



INFORME TECNICO SEGUN VARIABLES ELECTRICAS

4 TENSIONES Y 4 CORRIENTES

INSTITUCIÓN:

**Municipalidad de Morón
Lugar: Predio Deportivo Gorki Grana**

Grupo de trabajo: GESE FRH

Mediciones Agosto-Septiembre 2011



INDICE

1. INTRODUCCION

1.1 Objetivo

1.2 Lugar de medida

1.3 Instrumentos de Medida

2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1 Conformación global de la instalación eléctrica de análisis

3. CONSECUCIÓN DE LA TAREA DE DIAGNÓSTICO

3.1 Análisis según inspección visual de la instalación

3.1.1 Tablero Principal

3.1.2 Tableros secundarios y luminarias

4. MEDIDAS ELÉCTRICAS

4.1 Desequilibrio de tensión

4.2 Desequilibrio corriente

4.3 Potencia y Energía

4.4 Armónicos de tensión y corriente

5. RECOMENDACIONES



1. Introducción

1.1 Objetivo:

El objetivo del presente trabajo es el de identificar la causa o los causantes del deterioro prematuro de las luminarias de las torres de iluminación de la cancha de futbol del predio deportivo “Gorki Grana” dependiente del Municipio de Morón.

1.2 Lugar de Medida

La medida se realizará en los tableros de distribución de energía según se detalle en el siguiente informe. Estos se encuentran ubicados dentro del predio informado más arriba sito en la calle.....Castelar, Municipio de Morón provincia de Buenos Aires.

1.3 Instrumento de medida

El instrumento a utilizar es un medidor de calidad de energía eléctrica que permite medir de manera simultánea 4 tensiones y 4 corrientes correspondientes a las tres fases más el neutro de una instalación eléctrica de BT. A demás se utilizo para corroborar algunas medidas un segundo instrumento medidor de calidad de energía eléctrica monofásico (dado esa clase de cargas).

A través de estas adquisiciones se brinda todos los parámetros relacionados con la calidad y el consumo de la energía eléctrica. Ellos se indicarán en el siguiente apartado. Brindando además la posibilidad de diagnóstico de la instalación eléctrica de análisis.

Los Instrumentos a utilizar cumplen con las siguientes normas y conformidades.

Medidor de calidad de Energía FLUKE 435

Manufactured according to ISO 9001

S/N 11590013

El analizador se ha diseñado y probado conforme a la norma EN61010-1 2a edición (2001), para instrumentos con requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control de las medidas y uso en laboratorio, clase III, grado 2 de contaminación Standards

Measurement methods used IEC61000-4-30 class A

Measurement performance, Fluke 435 IEC61000-4-30 Clase A, Fluke 434 IEC61000-4-30 Clase B

Power Quality EN50160

Flicker IEC 61000-4-15

Harmonics IEC 61000-4-7

Cross talk

Between V inputs-60 dB @ Fnominal

Voltage to current input-95 dB @ Fnominal Safety



Compliance IEC/EN61010-1 (2nd edition) pollution degree 2;

CAN/CSA C22.2 No 101.1

ANSI/ISA S82.01

Cumple con la directiva 2004/108/EC de la UE para inmunidad EMC,

de conformidad con la norma EN-61326-1:2006

Calibration Date 26/11/2009

Medidor de Calidad de Energía FLUKE 43B

Manufactured according to ISO 9001

S/N DM9760264

Diseñado y comprobado según las normas ANSI/ISA

S82.02-02, EN/IEC 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No.61010.1-04 (incluyendo

homologación), UL3111-1 (incluyendo homologación), correspondientes a los

Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en

laboratorio.

Verificado para hacer medidas en entornos de Categoría III

600 Vrms, grado de polución 2 de acuerdo con:

- EN/IEC 61010-1:2001
- ANSI/ISA S82.02-01
- CAN/CSA-C22.2 No.61010.1-04 (incluyendo homologación)
- UL3111-1 (incluyendo homologación)

La categoría III de medida se refiere al nivel de distribución y circuitos fijos

en las instalaciones dentro del edificio.

