



Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-04-26

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	14
Voltajes Promedio	14
Voltajes Máximos	14
Voltajes Mínimos	15
Sección: Corrientes RMS	17
Corrientes Promedio	17
Corrientes Máx	17
Corrientes Mín	18
Sección: Desbalances	20
Desbalance de Voltaje	20
Desbalance de Corriente	20
Sección: Frecuencia	23
Sección: Flickers	25
Flicker Pst	25
Flicker Plt	25
Sección: Armónicas en Voltaje	27
THDv	27
Armónicas Individuales V	27
Sección: Armónicas en Corriente	30
THDi	30
Armónicas Individuales I	30
Sección: Factor K	33

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 trasportadoras 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:	01/02/2025
Fecha de medición final:	28/02/2025

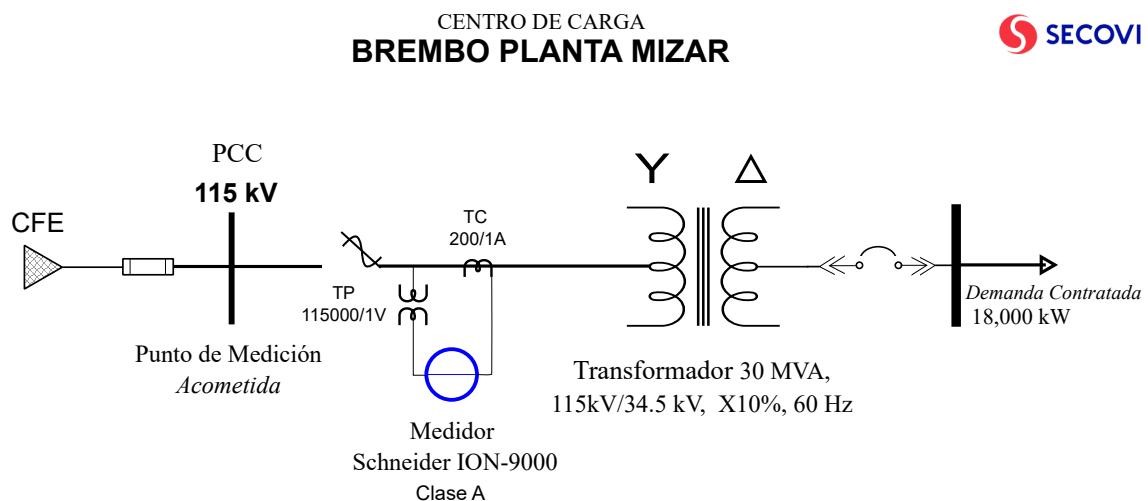
Diagrama Unifilar de Medición

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 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. Los desbalances de la tensión y de la corriente se mantuvieron con valores muy bajos, siendo los máximos de 0.36% y 2.91% para el voltaje y la corriente respectivamente.

Tip

- Ninguno.

Importante

- El comportamiento de las armónicas de la corriente siguen 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 3.2% en promedio. Este comportamiento posiblemente es debido a que los hornos de fusión utilicen técnicas de conmutación PWM o similar. Este 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 1.06%. 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, llevando 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.

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)		115114.3		$\pm 5\%$ Vnom
Frecuencia (Hz)		60		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		0.93		0.90 - 1 en atraso
I Hv %		Ok		0 - 5 %
THDv %		0.82		0 - 5 %
THDi %		8.05		—
Flicker Pst		0.22		0-1 p.u.
Flicker Plt		0.21		0-0.8 p.u.
Desbalance Dv %		0.29		0 - 2 %
Desbalance Di %		1.16		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.
	838.57	1,363.86	14,922.41	13,503.28	23,161.78	24,866.20	26,095.19

Potencia Reactiva (kVAr)

	min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
	-1,968.81	-1,744.69	2,877.23	2,720.14	6,794.97	8,296.14	10,410.27

Potencia Aparente (KVA)

	min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
	943.83	2,069.80	15,302.30	14,036.14	24,055.75	25,661.70	27,128.16

Factor de Potencia

	min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
	0.47	0.63	0.97	0.93	0.99	1.00	1.00

THDv (%)

	min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
	0.31	0.43	0.61	0.61	0.82	0.92	1.06

THDi (%)

	min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
	1.18	1.46	2.32	3.14	8.05	11.47	51.09

Desbalance Voltaje (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.13	0.16	0.21	0.22	0.29	0.32	0.36

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.05	0.34	0.48	0.57	1.16	1.60	2.91

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.95	59.99	60.00	60.00	60.02	60.03	60.06

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
113,482.41	114,231.32	115,122.96	115,114.30	115,967.76	116,261.68	116,860.45

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
4.78	10.37	76.79	70.49	120.88	129.23	137.63

Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.04	0.08	0.15	0.16	0.22	0.27	6.24

Flicker Plt

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.07	0.12	0.16	0.18	0.21	0.74	2.73

Factor K

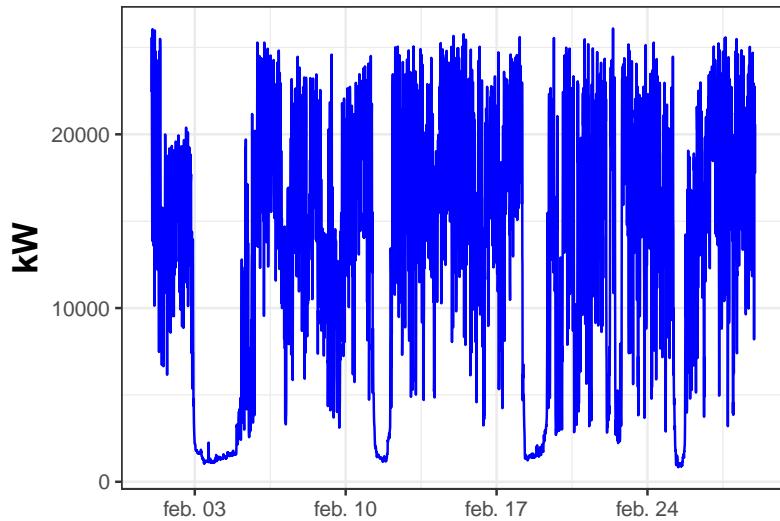
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.06	1.12	1.32	1.93	4.43	16.52	29.18

:::

