



Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-10-02

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	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 Indidividuales I	32
Sección: Factor K	35

Información General del Centro de Carga**Información Punto de Medición**Tabla 1: **Información del Centro de Carga**

Empresa:	Cooperativo Cruz Azul
Dirección:	Perif. Sur 5550 Int Blvd. Gran Sur y Av. Del Iman Pedregal de Carrasco
Responsable Equipo:	
Correo:	

Tabla 2: **Descripción Actividades Centro de Carga**

Nombre del punto de medición:	Acometida
Descripción general de la carga:	

Tabla 3: **Información del Medidor PQ**

Marca:	SEL-735
Clase:	A
Muestreo:	10min

Tabla 4: **Datos de Medición en el Punto de Acoplamiento**

Nivel de tensión del suministro:	23 kV, 60 Hz
Nivel de tensión del punto de medición:	23 kV
Medición:	Mensual
Fecha de medición inicial:	23/08/2025
Fecha de medición final:	23/09/2025

Diagrama Unifilar de Medición

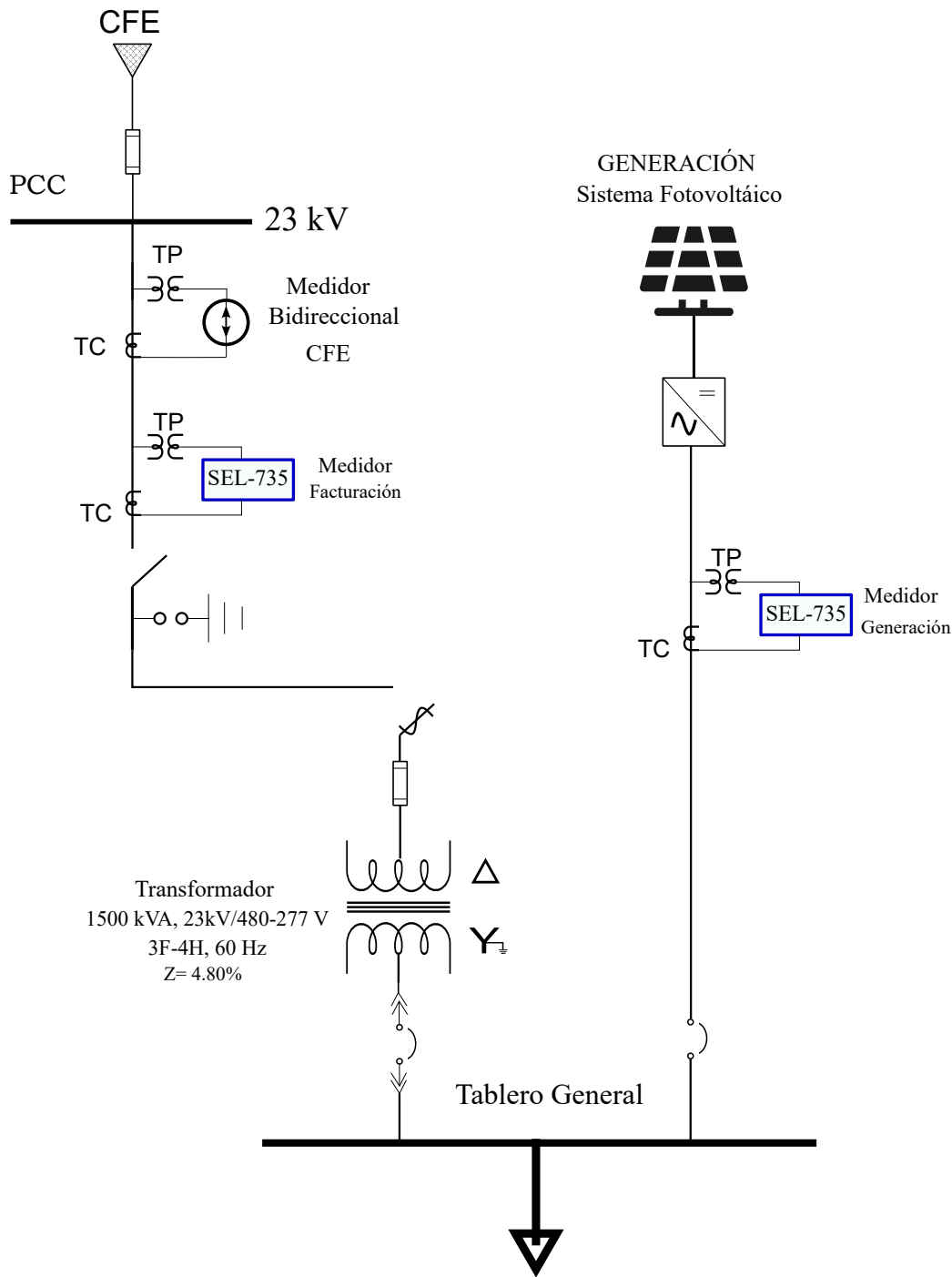


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Observaciones y Recomendaciones

Nota

- Todos los indicadores de calidad de la energía estuvieron dentro de los límites establecidos por el IEEE, con excepción del factor de potencia.
- El voltaje RMS promedio permaneció dentro de $\pm 5\%$ en todo el periodo, con comportamiento estable. Sin embargo, se detectaron caídas de tensión (sags) e interrupciones, visibles en la curva ITIC.
- El desbalance de tensión fue de 0.20% promedio y el de corriente 4.38% promedio, ambos dentro de límites permisibles.
- El factor de potencia promedio fue de 0.54, valor típico en centros de carga con sistemas fotovoltaicos y distinto al factor de potencia facturable.

Importante

- Los desbalances de tensión y corriente están en promedio en 0.20% y 4.38%, siendo adecuados.
- Corriente: armónicas dominantes 5^a, 7^a, 11^a, 13^a, 3^a, 17^a y 29^a. El THD alcanzó 20.39% (percentil 95) y un promedio de 11%, comportamiento característico en presencia de generación fotovoltaica.
- Tensión: armónicas dominantes 3^a, 5^a, 7^a, 11^a y 13^a. El THD fue de 1.97% (percentil 95) y 1.57% promedio, niveles típicos en edificios con alta carga de equipos de oficina.
- Se detectaron caídas de tensión (sags), elevaciones de tensión (swells) e interrupciones en el suministro, lo cual puede afectar equipos sensibles.
- Recomendación: En caso de no contar con ellos, instalar equipos de protección (como UPS) para mitigar efectos de perturbaciones en cargas críticas.

Precaución

- No se observaron condiciones de riesgo latente.



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)		13194.51		$\pm 5\%$ V _{nom}
Frecuencia (Hz)		60		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia	0.54			0.90 - 1 en atraso
IH _v %		Ok		0 - 5 %
THD _v %		1.97		0 - 5 %
THD _i %		20.39		—
Flicker P _{st}		0.13		0-1 p.u.
Flicker P _{lt}		0.12		0-0.8 p.u.
Desbalance D _v %		0.26		0 - 2 %
Desbalance D _i %		9.26		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.
-252.89	-151.82	82.18	44.17	119.90	153.57	194.25

Potencia Reactiva (kVAr)						
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
19.18	23.51	32.38	38.69	69.41	78.58	118.14

Potencia Aparente (KVA)						
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
24.28	46.93	92.33	98.52	170.42	213.79	254.72

Factor de Potencia						
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-0.99	-0.97	0.93	0.54	0.96	0.97	0.98

THDv (%)						
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.79	1.07	1.50	1.51	1.97	2.13	2.30

THDi (%)						
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
3.51	7.28	10.08	11.16	20.39	28.78	44.62

Desbalance Voltaje (%)						

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.07	0.14	0.20	0.20	0.26	0.28	0.33

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.12	0.96	3.97	4.38	9.26	16.71	39.68

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.92	59.97	60.00	60.00	60.03	60.04	60.07

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
10,796.53	13,088.71	13,201.15	13,194.51	13,294.34	13,312.92	13,336.13

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.68	1.36	2.31	2.48	4.06	5.13	6.16

Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.01	0.02	0.04	0.06	0.13	0.16	10.10

