



Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-04-29

Reporte elaborado por: **IPA** <https://intlpa.com/>



Contenido

Información General del Centro de Carga	3
Información Punto de Medición	3
Diagrama Unifilar de Medición	4
Resumen General	5
Informe Rápido	7
Resumen Estadístico Mediciones	8
Sección: Potencias	11
Potencia Activa	11
Potencia Reactiva	11
Potencia Aparente	12
Factor de Potencia	12
Sección: Voltajes RMS	16
Voltajes Promedio	16
Voltajes Máximos	16
Voltajes Mínimos	17
Sección: Corrientes RMS	19
Corrientes Promedio	19
Corrientes Máx	19
Corrientes Mín	20
Sección: Desbalances	22
Desbalance de Voltaje	22
Desbalance de Corriente	22
Sección: Frecuencia	25
Sección: Flickers	27
Flicker Pst	27
Flicker Plt	27
Sección: Armónicas en Voltaje	29
THDv	29
Armónicas Individuales V	29
Sección: Armónicas en Corriente	32
THDi	32
Armónicas Individuales I	32
Sección: Factor K	35

Información General del Centro de Carga

Información Punto de Medición

Tabla 1: Información del Centro de Carga

Empresa:	Brembo de México, S.A. de C.V. Planta MIZAR
Dirección:	Avenida Nueva Castilla núm. 1022, Parque Industrial GP Escobedo, carretera Libramiento Noroeste km. 34
Responsable Equipo:	Edi Matias Amaya
Correo:	eamaya@secovi.com

Tabla 2: Descripción Actividades Centro de Carga

Nombre del punto de medición:	Acometida
Descripción general de la carga:	Fabricación de discos y tambores para el sistema de frenado de la industria automotriz que incluye, entre otros equipos, hornos de fusión que representan el 65% del consumo de energía, línea de moldeo y transportadoras de arena, brazos robotizados, grandes motores, así como sistema de confort para el personal (chillers e iluminación) y refrigeración para tableros eléctricos. Se tiene cuatro bancos de capacitores automáticos de 900 kVAr c/u en las subestaciones de 480V. Jornadas de trabajo 24/6 de lunes a sábado, domingos ocasionalmente.

Tabla 3: Información del Medidor PQ

Marca:	Schneider ION-9000
Clase:	A
Muestreo:	10min

Tabla 4: Datos de Medición en el Punto de Acoplamiento

Nivel de tensión del suministro:	115 kV, 60 Hz
Nivel de tensión del punto de medición:	115 kV
Medición:	Mensual
Fecha de medición inicial:	01/03/2025
Fecha de medición final:	31/03/2025

Diagrama Unifilar de Medición

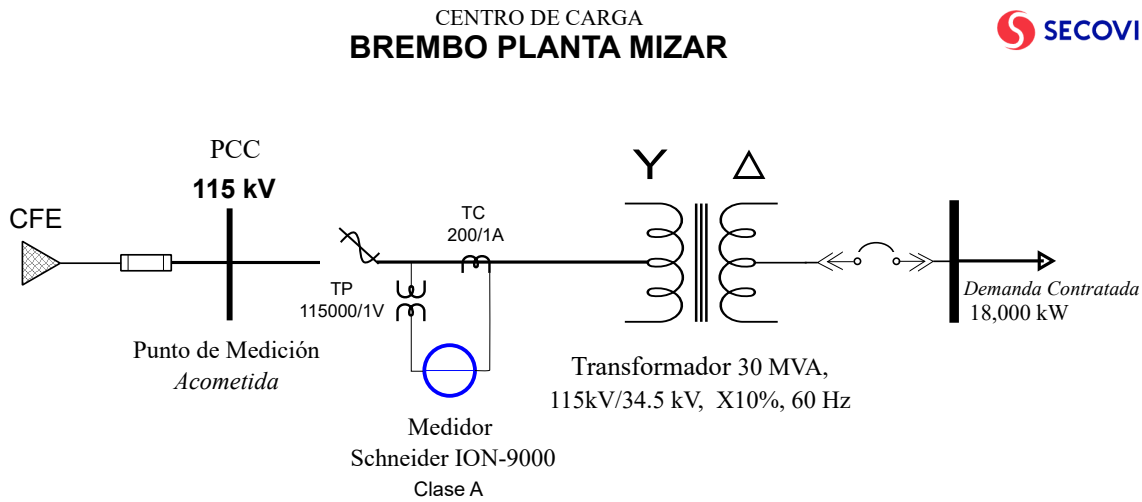


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Nota

- Todos los índices de calidad de la energía se mantuvieron dentro de los límites recomendados por el IEEE.
- El voltaje promedio RMS se mantuvo dentro de los límites recomendados de $\pm 5\%$, durante todo el periodo de medición, es un voltaje muy robusto que no presentó ninguna variación de consideración. Solamente en un instante cayó la tensión un 6%.
- Los desbalances de la tensión y de la corriente se mantuvieron con valores muy bajos, siendo los máximos de 0.38% y 3.70% para el voltaje y la corriente respectivamente.

Tip

- Ninguno.

Importante

- El comportamiento de las armónicas de la corriente sigue un comportamiento diferente a lo convencional, esto es, las armónicas de mayor magnitud corresponden a la 23^a, 25^a y 47^a, sin despreciar las armónicas de orden superior que pudieran no ser medidas por el medidor, teniendo un THD en la corriente de 2.7% en promedio. Este comportamiento posiblemente es debido a que los hornos de fusión utilicen técnicas de conmutación PWM o similar.
- El mismo comportamiento de las armónicas en el corriente se observan en la tensión, pero en este caso si se aprecian las armónicas 5^a y 7^a como las de mayor magnitud, seguidas de la 23^a, 25^a y 47^a, pero manteniendo un THD por debajo de 0.60%. En este punto solo se recomienda revisar que estas armónicas altas (23^a, 25^a y 47^a) de la tensión no estén afectando la operación de equipos en los niveles de tensión de 480V, puede ser que la tensión tenga una alta distorsión (parecido a un rizado) que no sea adecuado para algunos equipos/procesos de control.
- Durante prácticamente todos los días, se inyecta potencia reactiva a la red, llegando hasta inyecciones de casi 2000 kVAr, esto indica que de los 3600 kVAr que se tienen en bancos automáticos de capacitores en la planta, no están trabajando correctamente, se recomienda revisar su operación con la finalidad de no inyectar potencia reactiva a la red de suministro. Este comportamiento se observó el mes anterior, por lo que si es muy importante revisar la lógica de operación de los bancos de capacitores.

**Precaución**

- Es muy notoria la inyección de kVAr a la red de suministro, por lo que el factor de potencia cambia de atraso a adelanto durante todo el día, esta operación no es recomendable, puede traer problemas de tensión en la red de baja tensión.

**Advertencia**

- Ninguna.



Informe Rápido

Informe de las mediciones en función de Límites de Referencia (**LR**) de la **IEEE**.

Tabla 5: Tabla. Informe Rápido

Parámetro	Bajo (LR)	Dentro (LR)	Sobre (LR)	Límites_Referencia
Tensión (V)		115008.56		$\pm 5\%$ V _{nom}
Frecuencia (Hz)		60		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		0.95		0.90 - 1 en atraso
IHv %		Ok		0 - 5 %
THD _v %		0.84		0 - 5 %
THDi %		8.8		—
Flicker Pst		0.21		0-1 p.u.
Flicker Plt		0.25		0-0.8 p.u.
Desbalance Dv %		0.29		0 - 2 %
Desbalance Di %		2.28		0 - 20 %

Resumen Estadístico Mediciones

Esta sección reporta en formato Tabla el análisis rápido de las variables medidas en el punto de medición.

