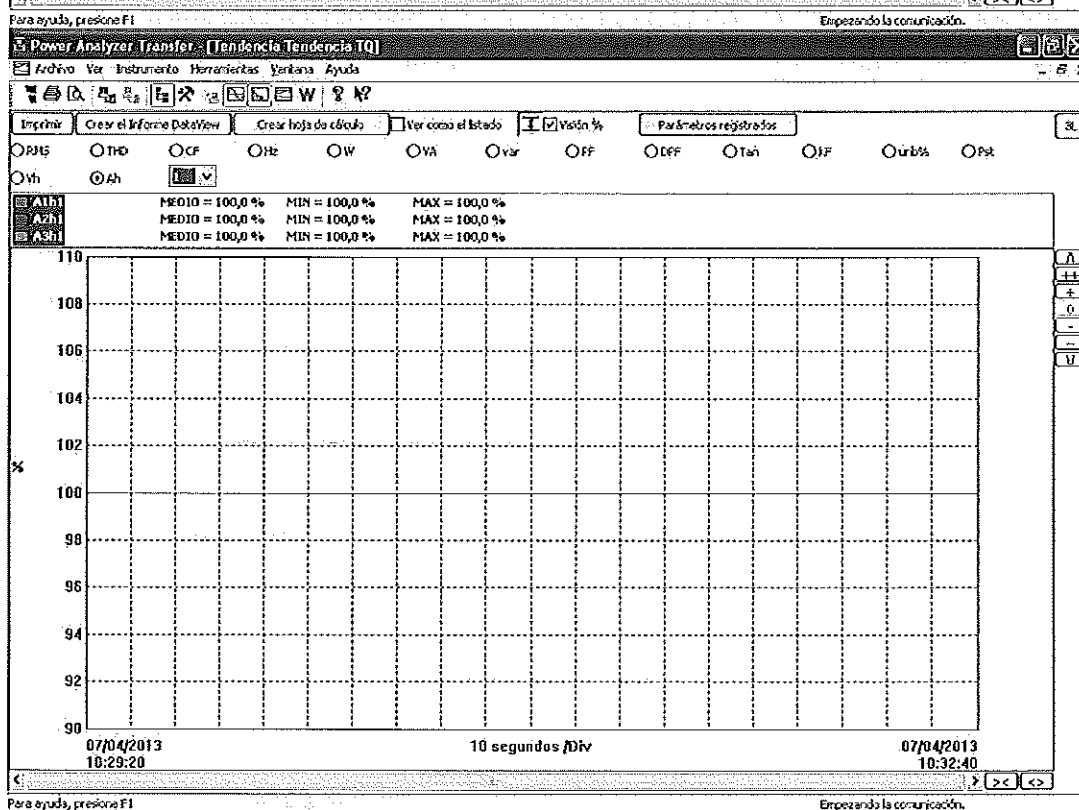
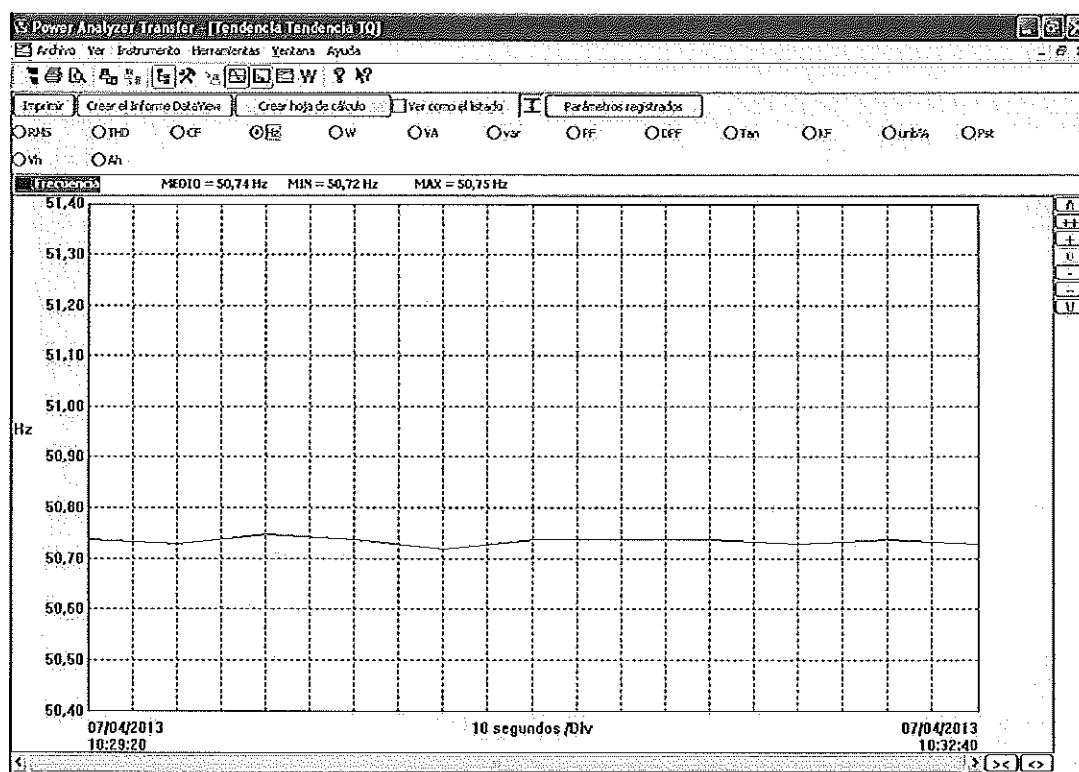


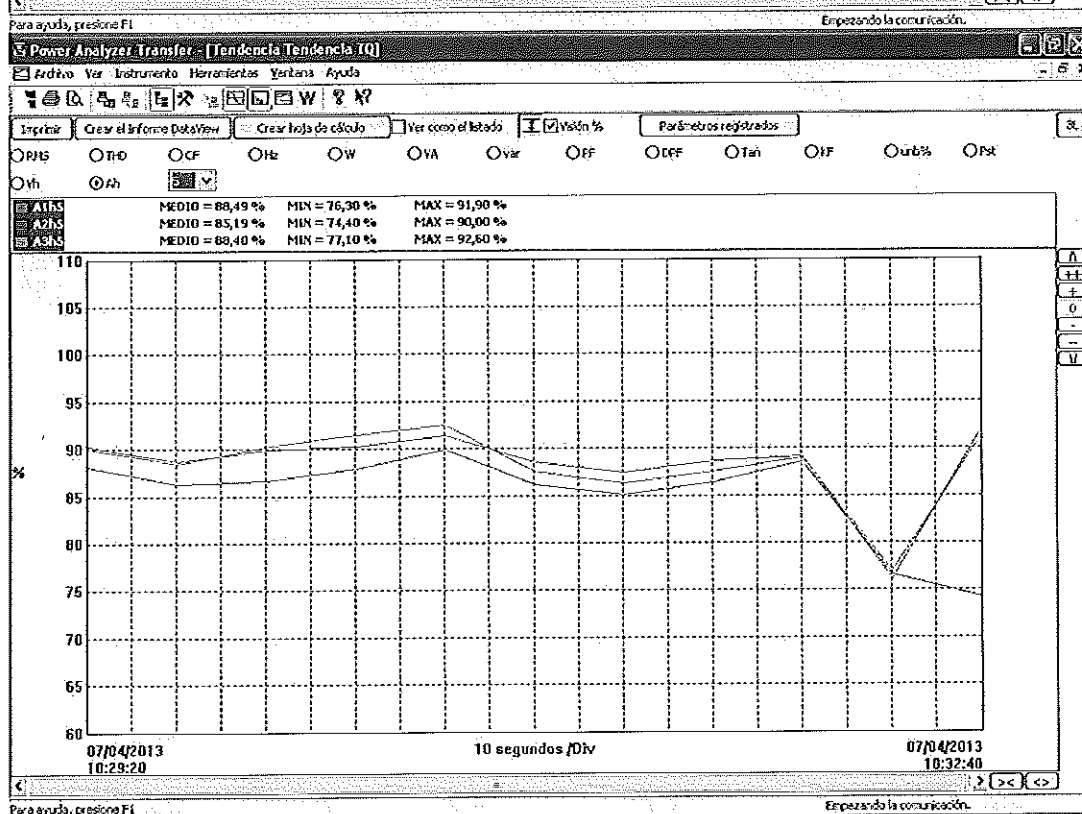
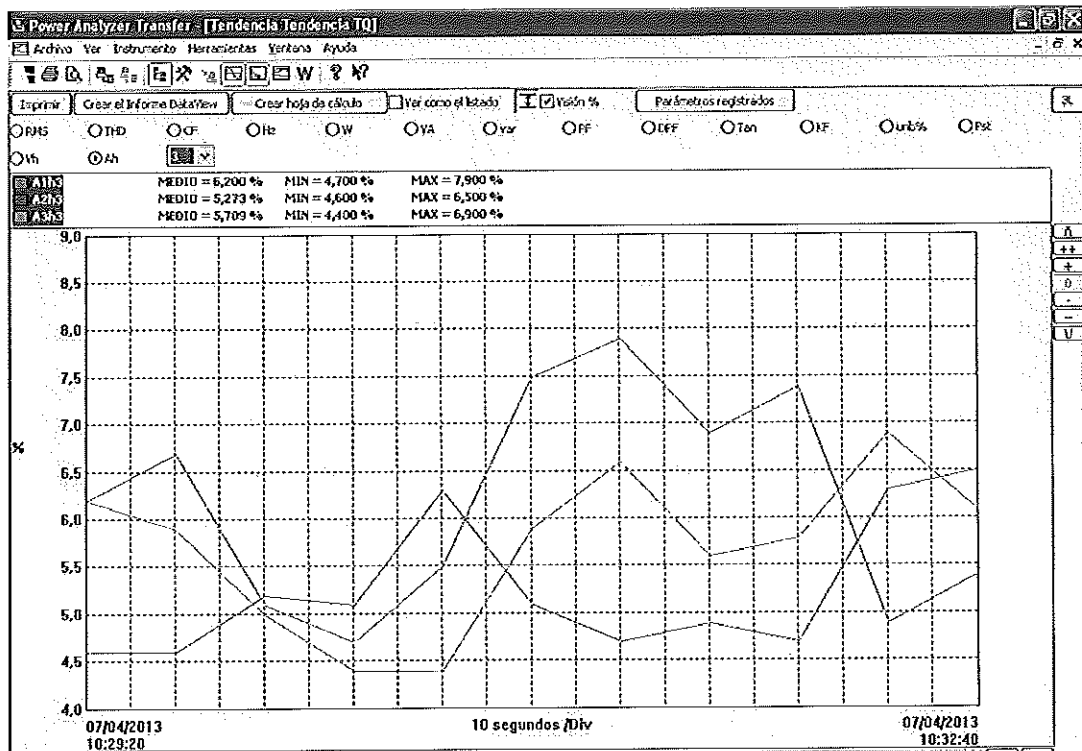


