



## Reporte Código de Red

IPA Academic Advisor

2026-01-20

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



## Contenido

Información General del Centro de Carga . . . . .	3
Información Punto de Medición . . . . .	3
Diagrama Unifilar de Medición . . . . .	5
Resumen General . . . . .	6
Cumplimiento Código de Red . . . . .	6
Observaciones y Recomendaciones . . . . .	7
Resumen Mediciones . . . . .	9
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
DATD . . . . .	32
Armónicas Individuales I . . . . .	32

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
Demanda Contratada:	18,000 kW
Corriente de Demanda Máxima $I_L$ :	139.66 A
Corriente Máxima de Corto Circuito $I_{cc}$ :	15.42 kA
Transformador del Tablero:	30 MVA
Medición:	Mensual

---

Fecha de medición inicial:	01/12/2025
Fecha de medición final:	31/12/2025

---

Diagrama Unifilar de Medición

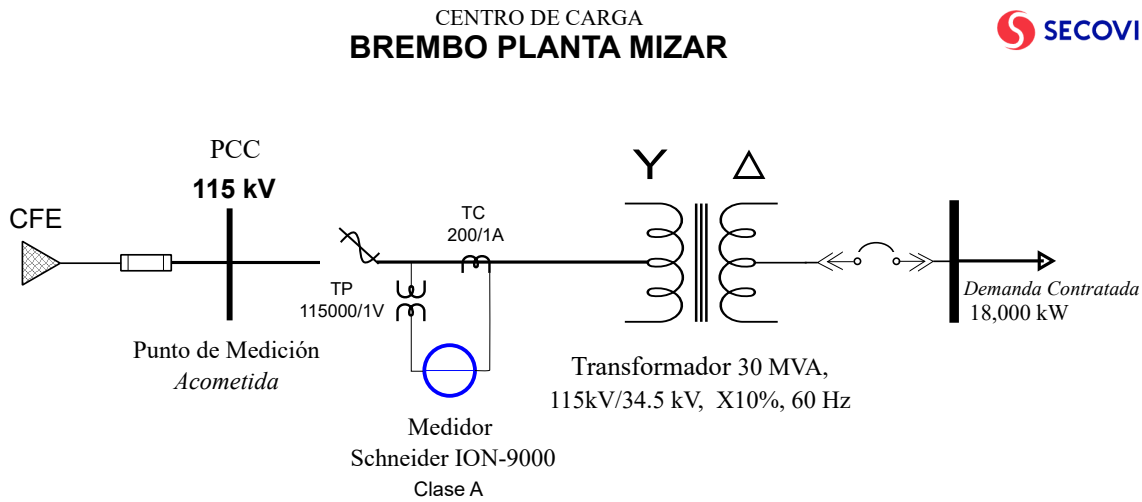


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Cumplimiento Código de Red

Tabla 5: Tabla. Resumen Cumplimiento Código de Red México

Parámetro	Valor	Cumplimiento	Comentarios
Tensión (kV)	114.951	CUMPLE	APLICA
Frecuencia (Hz)	60	CUMPLE	APLICA
Factor de potencia	0.8	NO CUMPLE	APLICA
DAI Ih en %IL	Fuera de Límites	NO CUMPLE	APLICA
DATD %	2.16	CUMPLE	APLICA
Flicker Pst	0.37	CUMPLE	APLICA
Flicker Plt	0.32	CUMPLE	APLICA
Desbalance Dv %	0.3	CUMPLE	APLICA
Desbalance Di %	0.88	CUMPLE	APLICA

1

Tabla 6: Tabla. Límites Aplicables Código de Red al Centro de Carga

Variable	Límites
Tensión.V (Permanente, 20min)	(±5%, ±10%) Vnom
Frecuencia.Hz (Permanente, 30min)	(±1Hz, +2.5Hz/-2Hz)
Factor de potencia	(0.95, 1) en atraso
Flicker Pst	1
Flicker Plt	0.8
Desbalance Dv %	2
Desbalance Di %	15

Tabla 7: Límites Aplicables para DATD y DAI ( $I_h$  en % $I_L$ )

2<h<11	11<h<17	17<h<23	23<h<35	35<h<50	DATD (%)
6	2.75	2.5	1	0.5	7.5

2

<sup>1</sup>**DAI:** Distorsión Armónica Individual; **DATD:** Distorsión Armónica Total de Demanda  
<sup>2</sup>En el caso de las componentes armónicas de orden par, los límites de los rangos se reducen al 25% .