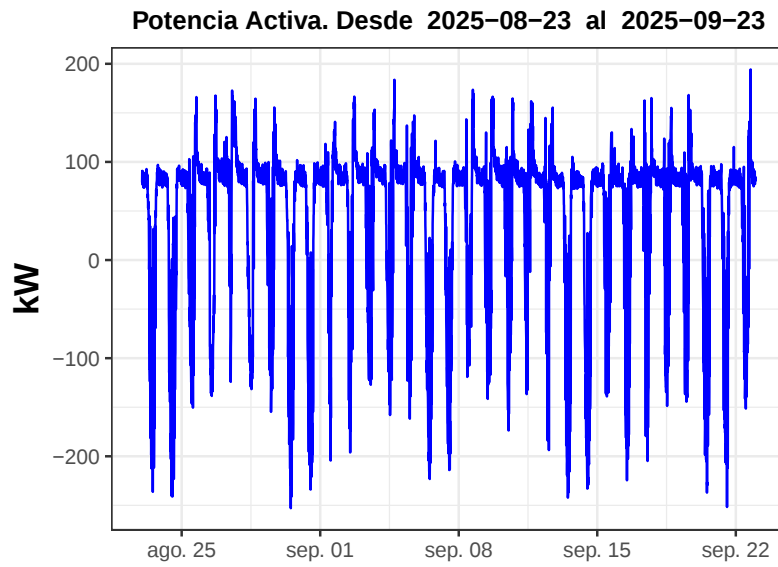
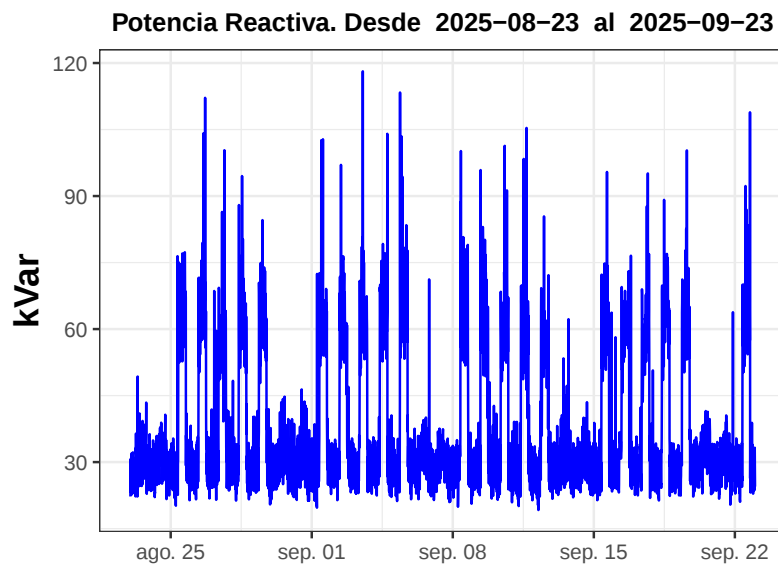
Flicker Plt

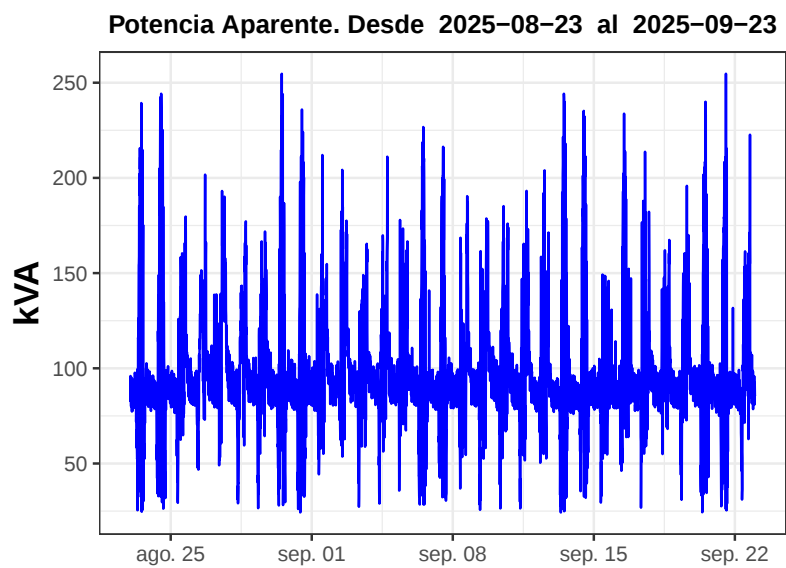
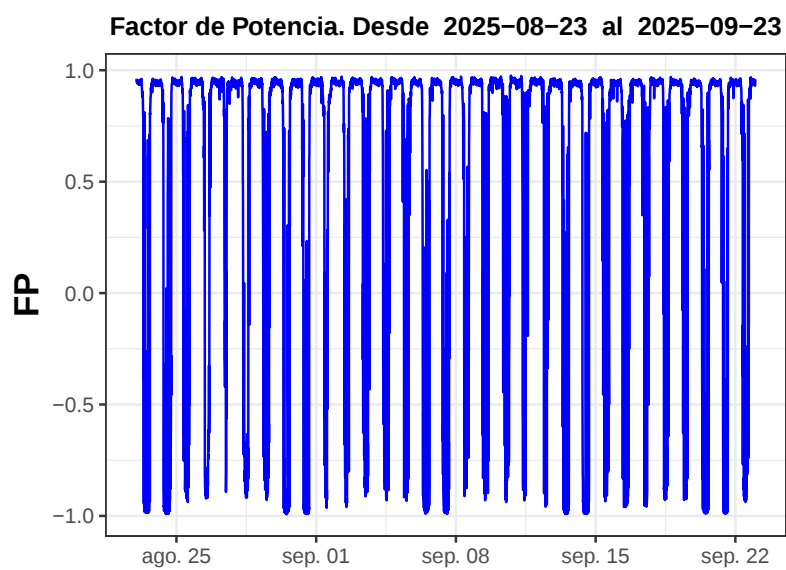
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.01	0.03	0.08	0.09	0.12	0.66	4.41

Factor K

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.06	1.19	1.36	1.63	3.06	5.43	13.86

...

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

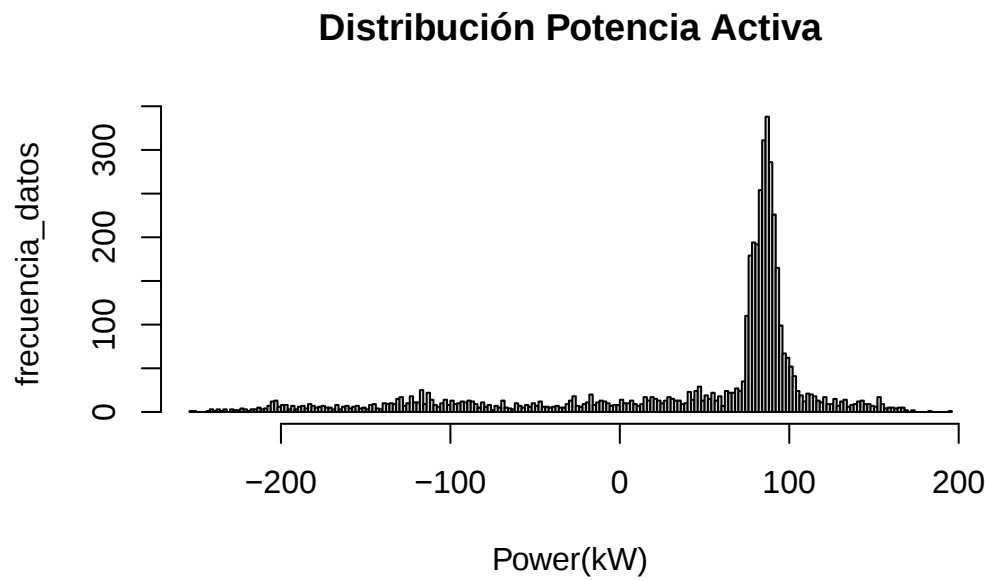
Potencia Aparente**Factor de Potencia**

Estadísticas de Potencia

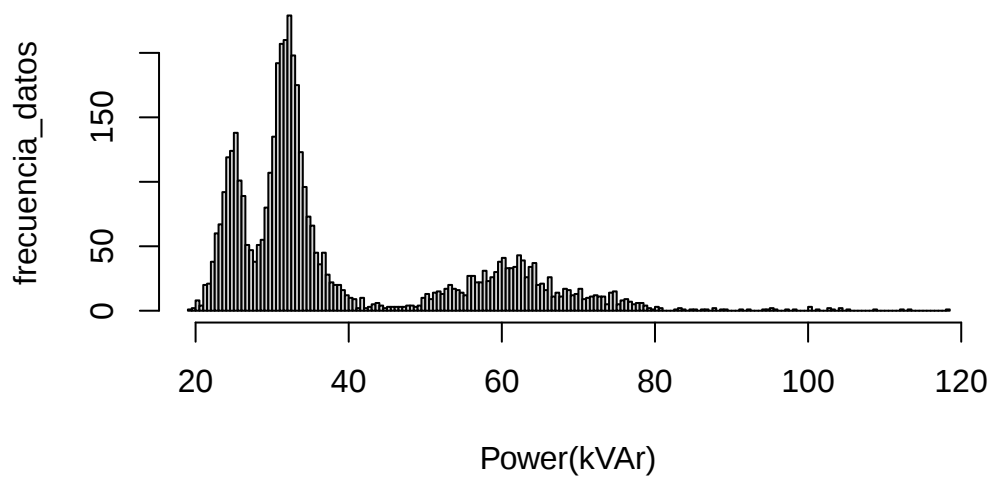
Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
	Min. :-253	Min. : 19	Min. : 24	Min. :-0.99
	1st Qu.: 30	1st Qu.: 29	1st Qu.: 83	1st Qu.: 0.59
	Median : 82	Median : 32	Median : 92	Median : 0.93
	Mean : 44	Mean : 39	Mean : 99	Mean : 0.54
	3rd Qu.: 90	3rd Qu.: 50	3rd Qu.:105	3rd Qu.: 0.95
	Max. : 194	Max. :118	Max. :255	Max. : 0.98