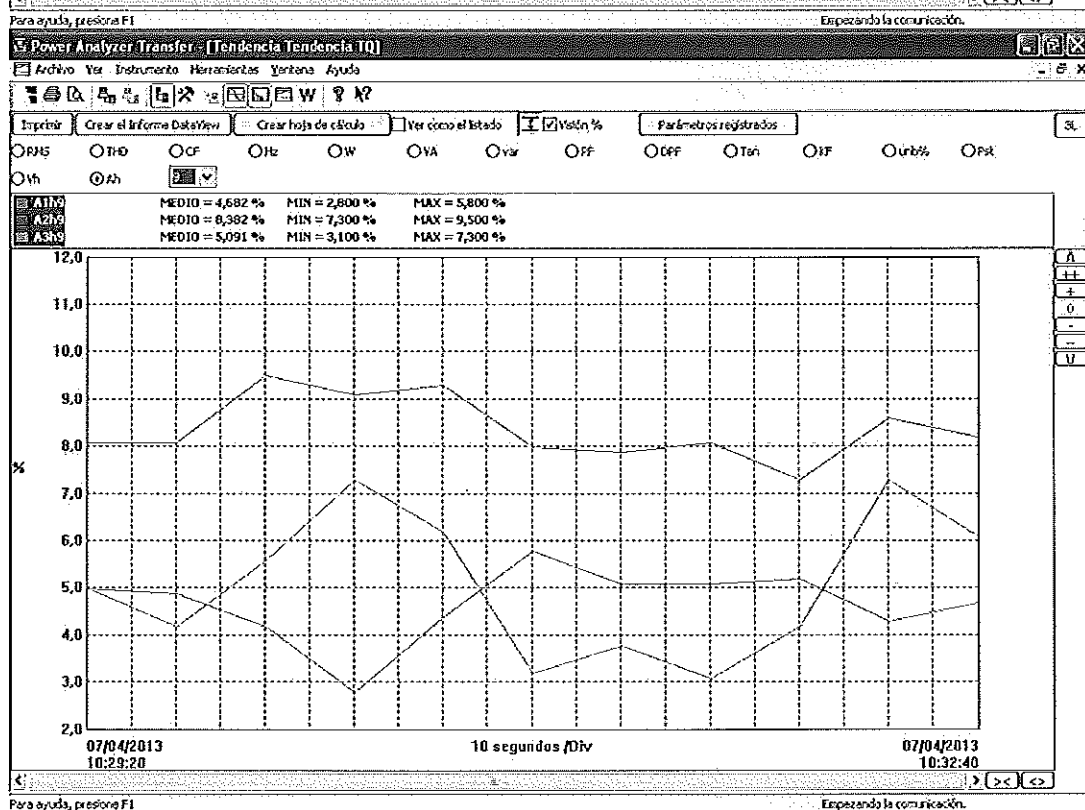
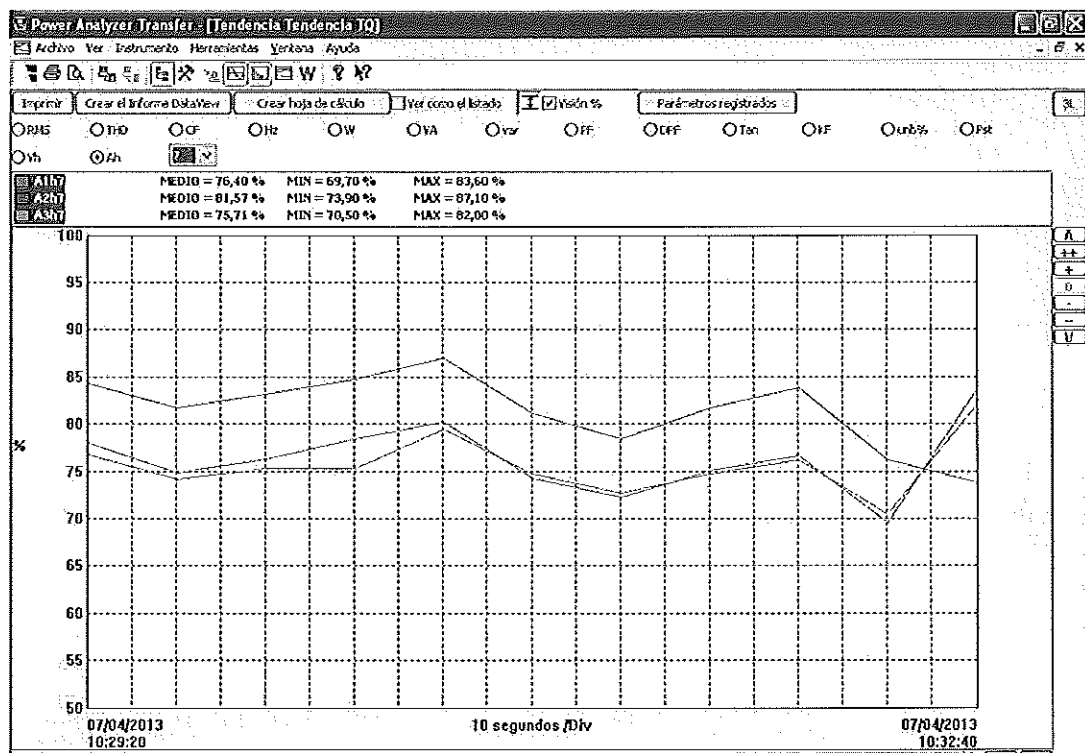




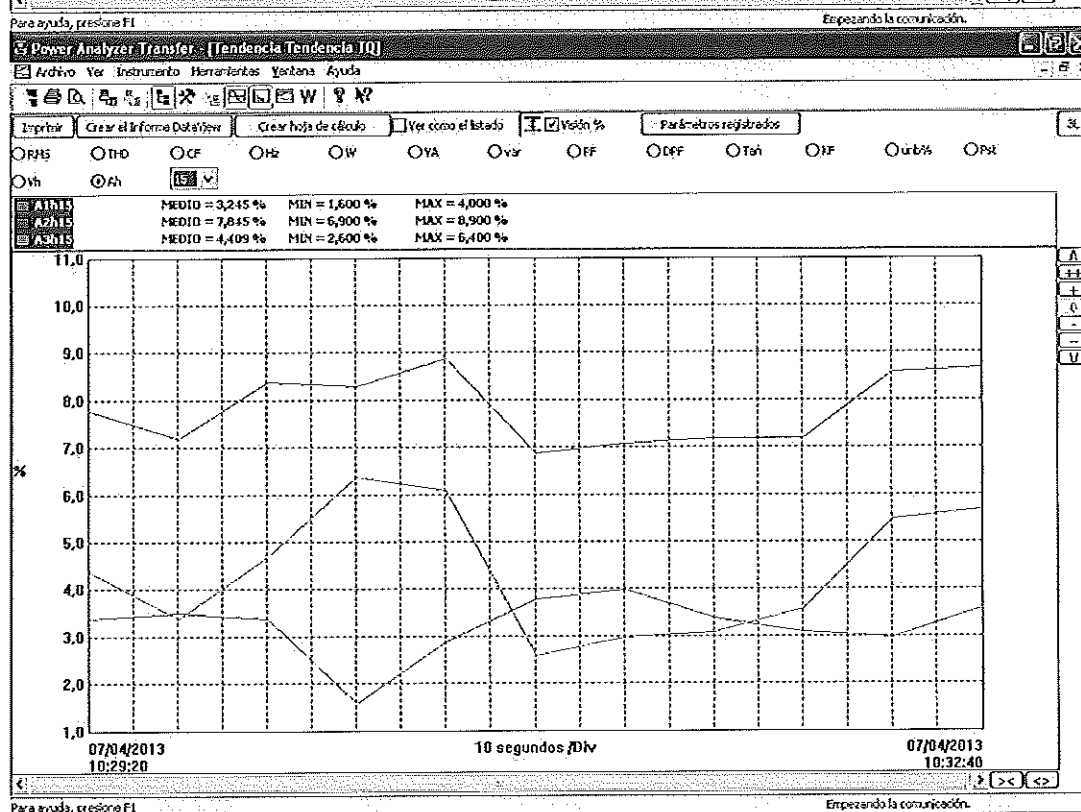
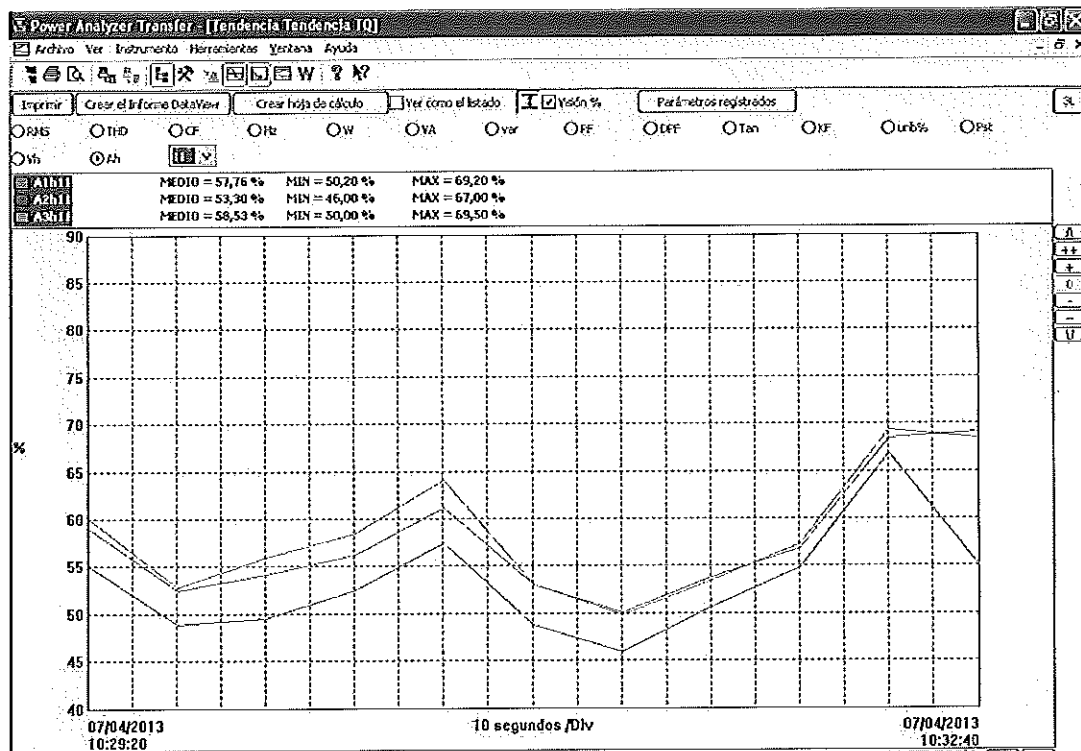


