



Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2026-10-13

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
Observaciones y Recomendaciones	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 Minimos	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	24
Sección: Flickers	26
Flicker Pst	26
Flicker Plt	26
Sección: Armónicas en Voltaje	28
THDv	28
Armónicas Individuales V	28
Sección: Armónicas en Corriente	31
THDi	31
Armónicas Indidividuales I	31
Sección: Factor K	34

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 Apodaca
Dirección:	Calle Platón, núm. 100, Parque Industrial Kalos CP 66600, Apodaca, Nuevo León
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 de frenado para la industria automotriz. Se utilizan máquinas de corte robotizadas, brazos de robot, tornos, rectificadoras, taladros, lavadoras, balanceadoras, estampadoras, prensas mecánicas. Las cargas críticas son compresores y colectores de polvos, centros de datos y capacitores. 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:	13.8 kV, 60 Hz
Nivel de tensión del punto de medición:	13.8 kV
Medición:	Mensual
Fecha de medición inicial:	01/08/2026
Fecha de medición final:	31/08/2026

Diagrama Unifilar de Medición

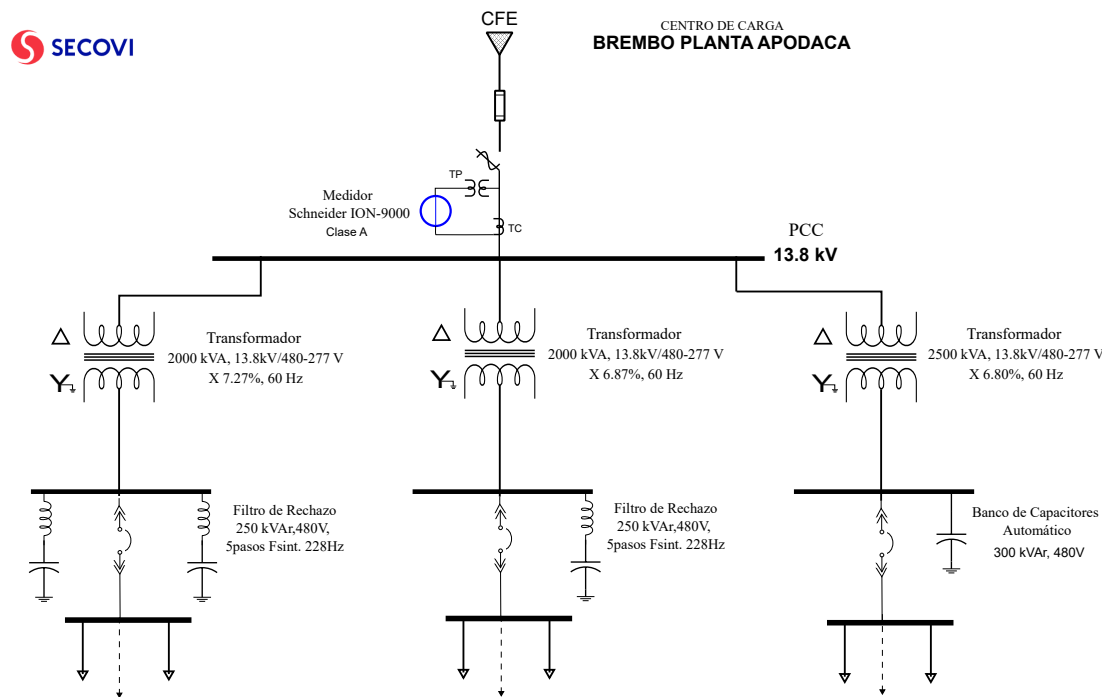


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Observaciones y Recomendaciones

i Nota

- Todos los indicadores de calidad de la energía se mantuvieron, en términos generales, dentro de los límites recomendados por el IEEE, con excepción de los eventos de tensión que se describen a continuación.
- El voltaje RMS se mantuvo cercano al límite inferior de -5% respecto a su valor nominal. Sin embargo, el 20 de agosto, entre las 8:50 y las 13:40 h, se presentó una condición anormal de tensión: una de las fases registró una caída de tensión del 15% de su valor nominal, mientras que otra presentó una reducción del 47% . Este comportamiento es inusual y posiblemente estuvo asociado con problemas en el suministro eléctrico. Adicionalmente, los días 2, 4 y 7 de agosto, a las 17:40, 16:00 y 12:30 h, respectivamente, se registraron caídas de tensión del 13.7% , 15.6% y 16% .
- Los desbalances de tensión y corriente se mantuvieron por debajo de los límites recomendados, lo que indica que la planta opera, en términos generales, bajo condiciones adecuadas de balance entre fases.
- El comportamiento general de la calidad de la energía fue similar al observado durante el mes anterior. No obstante, destaca la presencia de eventos de baja tensión y problemas de regulación, cuya recurrencia respecto al mes anterior representa una condición que requiere especial atención.

! Importante

- El comportamiento de las armónicas de corriente mantiene su patrón habitual, con predominio de la 5ª armónica, seguida de las armónicas 11ª, 7ª, 13ª, 3ª, 23ª, 25ª, 29ª, 31ª, 17ª y 19ª, en orden decreciente de magnitud. El THD de corriente se mantiene, en promedio, por debajo del 15% , aunque presenta un ligero incremento respecto al mes anterior.
- Las armónicas de tensión presentan un comportamiento más estable, con valores de THD inferiores al 4% durante todo el periodo de medición. Su distribución armónica mantiene un patrón similar al observado en la corriente.
- Se recomienda dar seguimiento a la evolución de la 5ª armónica de corriente, debido a que su magnitud destaca considerablemente respecto a las demás componentes armónicas. Aunque durante los últimos meses se ha mantenido entre el 12% y el 18% , es importante vigilar que no presente una tendencia creciente.

**Precaución**

- Se ha observado un deterioro progresivo en las condiciones de tensión respecto a los meses anteriores, posiblemente asociado con el comportamiento de la red eléctrica durante la temporada de lluvias. La recurrencia de eventos de baja tensión y las variaciones significativas registradas hacen recomendable reforzar el seguimiento de los niveles de tensión, con especial atención a su magnitud, duración y frecuencia, a fin de identificar posibles problemas en el suministro eléctrico.



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)		13237.96		±5 % Vnom
Frecuencia (Hz)		60		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		0.91		0.90 - 1 en atraso
IHv %		Ok		0 - 5 %
THDv %		3.15		0 - 5 %
THDi %		15.46		—
Flicker Pst		0.28		0-1 p.u.
Flicker Plt		0.27		0-0.8 p.u.
Desbalance Dv %		0.65		0 - 2 %
Desbalance Di %		3.02		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.
5.68	589.79	1,111.04	1,057.68	1,323.88	1,378.95	1,452.51

Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
12.18	261.99	492.20	466.52	569.19	592.94	625.63

Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
13.27	645.40	1,214.57	1,155.61	1,436.00	1,493.68	1,575.13

Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.37	0.89	0.92	0.91	0.93	0.94	0.95

THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.13	2.07	2.79	2.82	3.15	3.32	57.34

THDi (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
5.73	8.44	10.76	11.34	15.46	18.98	108.90

Desbalance Voltaje (%)

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

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.21	0.38	0.54	0.65	0.65	0.68	24.21

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.35	1.21	1.85	2.22	3.02	4.17	59.34

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.95	59.99	60.00	60.00	60.01	60.03	60.04

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
8,613.39	12,825.53	13,220.31	13,237.96	13,714.34	13,795.00	13,948.48

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.46	39.67	76.83	72.81	91.79	96.15	103.37