Cumple la directiva de la CEE 89/336 relativa a inmunidad electromagnética, definida por la IEC61000-4-3.

Sonda de Corriente:

Clasificación de categoría, CAT III 1000 V y CAT IV 600 V según EN/IEC

61010-1, grado de polución 2

: Cumple las normas norteamericanas y canadienses UL61010-1 y

CAN/CSA C22.2 N°61010-2-32-04

: EN 61010-02-032:2002

EMC: EN 61326-1, FCC para emisiones e inmunidad

Calibration 09/04/2008



2. Instalación Eléctrica

2.1 Conformación global de la instalación eléctrica de análisis

La instalación objetivo del trabajo está conformada por un tablero principal, ubicado debajo de tanque suministro de agua del predio deportivo, el mismo cuenta con un seccionador principal de 200A y un conjunto de seccionadores secundarios con protección termomagnética.

Por otro lado cada torre de iluminación, en total cuatro, son alimentadas por cableado en instalación subterránea proveniente del anterior citado, a través de tableros individuales conformados por interruptores con protección individual y un contactor principal de suministro y corte de alimentación.

3. Consecución de la tarea de diagnóstico

Los cuadros eléctricos de servicio son el lugar adecuado para conocer el estado del sistema eléctrico, incluso para localizar problemas en otras partes del sistema, las medidas efectuadas en dicho lugar indican donde buscar.

Según lo anterior la tarea consta de dos etapas principales una de inspección visual, esta tarea da una rápida idea del estado y lugar donde se debe atacar el problema. Por otro lado, y una manera de reforzar lo anterior, es llevar a cabo medidas eléctricas.

Por lo tanto la tarea se centrará en:

- Estado de la instalación mediante inspección visual (tableros).
- Conexión de tierra
- Medición de nivel de tensión y su estabilidad
- Equilibrio de tensión y de corrientes de carga
- Factor de potencia
- Conexión de tierra
- Protecciones.

3.1 Análisis según inspección visual de la instalación

3.1.1 Tablero Principal

Según la siguientes toma fotográficas se observa un marcado deterioro y desorden de conexiónado eléctrico, se intuyen conexiones hechas a posteriori de su construcción lo cual no es aconsejable salvo se sigan criterios según normas y recomendaciones.

Las conexiones a tierra, las cuales deberían estar implementadas a un sistema de jabalinas adecuado para tal fin, en la actualidad se encuentran conectadas directamente al circuito de neutro de la instalación de manera inapropiada y con una sección de conductor no adecuada, tener en cuenta que el tablero principal debería tener dado el porte de potencia a