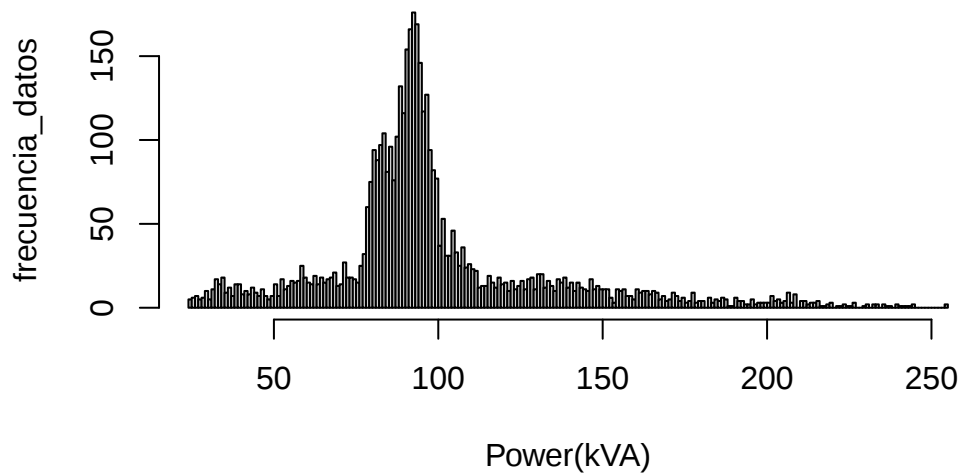
Gráficos Estadísticos Potencias

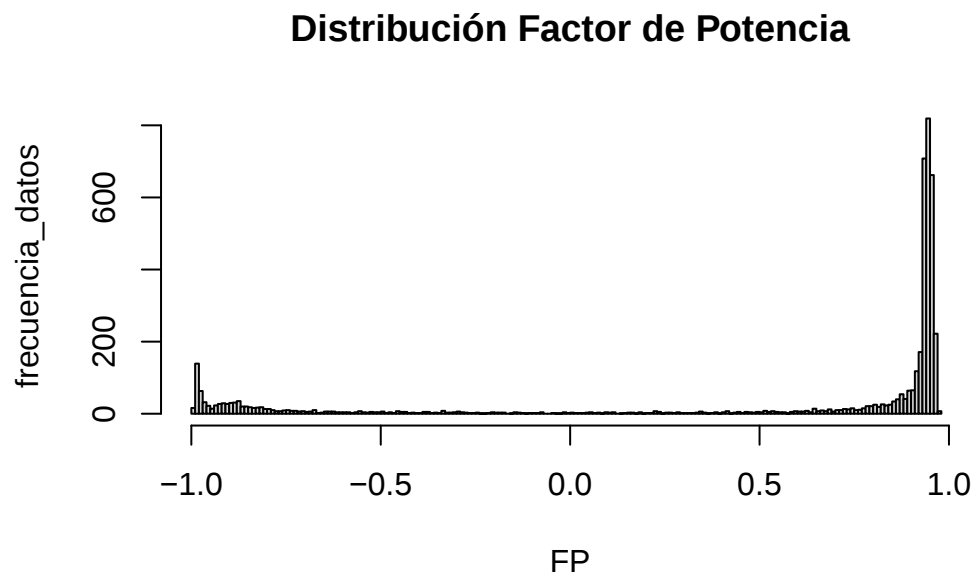


Distribución Potencia Reactiva



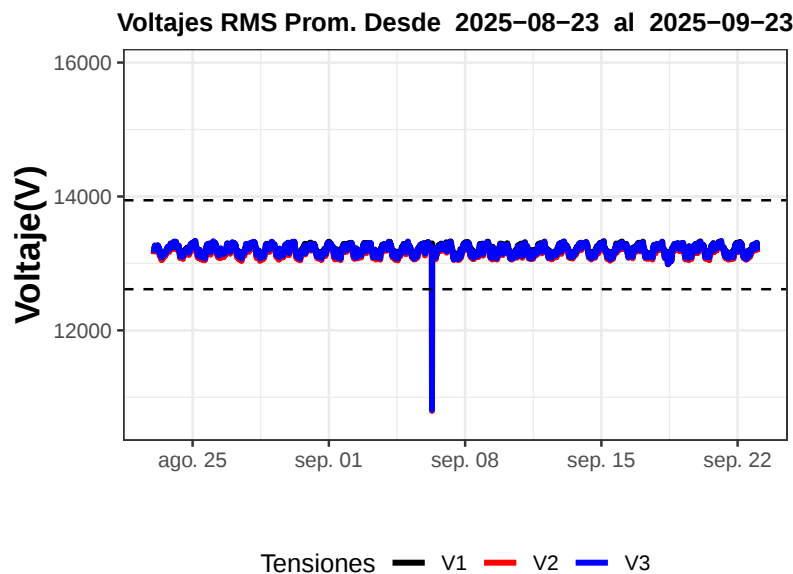
Distribución Potencia Aparente



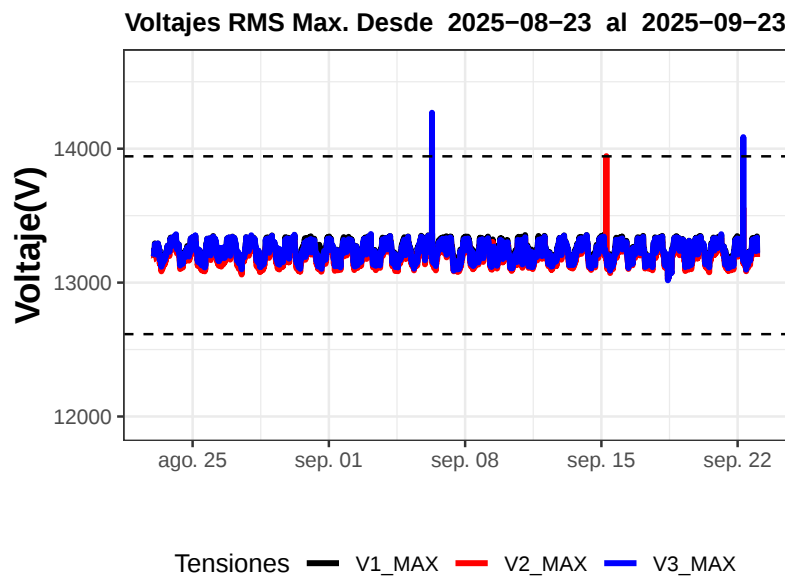


Sección: Voltajes RMS

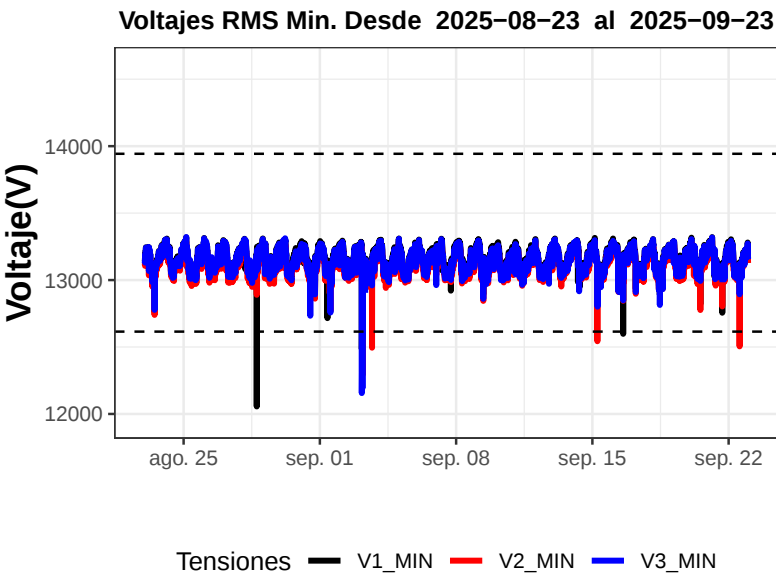
Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