Flicker Pst

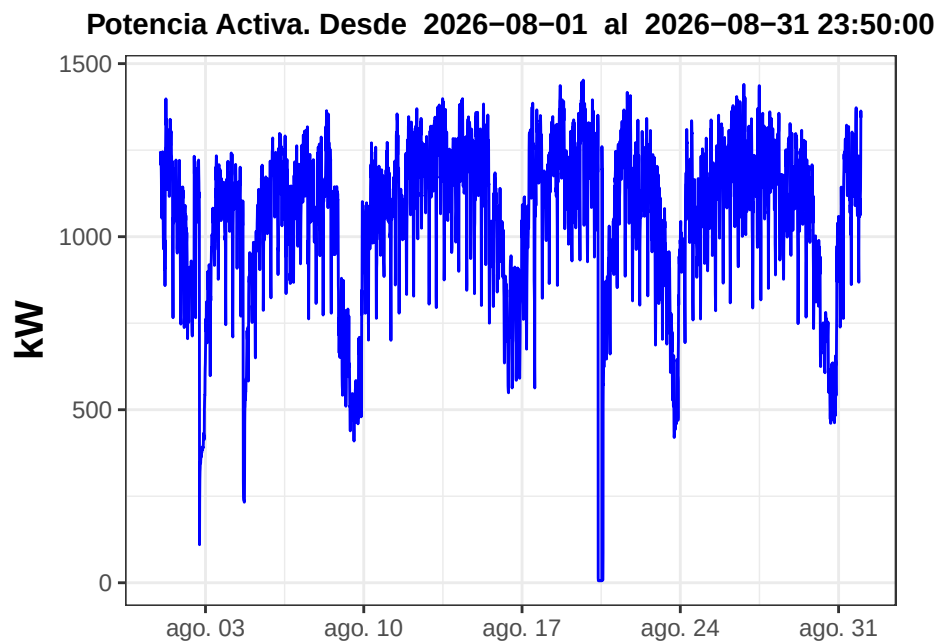
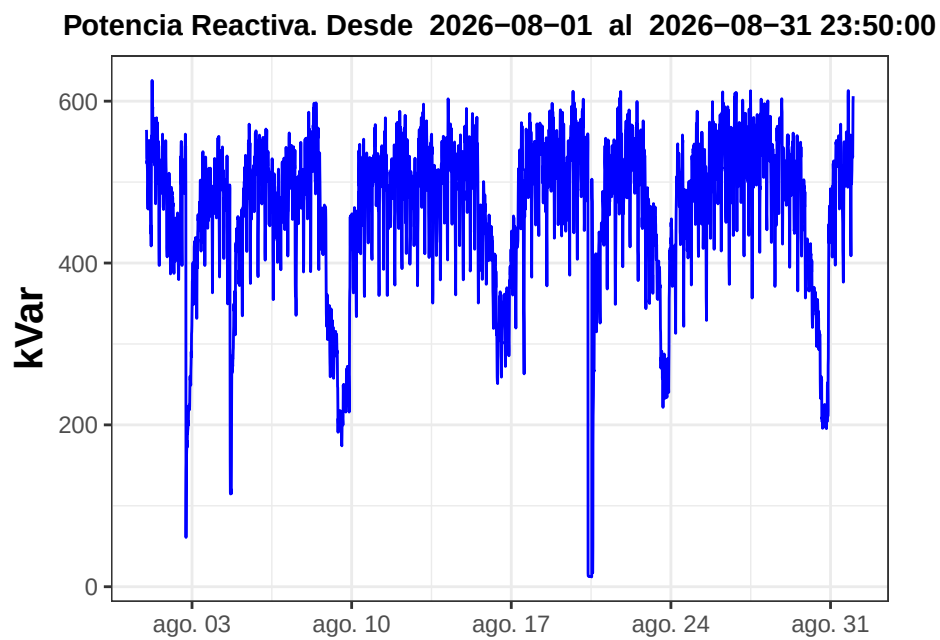
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.05	0.12	0.21	0.22	0.28	0.33	11.83

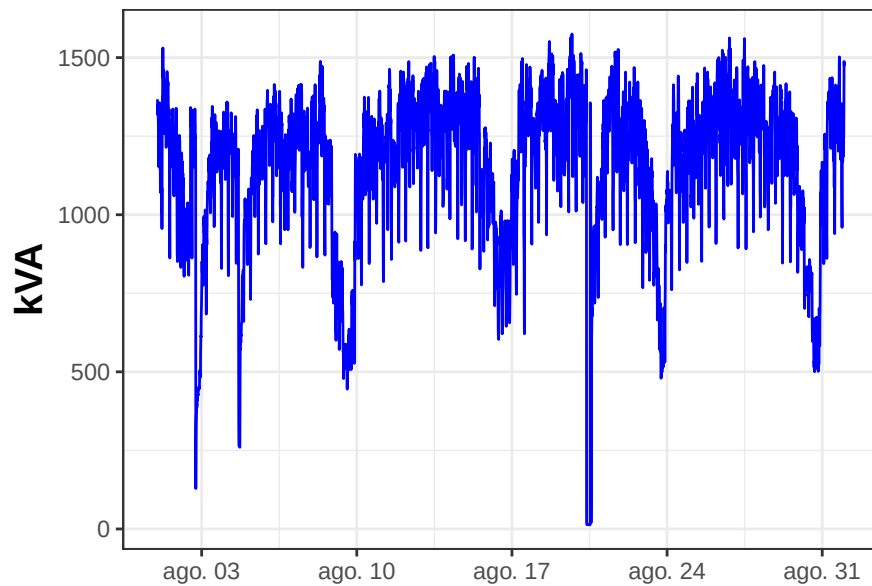
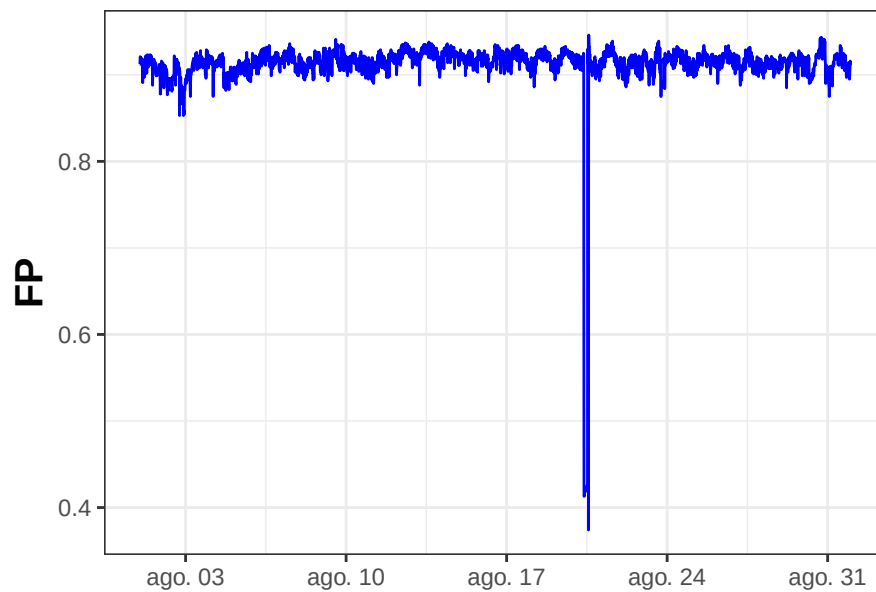
Flicker Plt

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.10	0.17	0.21	0.24	0.27	1.14	4.33

Factor K

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.19	1.33	1.47	1.54	1.94	2.50	14.75

Sección: Potencias**Potencia Activa****Potencia Reactiva**

Potencia Aparente**Potencia Aparente. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Factor de Potencia****Factor de Potencia. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00**

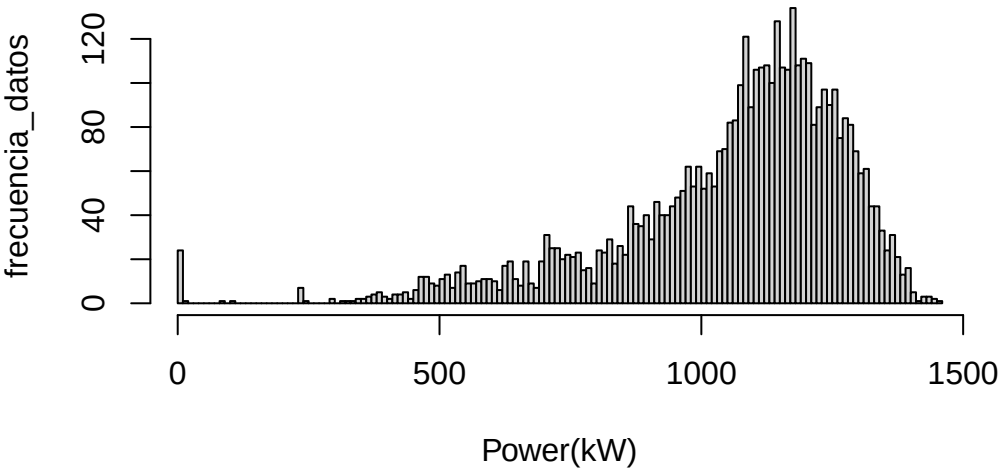
Estadísticas de Potencia

Tabla 20: Estadística Descriptiva de Potencias

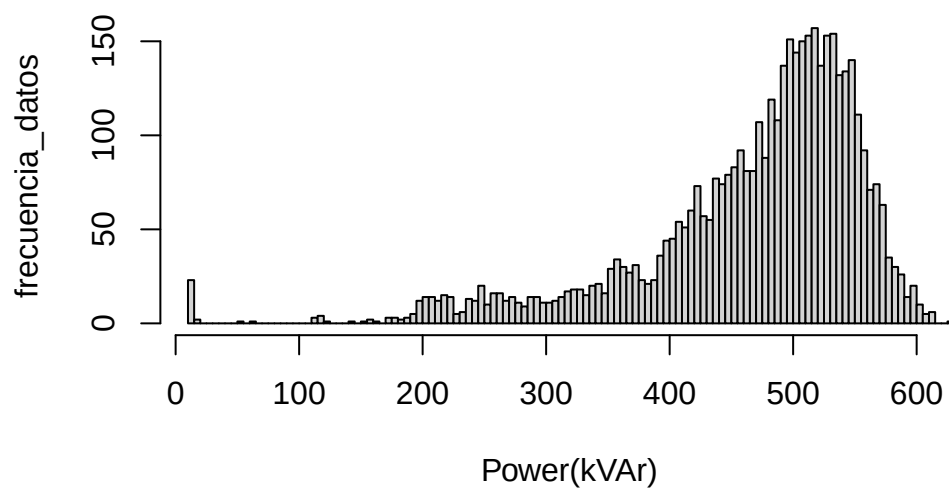
Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
Min. : 5.7	Min. : 12	Min. : 13	Min. :0.37
1st Qu.: 960.5	1st Qu.:429	1st Qu.:1053	1st Qu.:0.91
Median :1111.0	Median :492	Median :1215	Median :0.92
Mean :1057.7	Mean :467	Mean :1156	Mean :0.91
3rd Qu.:1212.6	3rd Qu.:530	3rd Qu.:1321	3rd Qu.:0.92
Max. :1452.5	Max. :626	Max. :1575	Max. :0.95