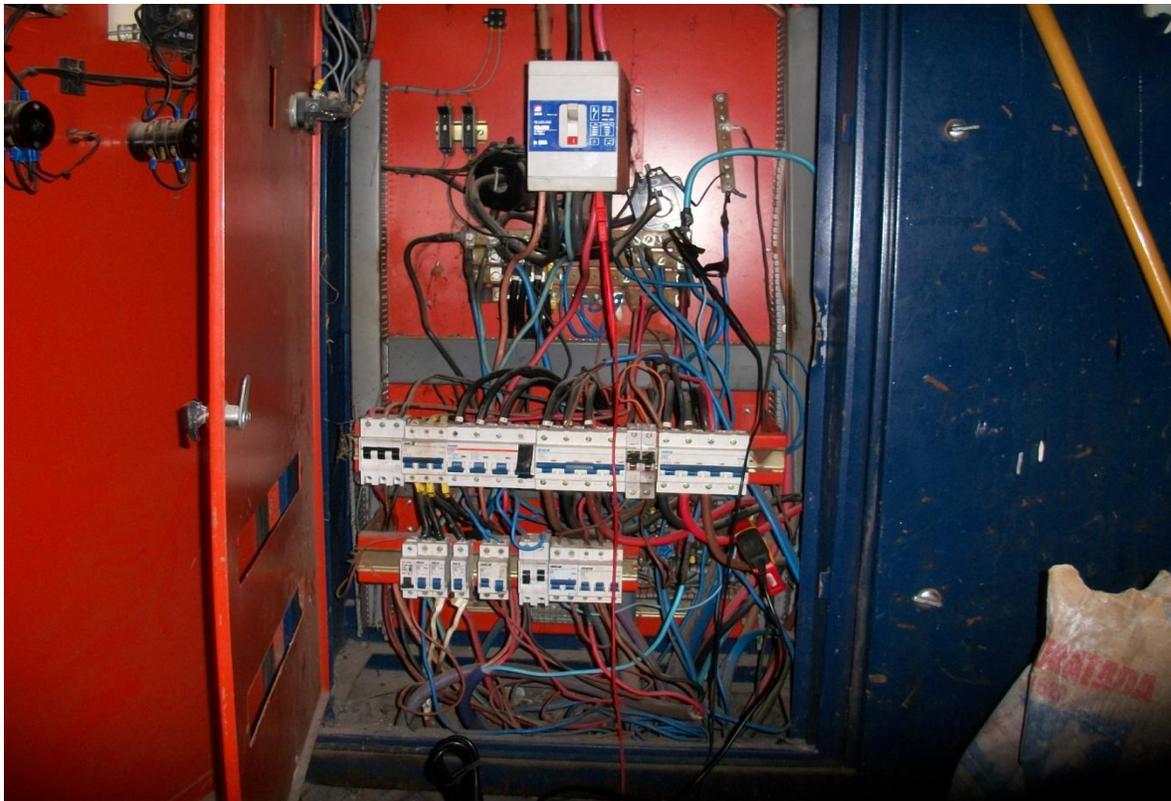


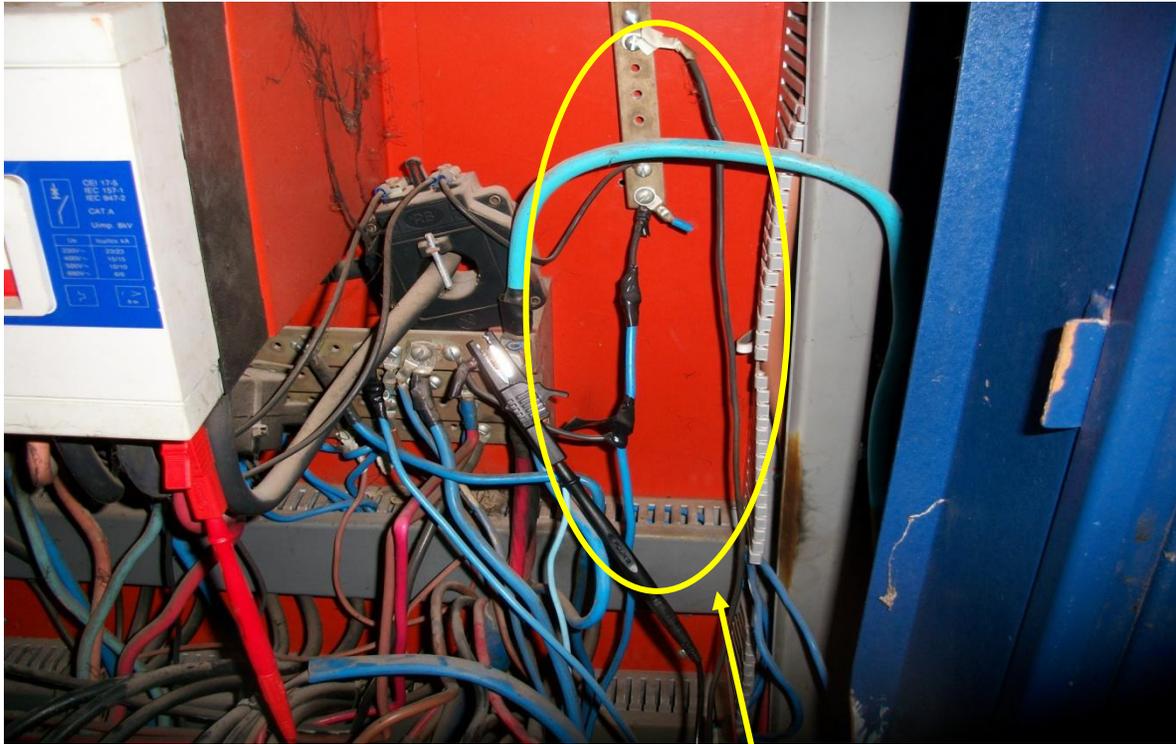
manejar una sección de cable de tierra no menor a los 25mm² de sección, mientras que el existente no supera los 4mm².