Potencia Activa (kW)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
980.66	1,405.16	16,163.84	14,812.13	23,929.29	25,274.44	26,478.82

Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-2,021.74	-1,074.15	3,612.14	3,511.42	7,557.17	9,065.27	10,297.89

Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1,069.26	1,505.37	16,686.44	15,410.48	25,041.83	26,325.50	27,605.21

Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.51	0.83	0.97	0.95	0.99	1.00	1.00

THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.30	0.43	0.58	0.60	0.84	1.10	1.49

THDi (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.04	1.28	1.83	2.70	8.80	11.87	20.71

Desbalance Voltaje (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
------	----	-----	-------	-----	-----	------

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.14	0.17	0.23	0.23	0.29	0.32	0.38

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.35	0.45	0.62	0.84	2.28	3.09	3.70

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.94	59.99	60.00	60.00	60.02	60.03	60.05

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
112,679.52	114,140.08	115,009.86	115,008.56	115,875.13	116,150.72	116,595.45

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
5.21	7.60	83.80	77.45	125.92	132.49	139.66

Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.04	0.07	0.13	0.14	0.21	0.35	7.57

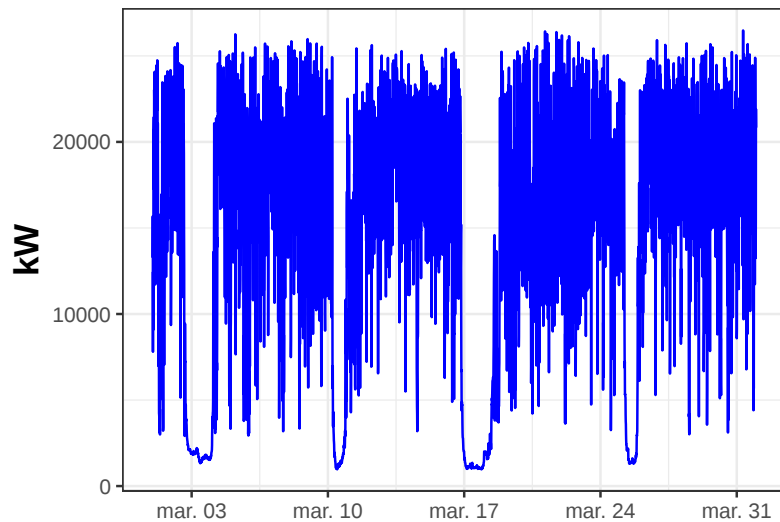
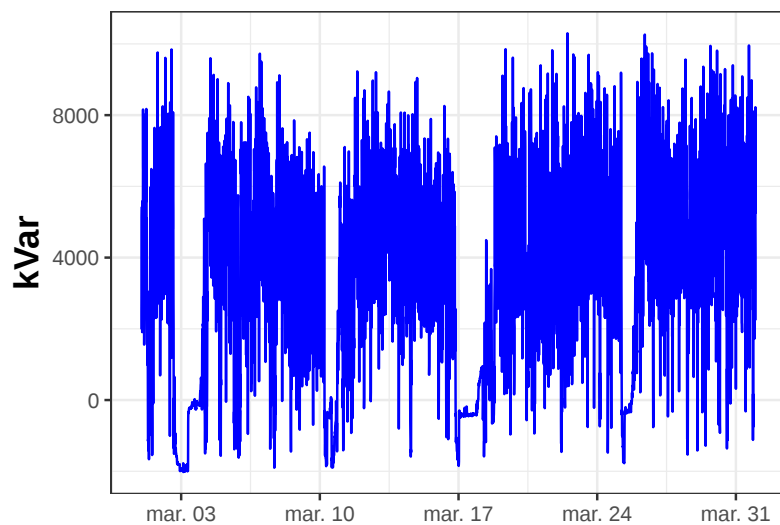
Flicker Plt

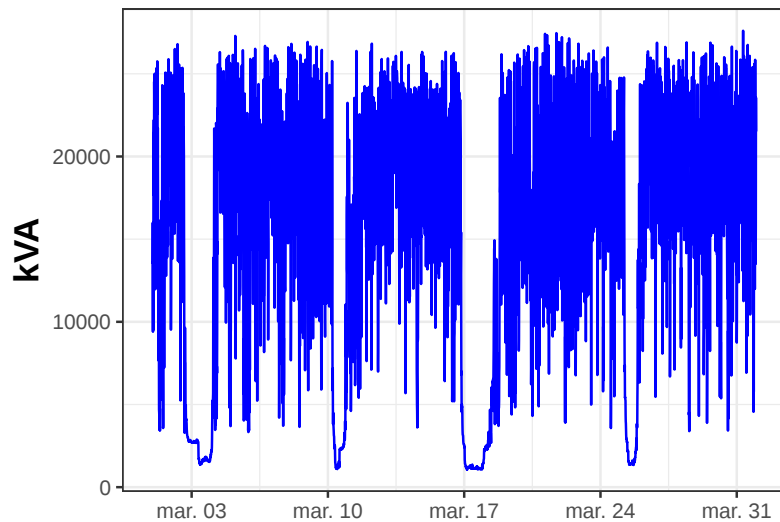
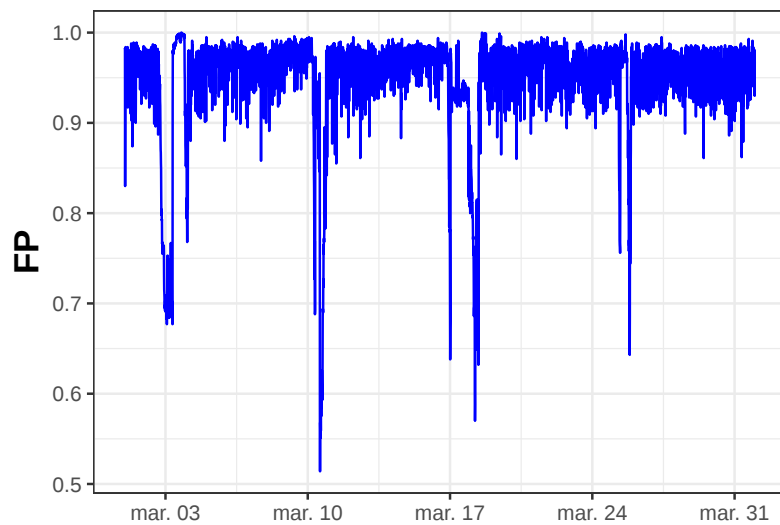
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.07	0.10	0.14	0.17	0.25	1.28	3.31

Factor K

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.04	1.09	1.17	1.41	2.31	6.14	8.38

...

Sección: Potencias**Potencia Activa****Potencia Activa. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00****Potencia Reactiva****Potencia Reactiva. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00**

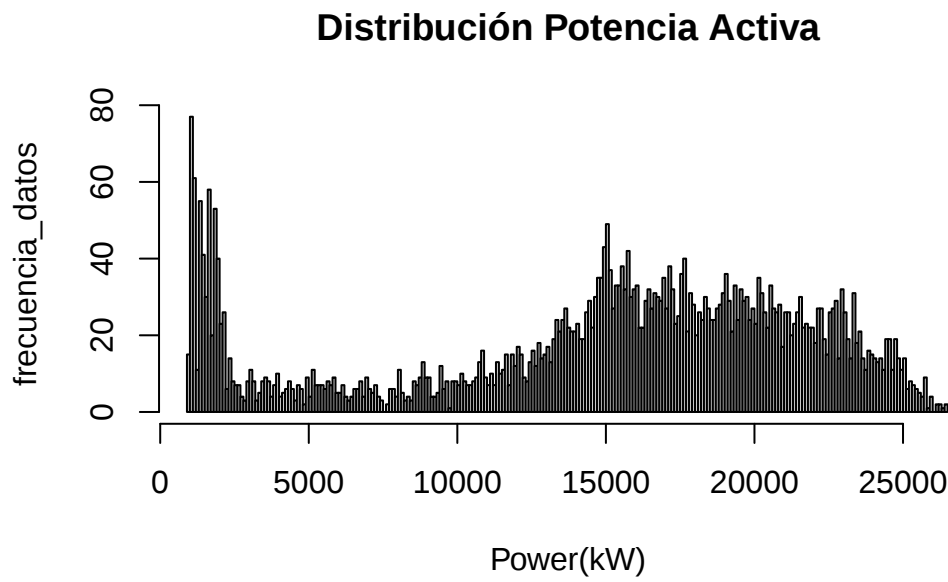
Potencia Aparente**Potencia Aparente. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00****Factor de Potencia****Factor de Potencia. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00**