Gráficos Estadísticos Potencias

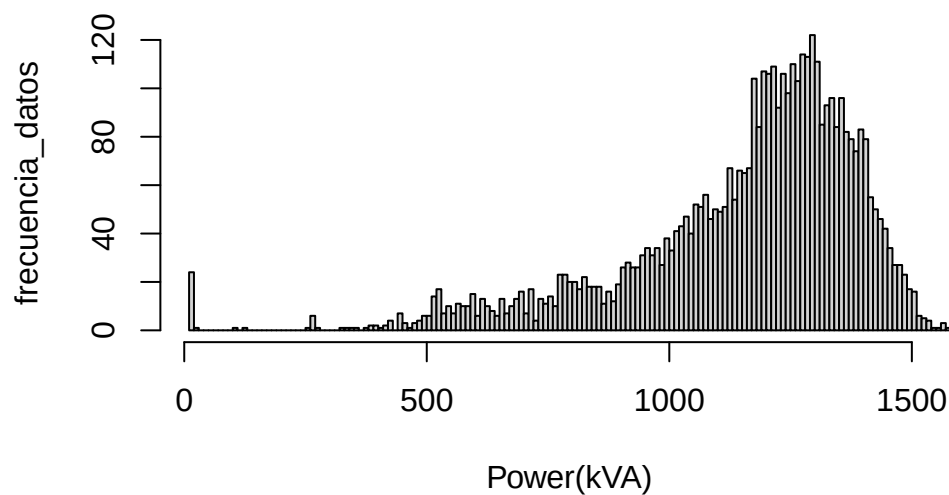
Distribución Potencia Activa

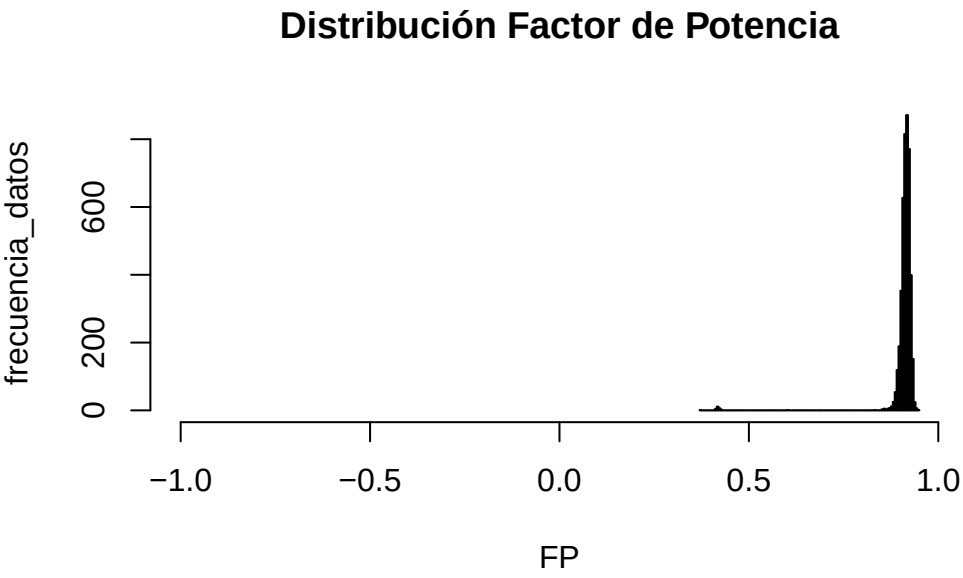


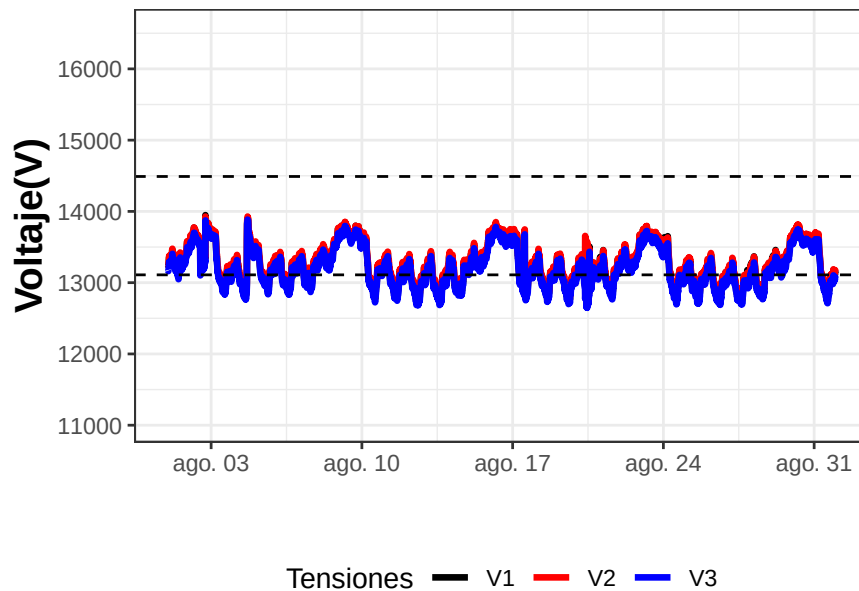
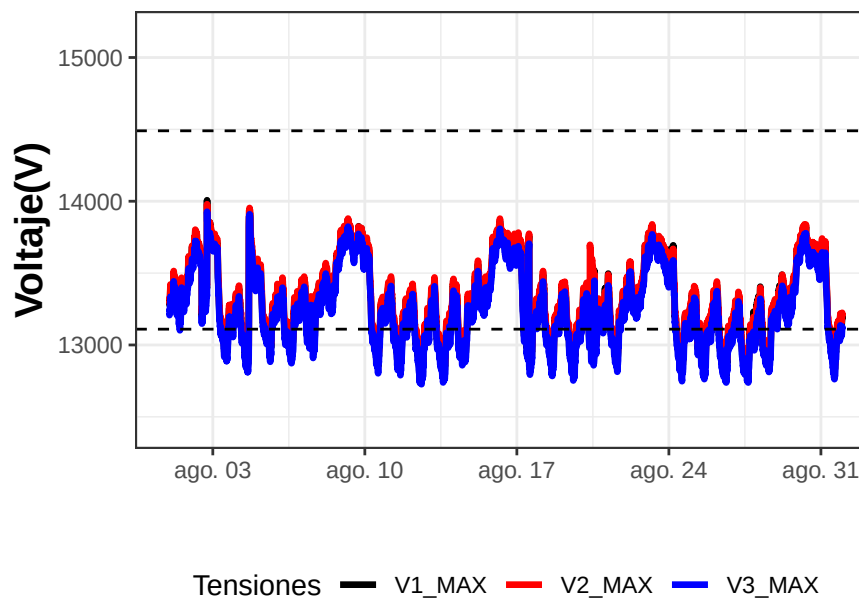
Distribución Potencia Reactiva



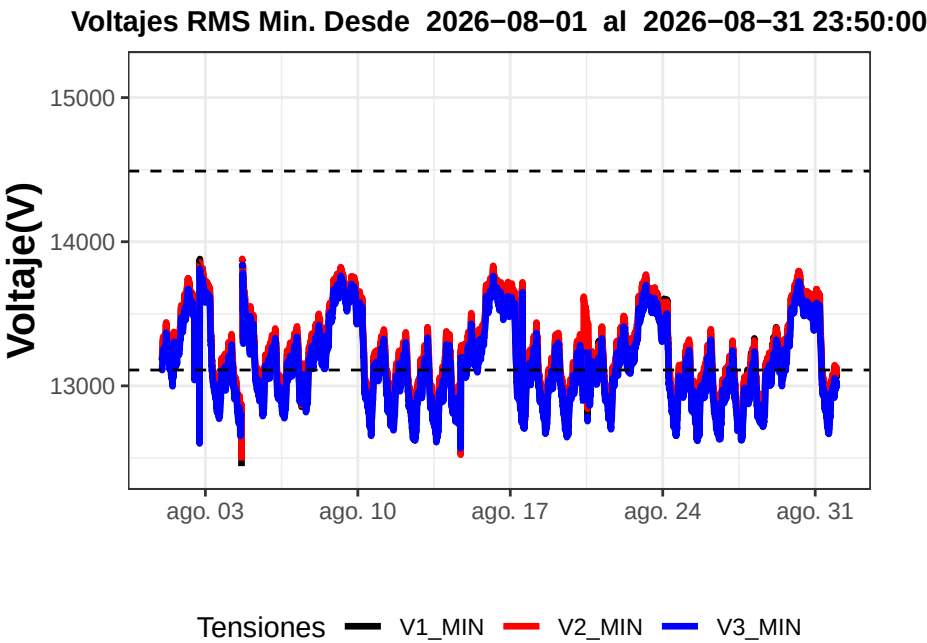
Distribución Potencia Aparente





Sección: Voltajes RMS**Voltajes Promedio****Voltajes RMS Prom. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Voltajes Máximos****Voltajes RMS Max. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00**