## Observaciones y Recomendaciones

### **i** Nota

- El centro de carga se encuentra sujeto a la aplicación de todos los criterios establecidos en el Código de Red. De acuerdo con las mediciones realizadas, se identificaron dos índices en incumplimiento: el factor de potencia y la distorsión individual en las armónicas 23<sup>a</sup>, 25<sup>a</sup> y 47<sup>a</sup>.
- Los índices que sí cumplen son: Distorsión Armónica Total de Demanda (DATD), desbalances de tensión y corriente, y oscilaciones de tensión (flicker).
- Los incumplimientos corresponden a las mismas condiciones observadas de manera recurrente desde el mes de marzo.

### **!** Importante

- La DATD registró un valor de 2.16%, muy por debajo del límite de 7.5%, lo cual es satisfactorio.
- Las distorsiones individuales superaron los límites permitidos en la fase A:
  - Armónica 23<sup>a</sup>: 1.17% (límite 1.0%)
  - Armónica 25<sup>a</sup>: 1.18% (límite 1.0%)
  - Armónica 47<sup>a</sup>: 0.72% (límite 0.5%)

Las otras dos fases presentan resultados similares.

- Se recomienda realizar una revisión en los niveles de 13.8 kV y 480 V, especialmente en tableros que alimentan convertidores electrónicos con técnicas PWM, para implementar medidas de mitigación de armónicas. Este comportamiento se observa de manera consistente desde febrero, lo que indica que es propio del centro de carga y requiere acciones correctivas.
- El factor de potencia, según lo estipulado en el Código de Red, debe ser 0.95 (en atraso) en al menos el 95% de las mediciones. En este periodo, el valor fue de 0.80, por debajo de los dos meses anteriores de 0.88, 0.89, aunque persisten variaciones entre adelanto y atraso a lo largo del día.
- Adicionalmente, se recomienda verificar los ajustes de los relevadores de tensión (27/59) y frecuencia (81) para asegurar su correcta operación dentro de los rangos normativos, así como confirmar que los fusibles instalados en la acometida cuenten con una capacidad interruptiva superior a la corriente de cortocircuito del suministro de 15.42 kA.
- Como Usuario Calificado, es indispensable garantizar el correcto funcionamiento del sistema de comunicaciones TIC en cumplimiento con las disposiciones del Código de Red.

**Precaución**

- La planta presenta incumplimiento con el Código de Red, siendo el aspecto más crítico el factor de potencia, que fue en este mes de 0.80, por debajo del mínimo requerido de 0.95. En meses anteriores se registraron valores de 0.88, 0.89, 0.90, 0.90, 0.88, 0.89, 0.90 y 0.82. Es importante no confundir este resultado con el factor de potencia calculado a partir de las energías, que en este mes fue de 0.96.
- El Código de Red prohíbe la inyección de potencia reactiva a la red. Sin embargo, durante este mes se registraron inyecciones de hasta 2,047 kVAr, mientras que en los meses anteriores fueron similares.





Resumen 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.
810.19	935.41	6,042.29	9,959.39	24,069.22	25,609.81	26,805.51

Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-2,047.68	-704.85	1,262.99	2,816.45	9,036.90	10,694.91	12,912.73

Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
896.71	1,040.56	6,336.00	10,578.80	25,443.82	27,032.76	28,333.20

Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.53	0.80	0.95	0.93	0.99	1.00	1.00

THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.28	0.46	0.70	0.70	0.95	1.06	1.25

TDD (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.19	0.23	0.73	0.91	2.16	2.85	4.52

Desbalance Voltaje (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.14	0.18	0.23	0.24	0.30	0.36	0.44

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.21	0.38	0.65	0.88	2.06	2.54	3.27

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.
113,233.87	114,064.72	114,951.66	114,950.71	115,816.56	116,087.87	116,463.16

Irms Prom (A)