Sección: Potencias

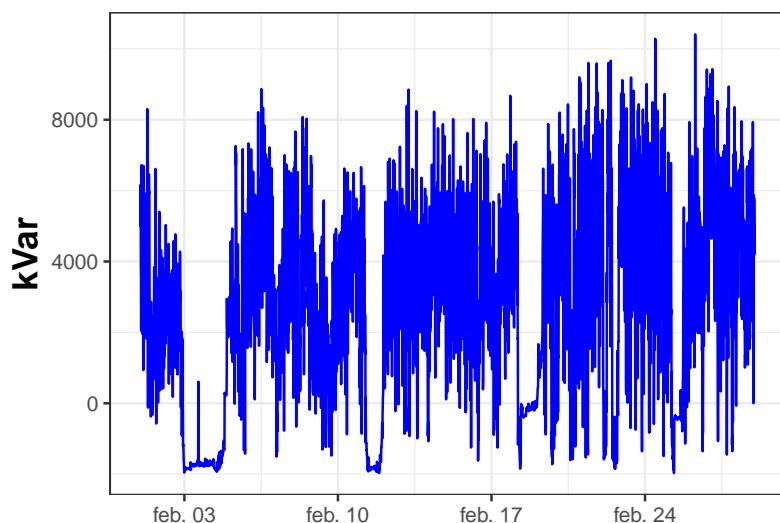
Potencia Activa

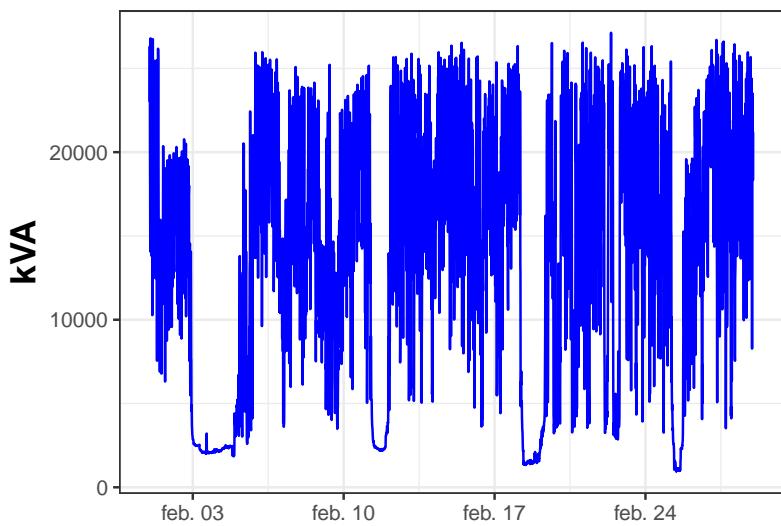
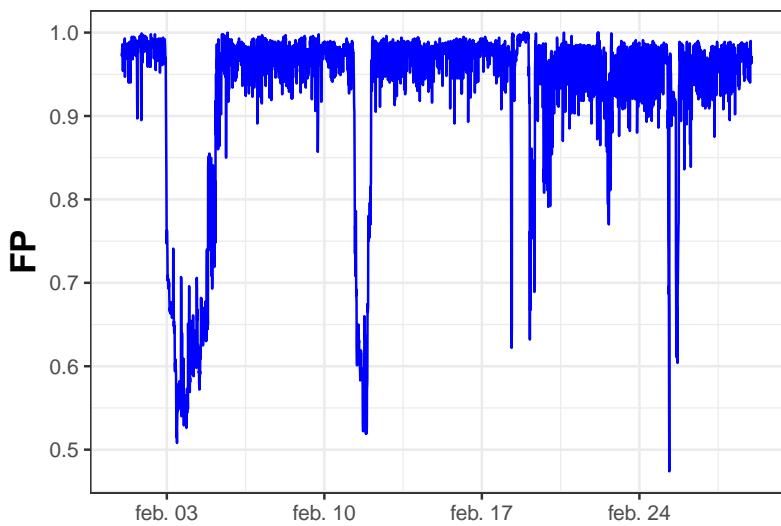
Potencia Activa. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00



Potencia Reactiva

Potencia Reactiva. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00



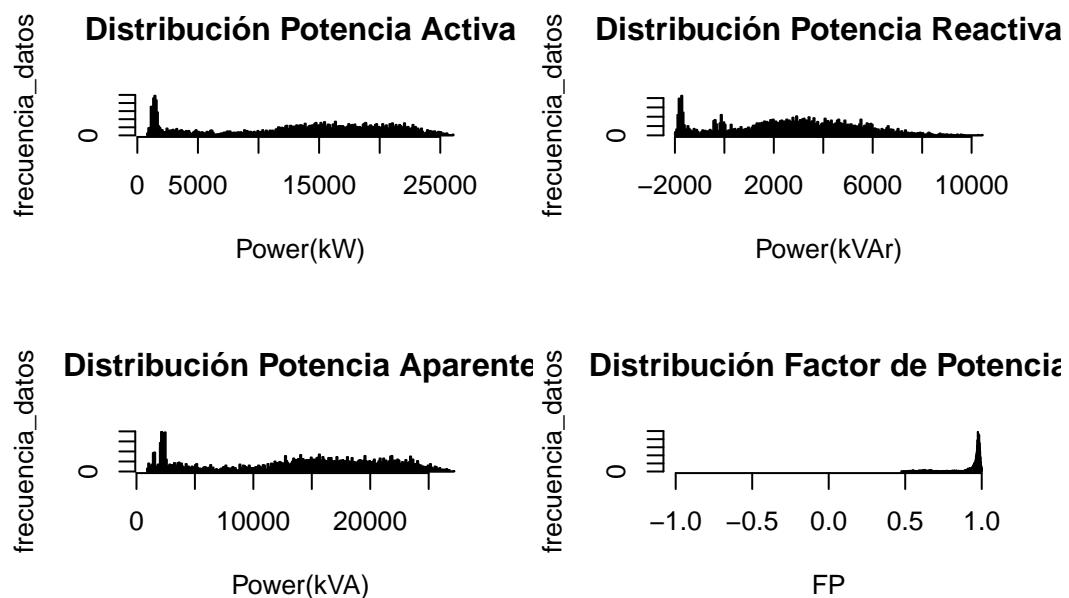
Potencia Aparente**Potencia Aparente. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00****Factor de Potencia****Factor de Potencia. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00**

Estadísticas de Potencia

Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

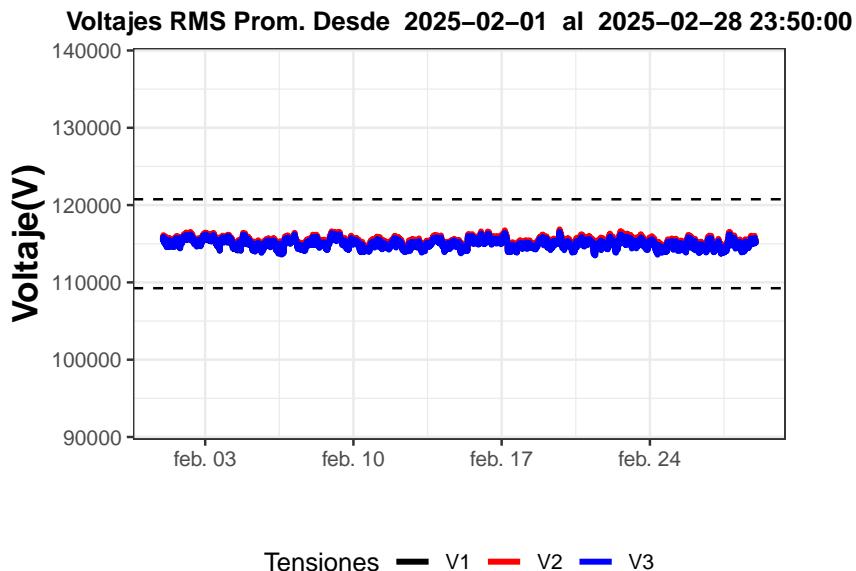
Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
Min. : 839	Min. :-1969	Min. : 944	Min. :0.47
1st Qu.: 7859	1st Qu.: 880	1st Qu.: 8144	1st Qu.:0.95
Median :14922	Median : 2877	Median :15302	Median :0.97
Mean :13503	Mean : 2720	Mean :14036	Mean :0.93
3rd Qu.:19293	3rd Qu.: 4628	3rd Qu.:19963	3rd Qu.:0.98
Max. :26095	Max. :10410	Max. :27128	Max. :1.00