Estadísticas de Potencia

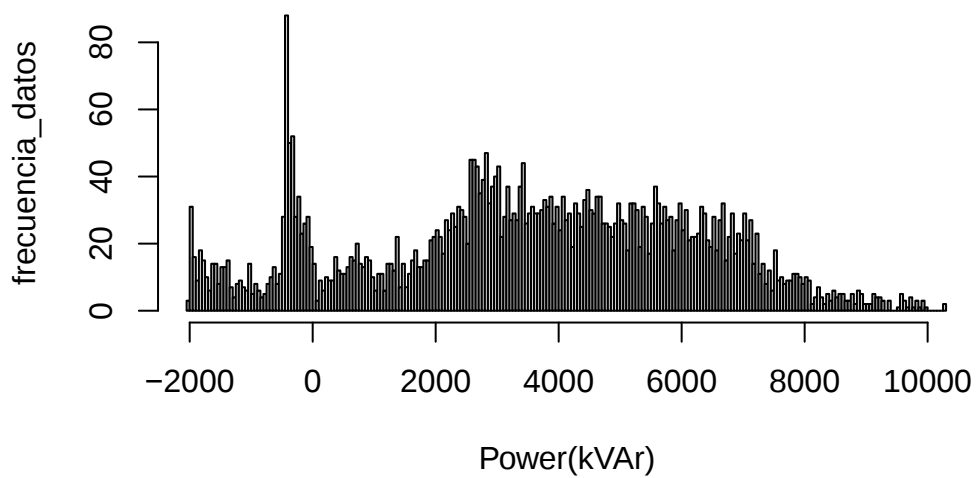
Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
	Min. : 981	Min. :-2022	Min. : 1069	Min. :0.51
	1st Qu.:11252	1st Qu.: 1749	1st Qu.:11574	1st Qu.:0.95
	Median :16164	Median : 3612	Median :16686	Median :0.97
	Mean :14812	Mean : 3511	Mean :15410	Mean :0.95
	3rd Qu.:20110	3rd Qu.: 5581	3rd Qu.:20951	3rd Qu.:0.98
	Max. :26479	Max. :10298	Max. :27605	Max. :1.00

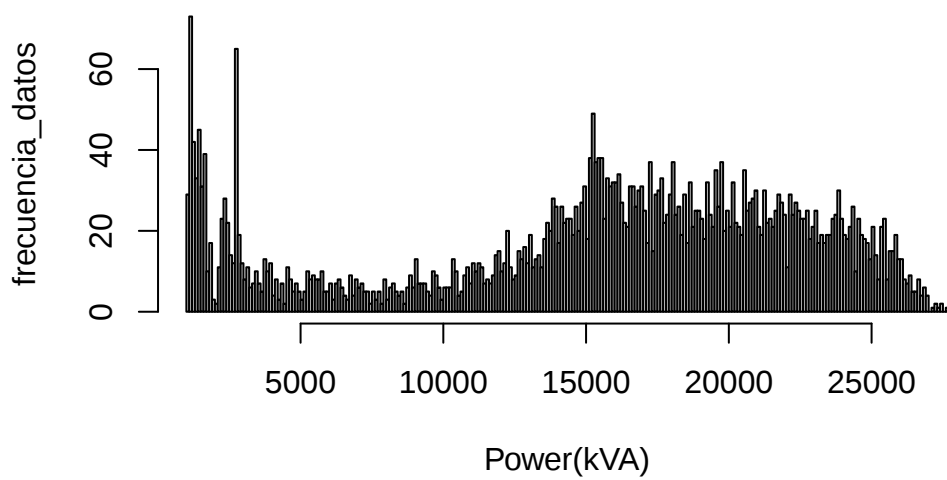
Gráficos Estadísticos Potencias

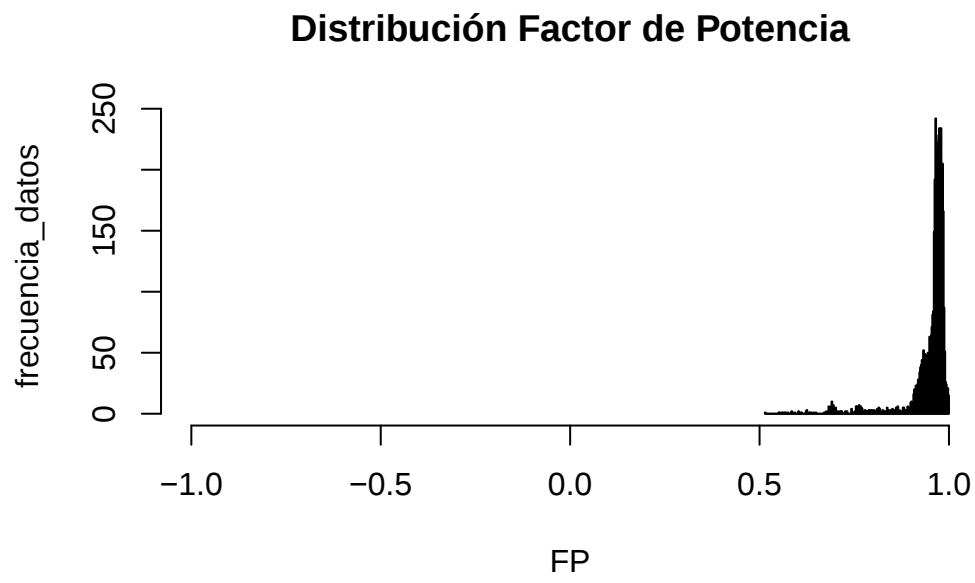


Distribución Potencia Reactiva



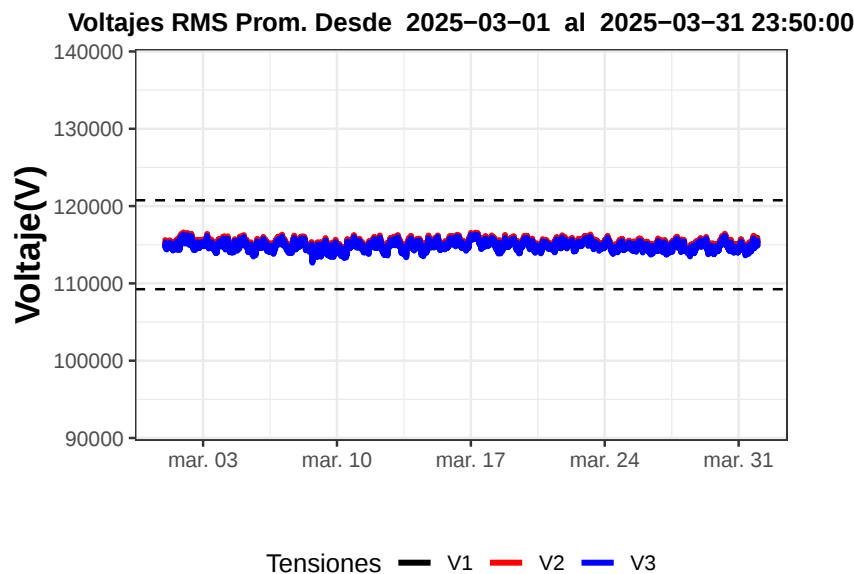
Distribución Potencia Aparente



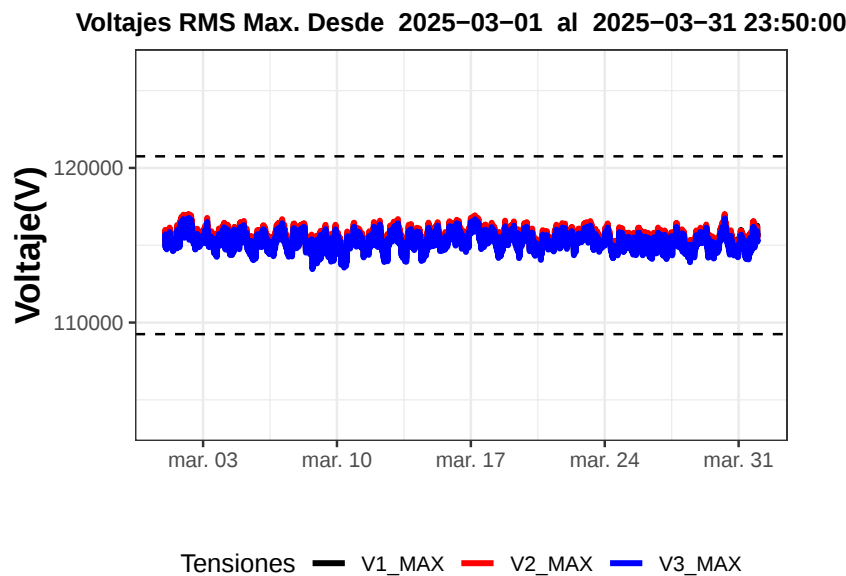


Sección: Voltajes RMS

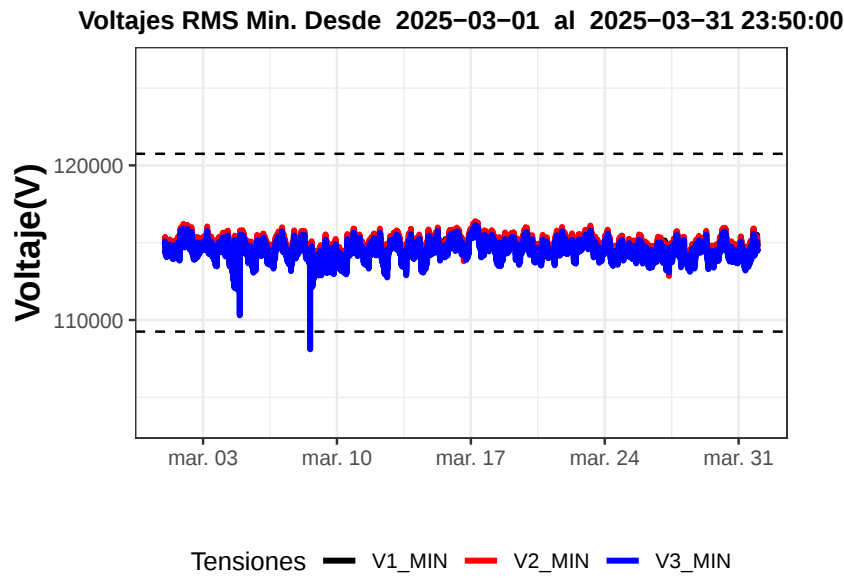
Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