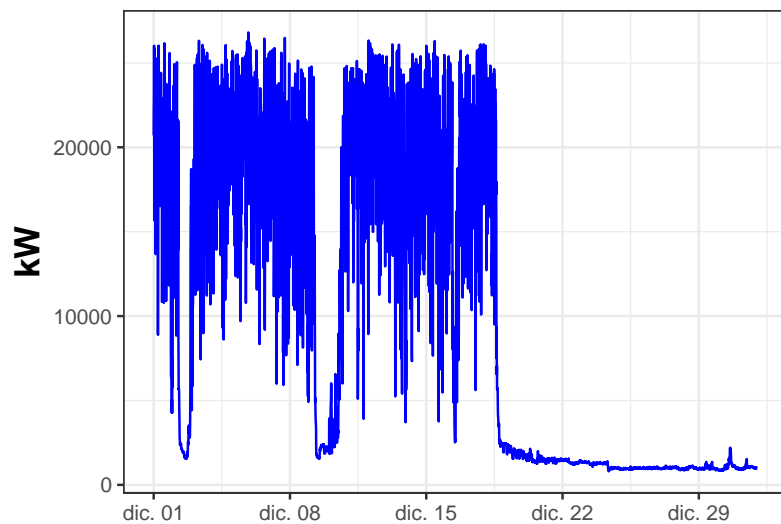
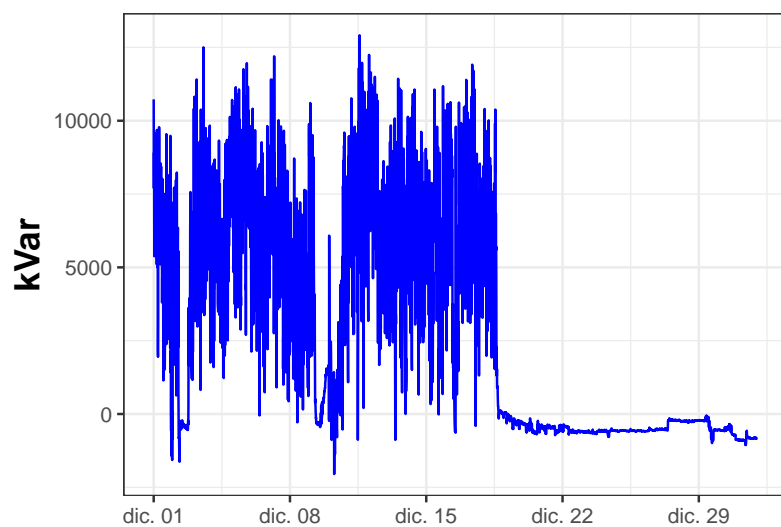
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
4.42	5.22	32.06	53.28	128.07	136.02	142.80

Flicker Pst

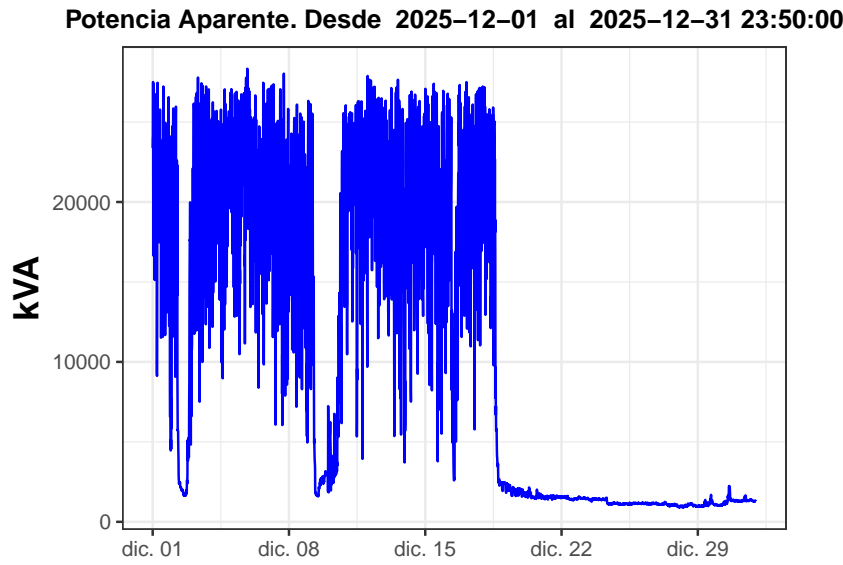
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.04	0.07	0.15	0.18	0.37	0.45	3.06