Voltajes Minimos

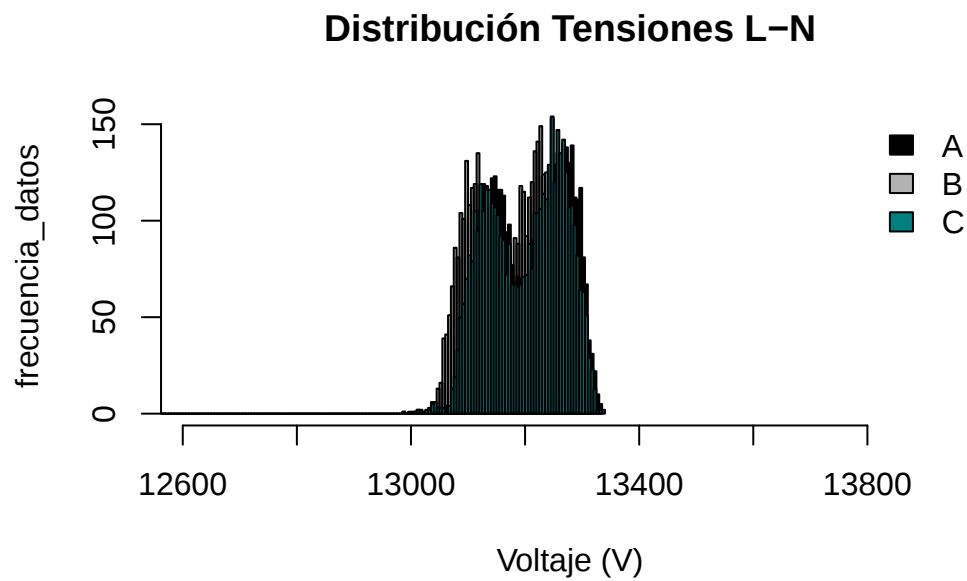


Estadísticas de Voltaje (prom.)

Tabla 7: Estadistica Descriptiva de Voltajes

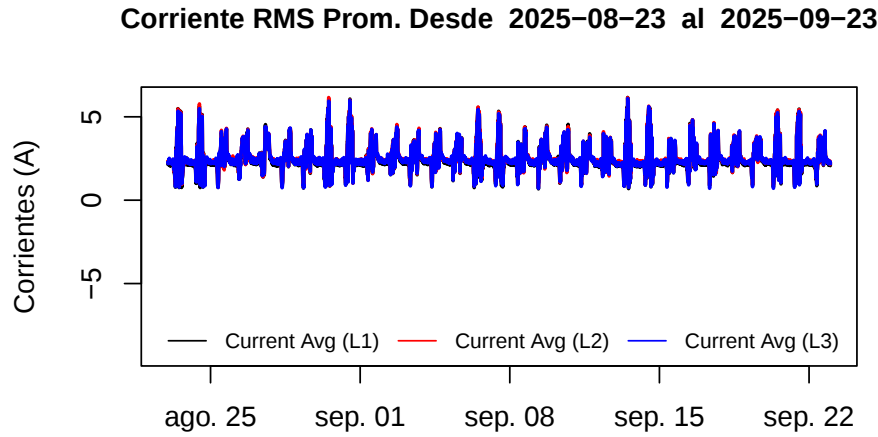
	VA	VB	VC
	Min. :10833	Min. :10797	Min. :10816
	1st Qu.:13152	1st Qu.:13116	1st Qu.:13141
	Median :13219	Median :13183	Median :13208
	Mean :13209	Mean :13174	Mean :13200
	3rd Qu.:13266	3rd Qu.:13230	3rd Qu.:13258
	Max. :13334	Max. :13312	Max. :13336