Voltajes Minimos

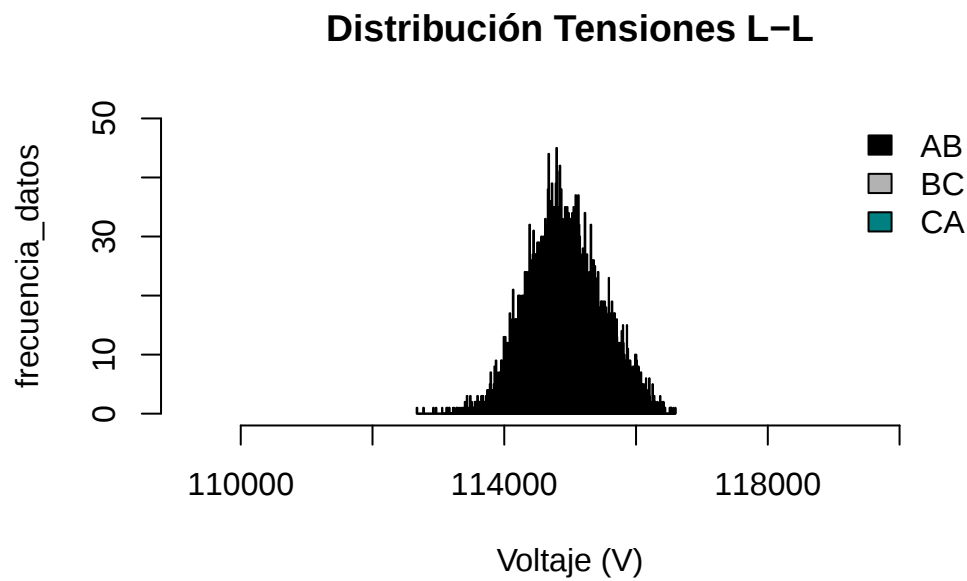


Estadísticas de Voltaje (prom.)

Tabla 7: Estadistica Descriptiva de Voltajes

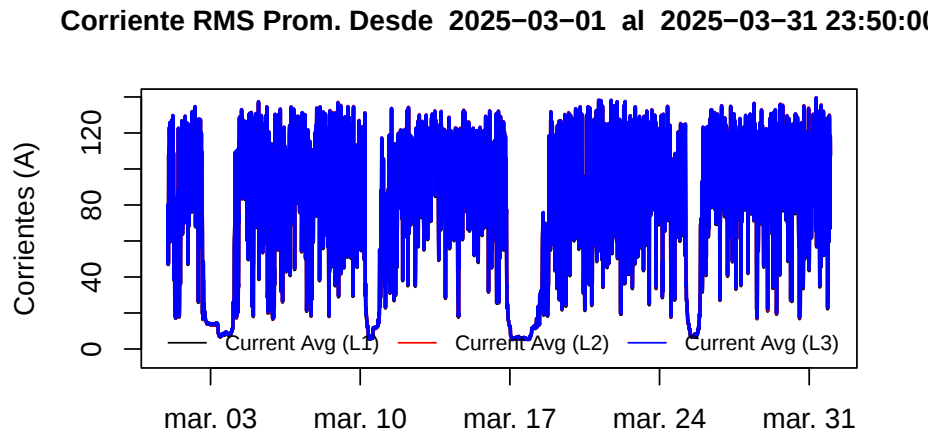
	VAB	VBC	VCA
	Min. :113059	Min. :113130	Min. :112680
	1st Qu.:114653	1st Qu.:114816	1st Qu.:114500
	Median :115007	Median :115161	Median :114849
	Mean :115007	Mean :115164	Mean :114855
	3rd Qu.:115359	3rd Qu.:115511	3rd Qu.:115210
	Max. :116429	Max. :116595	Max. :116300

Gráfico Estadístico Voltajes

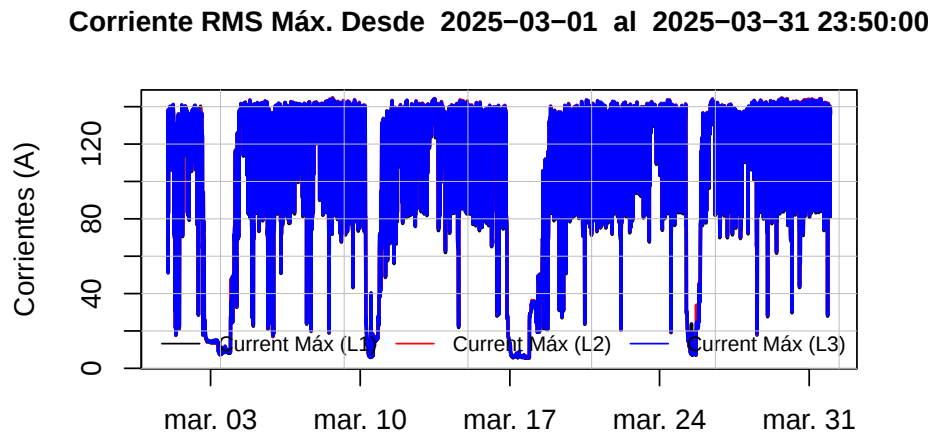


Sección: Corrientes RMS

Corrientes Promedio

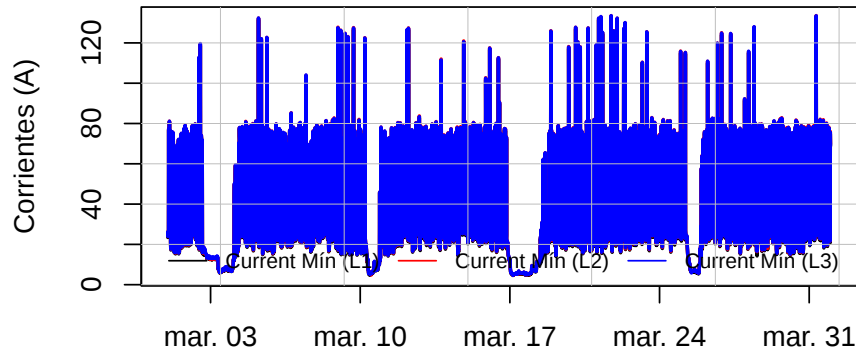


Corrientes Máx



Corrientes Mín

Corriente RMS Mín. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00

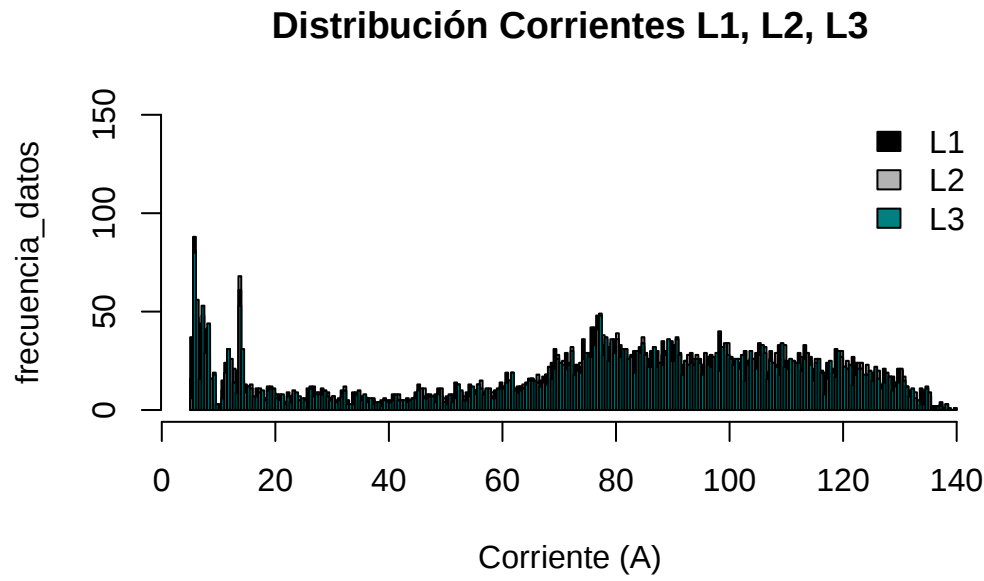


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Corrientes

	I1	I2	I3
Min. :	5.2	5.4	5.4
1st Qu.:	57.7	58.4	58.4
Median :	83.3	84.1	84.0
Mean :	77.0	77.7	77.7
3rd Qu.:	104.8	105.7	105.6
Max. :	138.6	139.7	139.5