Uno de los principales fines de la puesta a tierra es la Seguridad, es decir que los seres vivos presentes en la vecindad del sistema no queden expuestos a niveles de tensión inseguros, tanto en régimen permanente como en condición de fallos. Por ello no es adecuado tener una circulación de corriente de retorno por tierra elevada (por conexión con neutro) esto puede crear potenciales de tensión peligrosos y falta de capacidad en caso de evacuación de fallos.

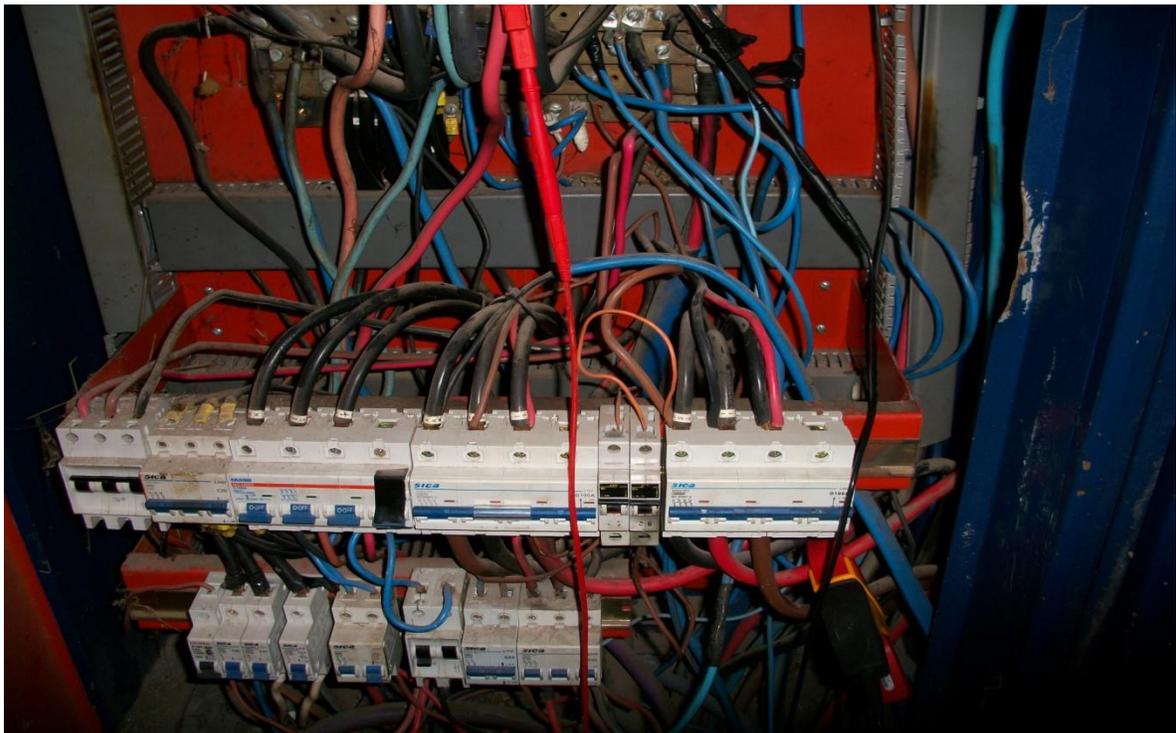
Cabe aclarar que la conexión a tierra del neutro no se realiza por un tema de seguridad, sino por la necesidad de mantener fijo el potencial de este respecto a tierra, mientras que las conexiones a tierra de los elementos metálicos como pueden ser los gabinetes de los tableros, caños de instalación, las estructuras de las torres de iluminación, o cualquier otro elemento metálico asociado a la instalación eléctrica, sí se realizan para brindar seguridad a quienes puedan entrar en contacto con dichas partes metálicas, por lo tanto son circuitos que deben mantenerse en forma totalmente separados evitando así que la circulación de corriente de neutro provoque una elevación de potencial en el circuito de puesta a tierra, deteriorando la eficacia del sistema.