Voltajes Minimos



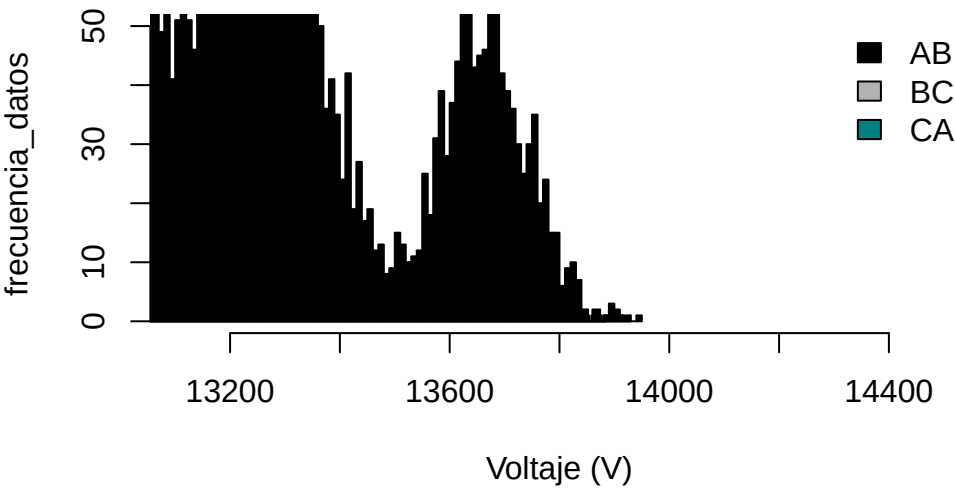
Estadísticas de Voltaje (prom.)

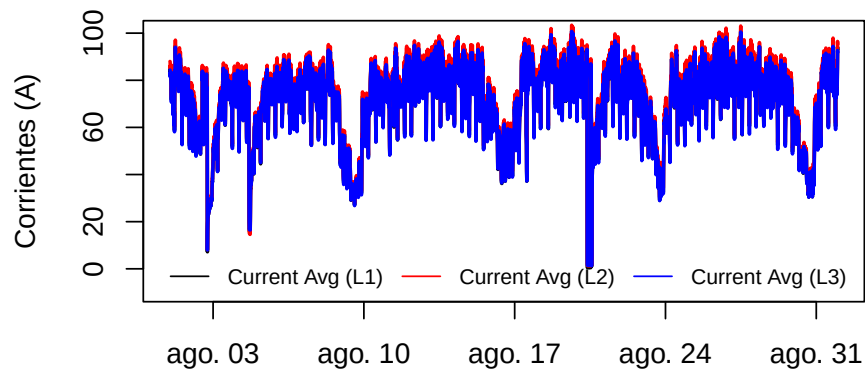
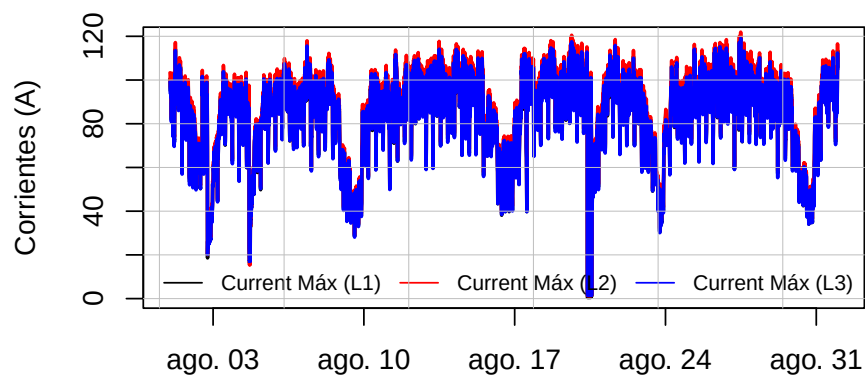
Tabla 21: Estadistica Descriptiva de Voltajes

VAB	VBC	VCA
Min. : 8613	Min. :12765	Min. :12646
1st Qu.:13041	1st Qu.:13075	1st Qu.:12992
Median :13231	Median :13259	Median :13173
Mean :13232	Mean :13282	Mean :13199
3rd Qu.:13432	3rd Qu.:13468	3rd Qu.:13379
Max. :13948	Max. :13929	Max. :13885

Gráfico Estadístico Voltajes

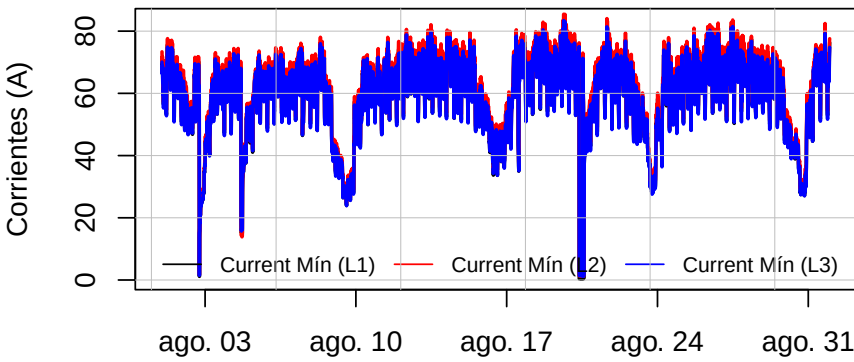
Distribución Tensiones L-L



Sección: Corrientes RMS**Corrientes Promedio****Corriente RMS Prom. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Corrientes Máx****Corriente RMS Máx. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00**

Corrientes Mín

Corriente RMS Mín. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00



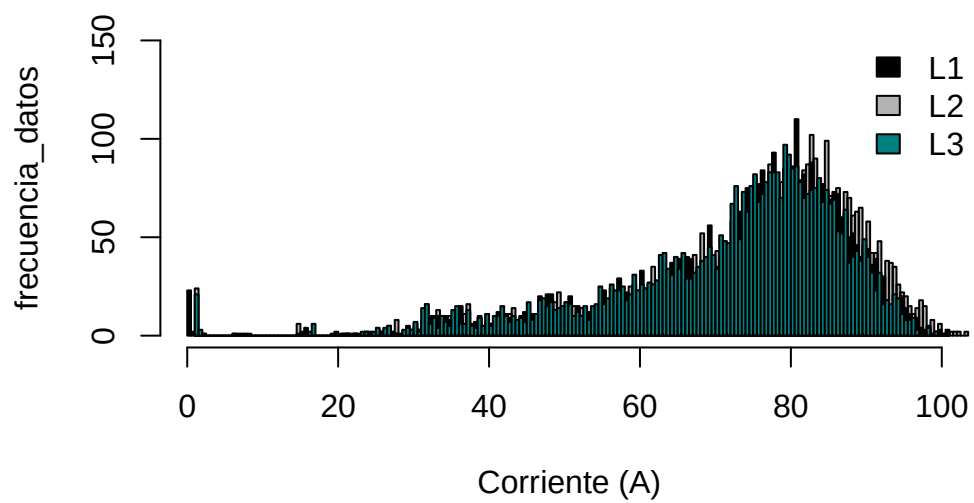
Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 22: Estadística Descriptiva de Corrientes

I1	I2	I3
Min. : 0.46	Min. : 1.2	Min. : 1.3
1st Qu.: 65.29	1st Qu.: 66.8	1st Qu.: 64.4
Median : 76.46	Median : 78.2	Median : 75.7
Mean : 72.45	Mean : 74.2	Mean : 71.8
3rd Qu.: 83.46	3rd Qu.: 85.3	3rd Qu.: 82.7
Max. :100.86	Max. :103.4	Max. :100.7