Gráfico Estadístico Corrientes



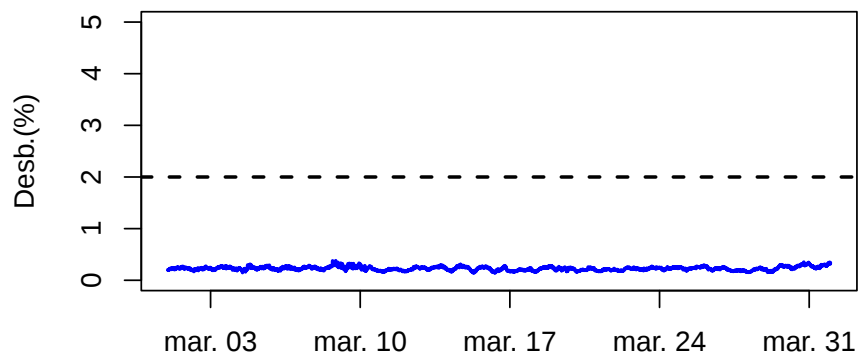
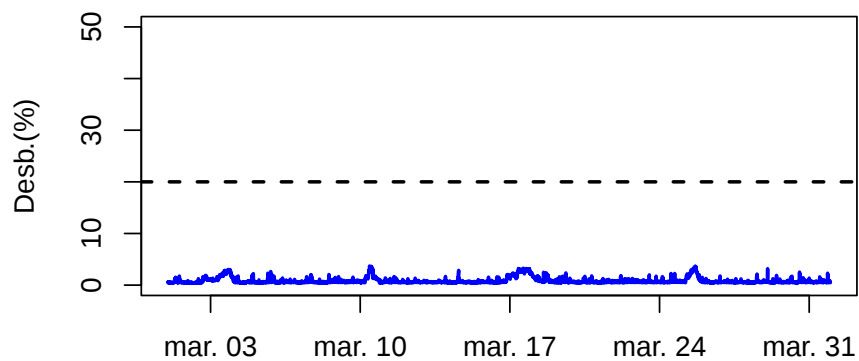
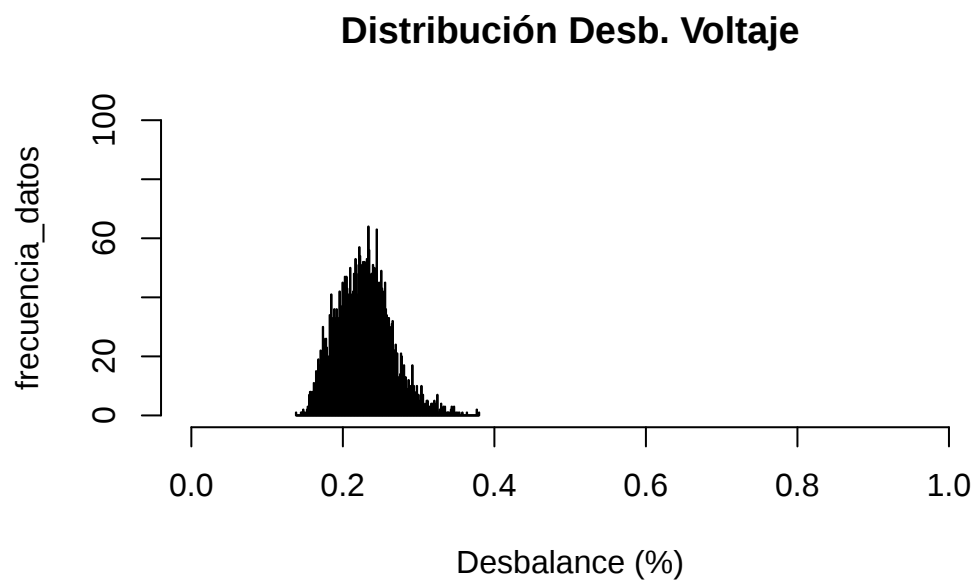
Sección: Desbalances**Desbalance de Voltaje****Desb. Voltaje. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00****Desbalance de Corriente****Desb. Corriente. Desde 2025-03-01 al 2025-03-31 23:50:00****Estadísticas Desbalances (prom.)**

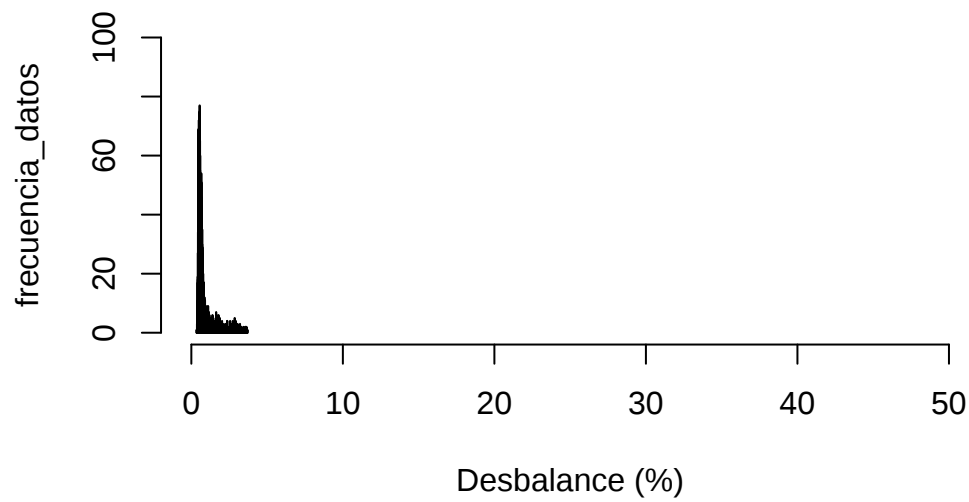
Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min. :0.35	Min. :0.14
1st Qu.:0.52	1st Qu.:0.20
Median :0.62	Median :0.23
Mean :0.84	Mean :0.23
3rd Qu.:0.82	3rd Qu.:0.25
Max. :3.70	Max. :0.38