La instalación de neutro debe realizarse en forma aislada en todo el recorrido interno de la instalación debiéndose conectar a tierra solamente en la entrada de alimentación, es decir en la acometida. Mientras que para la conexión de puesta a tierra de seguridad, se debe contar con un cable de sección adecuada que recorra toda la instalación eléctrica interna uniéndose a todas las partes metálicas involucradas y conectado a su vez a un sistema de jabalinas que asegure un correcto aterramiento del sistema.





Conexión de Tierra-Neutro



3.1.2 Tableros secundarios y luminarias

Los tableros secundarios se encuentran ubicados al pie de cada torre de iluminación, en ellos se observaron deficiencias en su instalación como deterioro general de la misma.

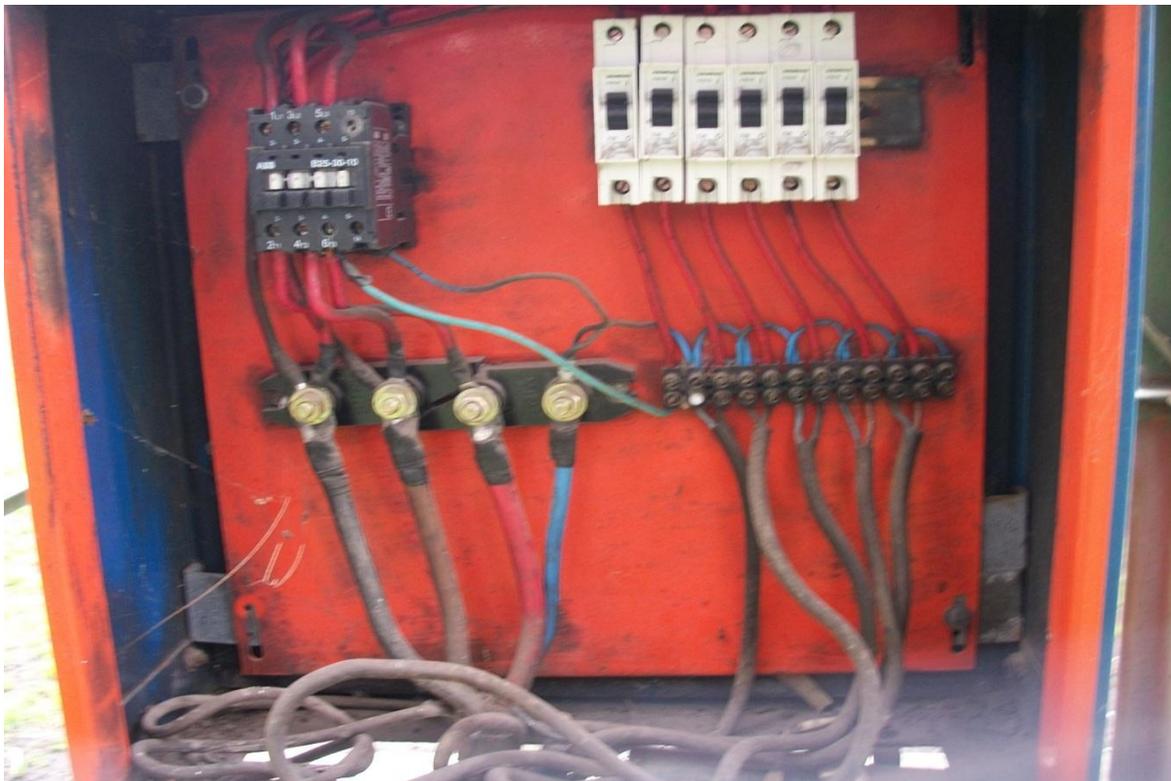
Sus puertas de acceso y seguridad se encuentran con sus bisagras rotas o deterioradas, por lo tanto sin protección tanto para cualquier persona que este efectuando tarea de recreación como para los elementos que forman parte de su interior.