Gráfico Estadístico Corrientes

Distribución Corrientes L1, L2, L3



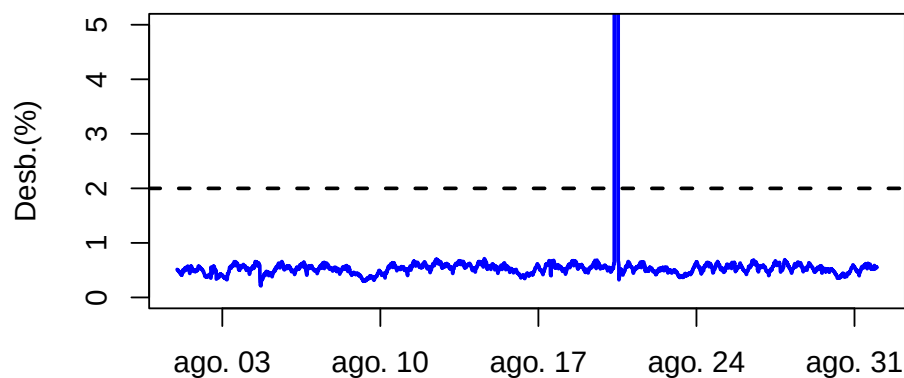
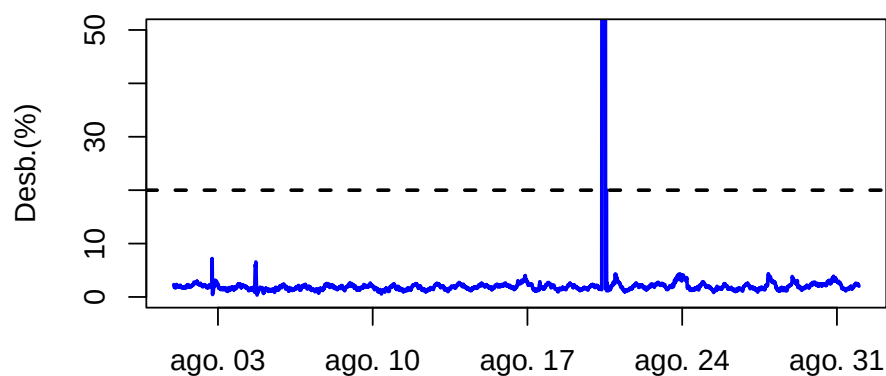
Sección: Desbalances**Desbalance de Voltaje****Desb. Voltaje. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Desbalance de Corriente****Desb. Corriente. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Estadísticas Desbalances (prom.)**

Tabla 23: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

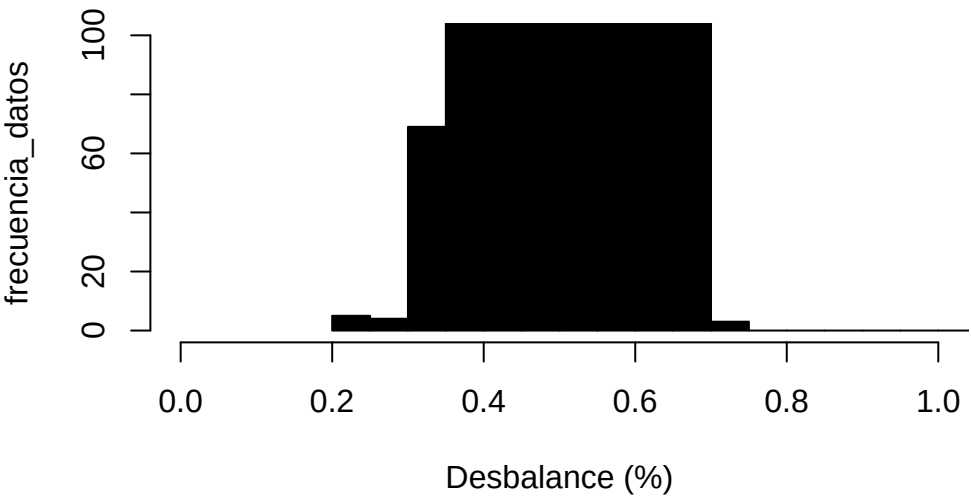
Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min. : 0.35	Min. : 0.21
1st Qu.: 1.53	1st Qu.: 0.48
Median : 1.85	Median : 0.54
Mean : 2.22	Mean : 0.65
3rd Qu.: 2.22	3rd Qu.: 0.58

Max. :59.34

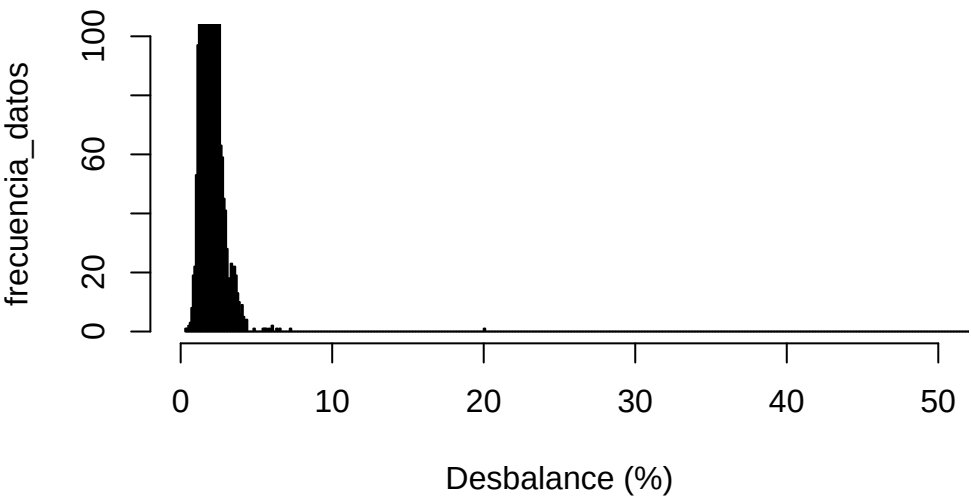
Max. :24.21

Gráfico Estadístico Desbalances

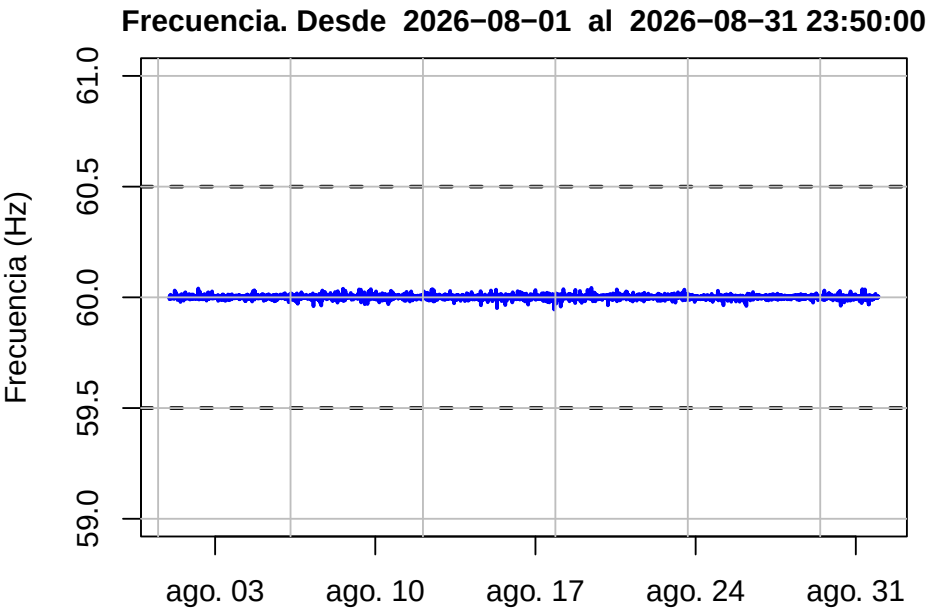
Distribución Desb. Voltaje



Distribución Desb. Corriente



Sección: Frecuencia



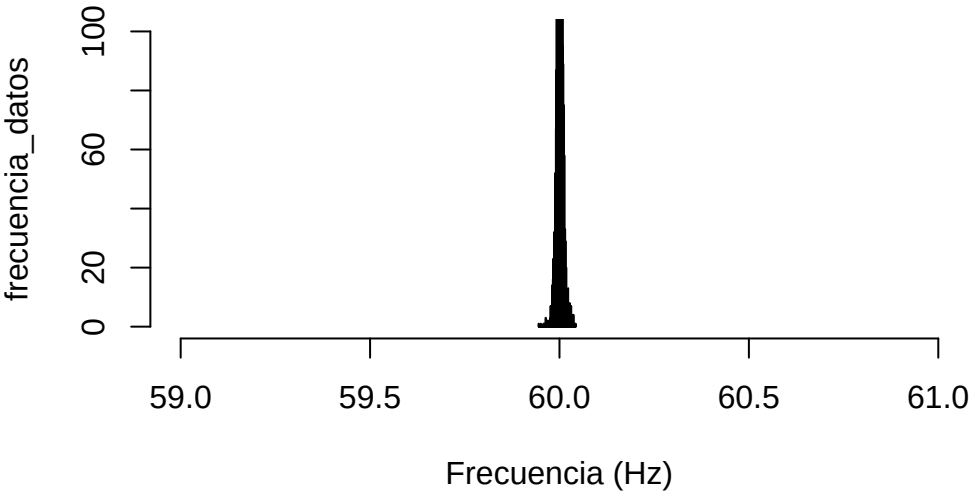
Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 24: Estadística Descriptiva de Frecuencia

Frecuencia
Min. :59.95
1st Qu.:60.00
Median :60.00
Mean :60.00
3rd Qu.:60.01
Max. :60.04