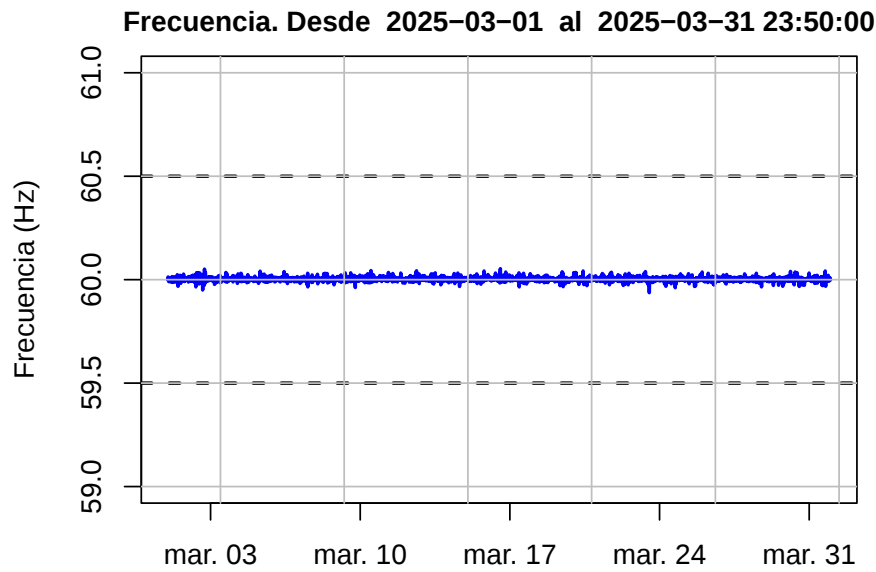
Gráfico Estadístico Desbalances



Distribución Desb. Corriente



Sección: Frecuencia

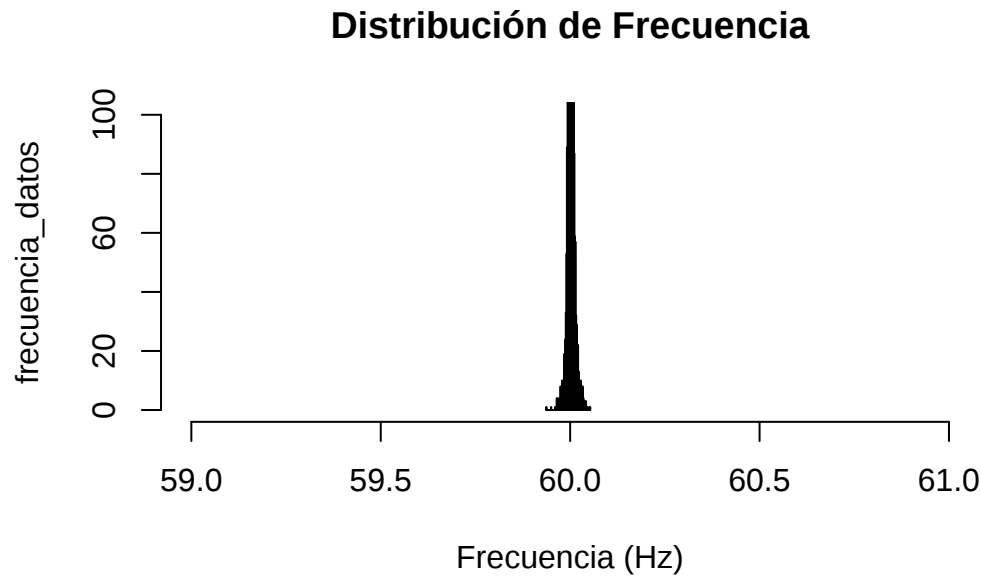


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 10: Estadística Descriptiva de Frecuencia

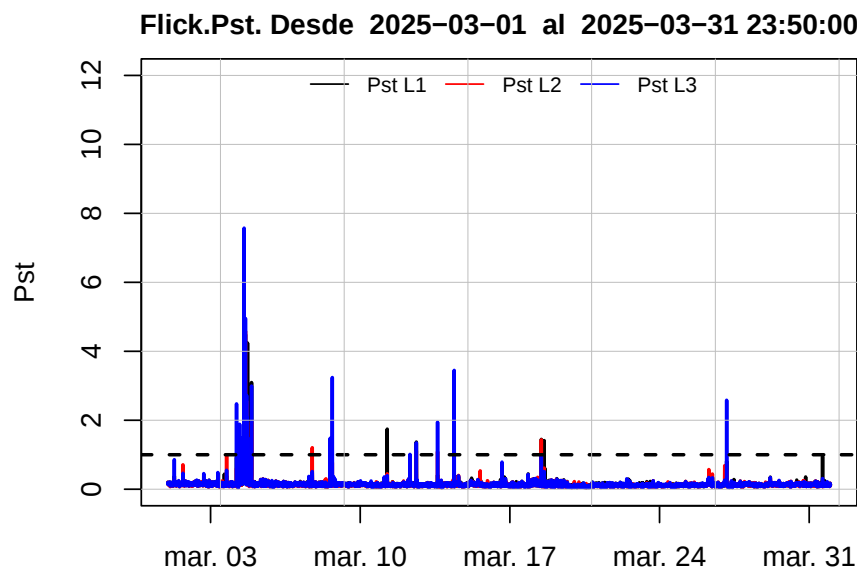
	Frecuencia
Min. :	59.94
1st Qu.:	60.00
Median :	60.00
Mean :	60.00
3rd Qu.:	60.01
Max. :	60.05