Gráfico Estadístico Voltajes

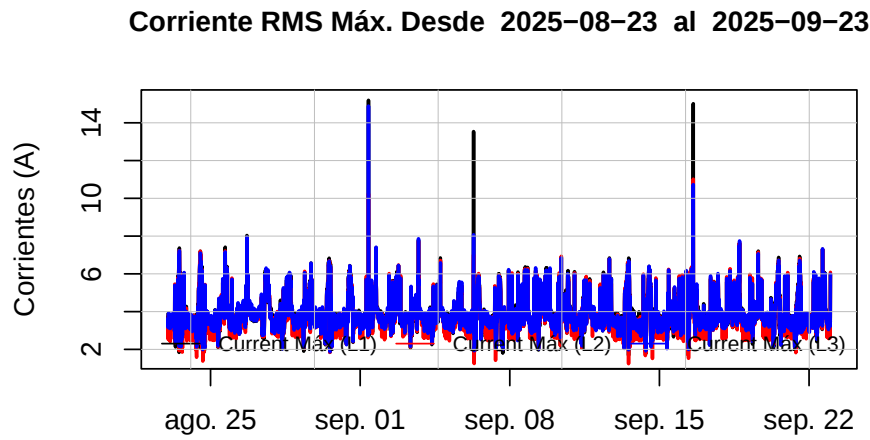


Sección: Corrientes RMS

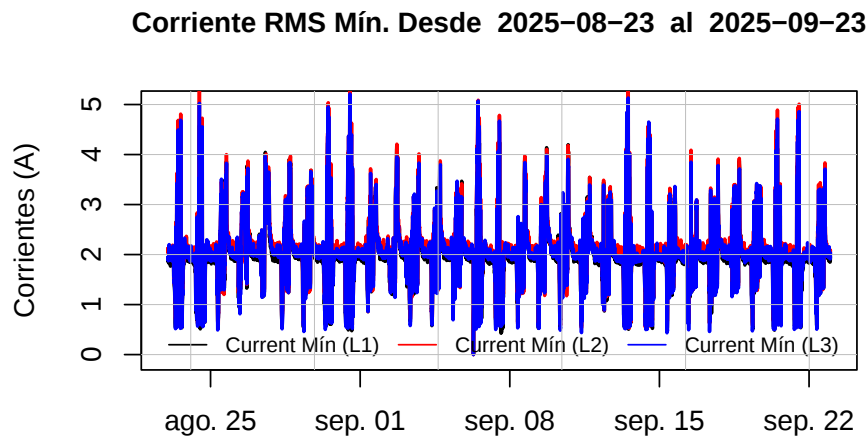
Corrientes Promedio



Corrientes Máx



Corrientes Mín

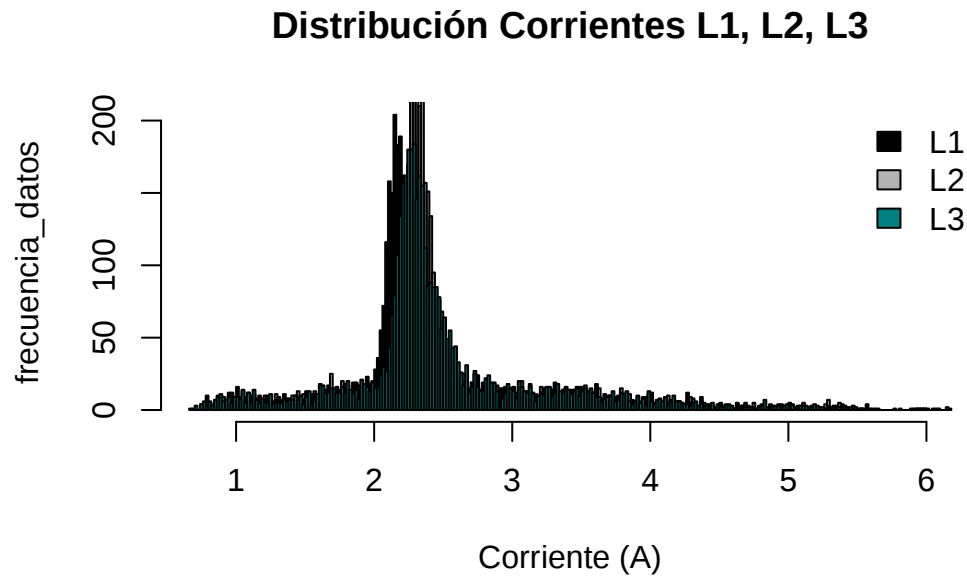


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Corrientes

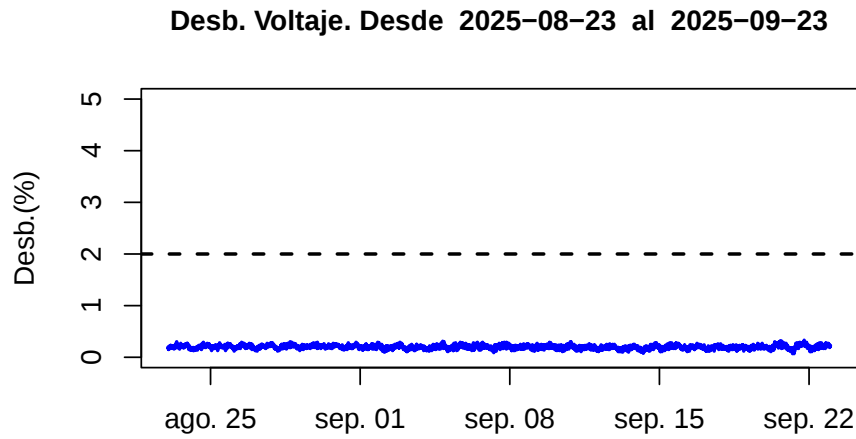
	I1	I2	I3
Min. :	0.68	0.76	0.71
1st Qu.:	2.12	2.25	2.20
Median :	2.25	2.34	2.33
Mean :	2.45	2.51	2.49
3rd Qu.:	2.58	2.61	2.61
Max. :	6.16	6.16	6.10

Gráfico Estadístico Corrientes

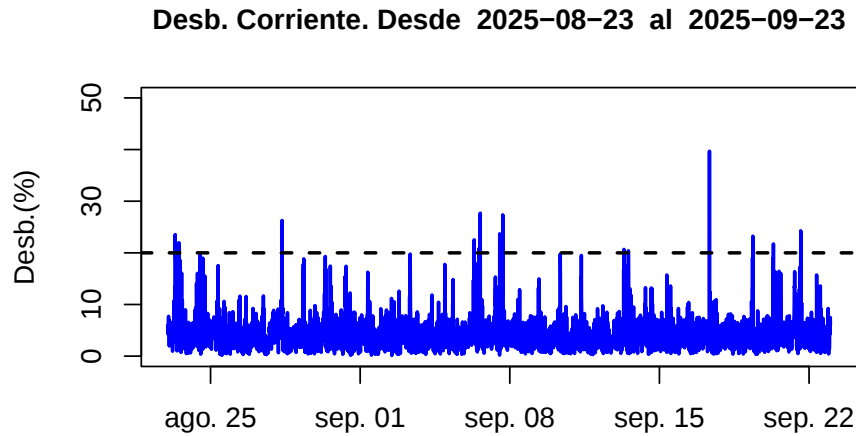


Sección: Desbalances

Desbalance de Voltaje



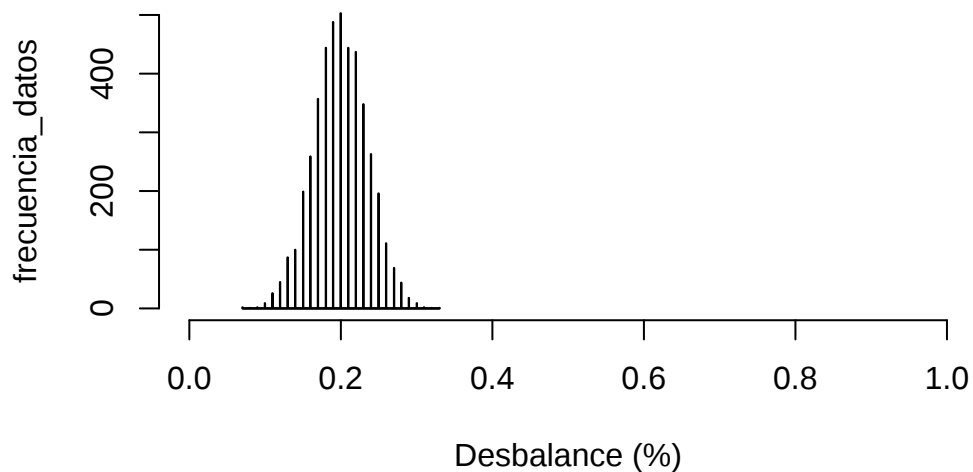
Desbalance de Corriente



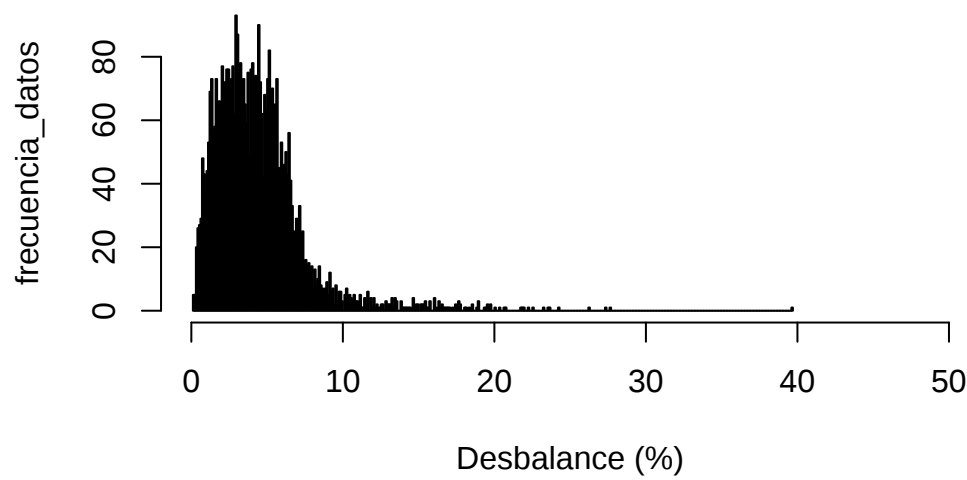
Estadísticas Desbalances (prom.)

Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

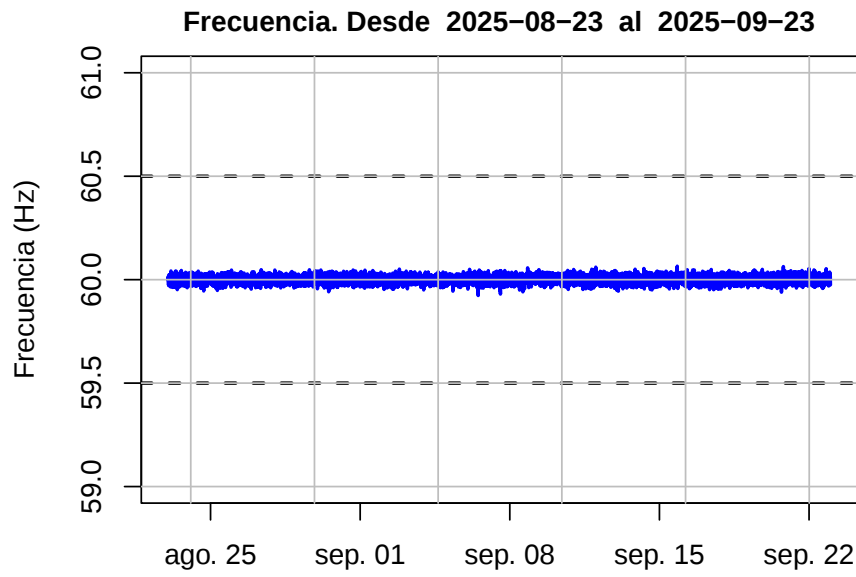
Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min. : 0.12	Min. :0.07
1st Qu.: 2.37	1st Qu.:0.18
Median : 3.97	Median :0.20
Mean : 4.38	Mean :0.20
3rd Qu.: 5.59	3rd Qu.:0.22
Max. :39.68	Max. :0.33