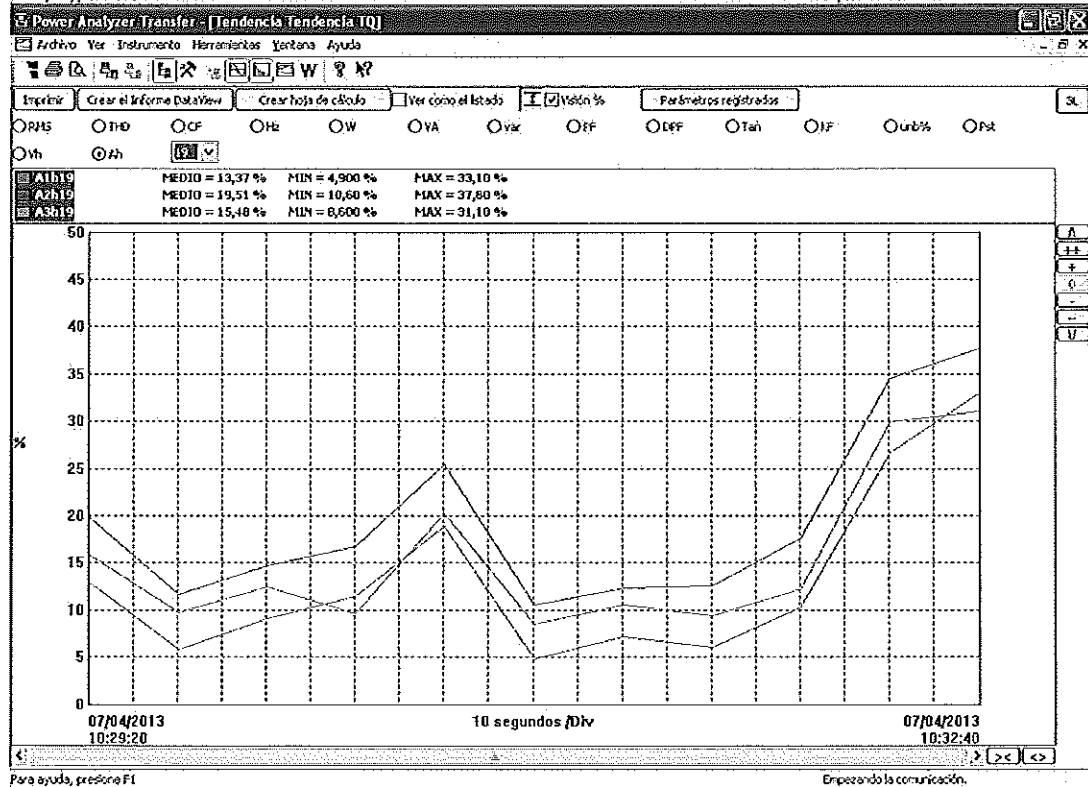
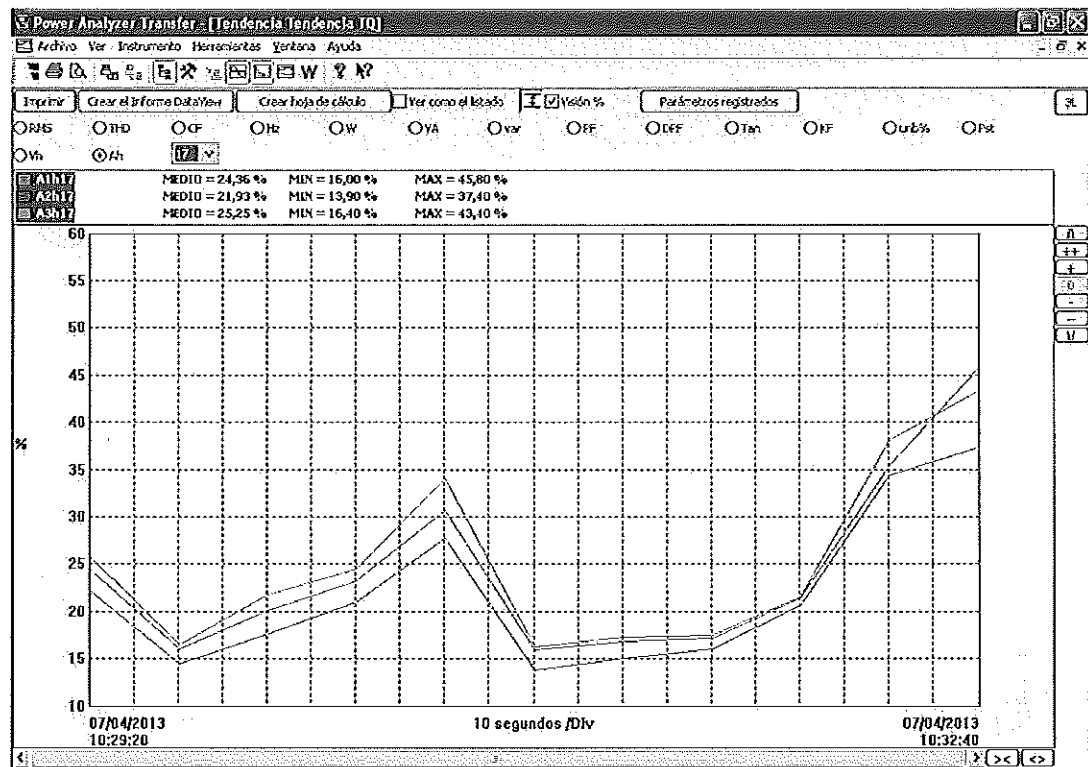


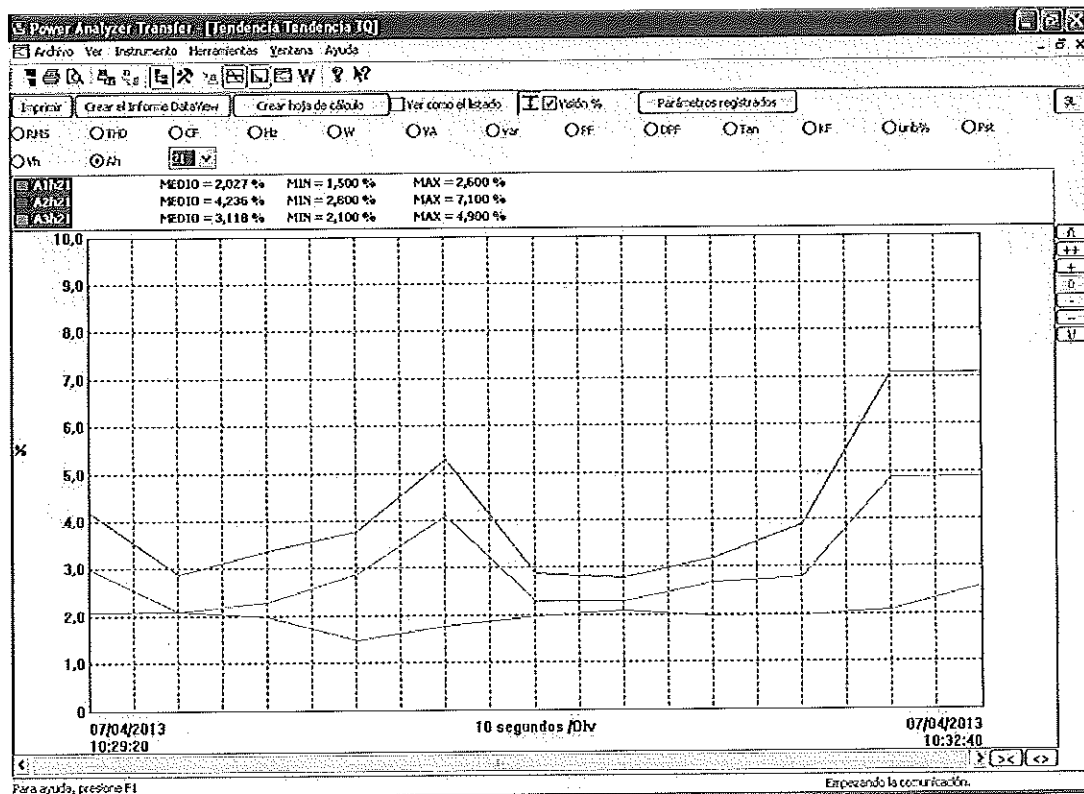


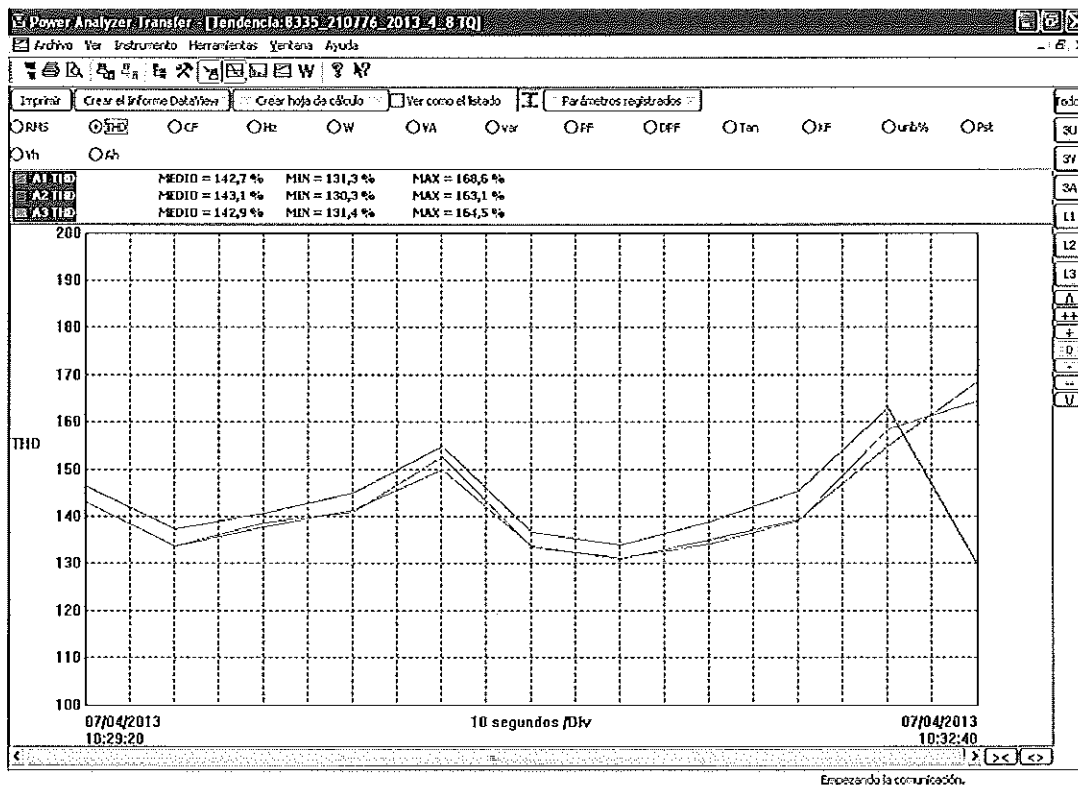
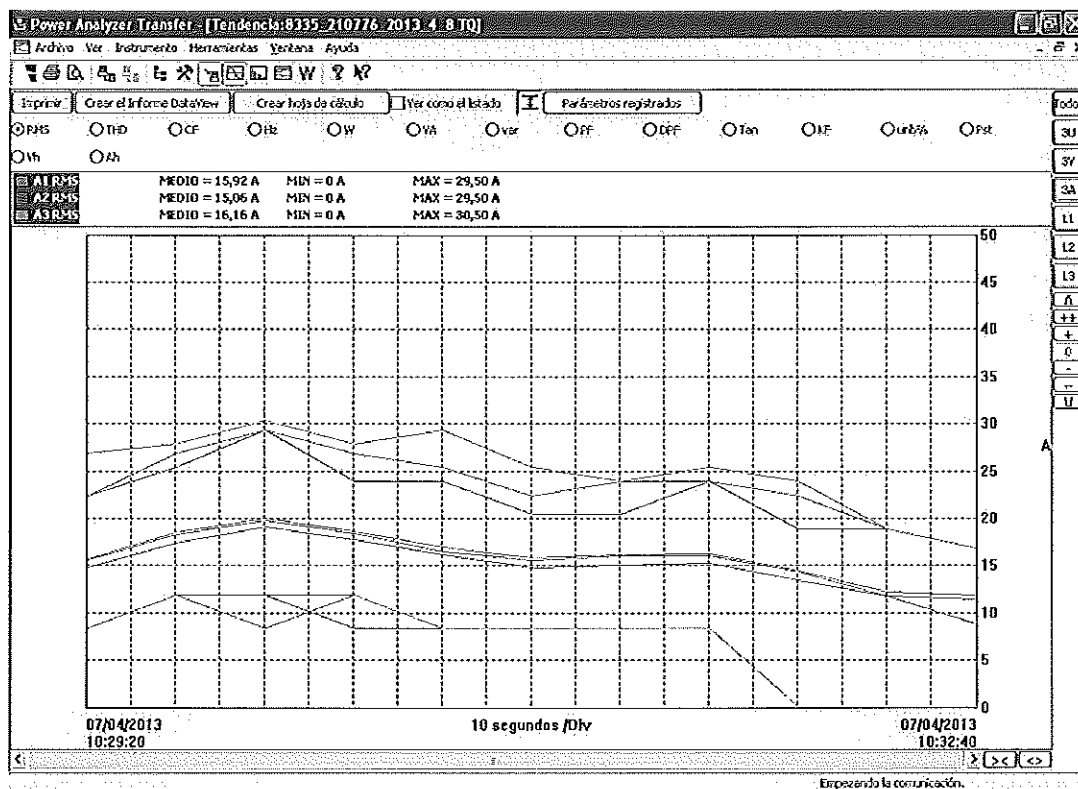