Gráfico Estadístico Frecuencia

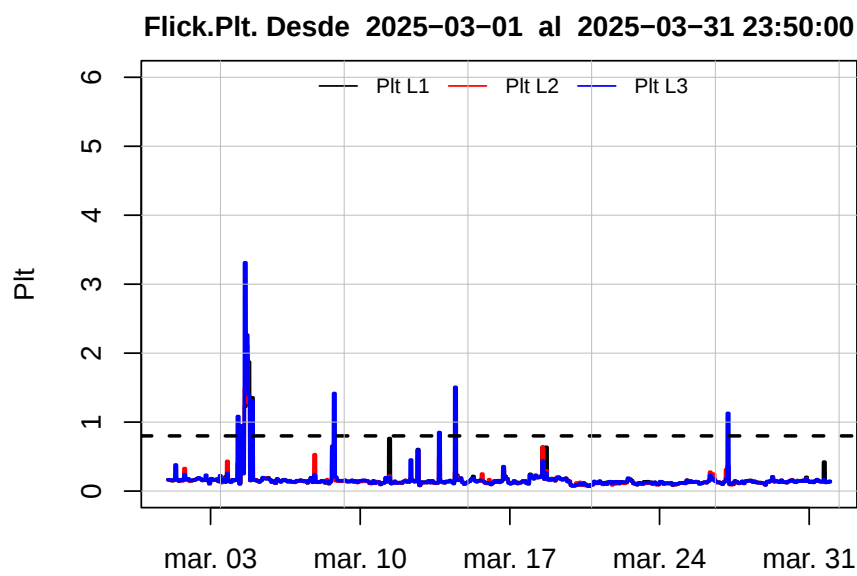


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt

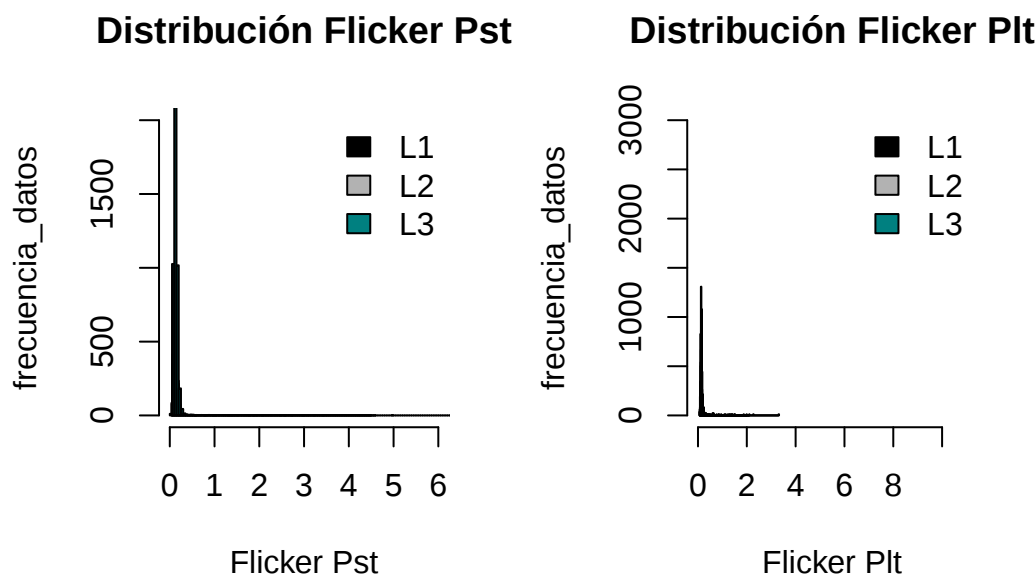


Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

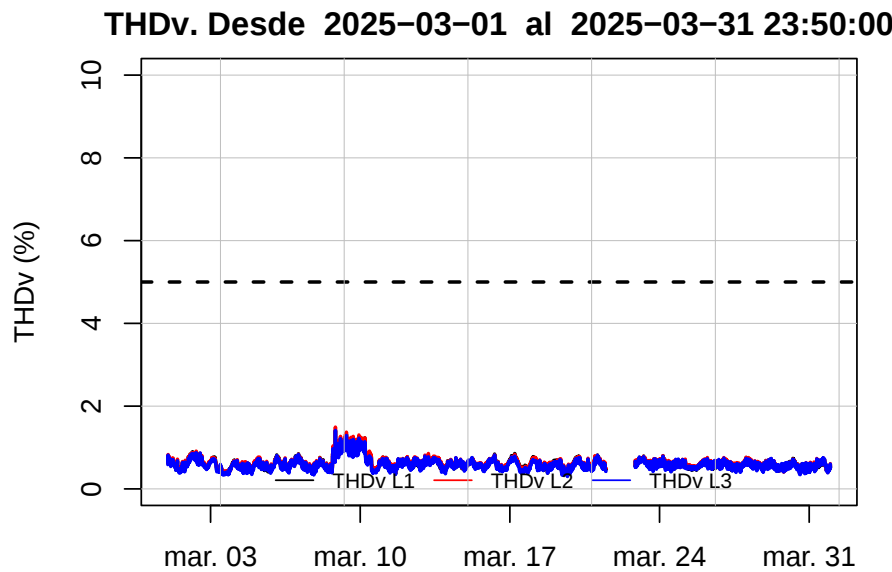
	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
	Min. :0.0420	Min. :0.0410	Min. :0.0420	Min. :0.0710	Min. :0.0700	Min. :0.0700
	1st Qu.:0.1010	1st Qu.:0.0990	1st Qu.:0.1030	1st Qu.:0.1220	1st Qu.:0.1200	1st Qu.:0.1210
	Median :0.1270	Median :0.1250	Median :0.1280	Median :0.1380	Median :0.1380	Median :0.1380
	Mean :0.1393	Mean :0.1382	Mean :0.1441	Mean :0.1663	Mean :0.1624	Mean :0.1832
	3rd Qu.:0.1570	3rd Qu.:0.1540	3rd Qu.:0.1560	3rd Qu.:0.1560	3rd Qu.:0.1550	3rd Qu.:0.1570
	Max. :4.4870	Max. :4.5880	Max. :7.5720	Max. :1.9980	Max. :2.1070	Max. :3.3120

Gráfico Estadístico Flickers

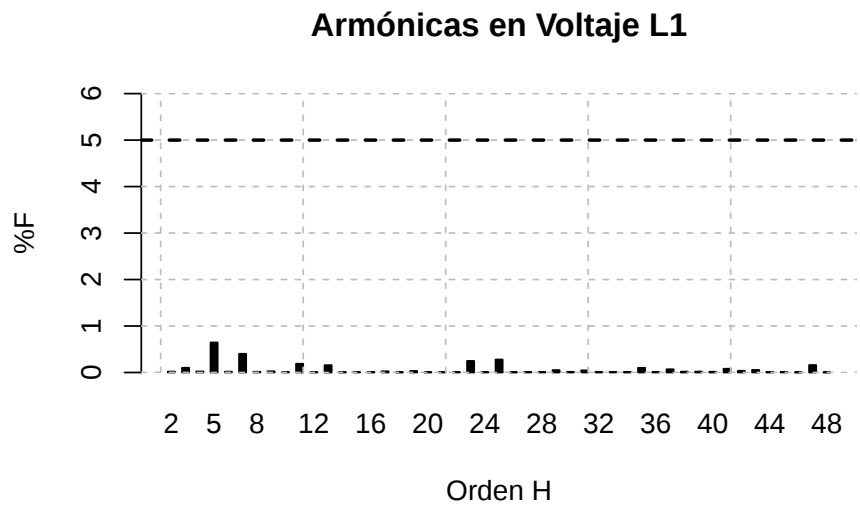


Sección: Armónicas en Voltaje

THDv



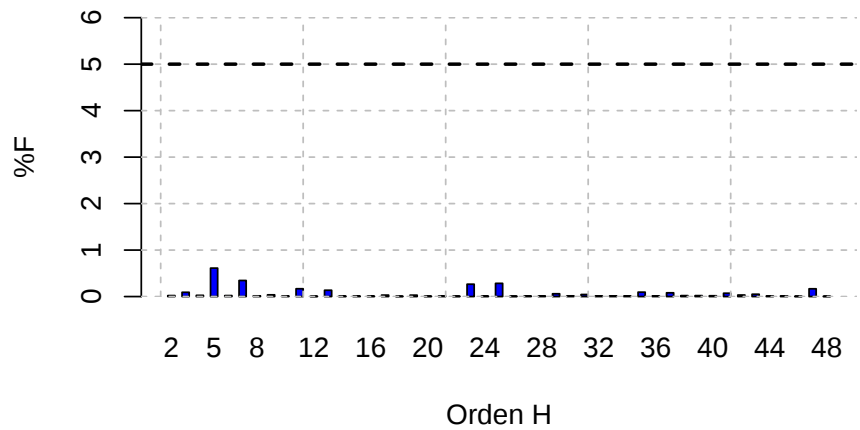
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

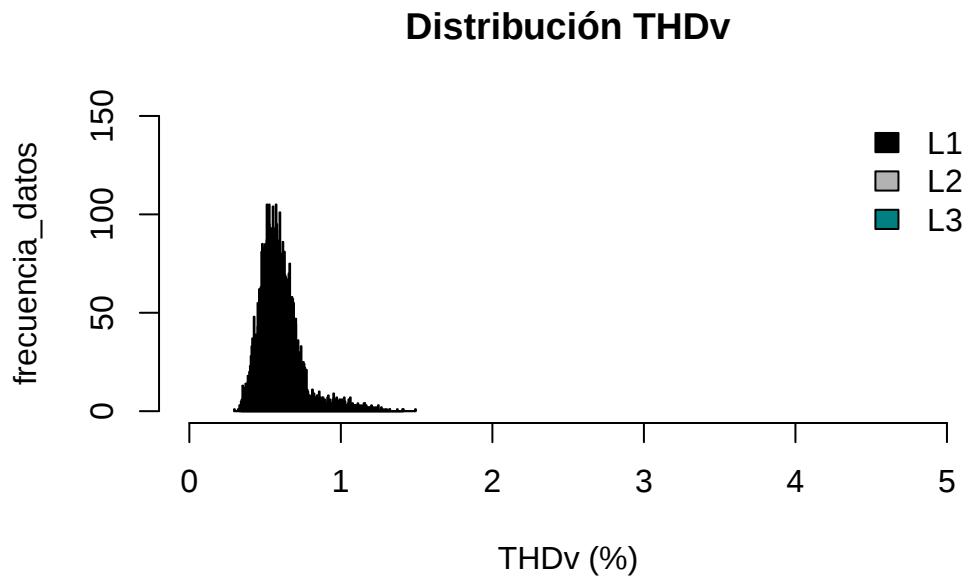


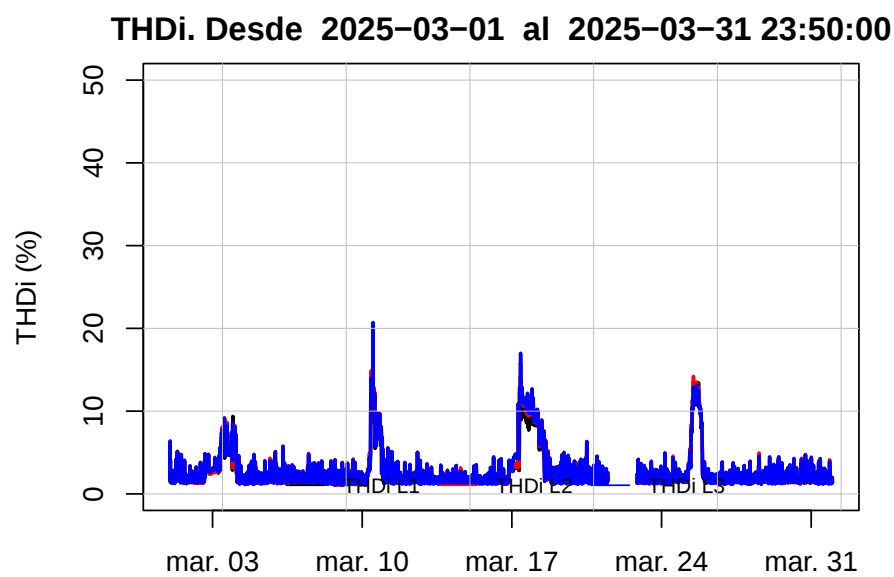
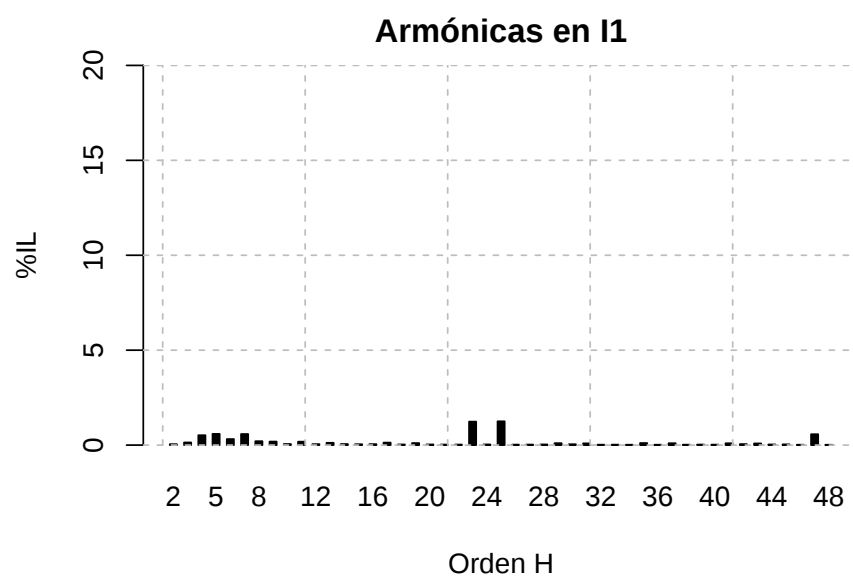
Estadísticas de THDv (prom.)