Gráfico Estadístico Desbalances**Distribución Desb. Voltaje**

Distribución Desb. Corriente



Sección: Frecuencia

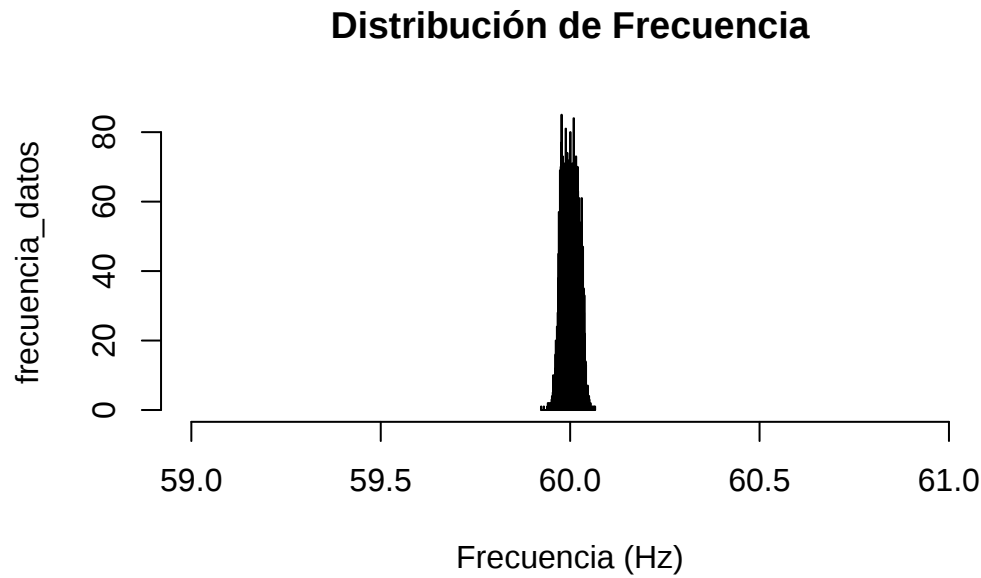


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 10: Estadística Descriptiva de Frecuencia

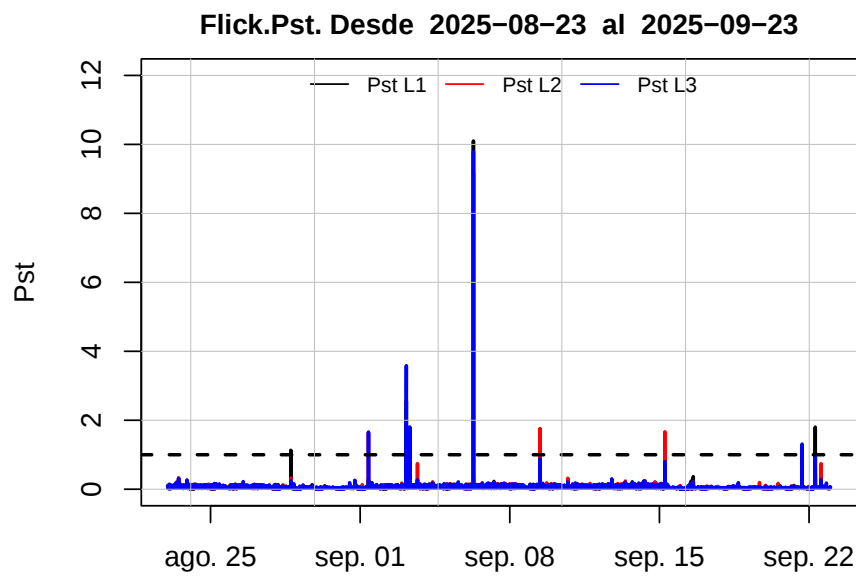
	Frecuencia
Min. :	59.92
1st Qu.:	59.98
Median :	60.00
Mean :	60.00
3rd Qu.:	60.02
Max. :	60.07

Gráfico Estadístico Frecuencia

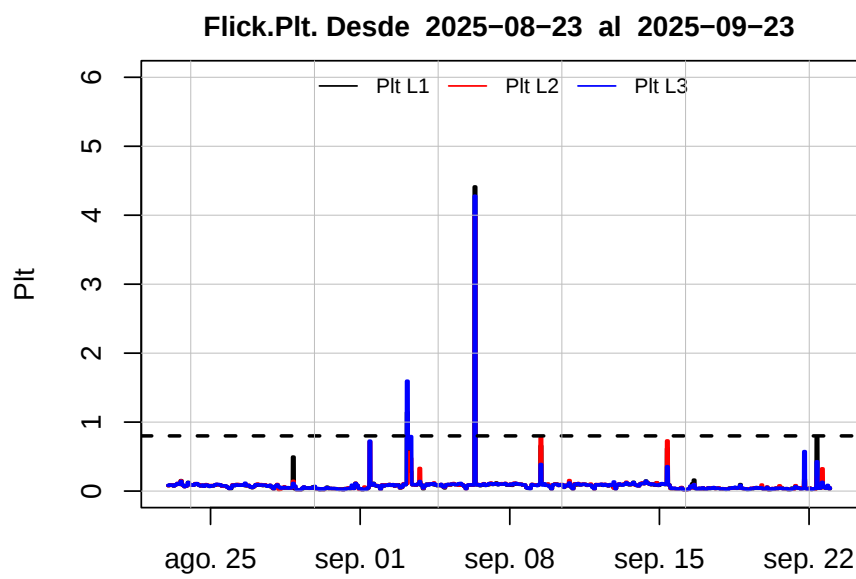


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt

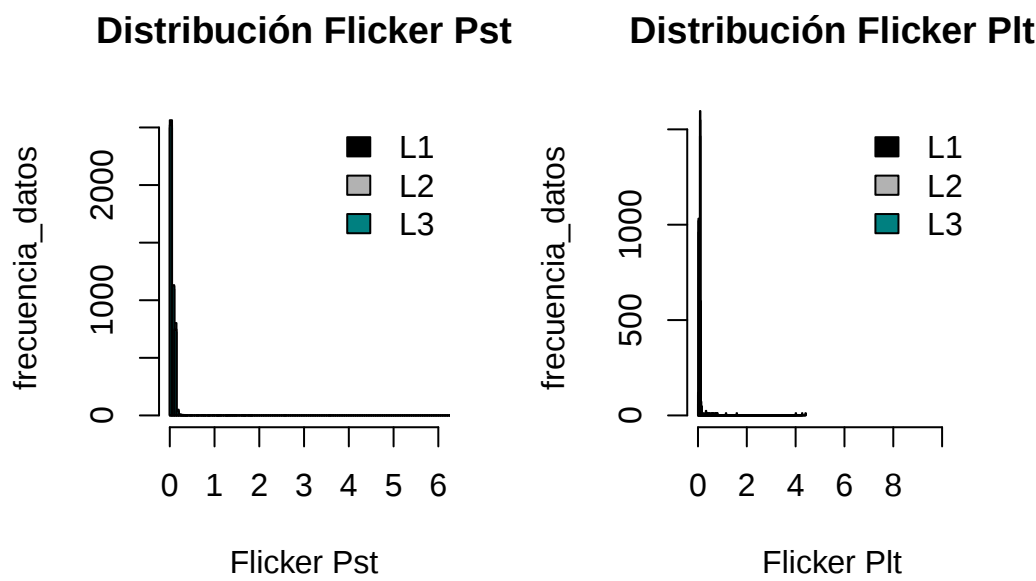


Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

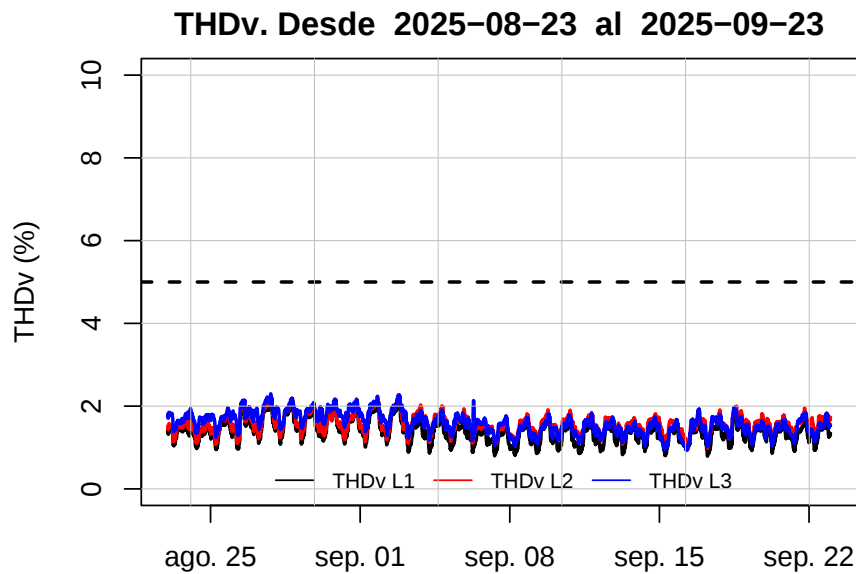
	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	P
	Min. : 0.00656	Min. :0.006121	Min. :0.009374	Min. :0.01290	Min. :0.01472	Min.
	1st Qu.: 0.02918	1st Qu.:0.030353	1st Qu.:0.030445	1st Qu.:0.03978	1st Qu.:0.04118	1st Q
	Median : 0.04204	Median :0.043895	Median :0.043581	Median :0.07799	Median :0.08137	Media
	Mean : 0.06211	Mean :0.063633	Mean :0.064348	Mean :0.09041	Mean :0.09058	Mean
	3rd Qu.: 0.08643	3rd Qu.:0.089284	3rd Qu.:0.087460	3rd Qu.:0.09198	3rd Qu.:0.09556	3rd Q
	Max. :10.09802	Max. :9.178397	Max. :9.789989	Max. :4.41080	Max. :4.00913	Max.