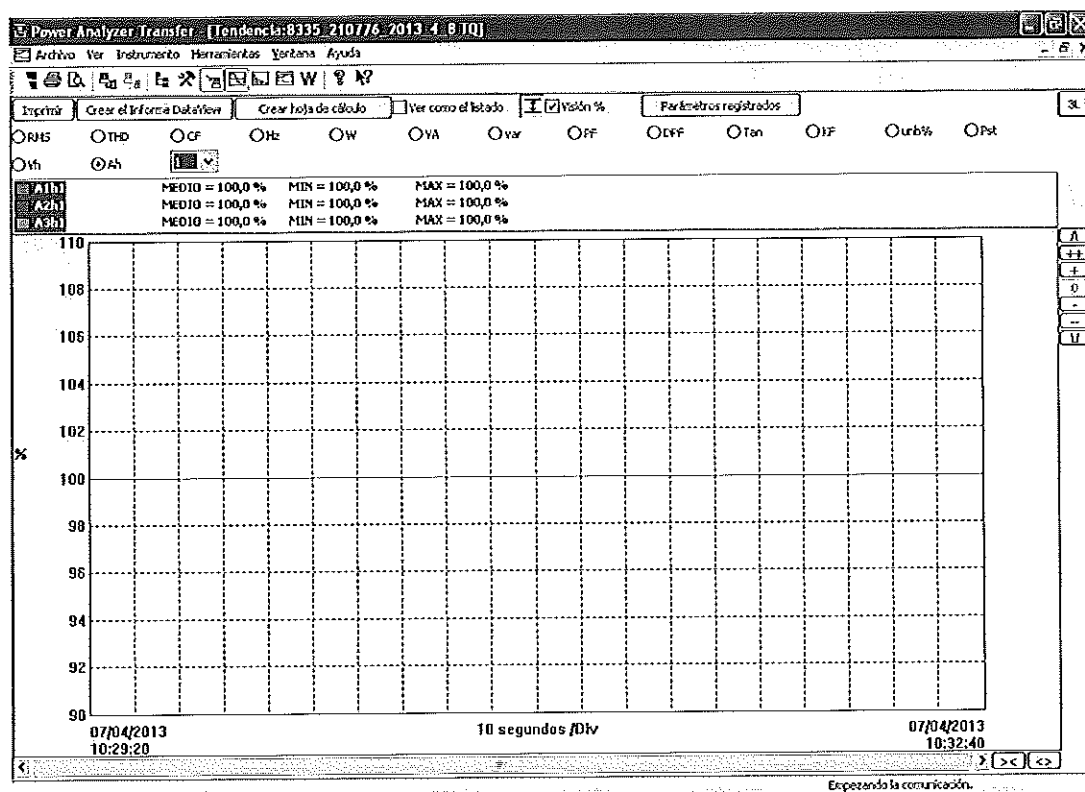
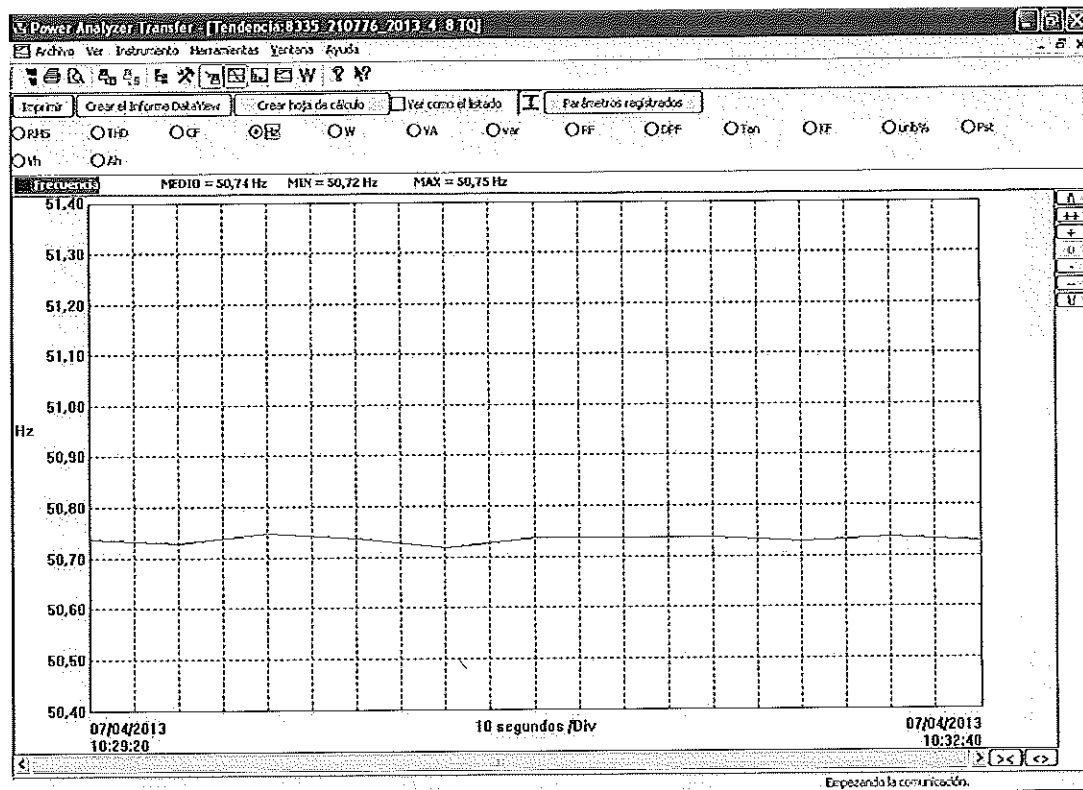
Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

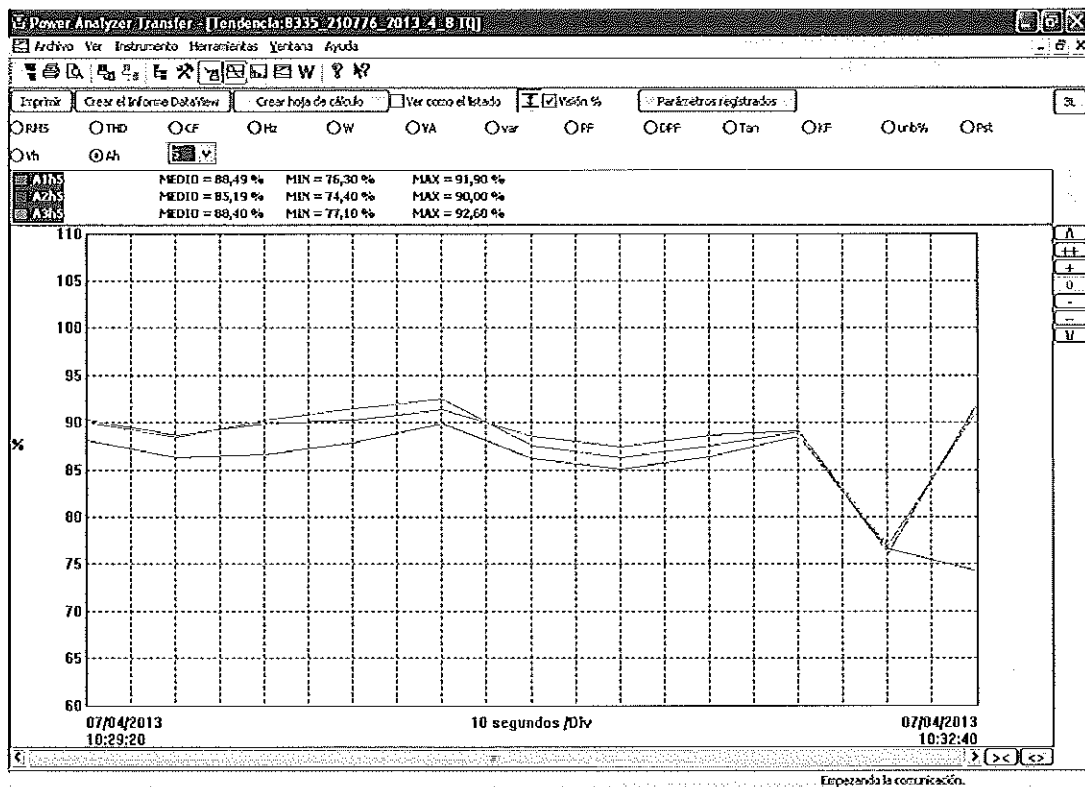
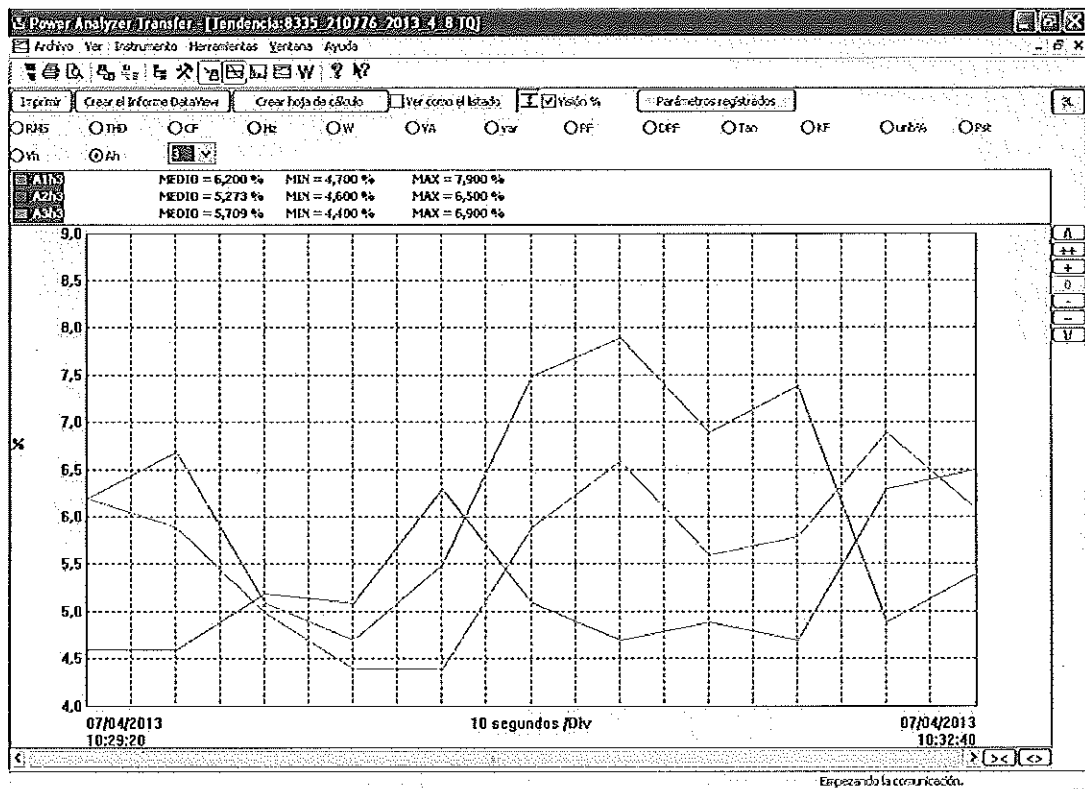