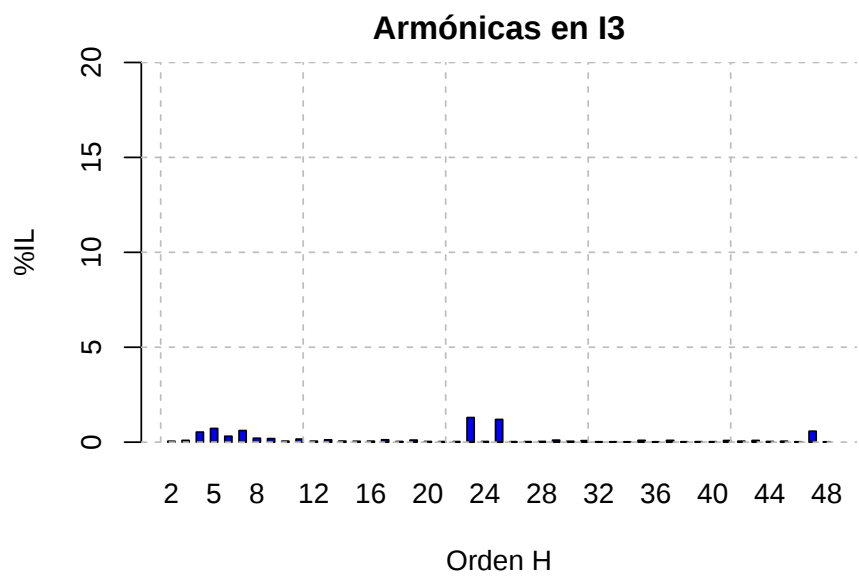
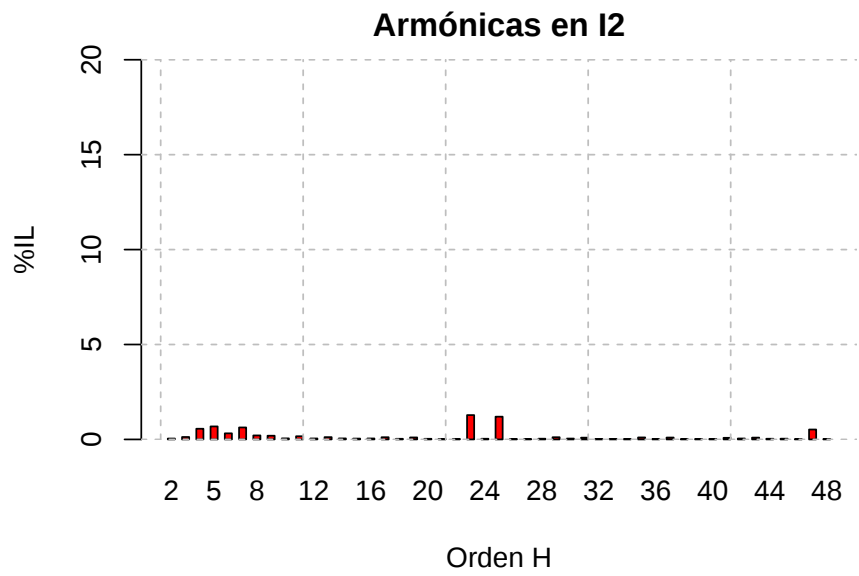
Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
Min. :	0.33	0.35	0.30
1st Qu.:	0.51	0.53	0.49
Median :	0.57	0.59	0.56
Mean :	0.60	0.61	0.58
3rd Qu.:	0.66	0.66	0.64
Max. :	1.41	1.49	1.41
NA's :	196	196	196

Gráfico Estadístico THDv



Sección: Armónicas en Corriente**THDi****Armónicas Individuales I**

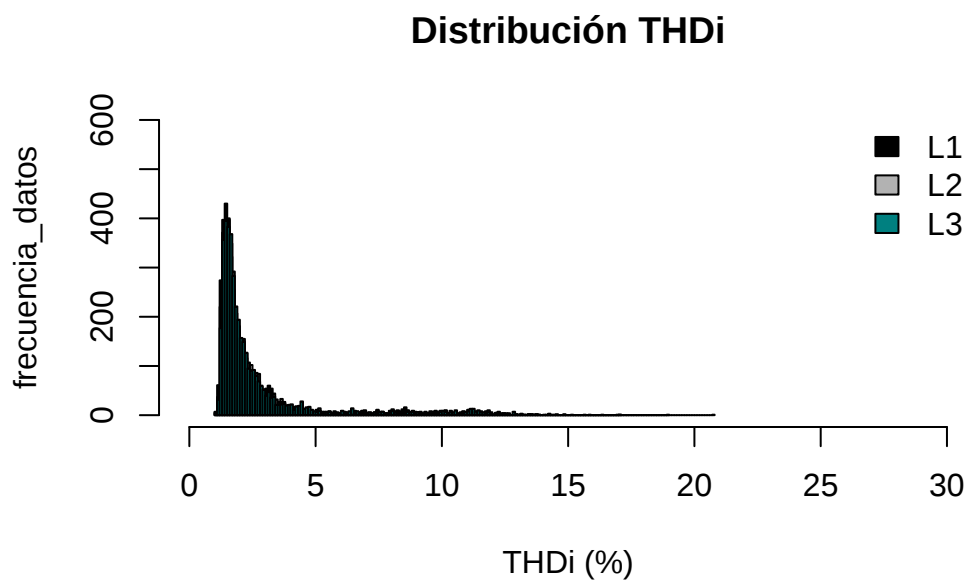


Estadísticas de THDi (prom.)

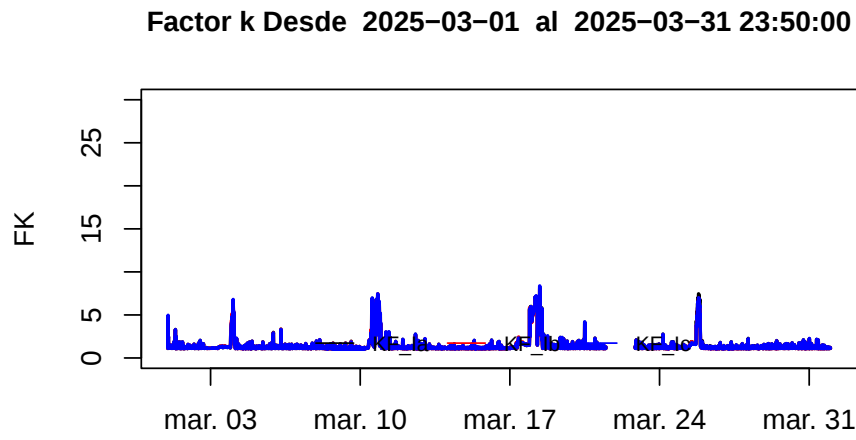
Tabla 13: Estadística Descriptiva de THDi

	THDi L1	THDi L2	THDi L3
	Min. : 1.0	Min. : 1.1	Min. : 1.1
	1st Qu.: 1.5	1st Qu.: 1.5	1st Qu.: 1.5
	Median : 1.8	Median : 1.8	Median : 1.9
	Mean : 2.6	Mean : 2.7	Mean : 2.8
	3rd Qu.: 2.6	3rd Qu.: 2.6	3rd Qu.: 2.7
	Max. :17.0	Max. :19.0	Max. :20.7
	NA's :196	NA's :196	NA's :196

Gráfico Estadístico THDi



Sección: Factor K



Estadísticas de Factor K

Tabla 14: Estadística Descriptiva de Factor K

	KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. :	1.04	1.04	1.04
1st Qu.:	1.12	1.11	1.12
Median :	1.17	1.16	1.17
Mean :	1.42	1.40	1.41
3rd Qu.:	1.30	1.29	1.29
Max. :	8.17	7.98	8.38
NA's :	196	196	196

Gráfico Estadístico Factor K