Gráfico Estadístico Flickers

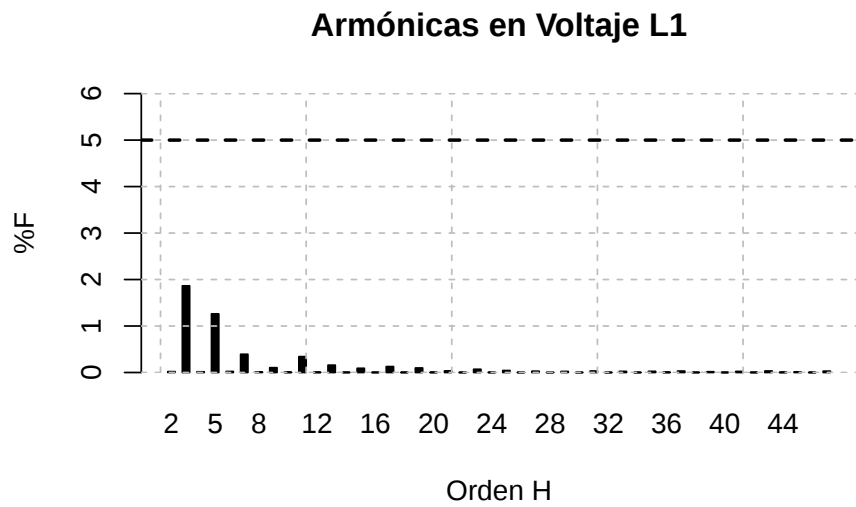


Sección: Armónicas en Voltaje

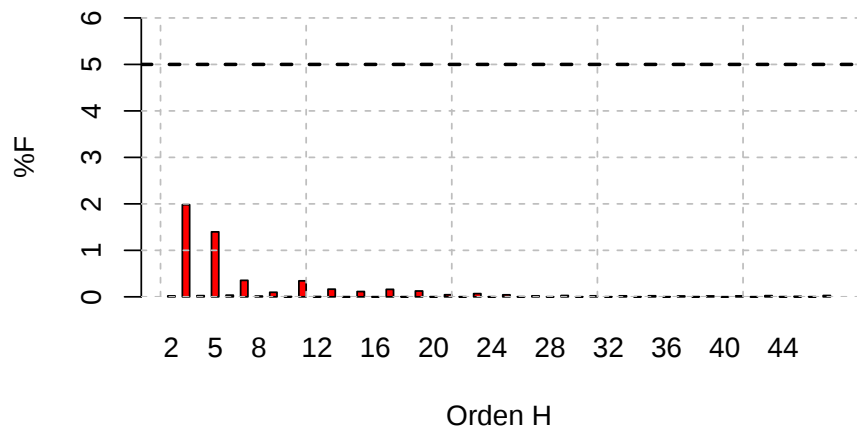
THDv



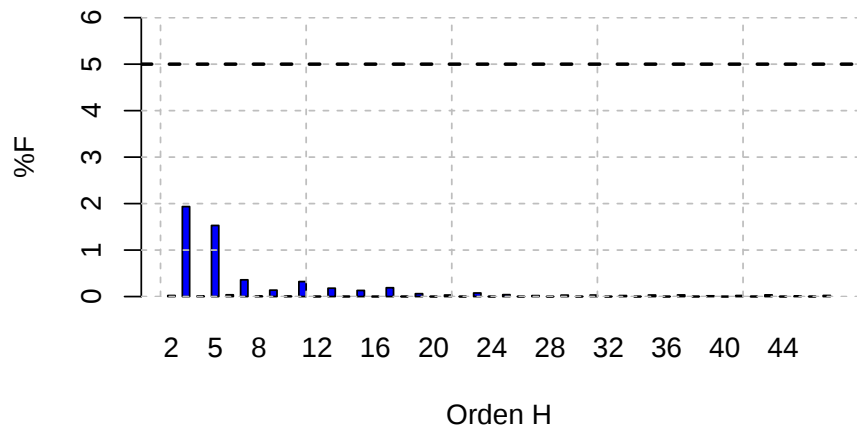
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

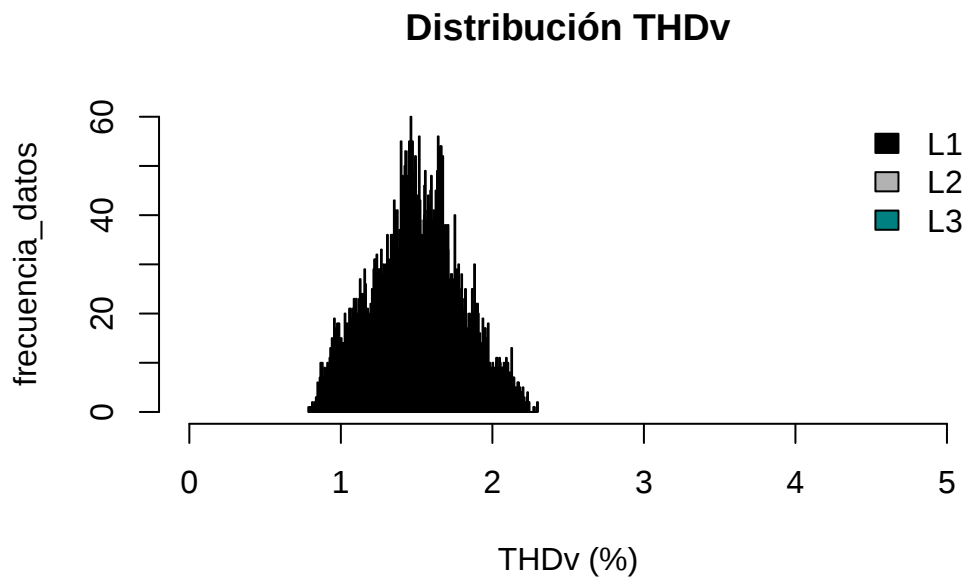


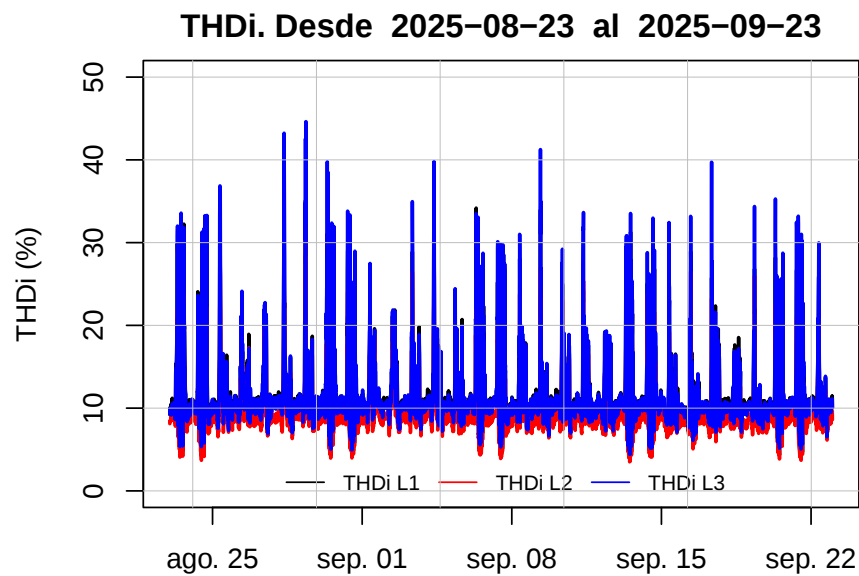
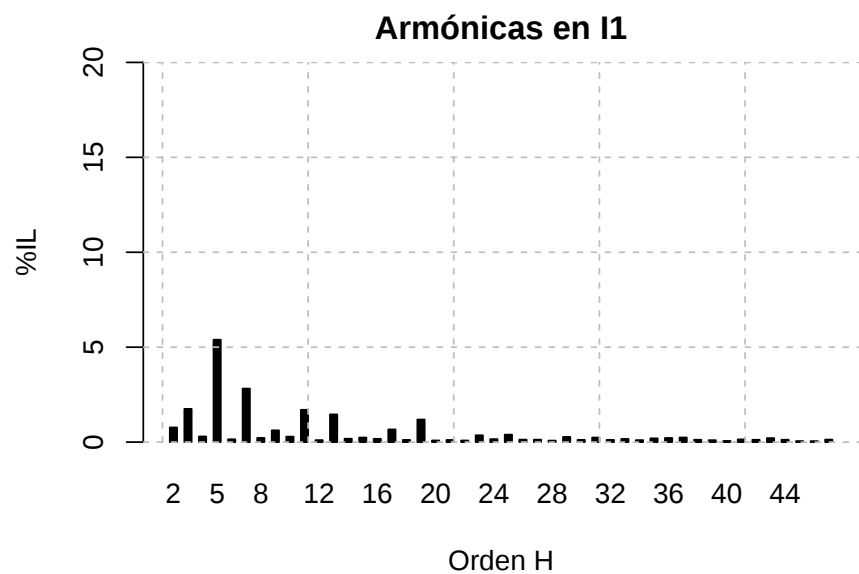
Estadísticas de THDv (prom.)