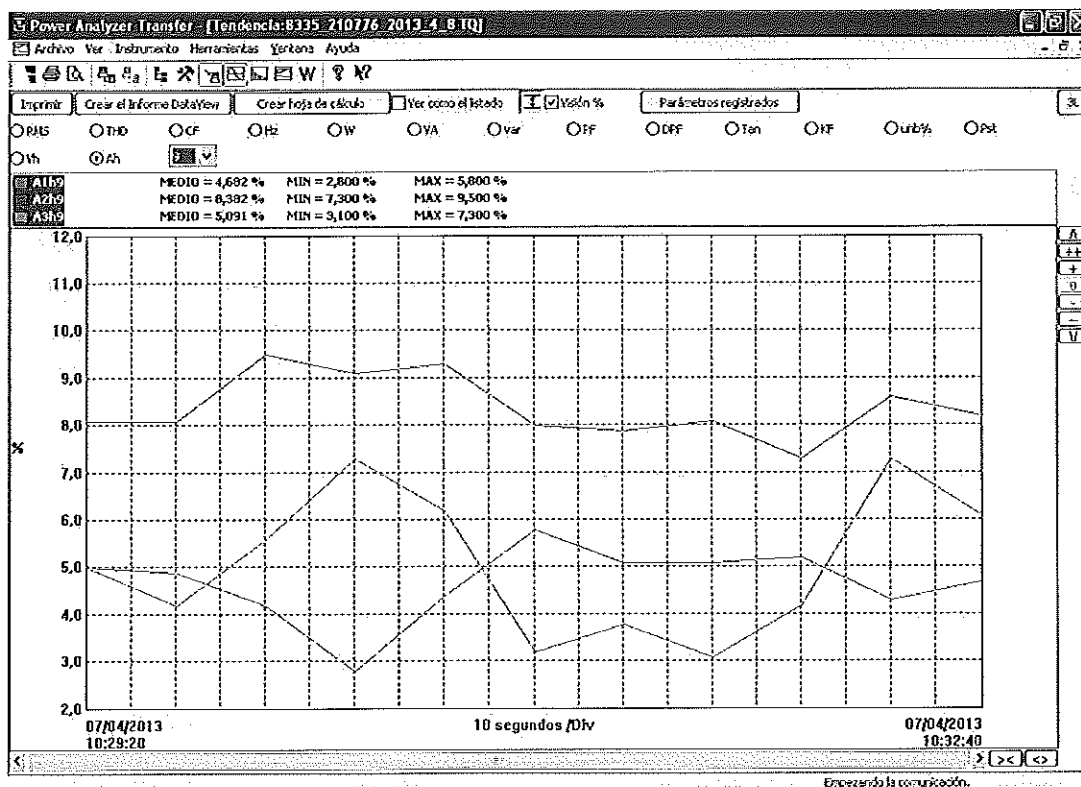
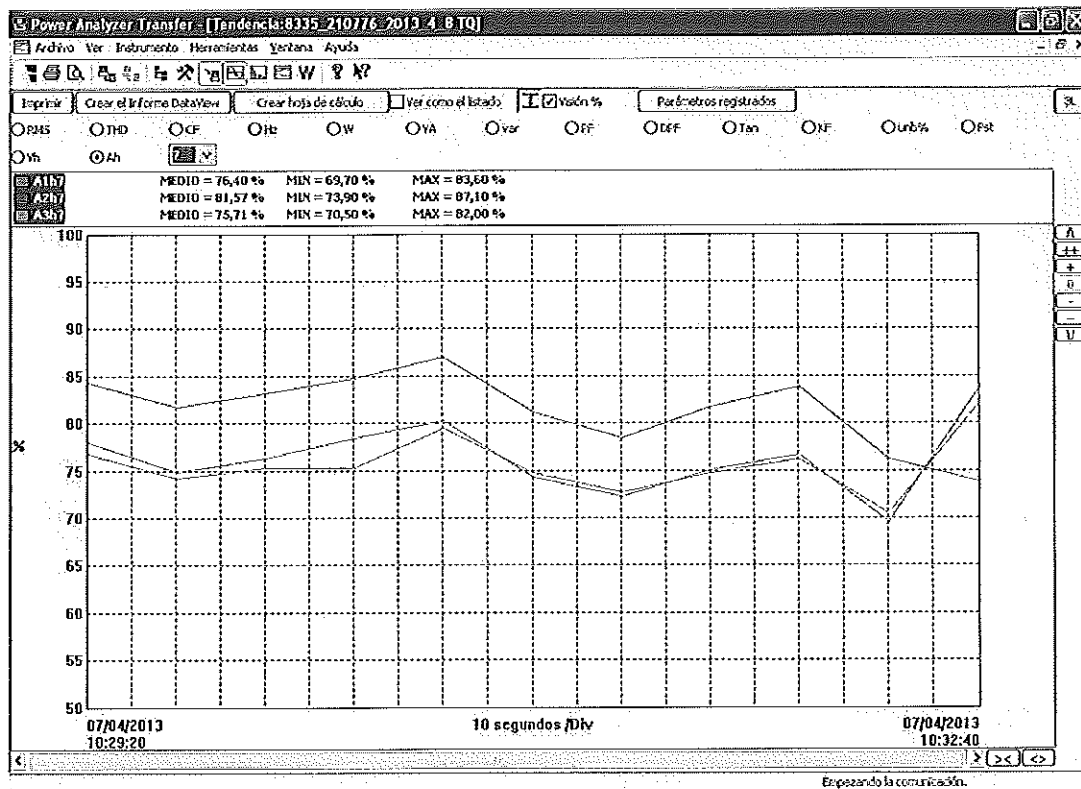


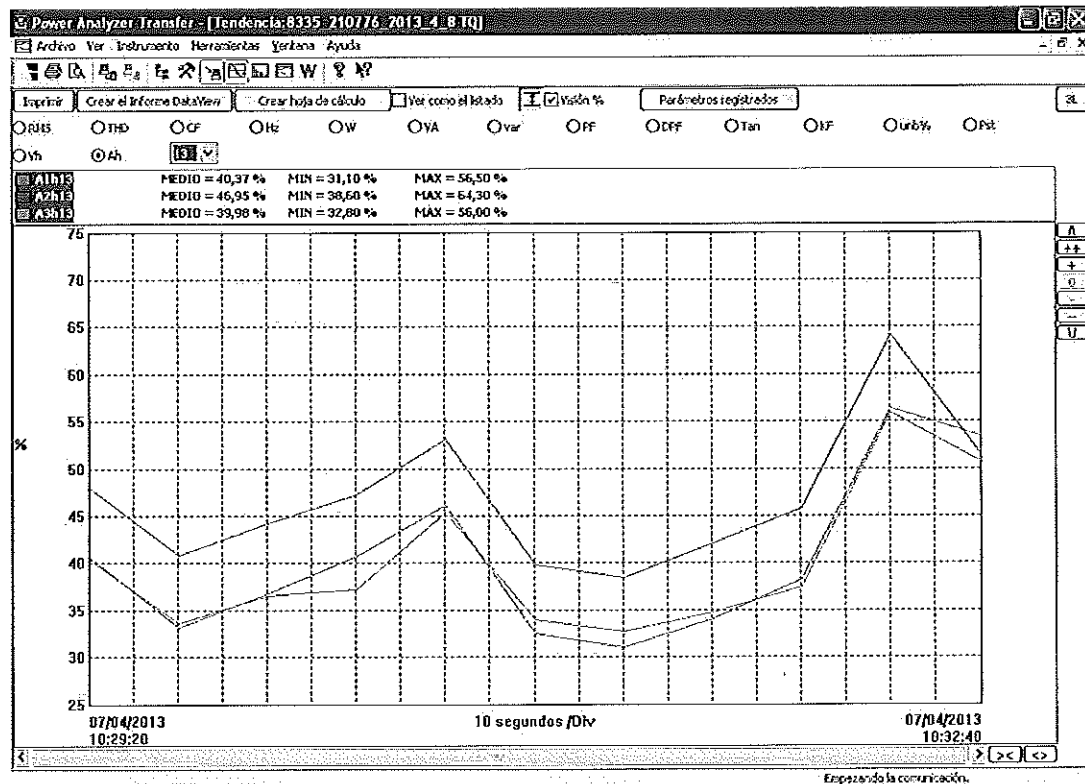
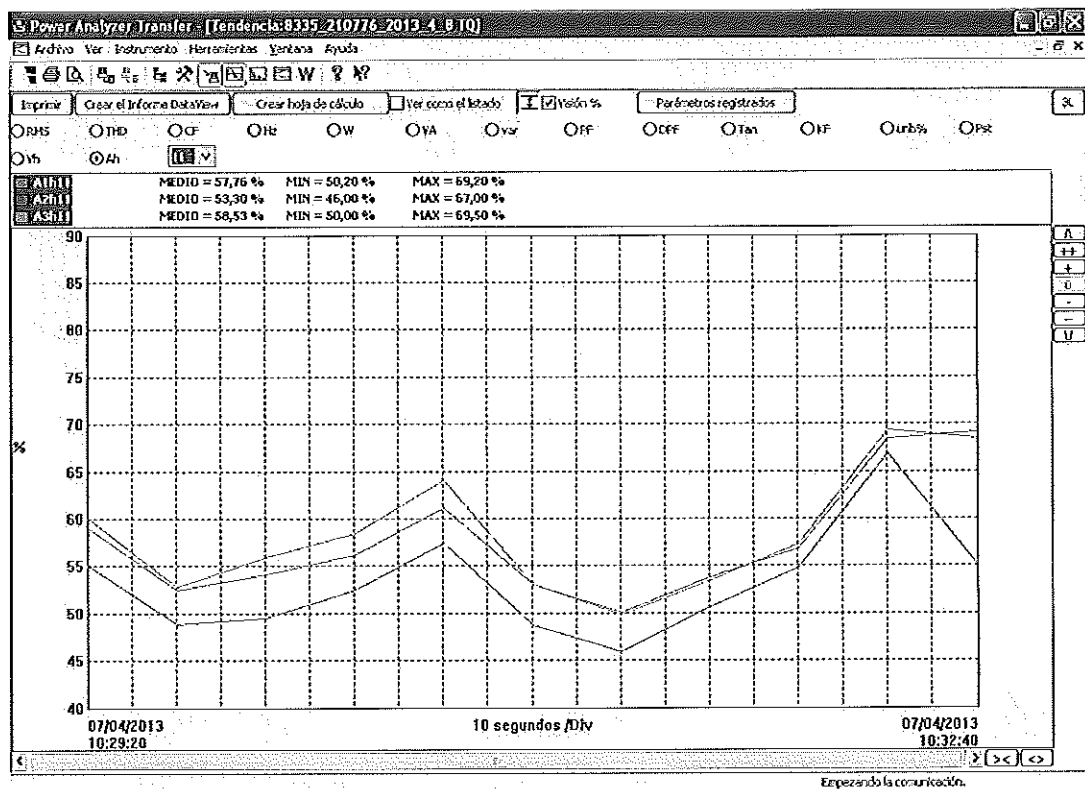