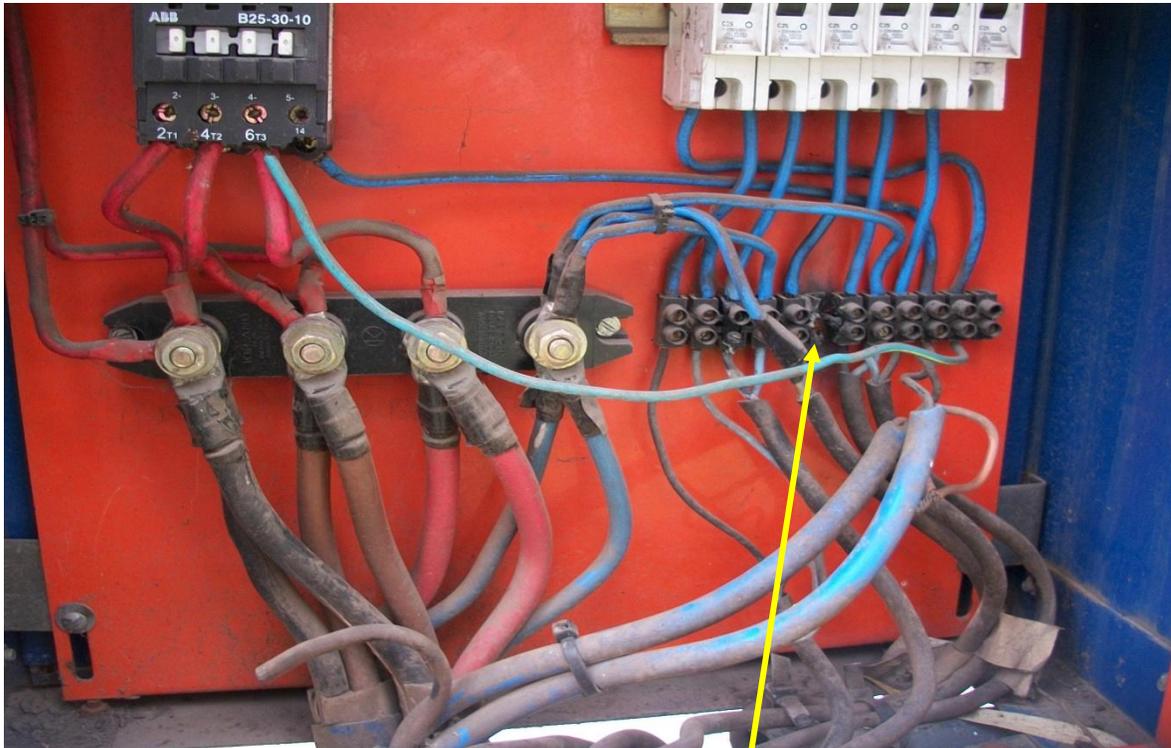
Los conductores que provienen de las luminarias se observan envejecidos, con presencia, de bornes carbonizados, producto de conexiones deficientes.