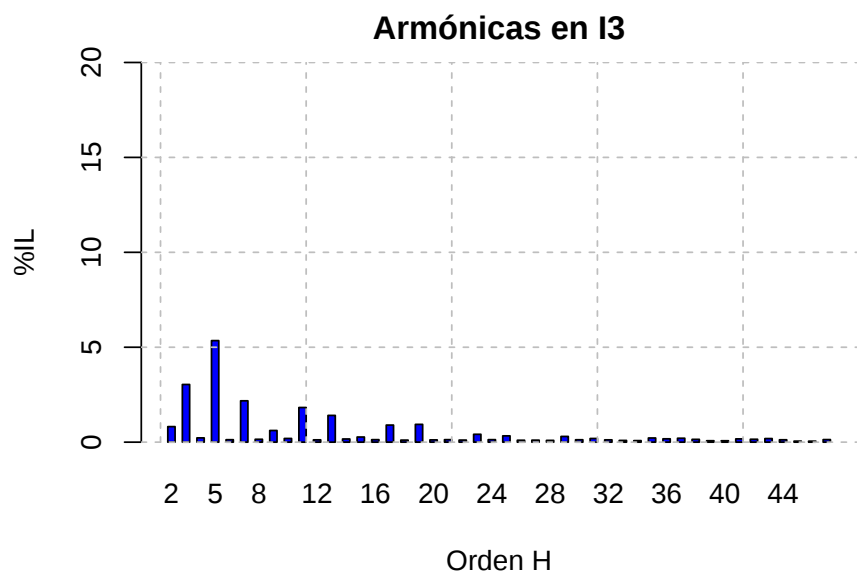
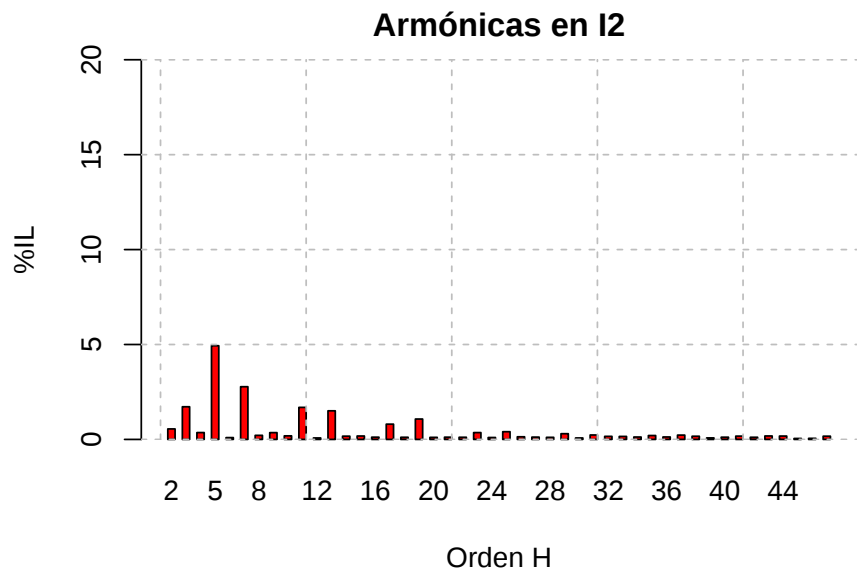
Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
Min. :	0.79	0.97	0.94
1st Qu.:	1.20	1.42	1.42
Median :	1.39	1.56	1.58
Mean :	1.38	1.57	1.59
3rd Qu.:	1.53	1.70	1.76
Max. :	2.13	2.27	2.30

Gráfico Estadístico THDv



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

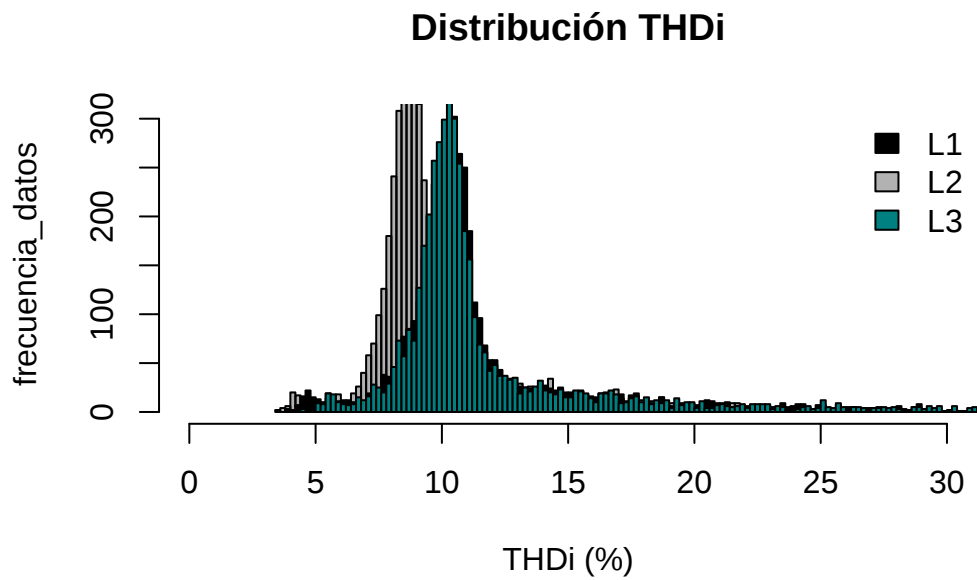


Estadísticas de THDi (prom.)

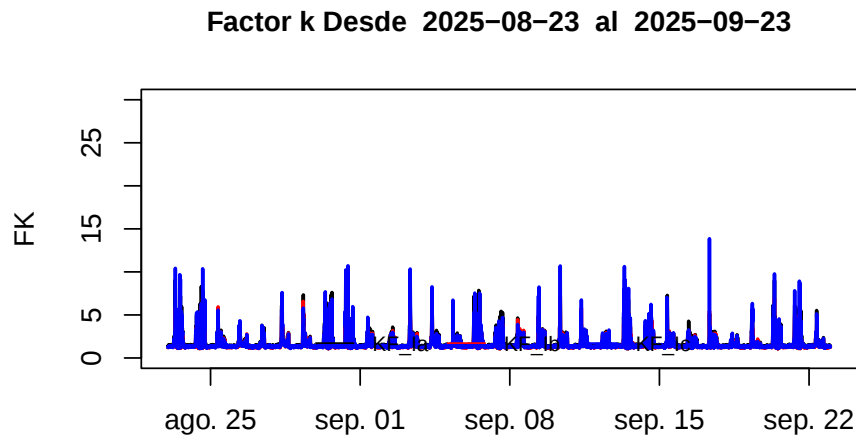
Tabla 13: Estadística Descriptiva de THDi

	THDi L1	THDi L2	THDi L3
Min. :	3.8	3.5	4.4
1st Qu.:	9.6	8.3	9.6
Median :	10.5	8.9	10.4
Mean :	11.5	10.0	11.9
3rd Qu.:	11.6	10.3	11.8
Max. :	35.1	32.1	44.6

Gráfico Estadístico THDi



Sección: Factor K



Estadísticas de Factor K

Tabla 14: Estadística Descriptiva de Factor K

	KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. :	1.07	1.06	1.08
1st Qu.:	1.32	1.25	1.28
Median :	1.40	1.31	1.36
Mean :	1.68	1.56	1.65
3rd Qu.:	1.59	1.53	1.54
Max. :	9.89	8.15	13.86

Gráfico Estadístico Factor K