Gráficos Estadísticos Potencias

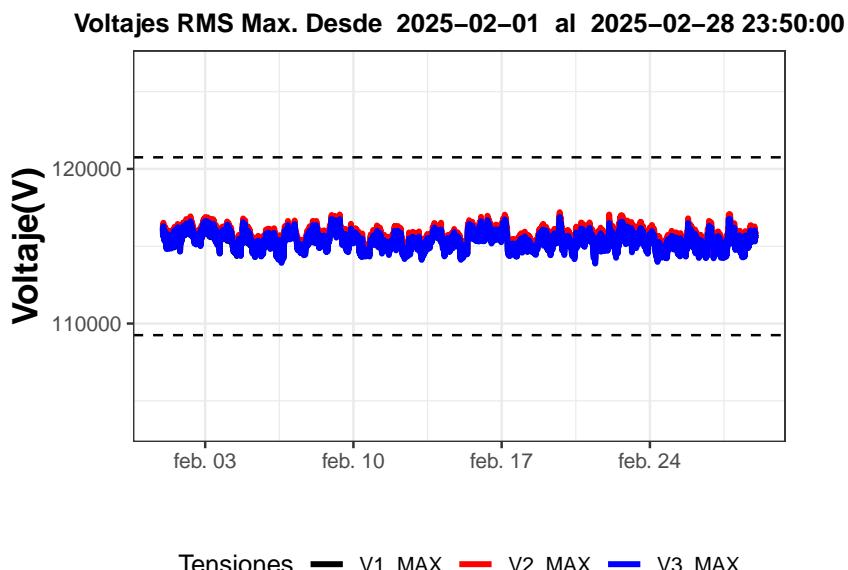


Sección: Voltajes RMS

Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



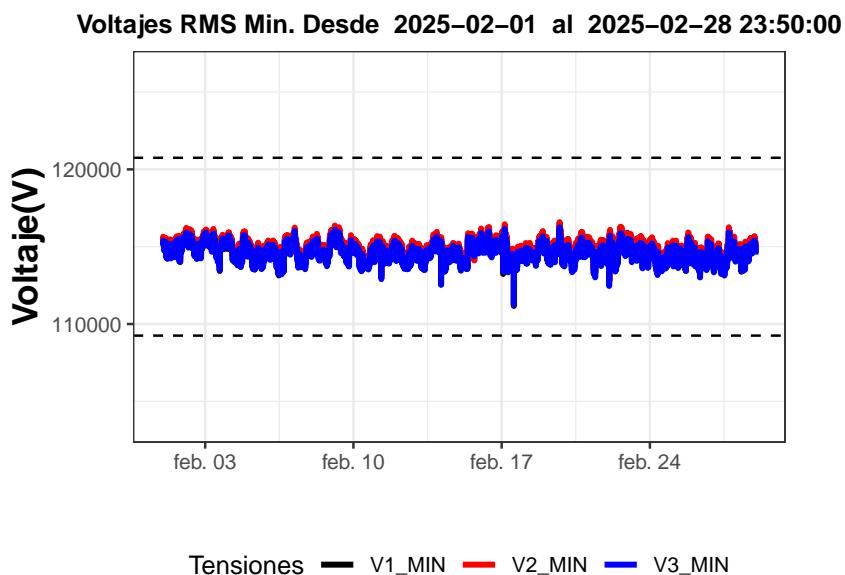
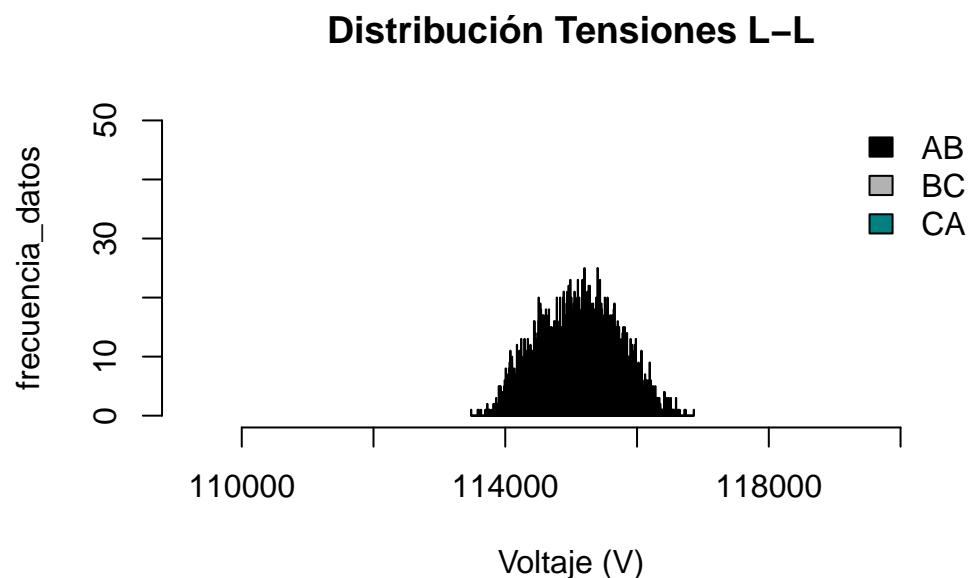
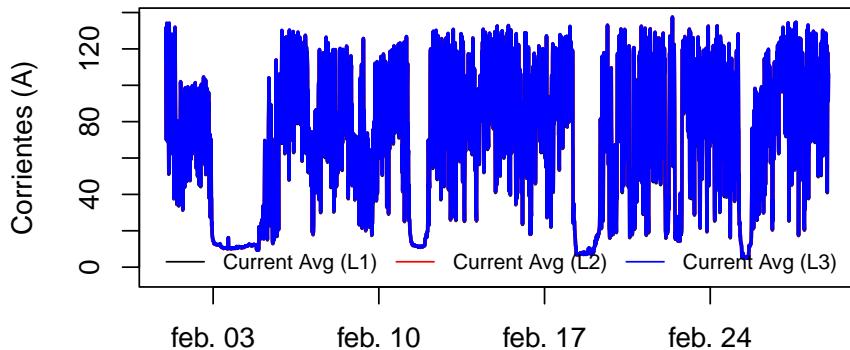
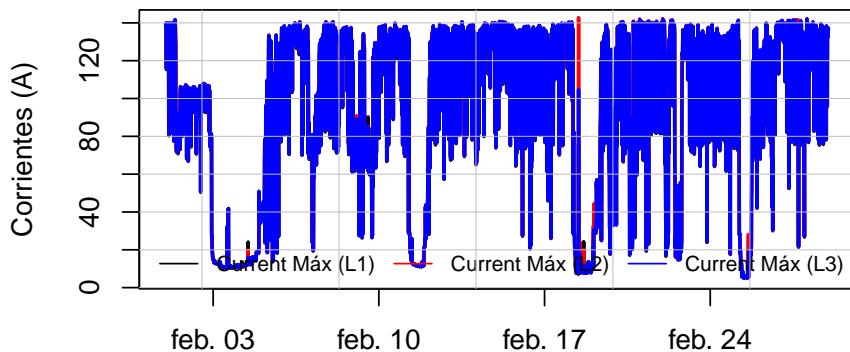
Voltajes Minimos**Estadísticas de Voltaje (prom.)**

Tabla 7: Estadística Descriptiva de Voltajes

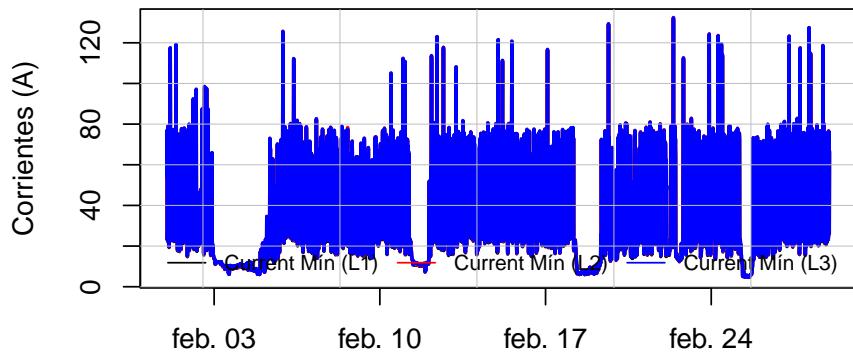
	VAB	VBC	VCA
Min.	:113730	:113897	:113482
1st Qu.	:114688	:114911	:114595
Median	:115101	:115295	:114977
Mean	:115081	:115288	:114973
3rd Qu.	:115472	:115658	:115351
Max.	:116645	:116860	:116540