La puesta a tierra de la torre como tablero no se encuentra presente, la de la primera como se muestra en las foto está cortada o sin efecto. Lo anterior puede generar un problema de seguridad importante para aquellos que se encuentran en el lugar, máxime además que los tableros no presentan su puerta de protección o la misma como se informara se encuentra con importantes averías.

Por último se observa presencia de humedad en el interior de las luminarias, es posible por desgaste natural de la misma. Esto puede acarrear fallos tanto en la instalación como en la propia luminaria. Los balastos, aunque no se observaron en su interior, presentan los signos de deterioro natural del tiempo de uso, esto también puede dar motivo de fallos en las lámparas como en la propia instalación, produciendo la activación repentina de las protecciones.

En las siguientes fotos se puede observar lo indicado en los párrafos anteriores.





Cables con envejecimiento y bornera deteriorada



Tablero sin tapa o con sus bisagras rotas.



Puesta a tierra cortada o sin efecto

4. Medidas eléctricas

4.1 Desequilibrio de tensión

Voltios/Amperios/Hz				
	L1	L2	L3	N
V_{rms}	233.57	230.88	228.78	0.08
V_{pk}	332.1	323.9	315.0	0.1
CF	1.42	1.40	1.38	OL
Hz	49.988			
	L1	L2	L3	N
A_{rms}	27	19	35	17
A_{pk}	45	27	58	38
CF	1.68	1.46	1.63	2.26
08/04/11 16:27:04 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
PREV	BACK	NEXT	PRINT	USE



En este punto, y de acuerdo a lo medido:

$Dv\% = (\text{Desviación máxima respecto del valor medio de tensión} / \text{Valor medio de tensión}) \times 100$

$$Dv\% = (3.2v/230v) \times 100 = 1.39\%$$

Lo cual es menor al 2% que es lo aconsejable como máximo.

4.2 Desequilibrio corriente

Haciendo el cálculo de desequilibrio de corriente

$$Dv\% = (8 A / 27A) \times 100 = 29.6\%$$

se puede observar que el mismo está casi en un 30% , si relacionamos esto último con el máximo aconsejado de un 10%, estamos con un desequilibrio en las cargas por fase que sería oportuno de mejorar. Esto origina incremento de corriente por neutro, sumado esto al proveniente de la propia deformación de la corriente.

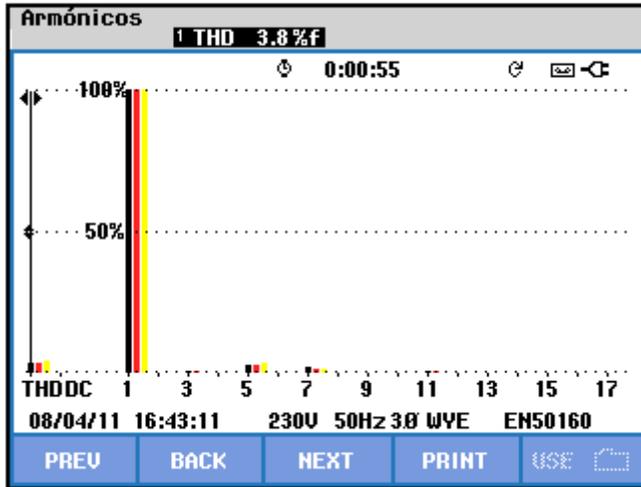
4.3 Potencia y Energía

Potencia y energía				
FUND	L1	L2	L3	Total
kW	1.210	0.025	2.051	3.287
kVAR	6.097	4.307	7.981	18.39
kVARR	±5.976	±4.307	±7.713	±18.00
PF	0.19	0.01	0.25	0.18
Cosφ	0.20	0.01	0.26	
A rms	27	19	36	
L1 L2 L3				
V rms	233.40	230.82	228.82	
08/04/11 16:30:53 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
PREV	BACK	NEXT	PRINT	USE