Flicker Plt

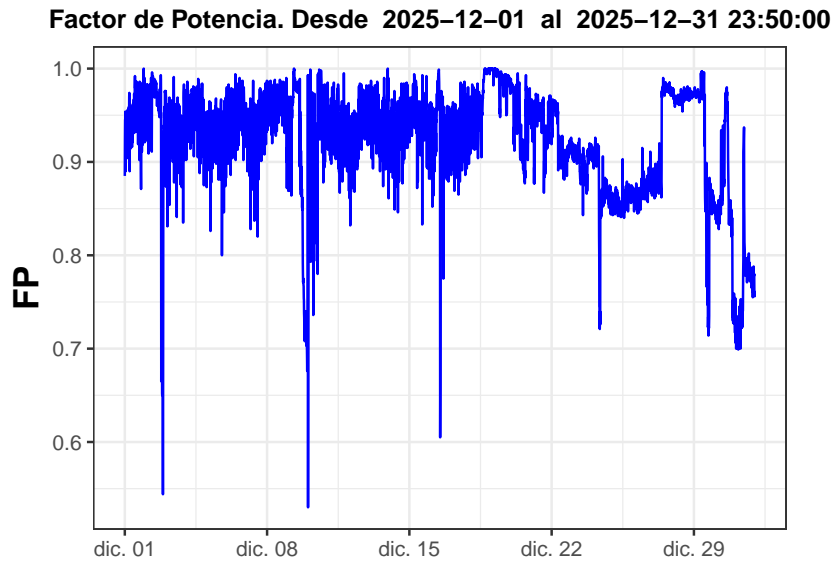
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.06	0.10	0.20	0.21	0.32	0.43	1.34

**Sección: Potencias****Potencia Activa****Potencia Activa. Desde 2025-12-01 al 2025-12-31 23:50:00****Potencia Reactiva****Potencia Reactiva. Desde 2025-12-01 al 2025-12-31 23:50:00**

Potencia Aparente



Factor de Potencia



Estadísticas de Potencia

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Potencias

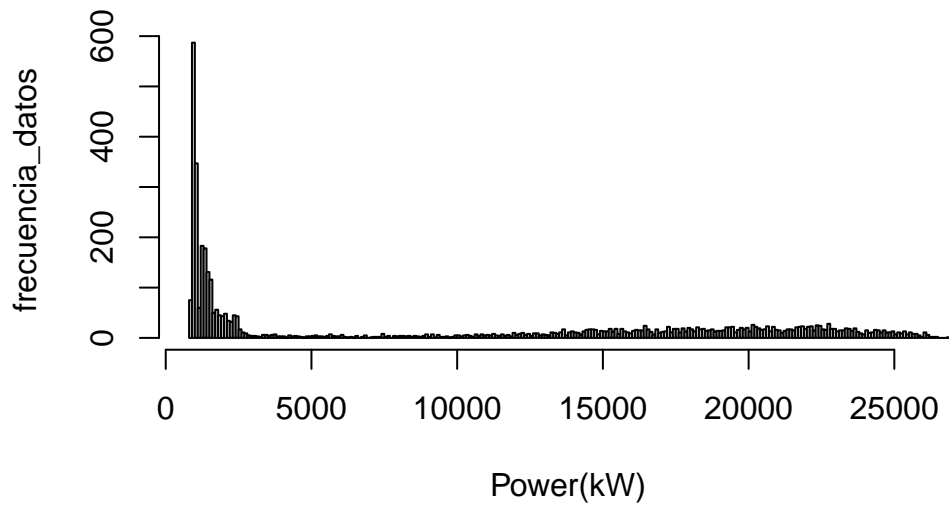
	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente
	Min. : 810	Min. :-2048	Min. : 897
	1st Qu.: 1238	1st Qu.: -535	1st Qu.: 1384
	Median : 6042	Median : 1263	Median : 6336
	Mean : 9959	Mean : 2816	Mean :10579
	3rd Qu.:18999	3rd Qu.: 6149	3rd Qu.:20242
	Max. :26806	Max. :12913	Max. :28333