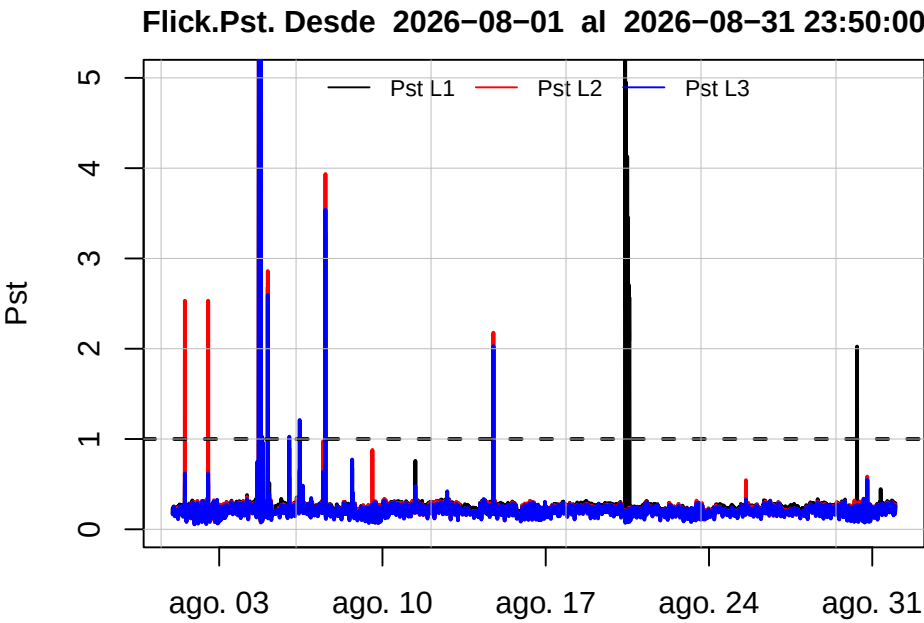
Gráfico Estadístico Frecuencia

Distribución de Frecuencia

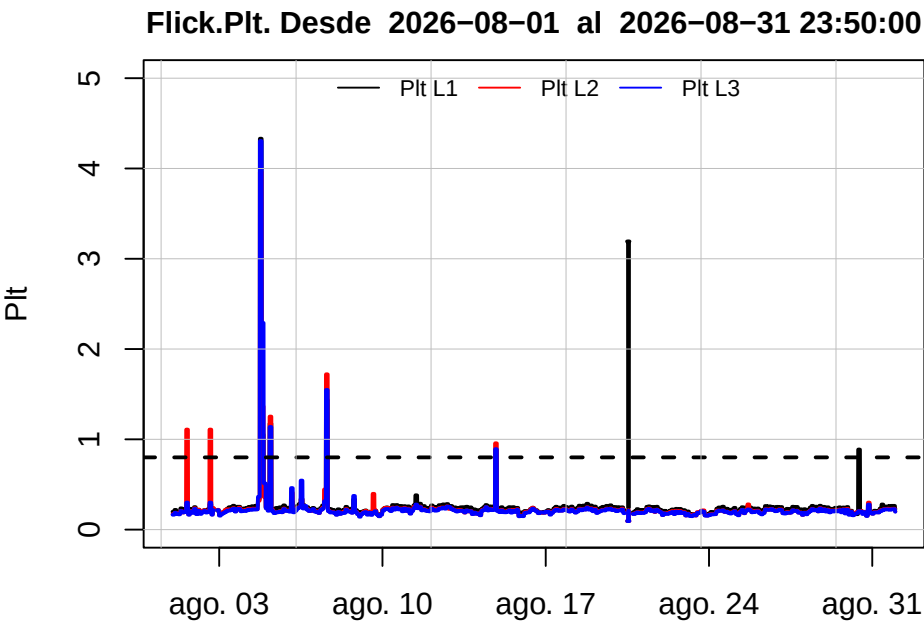


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt

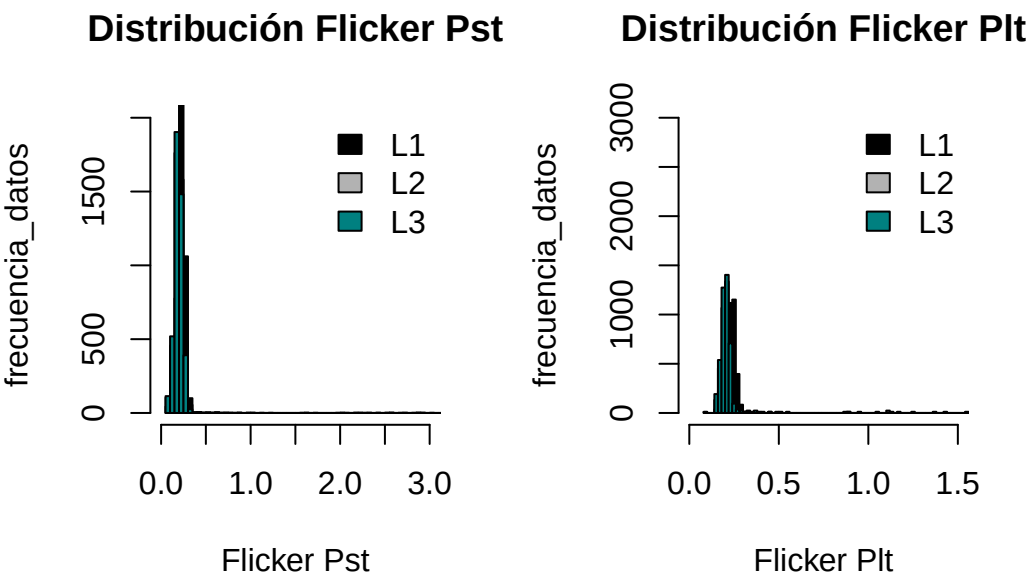


Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

Tabla 25: Estadística Descriptiva de Flickers

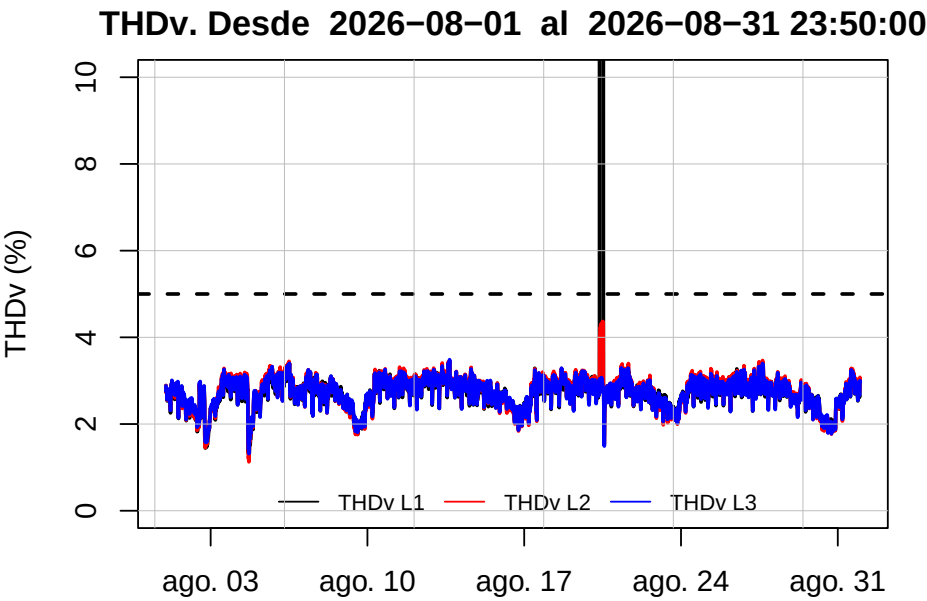
Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
Min. : 0.0680	Min. :0.057	Min. :0.0540	Min. :0.1520	Min. :0.0950	Min. :0.0950
1st Qu.: 0.2010	1st Qu.:0.174	1st Qu.:0.1690	1st Qu.:0.2110	1st Qu.:0.1910	1st Qu.:0.1870
Median : 0.2290	Median :0.199	Median :0.1940	Median :0.2320	Median :0.2090	Median :0.2040
Mean : 0.2478	Mean :0.208	Mean :0.2035	Mean :0.2614	Mean :0.2363	Mean :0.2298
3rd Qu.: 0.2530	3rd Qu.:0.226	3rd Qu.:0.2200	3rd Qu.:0.2510	3rd Qu.:0.2250	3rd Qu.:0.2190
Max. :11.8330	Max. :8.562	Max. :8.4330	Max. :4.3300	Max. :3.9620	Max. :4.3040
NA	NA	NA	NAs :50	NAs :50	NAs :50