Gráfico Estadístico Voltajes

Sección: Corrientes RMS**Corrientes Promedio****Corriente RMS Prom. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00****Corrientes Máx****Corriente RMS Máx. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00**

Corrientes Mín

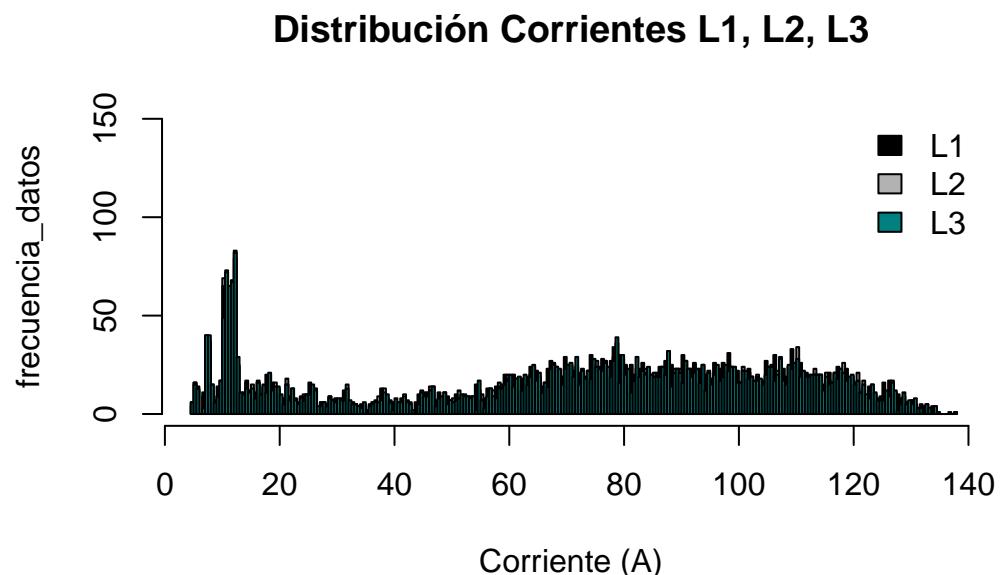
Corriente RMS Mín. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00



Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadistica Descriptiva de Corrientes

	I1	I2	I3
Min. :	4.8	4.8	4.8
1st Qu.:	40.8	41.1	41.2
Median :	76.4	76.9	76.9
Mean :	70.2	70.7	70.7
3rd Qu.:	99.9	100.6	100.6
Max. :	136.8	137.6	137.5

Gráfico Estadístico Corrientes

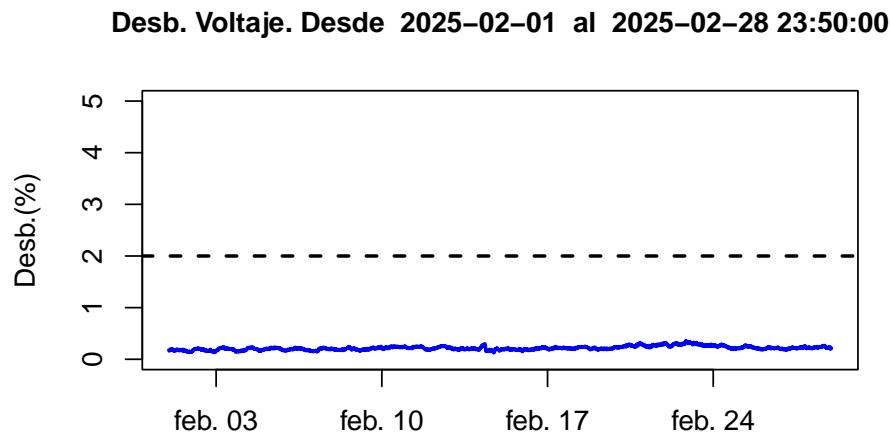
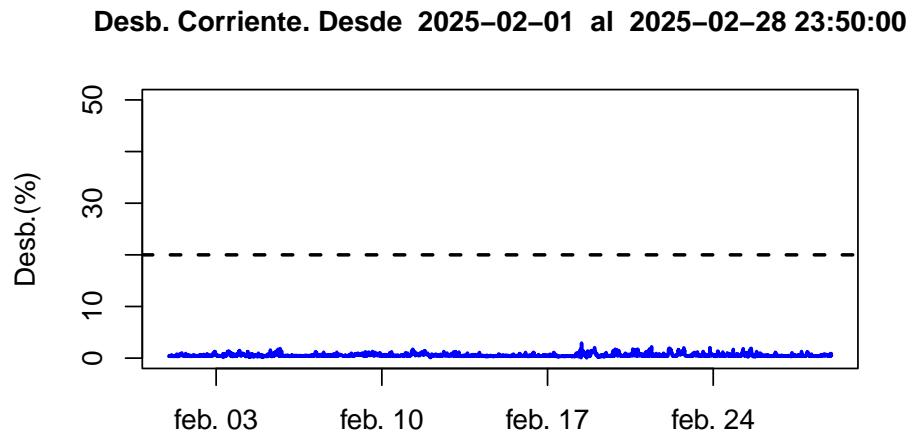
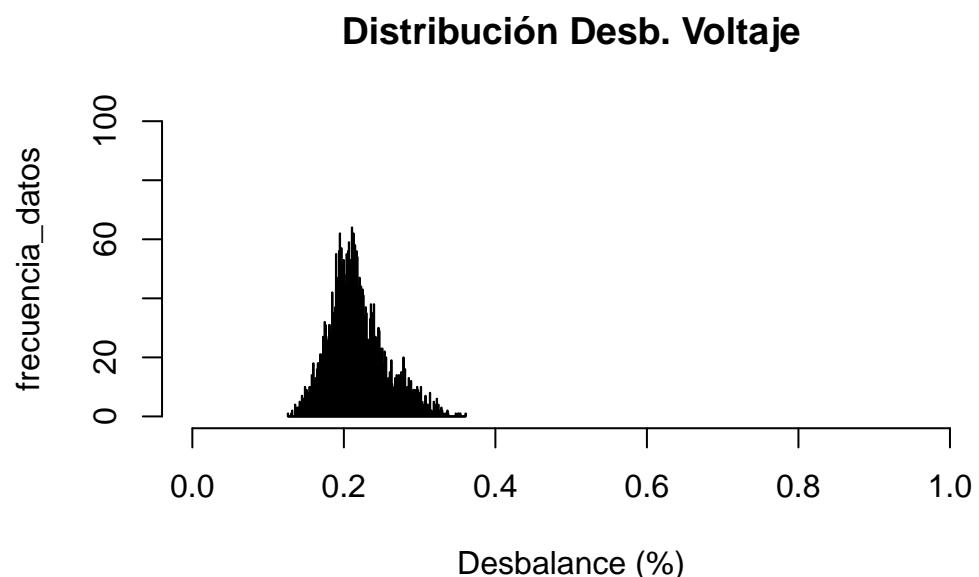
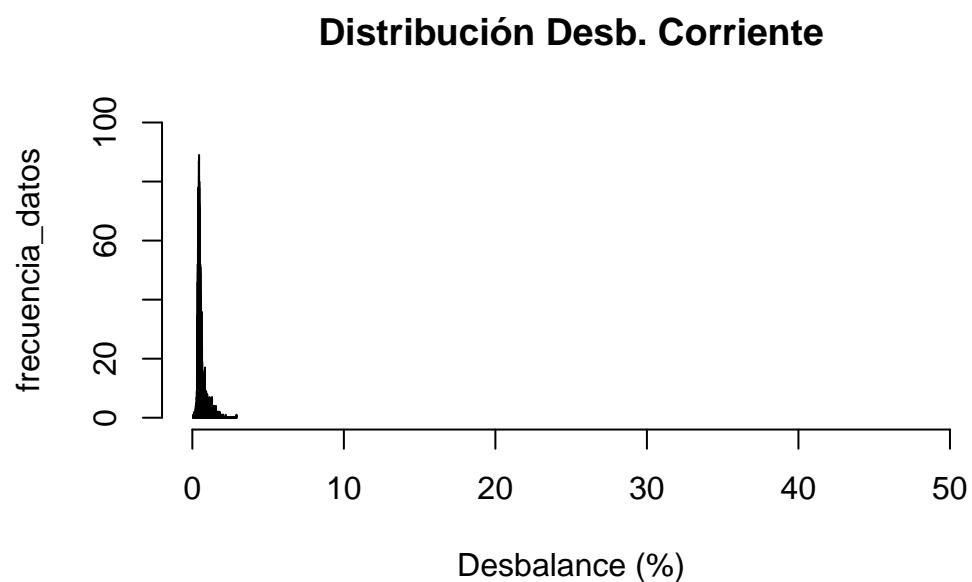
Sección: Desbalances**Desbalance de Voltaje****Desbalance de Corriente****Estadísticas Desbalances (prom.)**

Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

	Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min.	:0.051	Min. :0.13
1st Qu.	:0.412	1st Qu.:0.19
Median	:0.480	Median :0.21
Mean	:0.567	Mean :0.22
3rd Qu.	:0.606	3rd Qu.:0.24
Max.	:2.914	Max. :0.36

Gráfico Estadístico Desbalances



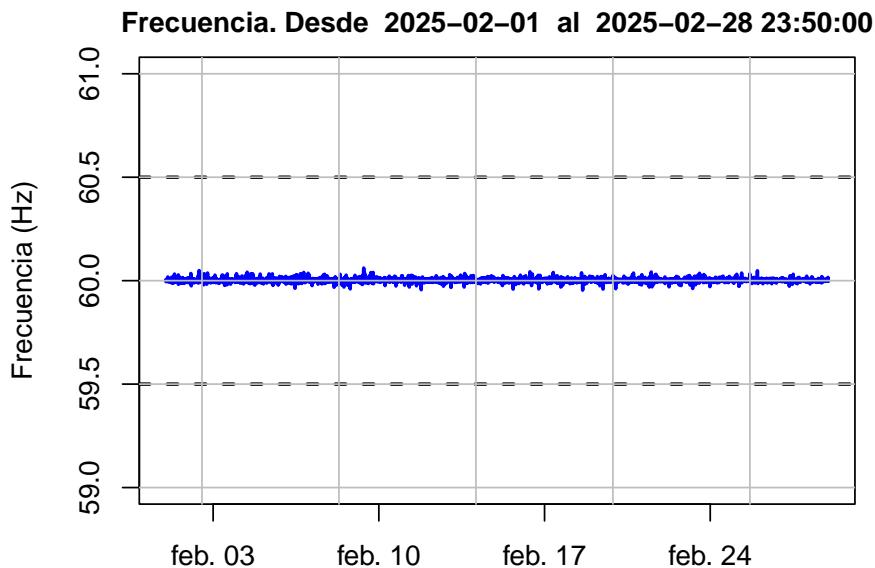
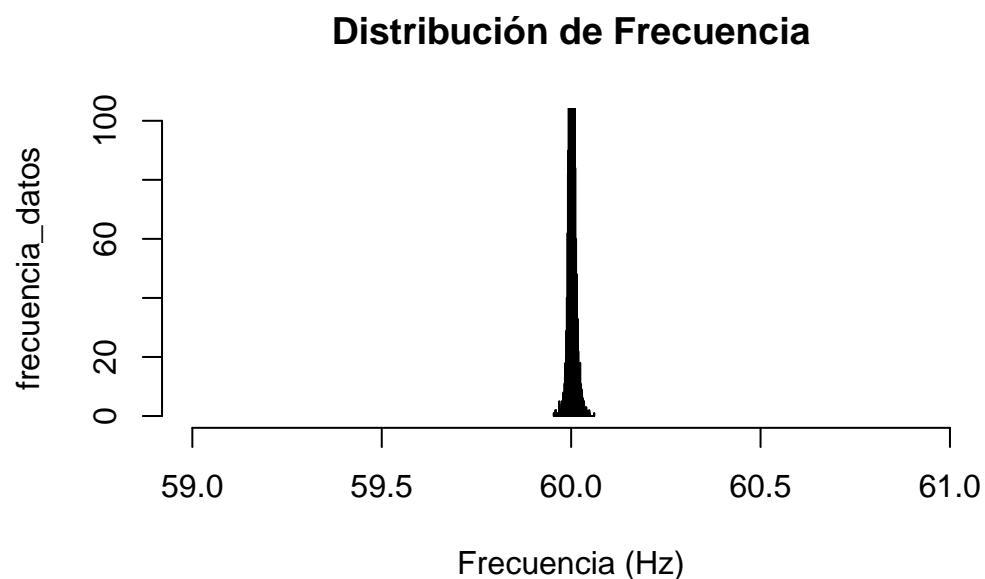
Sección: Frecuencia**Estadísticas de Frecuencia (prom.)**

Tabla 10: Estadística Descriptiva de Frecuencia

	Frecuencia
Min. :	59.95
1st Qu.:	60.00
Median :	60.00
Mean :	60.00
3rd Qu.:	60.01
Max. :	60.06