Tabla 9: Estadísticas del Factor de Potencia para Código de Red

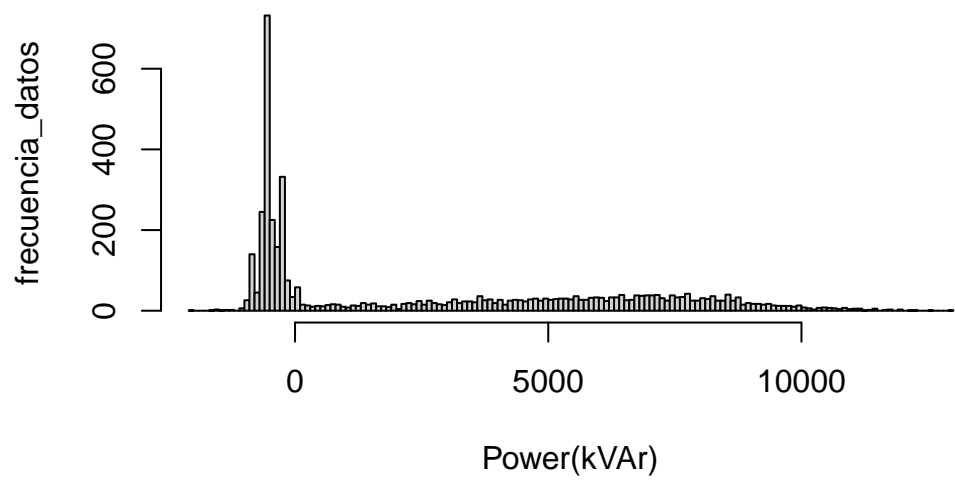
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.53	0.8	0.95	0.93	0.99	1	1