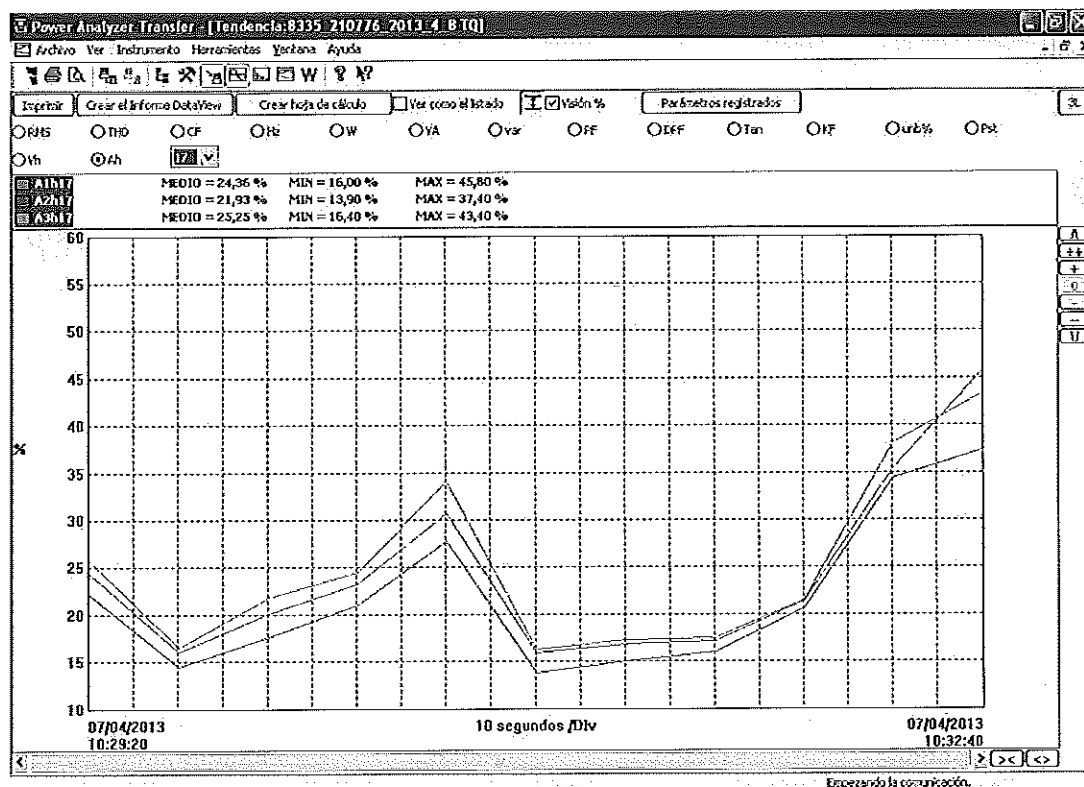
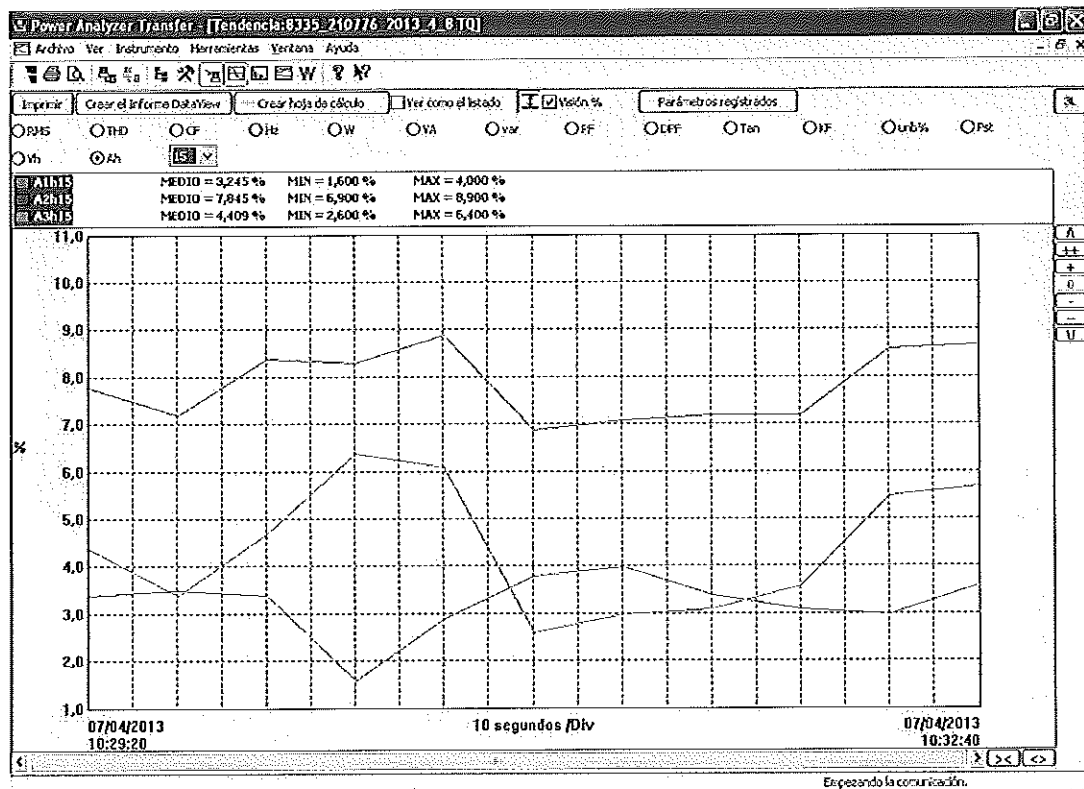


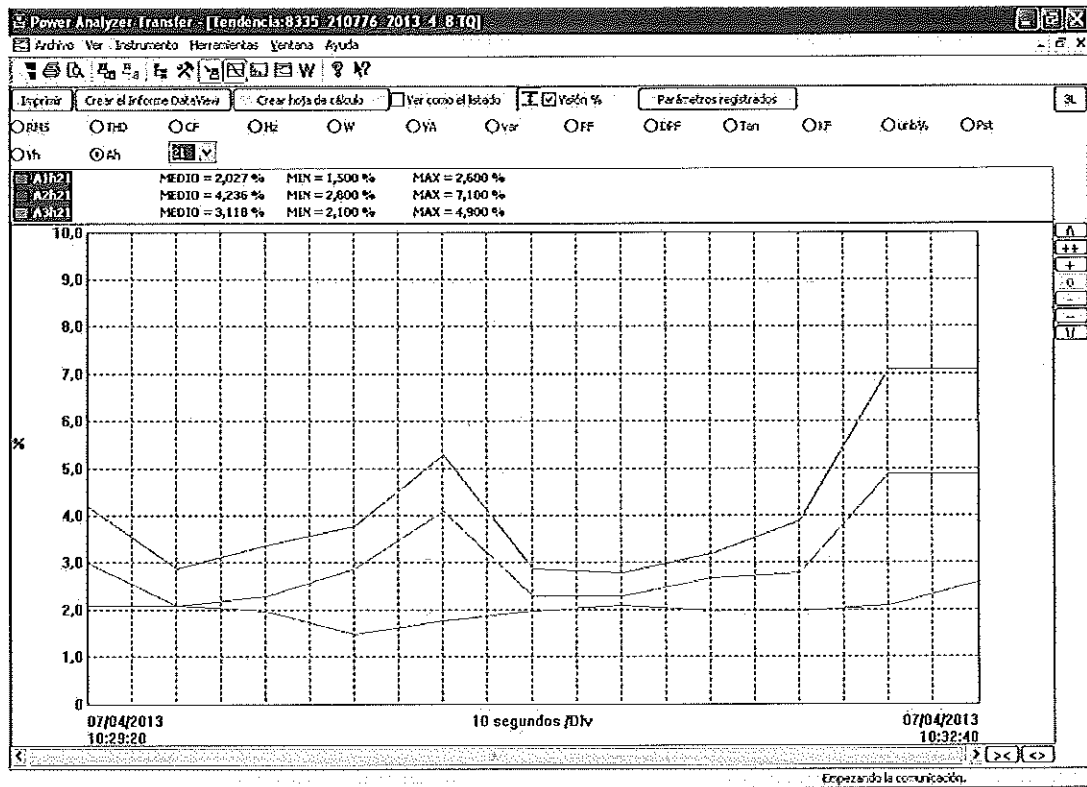
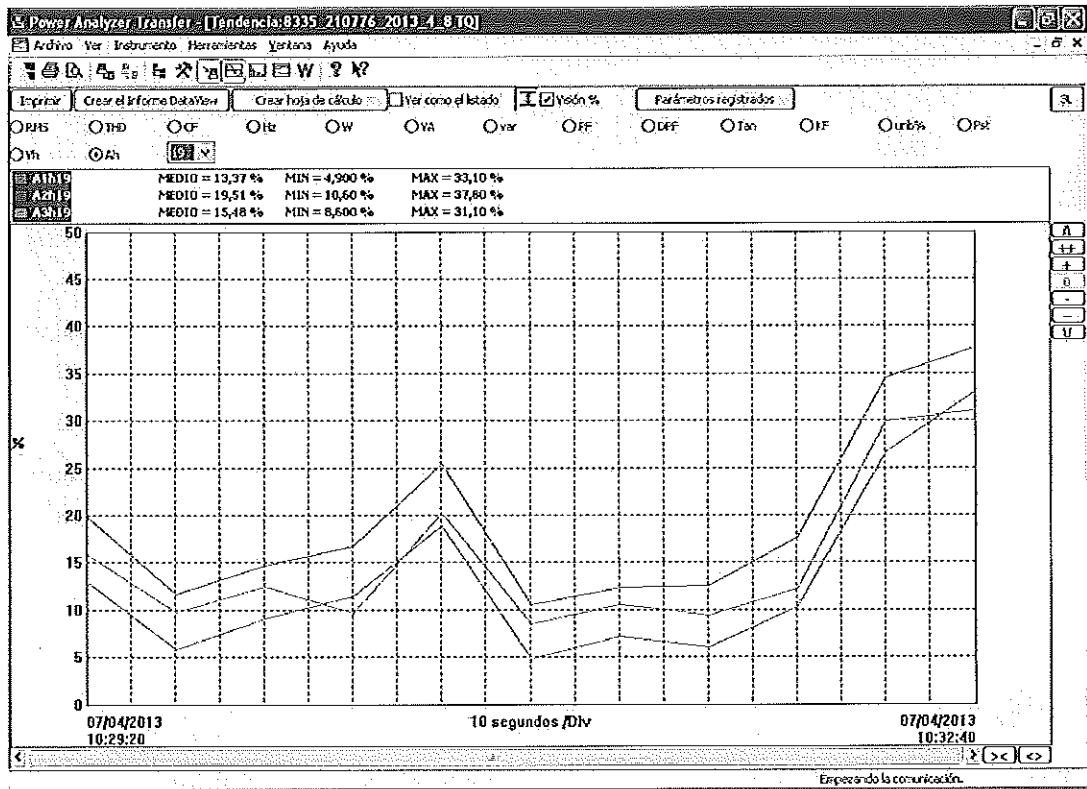


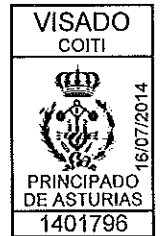












3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



1. INTRODUCCIÓN

Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.750 €
 $PEC = PEM + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 16\% \text{ IVA} = 20.405,75€$
 $PEM = \text{Presupuesto de Ejecución Material}$
- b) La duración estimada de la obra o es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
 $\text{Plazo de ejecución previsto} = 12,5 \text{ días}$
 $\text{Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = 2$
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (Suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra).
 $\text{Nº de trabajadores-día} = 25$
 Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.
 MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).
 CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (varía entre 36 y 42 €).
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajadores incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3. DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Tipo de obra : Instalación Eléctrica en Baja Tensión
Situación : Estación Invernal Fuentes de Invierno
Población : Aller
Promotor : Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación, Cultura y Deporte
Proyectista : Eloy Uría Fernández

3.1. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1.995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3.2. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MSMOS



Los riesgos que pueden surgir en este tipo de obras, junto con las medidas a tomar y el tipo de protecciones para evitar estos riesgos son los siguientes:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones individuales</i>
• Caídas de operarios al mismo nivel. • Caídas de operarios a distinto nivel. • Caída de operarios al vacío. • Caídas de objetos sobre operarios. • Choques a golpes contra objetos. • Atropamientos y aplastamientos. • Lesiones y/o cortes en manos. • Lesiones y/o cortes en pies. • Sobreesfuerzos. • Ruido, contaminación acústica. • Cuerpos extraños en los ojos, • Afecciones en la piel. • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Ambientes pobres en oxígeno. • Inhalación de vapores y	• Marquesinas rígidas. • Barandillas. • Pasos o pasarelas. • Redes verticales • Redes horizontales. • Andamios de seguridad. • Mallazos. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Escaleras auxiliares adecuadas. • Escalera de acceso peldañeada y protegida. • Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas. • Mantenimiento adecuado de la maquinaria. • Plataformas de descarga de material. • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. • Andamios adecuados.	• Casco de seguridad. • Botas o calzado de seguridad. • Botas de seguridad impermeable. • Guantes de lona y piel • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo. • Pantalla de soldador.