Gráfico Estadístico Frecuencia



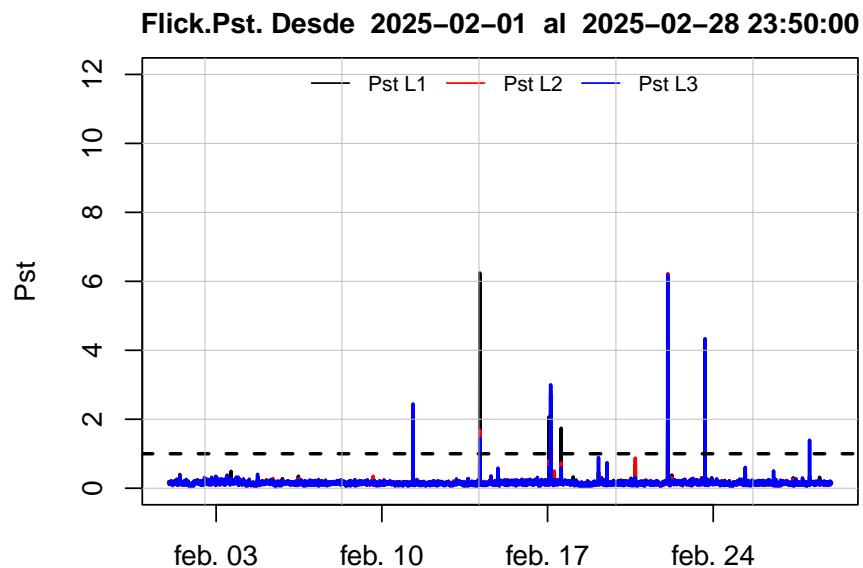
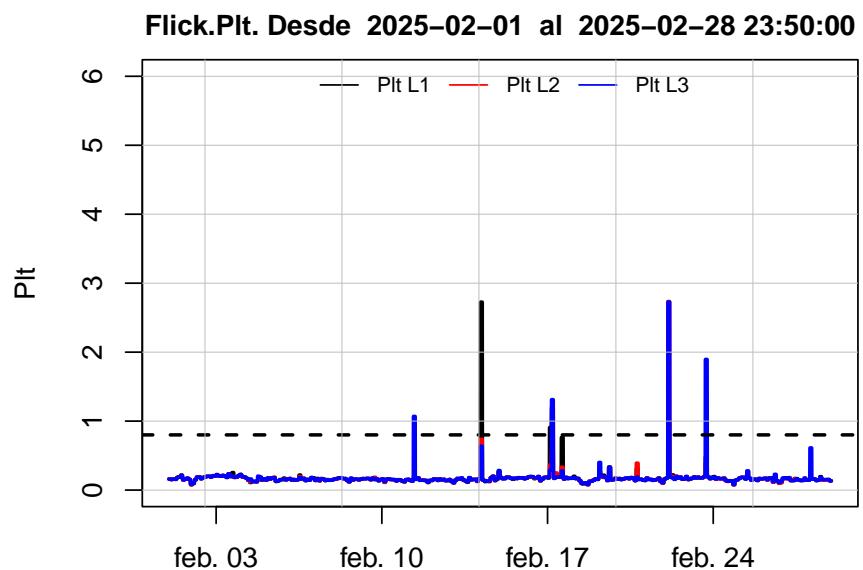
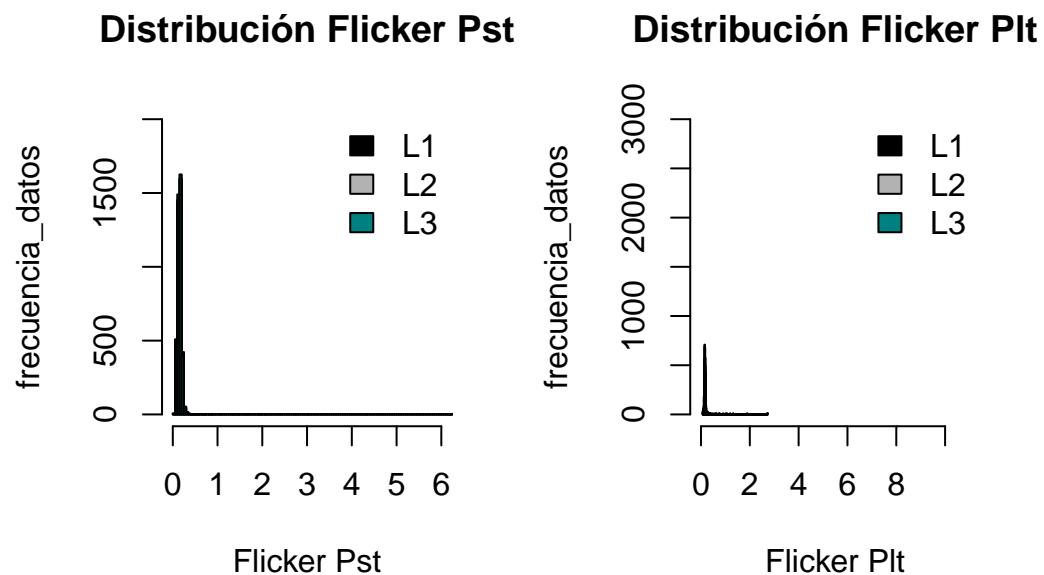
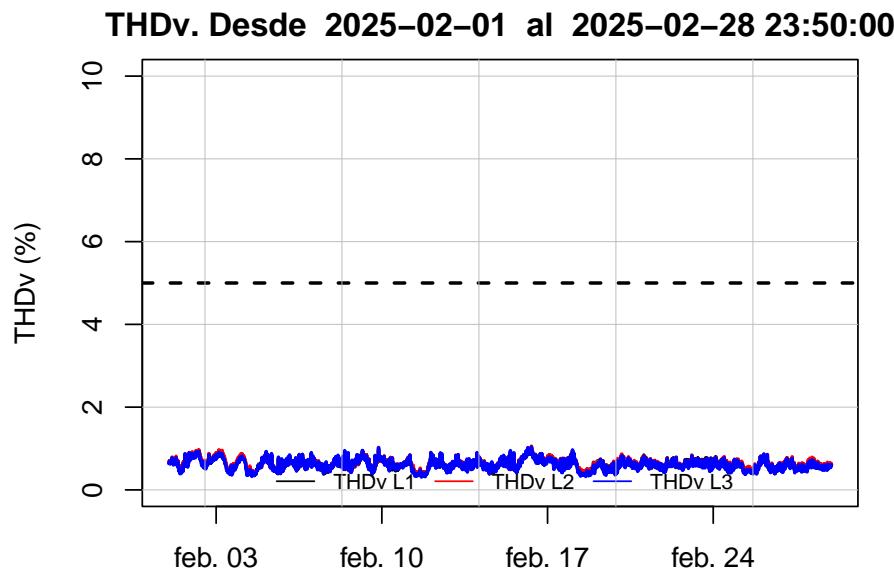
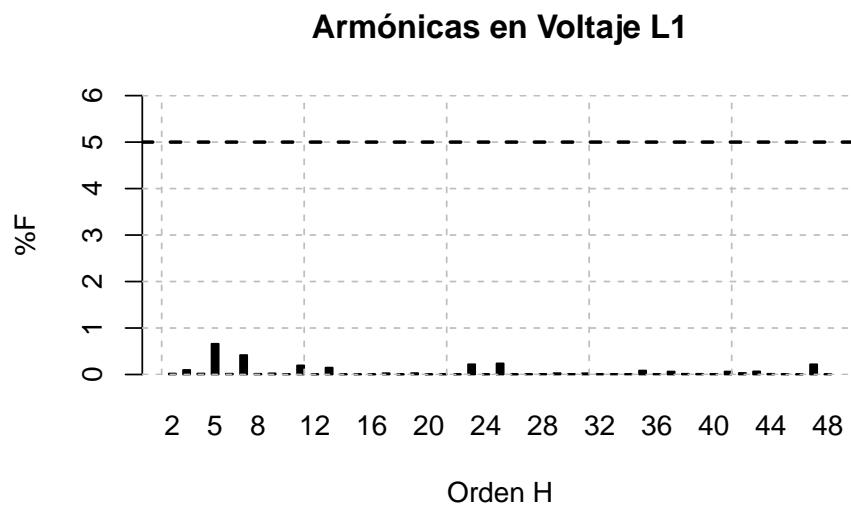
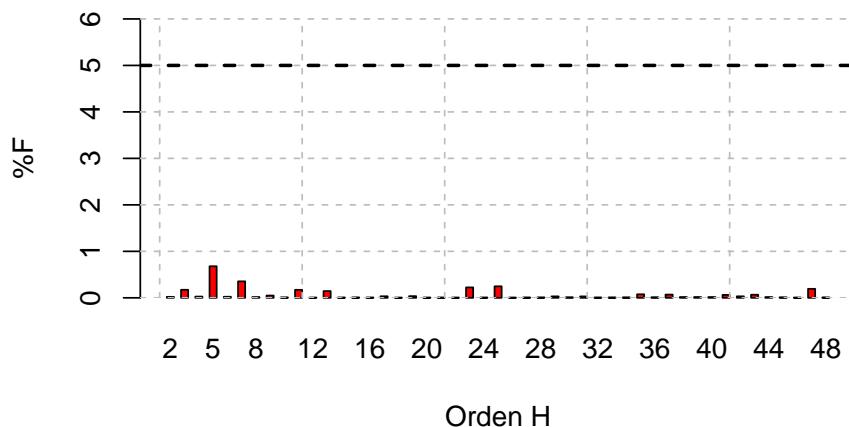
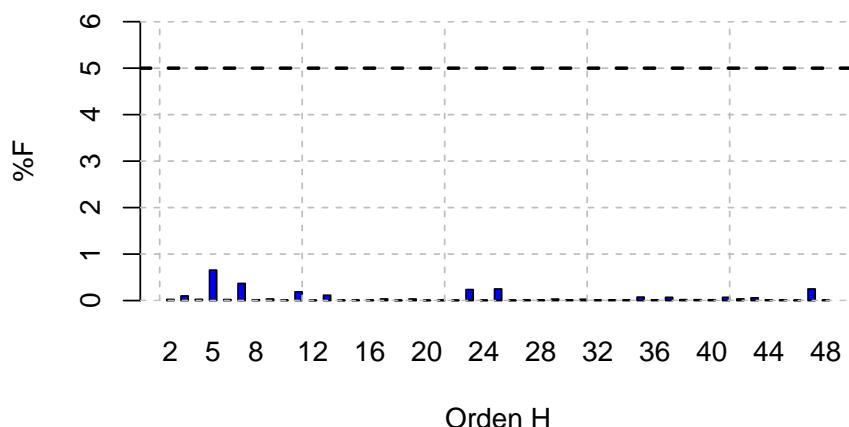
Sección: Flickers**Flicker Pst****Flicker Plt****Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)**

Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
	Min. :0.0400	Min. :0.0390	Min. :0.0410	Min. :0.0780	Min. :0.0750	Min. :0.0790
	1st Qu.:0.1240	1st Qu.:0.1227	1st Qu.:0.1250	1st Qu.:0.1457	1st Qu.:0.1460	1st Qu.:0.1460
	Median :0.1530	Median :0.1530	Median :0.1530	Median :0.1610	Median :0.1610	Median :0.1610
	Mean :0.1575	Mean :0.1554	Mean :0.1586	Mean :0.1805	Mean :0.1741	Mean :0.1849
	3rd Qu.:0.1800	3rd Qu.:0.1800	3rd Qu.:0.1790	3rd Qu.:0.1770	3rd Qu.:0.1760	3rd Qu.:0.1780
	Max. :6.2410	Max. :6.2230	Max. :6.1810	Max. :2.7260	Max. :2.7340	Max. :2.7280

Gráfico Estadístico Flickers

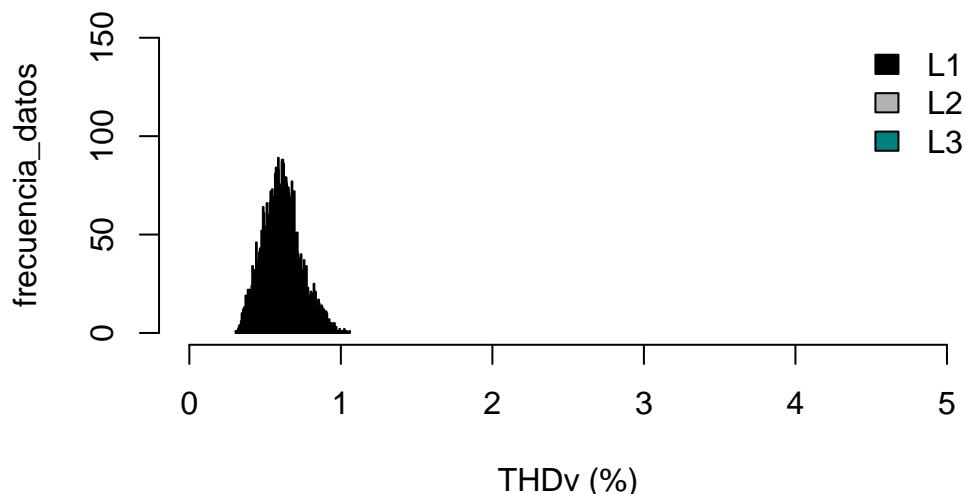
Sección: Armónicas en Voltaje**THDv****Armónicas Individuales V**

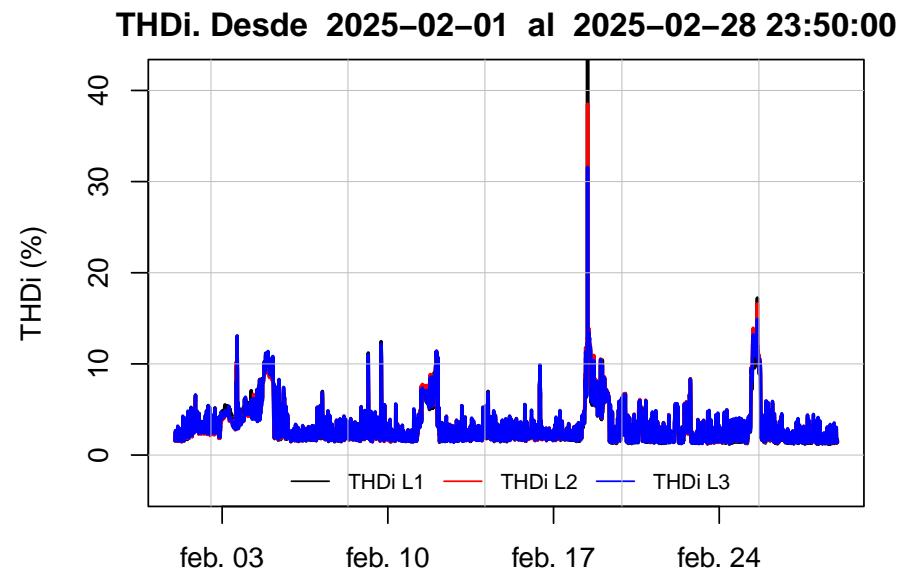
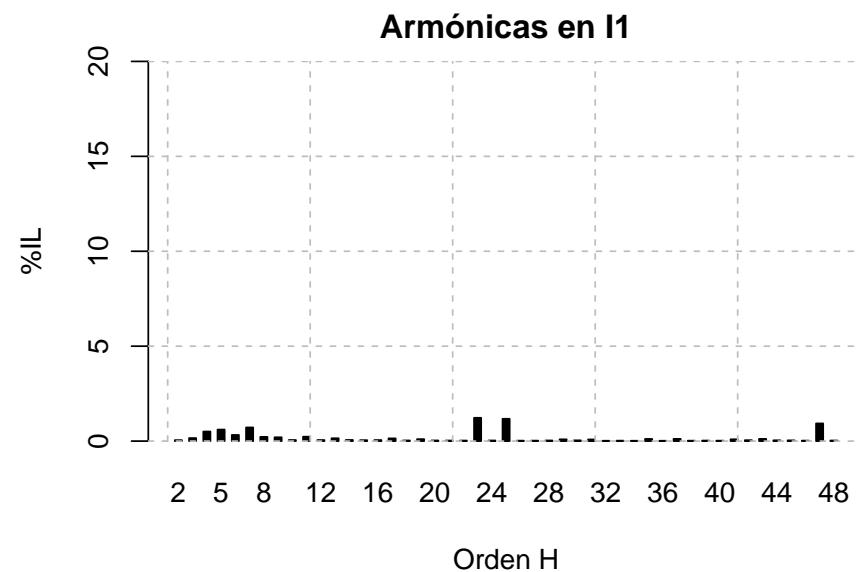
Armónicas en Voltaje L2**Armónicas en Voltaje L3**