Gráficos Estadísticos Potencias

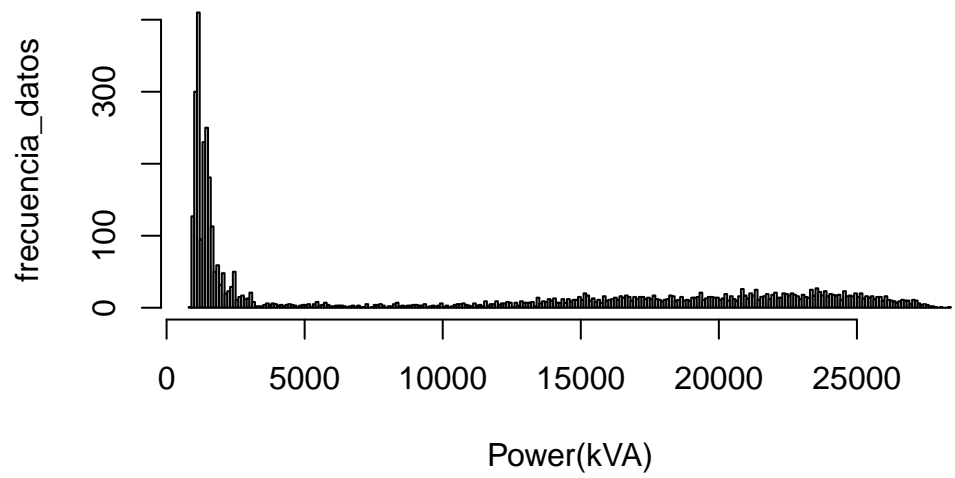
Distribución Potencia Activa

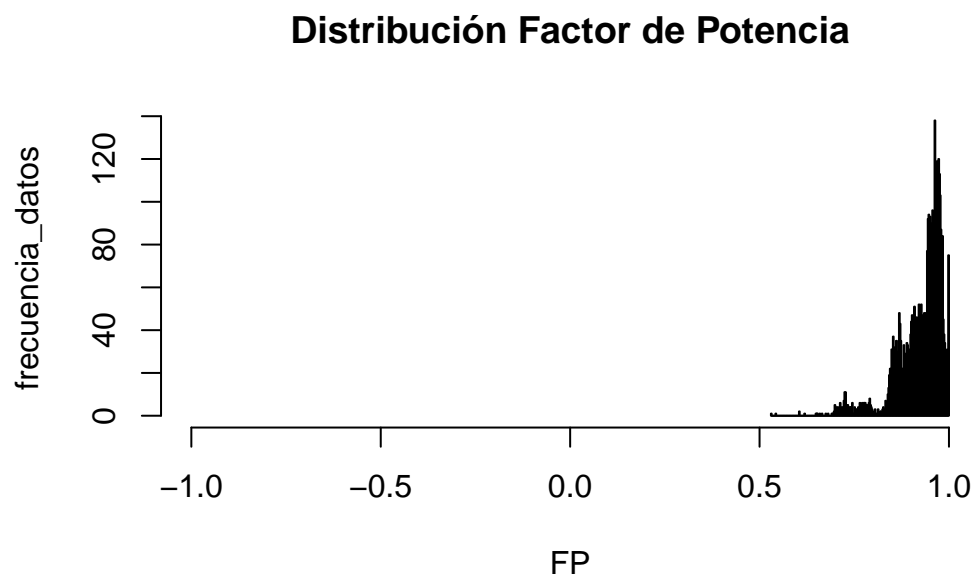


Distribución Potencia Reactiva



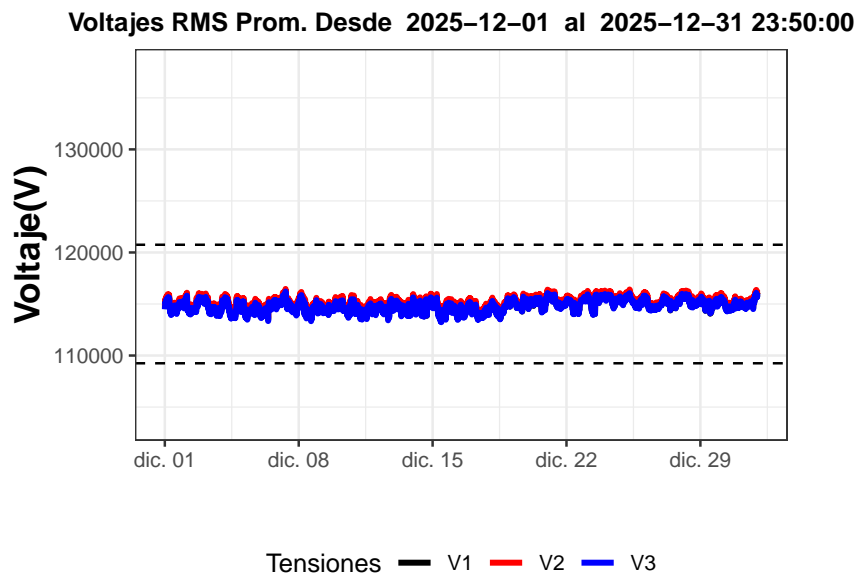
Distribución Potencia Aparente



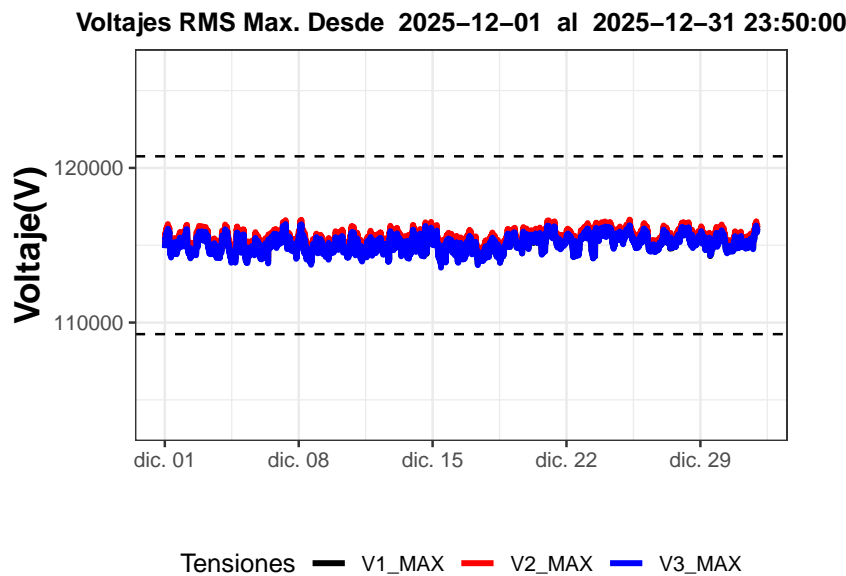


Sección: Voltajes RMS

Voltajes Promedio

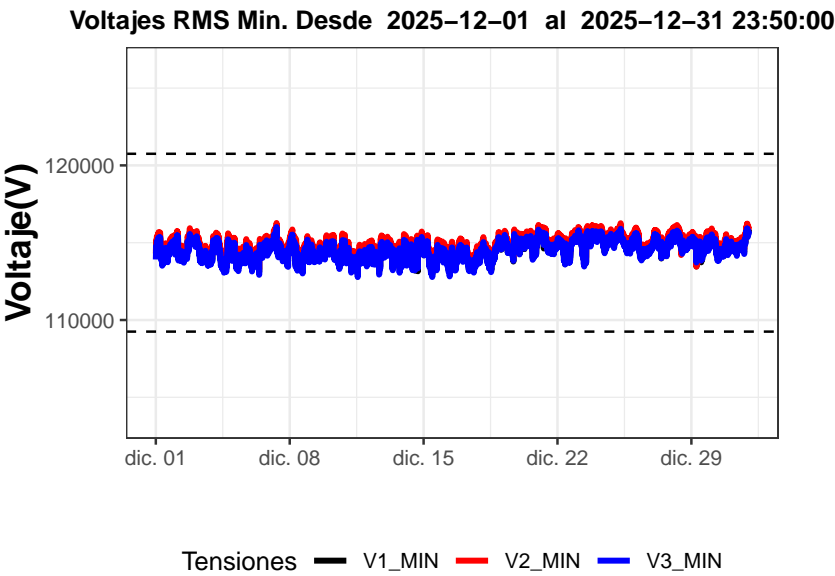


Voltajes Máximos





Voltajes Minimos



Estadísticas de Voltaje (prom.)

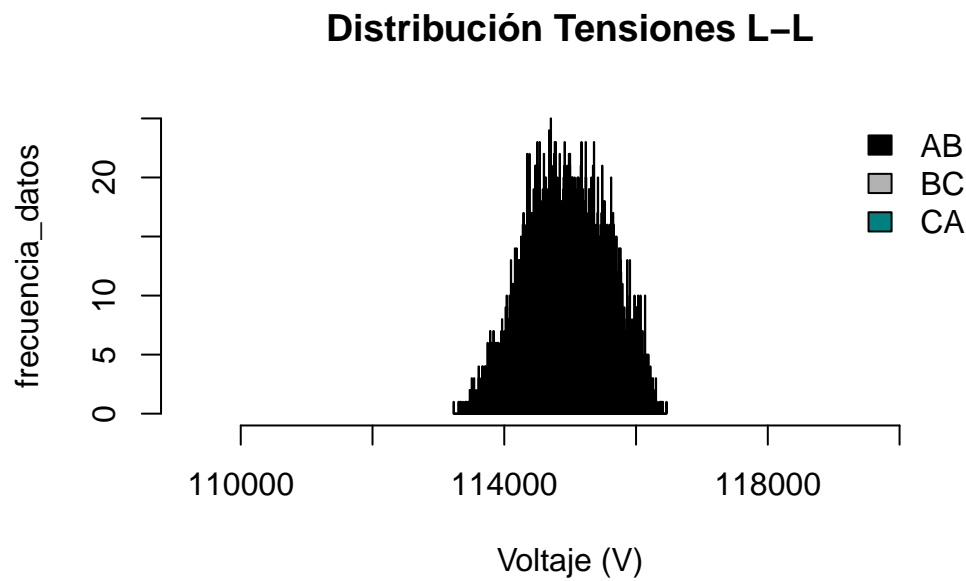
Tabla 10: Estadística Descriptiva de Voltajes

	VAB	VBC	VCA
	Min. :113374	Min. :113638	Min. :113234
	1st Qu.:114523	1st Qu.:114769	1st Qu.:114428
	Median :114906	Median :115141	Median :114810
	Mean :114901	Mean :115144	Mean :114807
	3rd Qu.:115288	3rd Qu.:115526	3rd Qu.:115201
	Max. :116254	Max. :116463	Max. :116211

Tabla 11: Estadísticas de Voltajes RMS

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
113233.9	114064.7	114951.7	114950.7	115816.6	116087.9	116463.2