Gráfico Estadístico Flickers

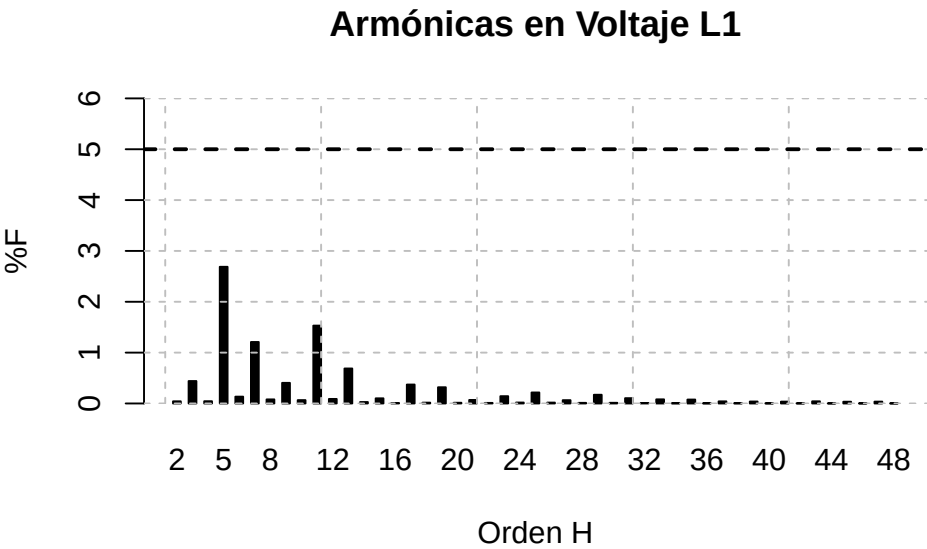


Sección: Armónicas en Voltaje

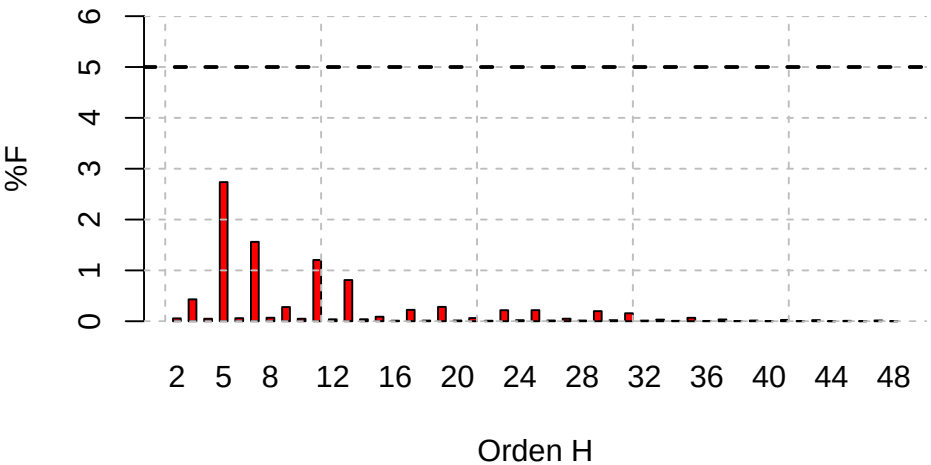
THDv



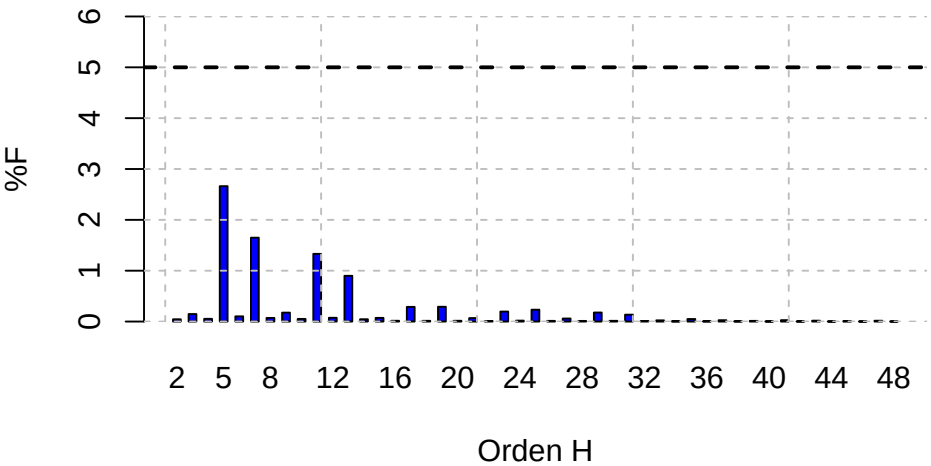
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

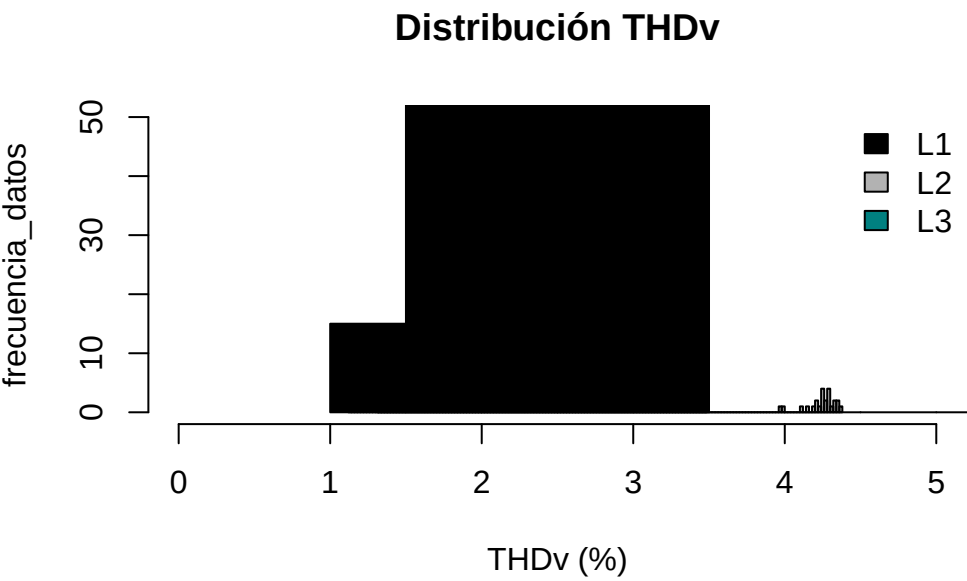


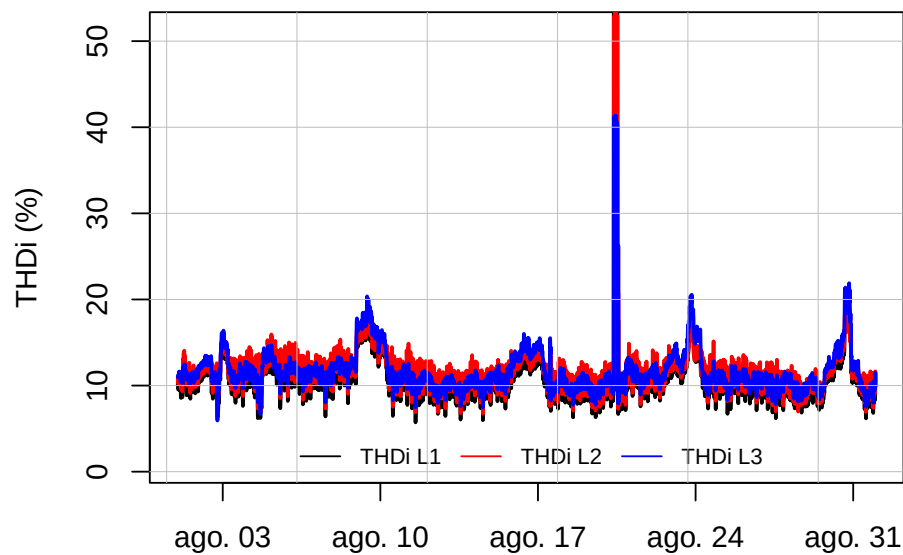
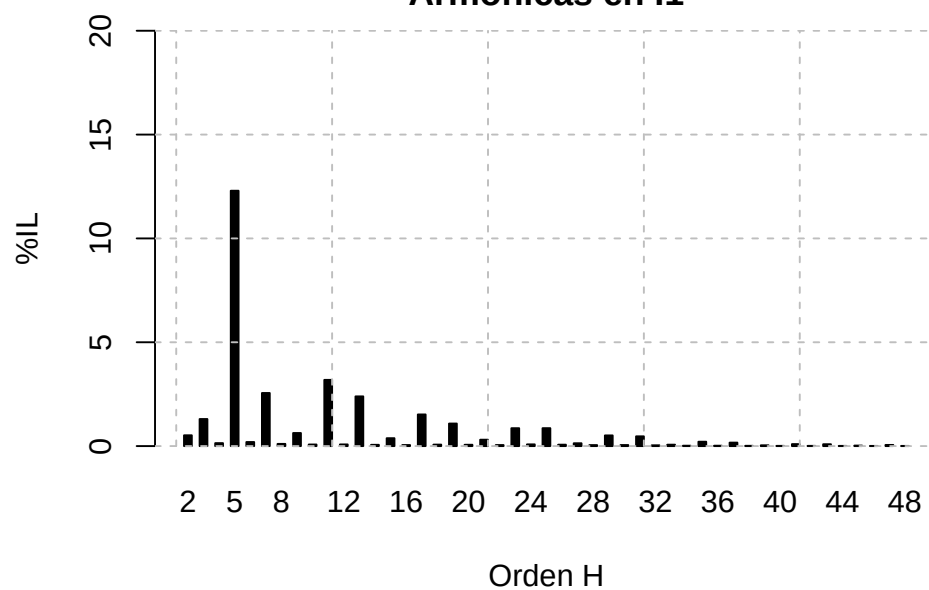
Estadísticas de THDv (prom.)