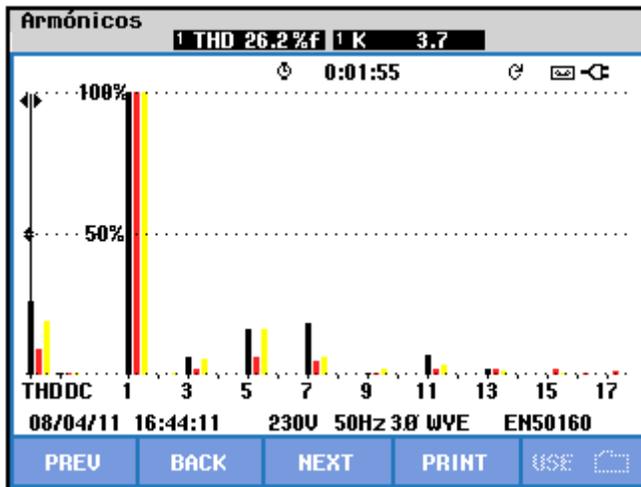
De este último gráfico, y aunque estos datos corresponden a las torres del lado interior del predio (sin demasiada variación respecto a las del fondo), se observa un muy deficiente factor de potencia y $\cos \phi$. Esto se debe al no funcionamiento de la mayoría de las lámparas de las luminarias, y a que sus balastos altamente reactivos, siguen conectados tomando corriente. Esto trae una pérdida de energía en cables y sistema de instalación sin aprovechamiento de dicha circulación.



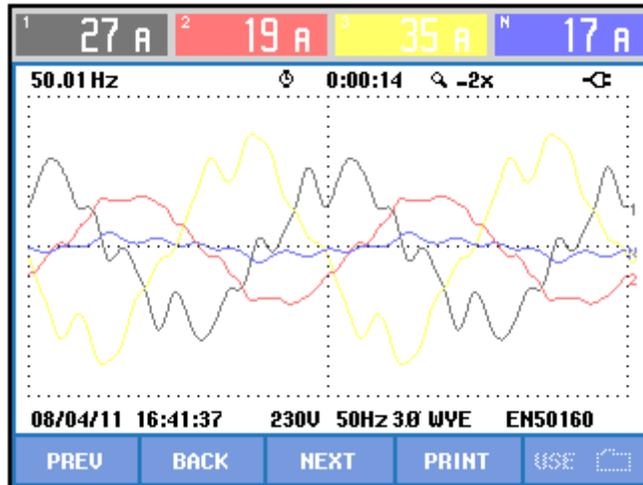
4.4 Armónicos de tensión y corriente



De la última medida se observa que la distorsión armónica total THD está en un valor aceptable 3.8%, 5% por lo normado para este nivel de tensión y potencia, lo cual indica en este aspecto, que la calidad del producto técnico proveniente de la empresa de servicio se encuentra en principio dentro los valores establecidos por el ENRE.



En lo que respecta a corriente, la distorsión armónica esta en valores aceptables para el tipo de carga a evaluar. Esta deformación se puede corroborar si se observa la siguiente gráfica, en donde la distorsión de corriente respecto de una señal sinusoidal, sumado al correspondiente desfase y diferencia de amplitudes entre fases son generadores de la corriente de neutro mostrada.



5. Recomendaciones

- Adecuar la instalación eléctrica de tableros e instalación de acuerdo a las normas vigentes y recomendaciones de la AEA 90364.
- Realizar las instalaciones de puesta a tierra con su correspondiente medida y certificación tanto en tablero principal como secundarios (torres).
- Verificar estado de luminarias y balastos
- Cambiar cables de tablero secundario hacia luminarias
- Adecuar tablero principal, es recomendable ver la posibilidad de su cambio.
- Cambiar tableros secundarios o de torres, esto es de suma importancia según lo indicado desde el punto de vista de la seguridad. Tendrán que ser aptos para intemperie y anti vandalismo.