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

gases. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Explosiones o incendios. • Derivados de medios auxiliares usados. • Radiaciones y derivados de soldadura. • Quemaduras. • Derivados del acceso al lugar de trabajo. • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles.		
---	--	--

3.3. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

3.4. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día , en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones individuales</i>
• Caídas al mismo nivel en suelos. • Caídas de altura por huecos horizontales. • Caídas por huecos en cerramientos.	• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de	• Casco de seguridad. • Ropa de trabajo. • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.



• Caídas por resbalones. • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria. • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Explosión de combustibles almacenados. • Fuego por combustibles de la maquinaria por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga. • Contactos eléctricos directos e indirectos. • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo. • Contaminación por ruido.	• ventanos no accesibles. • Anclajes de cinturones para la reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas	• Cinturones de seguridad y resistencia cubiertas inclinadas.
--	--	---

3.5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando e la ejecución de las obras intervengan más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos e la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)



La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no examinará al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa sumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

4.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En la aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificada por el contratista en función del proceso de ejecución y la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre



con la aprobación expresada del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

(Se recuerda al Arquitecto que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Arquitecto, contratado por el promotor, realizar dicho plan y más teniendo en cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.)

4.2. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El Mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.1997.



4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que han de adaptarse en lo que se refiere a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le corresponden directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

4.4. LIBRO DE INCIDENCIAS



En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estarán obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones a los contratistas y a los representantes de los trabajadores.

4.5. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirán al contratista y dejarán constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Darán cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

4.6. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

4.7. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.



Gijón, a 16 de Julio de 2013

Fdo.: Eloy Uría Fernández
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5288

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.





4 PLIEGO DE CONDICIONES

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



1.- INTRODUCCIÓN

El presente "PLIEGO de CONDICIONES" regirá en la Ejecución de las Obras que son objeto del presente "PROYECTO", y obliga a todos los agentes intervinientes en el proceso Constructivo y en el posterior mantenimiento.

Este "PLIEGO de CONDICIONES" consta de:

- Condiciones TÉCNICAS GENERALES.
- Condiciones TÉCNICAS PARTICULARES.
- Condiciones FACULTATIVAS.
- Condiciones ECONÓMICAS.
- Condiciones LEGALES.

2- CONDICIONES TÉCNICAS LEGALES

1. Las Obras deberán realizarse con arreglo a los Planos y especificaciones que conforman el presente "PROYECTO", así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite el Ingeniero Técnico, Director Facultativo de las Obras, durante la fase de Ejecución.
2. El Ingeniero Técnico, Director Facultativo, es el único que impartirá instrucciones y órdenes en la Obra, quedando obligado el Contratista a su cumplimiento.
3. Cualquier propuesta de interpretación ó variación sobre el "PROYECTO", requerirá la consulta y aprobación previa del Director Facultativo, con consentimiento si procediera de la Propiedad.
4. La Propiedad deberá dirigirse para todo lo concerniente a las Obras, al Director Facultativo, como representante Técnico para llevar a cabo y velar por la correcta ejecución de lo Proyectoado.
5. El Contratista, tendrá obligación de tener al frente del personal y por su cuenta, una persona cuya titulación ó especialización quedará definido en el Contrato de Ejecución de Obras.
6. El personal que intervenga en las distintas Unidades de Obra, tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesarias en base a la dificultad y riesgos derivados de la ejecución, obligando este extremo tanto al Contratista general como a las Subcontratas intervinientes, instaladores y gremios.
7. Las órdenes a impartir por el Director Facultativo en la Obra, las dará al Constructor ó trabajador de mayor cualificación presente en el momento en la Obra, en caso de ausencia de aquel, mediante comunicación escrita en el Libro de Ordenes y Visitas facilitado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos del Principado de Asturias, y que estará en todo momento en la Obra. El representante del Contratista firmará como enterado de su contenido.
8. El proceso de ejecución de las Unidades de Obra se realizará con arreglo a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, complementadas por las órdenes del Director Facultativo. Las condiciones de aceptación y rechazo serán determinadas en el Pliego de Condiciones Técnicas particulares y en su defecto se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente.
9. Para Unidades de Obra no tradicionales y no previstas en el presente Pliego de Condiciones, se estará a las condiciones de utilización de fabricante ó el Documento de Idoneidad Técnica si existiera, y en todo caso bajo las instrucciones del Ingeniero Técnico.
10. El Contrato a suscribir entre Promotor y Contratista, deberá especificar la forma de abono de los trabajos que se vayan realizando y en las distintas fases en que se efectuará.
11. En el caso de realizarse por Medición Real las Unidades de Obra Valorada a Precios Unitarios Convenidos, la forma de llevarse a cabo será la que describe el epígrafe de la Unidad correspondiente en el "PROYECTO", así como el detalle de las operaciones aritméticas que explica su cálculo en el estado de dimensiones, sirviendo como aclaración ó complemento, lo previsto en el Capítulo "IX" del Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, siempre que no contradigan al "PROYECTO".
12. En el caso de que el Contrato se realice en base a oferta de Contratista con epígrafes distintos a los del "PROYECTO" en alguna Unidad de Obra deberán ser recogidas estas Unidades en Contrato bajo la modalidad de "VARIANTE". Caso contrario, la Unidad deberá realizarse bajo las especificaciones del "PROYECTO", quedando invalidado a todos los efectos el epígrafe del Contratista.
13. Los materiales y equipos a utilizar en la Obra, serán los definidos y con las Calidades especificadas en la Documentación del "PROYECTO".

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



14. Las Marcas Comerciales que en ellos se incluyen, fundamentalmente en el Presupuesto, tienen un carácter orientado a efectos de composición de precios, de forma que las ofertas de los concursantes para la Ejecución de las Obras sean equiparables económicamente. No obstante el Adjudicatario, si lo desea, podrá proponer además otros similares de diferente Marca ó Fabricante.
15. En todo caso, al comienzo de las Obras y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución de las mismas no sea afectado, el Adjudicatario presentará un muestrario completo de la totalidad de materiales a utilizar en la Obra, tanto de los especificados en "PROYECTO" de las variantes u opciones similares que él propone. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorios, homologaciones cartas de colores, garantías etc. que permitan evaluar su calidad e idoneidad técnica. Si la documentación no se presenta ó es juzgada incompleta, la Dirección Facultativa, podrá ordenar la ejecución de ensayos previos informativos. Una vez analizados ó estudiados la documentación y muestras de materiales presentados, el Director Facultativo aprobará expresamente cada uno de los materiales a utilizar, cuya muestra y documentación será guardada como referencia, rechazándose el recibo de materiales que no se ajusten a la misma.
16. El hecho de que el Director Facultativo apruebe las muestras de materiales e inspeccione la recepción y colocación de los mismos, no exime al Adjudicatario ó Constructor de la responsabilidad sobre la calidad de la Obra ejecutada, para lo que se establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en Obra, ensayos y control de la ejecución.
17. El Director Facultativo en los casos que determine, exigirá garantías de los Proveedores, oficios ó gremios, sobre los equipos suministrados u Obra realizada. Garantías que se materializarán con Póliza de Seguros. Aval Bancario ó Documento suficiente a juicio del Director Facultativo.
18. El Director Facultativo, podrá ordenar la practica de análisis y ensayos de todo tipo, que en cada caso resulten pertinentes así como designar la persona ó laboratorios que deben realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del Adjudicatario, hasta un importe máximo de UNO POR CIENTO del Presupuesto de la Obra contratada. Si superada esa cantidad fuese necesario a juicio del Director Facultativo realizar más ensayos, su importe será abonado por la Propiedad si el resultado es positivo, siendo a cargo del Adjudicatario los costos de los mismos, si los resultados fueran negativos.
19. El Adjudicatario tendrá en la Obra un diario a disposición del Director Facultativo, sobre este diario se indicarán, cuando proceda los siguientes extremos:
 20. 1º.-Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y a la regularización del contrato tales como notificaciones de toda clase de documentos (órdenes de servicio, diseños, mediciones, etc.).
 21. 2º.-Las condiciones atmosféricas comprobadas (nivel pluviométrico, temperaturas, etc.).
 22. 3º.-Los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio y las muestras realizadas en la obra.
 23. 4º.-Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
 24. 5º.-Las recepciones de materiales.
 25. 6º.-Las incidencias o detalles que presentan algún interés desde el punto de vista de la calidad ulterior de los trabajos de cálculo de precios, de coste, de la duración real de los trabajos, medios, personal y maquinaria empleados, etc.
26. El Contratista adjudicatario de las Obras será el único responsable de las incidencias que pudieran surgir por negligencias o inadecuado uso de los materiales o elementos de la construcción auxiliar.
27. El Contratista debe poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos de la vigente Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y de igual forma el Reglamento de Servicios de Prevención , R.D. 39/97 de 17 de Enero.
28. De la misma forma y en aquellos casos en que les sea aplicables por las características de la Obra, se tendrá en cuenta el Real Decreto 1.627/97 de 24 de Octubre referente a las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
29. Se cumplirán igualmente todas las disposiciones generales que sean de aplicación por Ordenanzas Municipales o condiciones que se expresen en la Licencia de Obras.
30. Si el Contratista tuviera dudas acerca de las medidas concretas a adoptar en cada caso de prevención de accidentes, consultará al Ingeniero Técnico quien le asesorará sobre los medios a utilizar.
31. El Contratista no tendrá derecho a exigir de la Propiedad el abono del costo de las medidas de Seguridad adoptadas en la Obra, aunque éstas hayan sido impuestas por la Dirección Facultativa de la Obra, pues en el porcentaje de medios auxiliares y gastos generales que afectan a cada precio unitario se ha incluido la parte proporcional de los gastos que pudieran ocasionar el cumplimiento de las medidas de protección exigidas por la Normativa vigente.
32. El Constructor tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, a efectos de no incrementar los riesgos derivados de la ejecución y deberá dar cuenta al Ingeniero Técnico de cualquier alteración no prevista en tal



sentido.

33. Para la buena conservación de la Obra terminada a fin de posibilitar su correcto funcionamiento y durabilidad, el Director Facultativo entregará al Promotor una ficha-informe con las Normas de mantenimiento y conservación de las distintas partes de Obra durante el periodo de vida de la misma.
34. El Promotor se obliga a entregar al usuario las disposiciones señaladas en la misma.
35. Servirá de base para las citadas Normas, lo especificado en las Norma Tecnológicas de la Edificación.

3- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. La instalación eléctrica responderá al esquema unifilar reflejado en planos con los circuitos independientes que se especifican. Estarán protegidos por interruptores magnetotérmicos instalados en cuadro y de la intensidad nominal apropiada al uso del circuito según el R.E.B.T.
2. Los conductores se instalarán bajo tubo y a 2,30 metros de altura, recibiendo con mortero de cemento, los empalmes se realizarán siempre en las cajas de registro mediante fichas.
3. Los tubos empotrados se dispondrán con guía de alambre y con curvaturas que permitan el posterior alojamiento de los conductores, una vez enlucido el paramento.
4. Los conductores eléctricos quedarán identificados por los colores que se especifican en el R.E.B.T., según sean fase, neutro o protección.
5. La red de puesta a tierra conectará todas las tomas de corriente, centralizándose en arquetas registrables y en permanente estado de humedad.