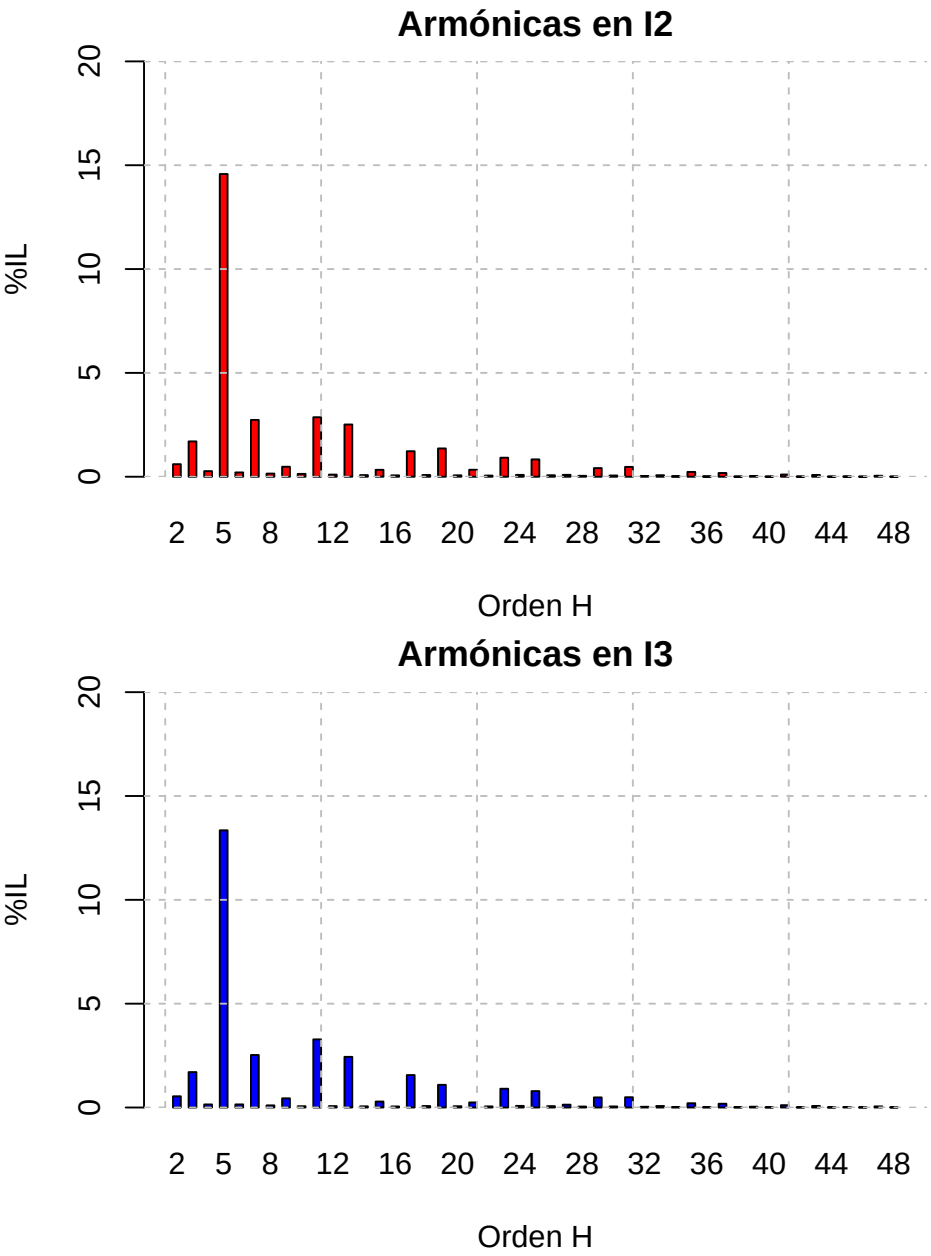
Tabla 26: Estadística Descriptiva de THDV

THDv L1	THDv L2	THDv L3
Min. : 1.3	Min. :1.1	Min. :1.3
1st Qu.: 2.6	1st Qu.:2.5	1st Qu.:2.6
Median : 2.8	Median :2.8	Median :2.8
Mean : 3.0	Mean :2.8	Mean :2.7
3rd Qu.: 2.9	3rd Qu.:3.0	3rd Qu.:3.0
Max. :57.3	Max. :4.4	Max. :3.5

Gráfico Estadístico THDv



Sección: Armónicas en Corriente**THDi****THDi. Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00****Armónicas Individuales I****Armónicas en I1**

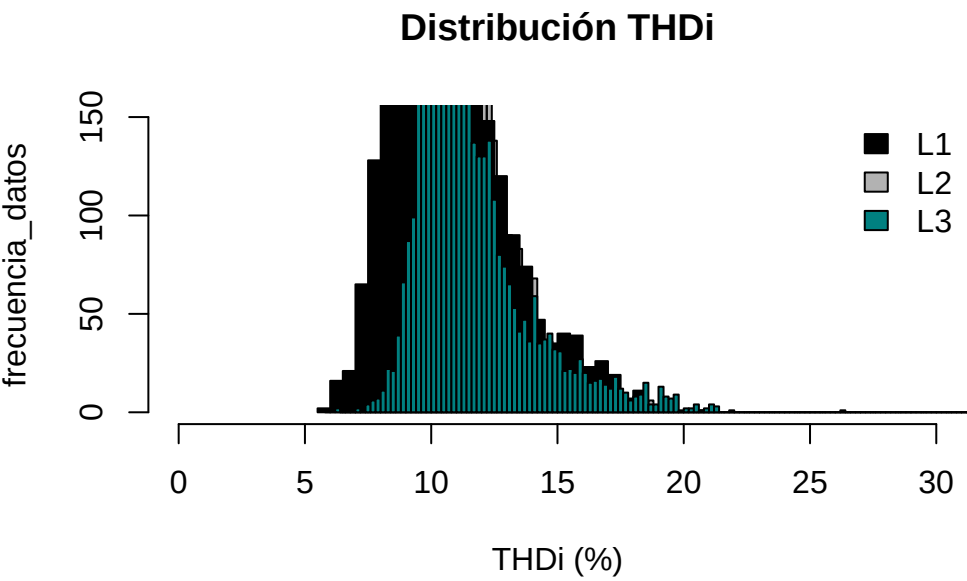


Estadísticas de THDi (prom.)

Tabla 27: Estadística Descriptiva de THDi

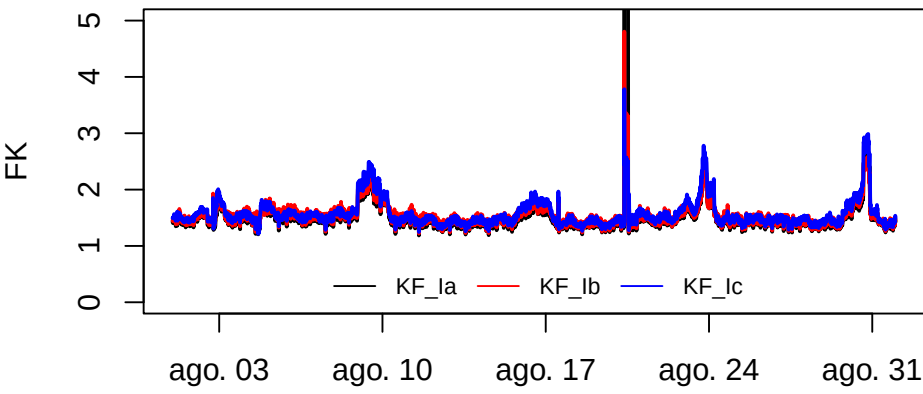
THDi L1	THDi L2	THDi L3
Min. : 5.7	Min. : 6.5	Min. : 5.9
1st Qu.: 9.2	1st Qu.:10.1	1st Qu.:10.2
Median : 10.0	Median :11.2	Median :11.1
Mean : 10.7	Mean :11.6	Mean :11.7
3rd Qu.: 11.2	3rd Qu.:12.4	3rd Qu.:12.4
Max. :108.9	Max. :53.4	Max. :41.3

Gráfico Estadístico THDi



Sección: Factor K

Factor k Desde 2026-08-01 al 2026-08-31 23:50:00



Estadísticas de Factor K

Tabla 28: Estadística Descriptiva de Factor K

KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. : 1.19	Min. :1.22	Min. :1.22
1st Qu.: 1.38	1st Qu.:1.41	1st Qu.:1.44
Median : 1.43	Median :1.48	Median :1.50
Mean : 1.51	Mean :1.53	Mean :1.57
3rd Qu.: 1.52	3rd Qu.:1.57	3rd Qu.:1.61
Max. :14.75	Max. :4.80	Max. :3.78

Gráfico Estadístico Factor K