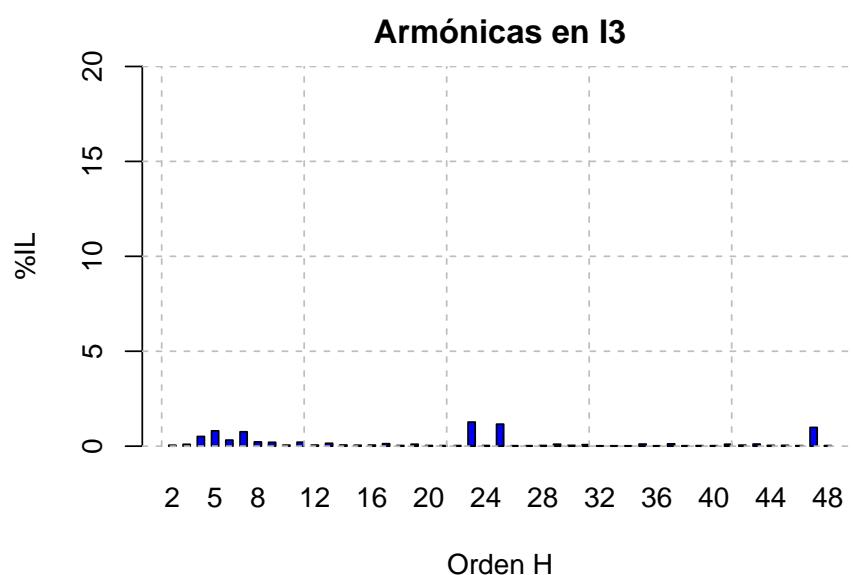
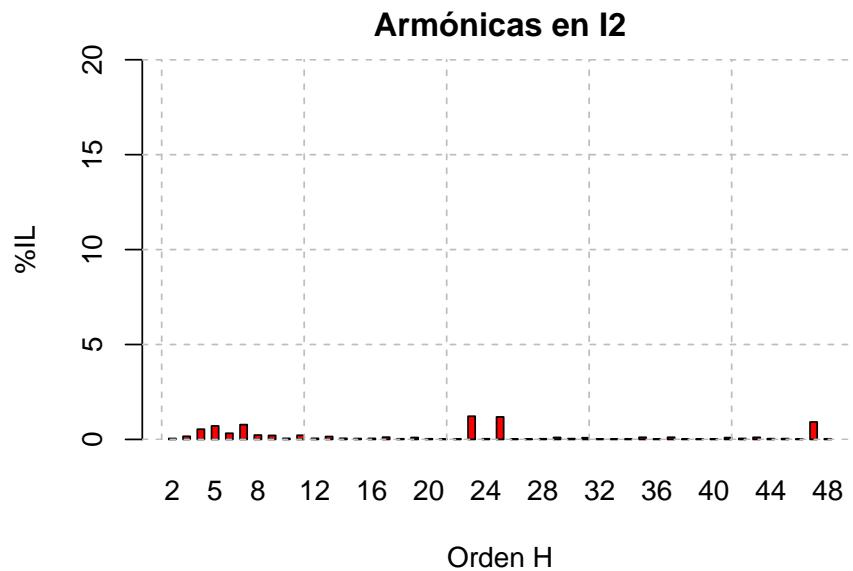
Estadísticas de THDv (prom.)

Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
Min. :0.34	Min. :0.36	Min. :0.31	
1st Qu.:0.53	1st Qu.:0.55	1st Qu.:0.52	
Median :0.61	Median :0.62	Median :0.59	
Mean :0.61	Mean :0.62	Mean :0.60	
3rd Qu.:0.68	3rd Qu.:0.69	3rd Qu.:0.67	
Max. :1.03	Max. :1.06	Max. :1.04	

Gráfico Estadístico THDv**Distribución THDv**

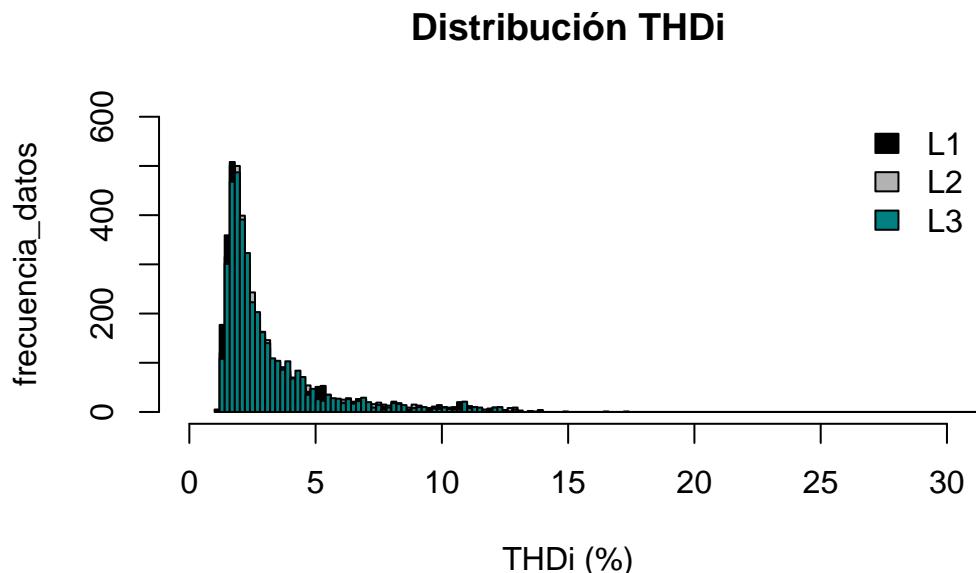
Sección: Armónicas en Corriente**THDi****Armónicas Individuales I**



Estadísticas de THDi (prom.)

Tabla 13: Estadística Descriptiva de THDi

	THDi L1	THDi L2	THDi L3
Min. :	1.2	1.2	1.2
1st Qu.:	1.8	1.8	1.9
Median :	2.3	2.3	2.4
Mean :	3.1	3.2	3.2
3rd Qu.:	3.5	3.6	3.6
Max. :	51.1	38.5	31.6

Gráfico Estadístico THDi

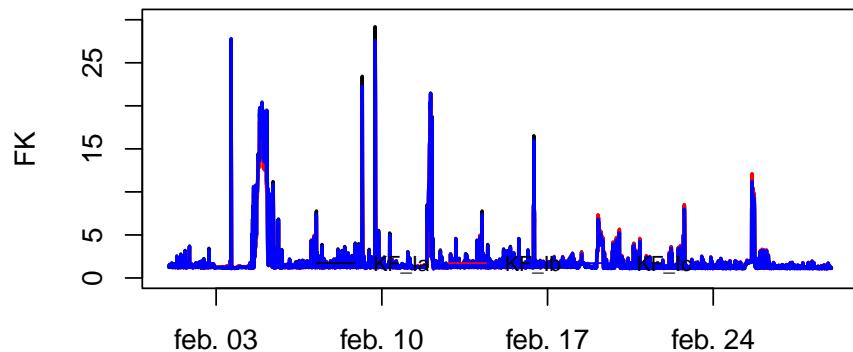
Sección: Factor K**Factor k Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 23:50:00****Estadísticas de Factor K**

Tabla 14: Estadística Descriptiva de Factor K

	KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. : 1.06	Min. : 1.07	Min. : 1.07	
1st Qu.: 1.22	1st Qu.: 1.22	1st Qu.: 1.21	
Median : 1.33	Median : 1.31	Median : 1.32	
Mean : 1.94	Mean : 1.91	Mean : 1.93	
3rd Qu.: 1.55	3rd Qu.: 1.53	3rd Qu.: 1.54	
Max. :29.18	Max. :26.52	Max. :27.80	

Gráfico Estadístico Factor K