4- CONDICIONES FACULTATIVAS

1. El Ingeniero Técnico deberá ser previamente notificado el comienzo de las obras, a fin de iniciar la asistencia técnica de la misma y las visitas necesarias. A tal fin, el Contratista se obliga previamente a la designación del Constructor que estará al frente de la Obra.
2. El Contratista habilitará un lugar adecuado en la misma Obra, donde dispondrá de:
 - 2.1.- Proyecto completo de la obra a ejecutar.
 - 2.2.- Contrato suscrito entre Promotor y Contratista
 - 2.3.- Fotocopias de Licencia Municipal de obras, de apertura en su caso, de ocupación de Vía Pública, de guindolas o andamios, y otras que fuesen necesarias.
 - 2.4.- Aplicación del R. D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre. Así como la Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y El Reglamento de Servicios de Prevención. R.D. 39/97 de 17 de Enero.
 - 2.5.- Libro de Ordenes y Visitas expedido por el Colegio Oficial de Ingeniero Técnicos.
 - 2.6.- Croquis, Detalles y Documentación que vaya siendo aprobada por el Director Facultativo durante el transcurso de la Obra, además de la documentación que vaya siendo solicitada por éste, tales como ensayos, documentos de idoneidad, fichas Técnicas, muestras, etc.
 - 2.7.- Los que además se señalen en Contrato.
3. La fecha para el comienzo de Obra, no podrá exceder de los Plazos que indique el Contrato.
4. Los materiales y aparatos a emplear en Obra, serán inexcusablemente los especificados en el presente "PROYECTO", debiendo someterse al Director facultativo cualquier alteración sea cual sea la causa que pudiera motivarlo.
5. El Contratista está obligado a realizar análisis y ensayos de materiales e instalaciones, cuyo alcance y cargo del gasto definirá el Contrato de Ejecución de Obras caso de ser distinto al especificado del 1%.
6. Las Recepciones Provisionales y Definitivas, así como el período de garantía, se regularán en Contrato.
7. Las Obras a ejecutar estarán amparadas por la Licencia de Obras y tramitar, siendo por tanto de exclusiva responsabilidad del Promotor, las modificaciones que introduzca el mencionado "PROYECTO" tras haber sido emitido el Certificado Final de Obras. Dicha observación deberá comunicarla el Promotor al usuario de la Obra terminada.
8. Las interrupciones en el ritmo de Ejecución por cualquier tipo de incidencia deberá ser notificada al Director Facultativo detallando la causa que lo motiva.
9. Si el Director Facultativo detectarse retrasos que a su juicio afectarán al plazo de Ejecución acordado, podrá ordenar el incremento o sustitución de cualquier elemento de la organización del Contratista al servicio de la Obra, tanto relativo a



medios humanos como de maquinaria, medios auxiliares u otros necesarios.

10. Los materiales inapropiados rechazados en su caso por el Director Facultativo serán retirados de inmediato de la Obra, y las Obras ya ejecutadas demolidas caso de incumplimiento de calidad o especificaciones del "PROYECTO".
11. En el caso que aún con la falta de calidad exigida, El Director Facultativo juzgue conveniente su conservación, deberá regularse en Contrato la penalización a imponer al Contratista por no ajustarse a lo convenido.

5- CONDICIONES ECONÓMICAS

1. La Obra contratada incluye todas las descritas en el presente "PROYECTO", siendo a cuenta del Contratista todos los materiales incluyendo su transporte y manipulación en Obra; Mano de Obra que interviene en la Ejecución y sus Cargas Sociales, Medios Auxiliares, Herramientas y Elementos de Seguridad necesarios; Mano de Obra Indirecta, Instalaciones Auxiliares y de Higiene, siempre que no figuren valoradas aparte; Costes de Organización y Estructura del Contratista; Consumo de Electricidad y Agua y cuantos sean necesarios para la Ejecución de la totalidad de las Obras.
2. Caso de que parte de los materiales o instalaciones sean aprobadas por el Promotor, deberá indicarse en el Contrato.
3. En el Contrato deberá indicarse el porcentaje a percibir por el Contratista en concepto de Gastos Generales y Beneficios, así como su inclusión o no en los precios ofertados.
4. Caso de realizarse unidades de Obra no previstas en el "PROYECTO", se actuará según lo previsto en Contrato, y en su defecto por lo indicado en el Pliego General de Condiciones. Igualmente regulará la certificación y abono de los trabajos.
5. En el caso de que la Obra se contratase por valoración de unidades de Obra realmente ejecutadas, el Contratista se atenderá a los criterios de medición establecidos en el "PROYECTO".
6. El abono de acopios y su porcentaje si procediese, se regulará en las estipulaciones del Contrato.
7. Caso de realizarse alguna parte de la Obra por administración, éstas deberán autorizarse previamente por la Propiedad y por el Arquitecto Técnico ó Aparejador, Director de la Obra, estableciéndose en dicha autorización los controles y normas a seguir. Si por el Director Facultativo se demostrase rendimientos inferiores a los establecidos en el Convenio Provincial de Construcción.
8. Los gastos de copias de toda clase de documentos del "PROYECTO" que precise el Contratista, tanto para presentar su oferta como adicionalmente precise durante la ejecución, sobre el ejemplar facilitado gratuitamente al comienzo de la Obra, serán de su cuenta.
9. La colocación de anuncios o vallas publicitarias en al Obra, deberán ser autorizadas o convenidas previamente con el promotor.
10. El Contratista proveerá de los oportunos permisos Municipales por ocupación de Vía Pública para descarga de materiales y otros, señalización y pasarelas de Seguridad en la Vía Pública, autorizaciones para andamios y cuantos otros sean necesarios, siendo a su cargo los arbitrios que fuesen preciso liquidar.
11. El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que ocasionasen en las propiedades vecinas siendo a su cargo las reparaciones necesarias para dejarlas en el estado en que se encontraban. Asimismo será responsable de los daños personales que se ocasionen a viandantes o terceros. Se regulará en Contrato la existencia y tipo de Seguridad a suscribir.
12. El Contratista no deberá efectuar gastos que suponga incremento sobre las previsiones económicas contempladas en el "PROYECTO", por lo que notificará previamente al Director Facultativo cualquier contingencia a fin de que este resuelva lo procedente.
13. Caso de que sea preciso redactar precios de unidades nuevas de Obra, se compondrán éstos contradictoriamente antes de ejecutar la unidad correspondiente, regulándose en Contrato el procedimiento a seguir.
14. Cuando fuese preciso valorar Obras incompletas como consecuencia de rescisión o cualquier otra causa, el Director Facultativo descompondrá el precio de la unidad total y compondrá el que le sea de aplicación a la unidad parcialmente ejecutada.
15. Los criterios y procedimientos a seguir se regularán en Contrato.
16. El Contrato regulará las causas de rescisión y las penalizaciones o premios así como las causas que originen éstos.

6- CONDICIONES LEGALES

1. El Contrato se formalizará mediante documento privado o público según convenga a las partes, Promotor y Contratista, y en él se especificarán las particularidades que convenga a ambos.
2. El Contratista y el Promotor previamente firmarán el presente Pliego de Condiciones, obligándose a su cumplimiento, siendo nulas las cláusulas que se opongan o anulen disposiciones del mismo.

PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

3. El Director Facultativo deberá tener conocimiento previo del Contrato a fin de poder propinar estipulaciones que lo clarifiquen o lo amplíen a efectos de su mejor fin. Una vez firmado por las partes, el Promotor facilitará una copia a fin de ejercer las funciones que le son encomendadas.
4. También antes de suscribir el Contrato de Ejecución, el Promotor notificará al Director Facultativo, el Contratista con el que le conviene contratar, a fin de que le evacue el informe sobre la idoneidad previa la aportación de informes y garantías que juzgue convenientes.
5. El Contrato deberá definir los puntos que se citan en el presente Pliego deben de figurar en el Contrato, debiéndolos desarrollar con la suficiente precisión y claridad que eviten disputas innecesarias durante la ejecución.
6. El Contratista estará obligado a presentar mensualmente al Promotor y durante el transcurso de la Obra, justificantes de haber abonado los Seguros Sociales del personal adscrito a la Obra.
7. El Contratista está obligado a responder por sí mediante garantías suficientes o por medio de Compañías de Seguros, de los posibles siniestros que se pudieran producir y de los daños físicos y materiales contra propios, colindantes y terceros.
8. El Contratista se obliga a exigir el cumplimiento de lo preceptuado en el presente Pliego de Condiciones y en el Contrato, a los subcontratistas e instaladores que intervengan en la Obra, dándoles conocimiento de los contenidos en los mismos.
9. El presente "PROYECTO" quedará incorporado al Contrato como parte integrante del mismo.
10. Para todo lo no previsto en el presente Pliego de Condiciones o en el "PROYECTO" del que forma parte, así como en el Contrato de Ejecución, se estará a lo dispuesto en el Pliego General de Condiciones de la Edificación.

Gijón, a 10 de Julio de 2013



Fdo.: Eloy Uria Fernandez
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5288





5 PRESUPUESTO

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias
con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.

PRESUPUESTO:



Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	TELESILLA LLANA EL FITU			
Ud	Suministro y montaje de equipo de compensación para convertidor de 1200 A para el Telesilla Llana El Fitu, marca Circutor, modelo FPUS-FR8-440-400-8,2% o similar	1,00	10.239,60	10.239,60
Ud	Suministro y montaje de interruptor automático 3x1000 A provisto de protección diferencial	1,00	2.796,05	2.796,05
Ud	Adecuación del cuadro general de baja tensión existente, incluyendo el traslado de los equipos de control instalados en su interior a un cuadro nuevo y las alimentaciones necesarias.	1,00	594,78	594,78
Ud	Suministro y montaje de línea de interconexión entre el cuadro general de baja tensión y el equipo de compensación formado por conductores RZ1-K 3x(2x240) mm2	10,00	124,76	1.247,60
Ud	Suministro y montaje de transformador de intensidad núcleo partido relación 1200/5 A	3,00	67,64	202,92
	TELESILLA LLOMBA			
Ud	Suministro y montaje de equipo de compensación para convertidor de 850 A para el Telesilla Lloba, marca Circutor, modelo FPUS-FR6-270-400-8,2% o similar	1,00	9.123,38	9.123,38
Ud	Suministro y montaje de interruptor automático 3x850 A provisto de protección diferencial	1,00	1.935,96	1.935,96
Ud	Adecuación del cuadro general de baja tensión existente, incluyendo el traslado de los equipos de control instalados en su interior a un cuadro nuevo y las alimentaciones necesarias.	1,00	594,78	594,78
Ud	Suministro y montaje de línea de interconexión entre el cuadro general de baja tensión y el equipo de compensación formado por conductores RZ1-K 3x(2x185) mm2	10,00	113,57	1.135,70
Ud	Suministro y montaje de transformador de intensidad núcleo partido relación 1000/5 A	3,00	43,27	129,81
	TELESILLA ENTRESIERRAS			
Ud	Suministro y montaje de equipo de compensación para convertidor de 850 A para el Telesilla Entresieras, marca Circutor, modelo FPUS-FR6-270-400-8,2% o similar	1,00	9.123,38	9.123,38
Ud	Suministro y montaje de interruptor automático 3x850 A provisto de protección diferencial	1,00	1.935,96	1.935,96

Documento electrónico depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias con Registro de Entrada nº 1401640 y VISADO electrónico 1401796 de 16/07/2014.



PROYECTO Y ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA EN ESTACIÓN INVERNAL FUENTES DE INVIERNO

Ud	Adecuación del cuadro general de baja tensión existente, incluyendo el traslado de los equipos de control instalados en su interior a un cuadro nuevo y las alimentaciones necesarias.	1,00	594,78	594,78
Ud	Suministro y montaje de línea de interconexión entre el cuadro general de baja tensión y el equipo de compensación formado por conductores RZ1-K 3x(2x185) mm2	10,00	113,57	1.135,70
Ud	Suministro y montaje de transformador de intensidad núcleo partido relación 1000/5 A	3,00	43,27	129,81
TOTAL PRESUPUESTO				40.920,21

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN.....40.920,21

I.V.A.; 21 %.....8.593,24

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL..... 49.513,45

EL PRESUPUESTO TOTAL ASCIENDE A CUARENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS I.V.A. INCLUIDO

Gijón, a 10 de Julio de 2.013

Fdo.: Eloy Uría Fernández
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.288