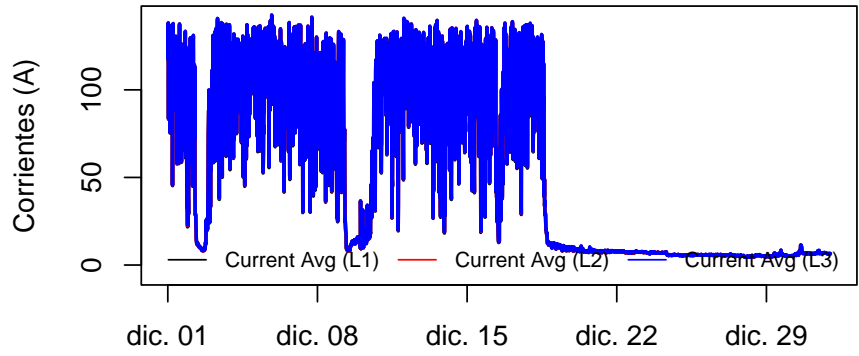
Gráfico Estadístico Voltajes



Sección: Corrientes RMS

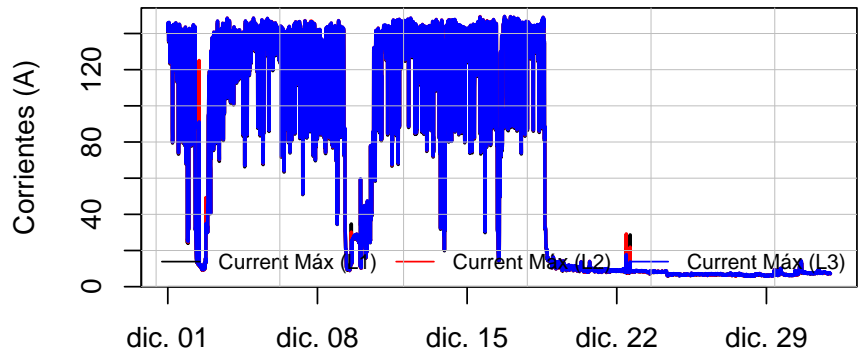
Corrientes Promedio

Corriente RMS Prom. Desde 2025-12-01 al 2025-12-31 23:50:01



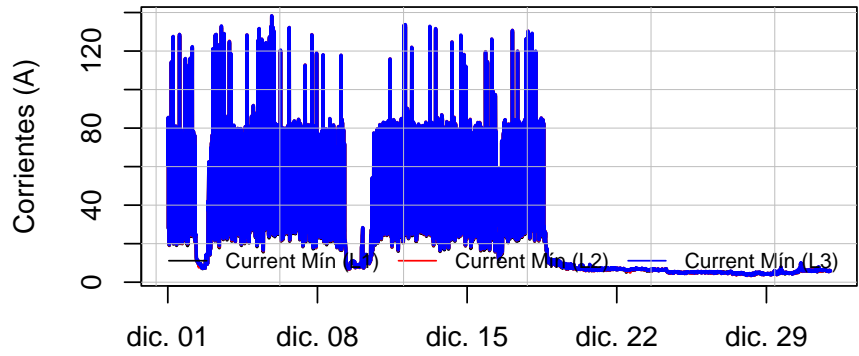
Corrientes Máx

Corriente RMS Máx. Desde 2025-12-01 al 2025-12-31 23:50:00



Corrientes Mín

Corriente RMS Mín. Desde 2025-12-01 al 2025-12-31 23:50:00

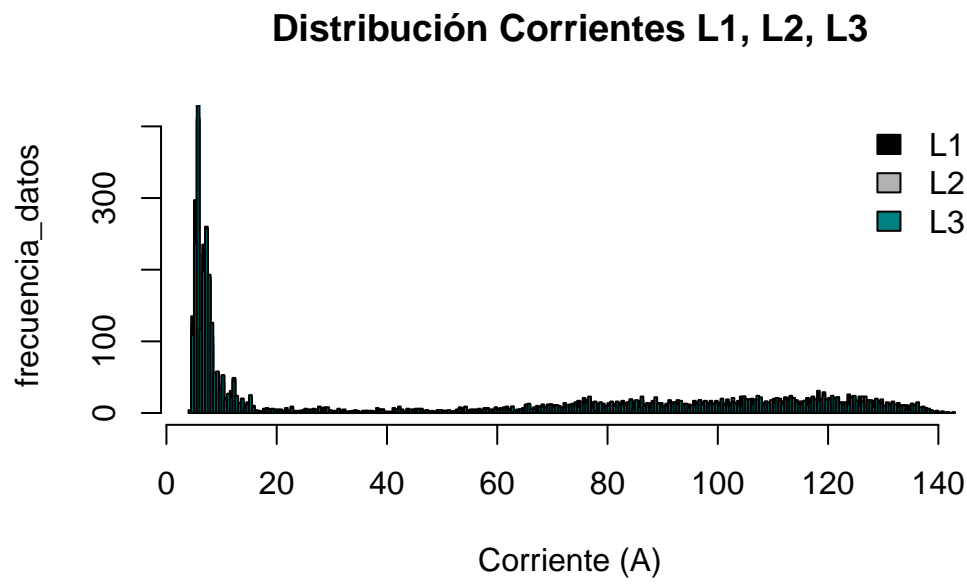


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 12: Estadística Descriptiva de Corrientes

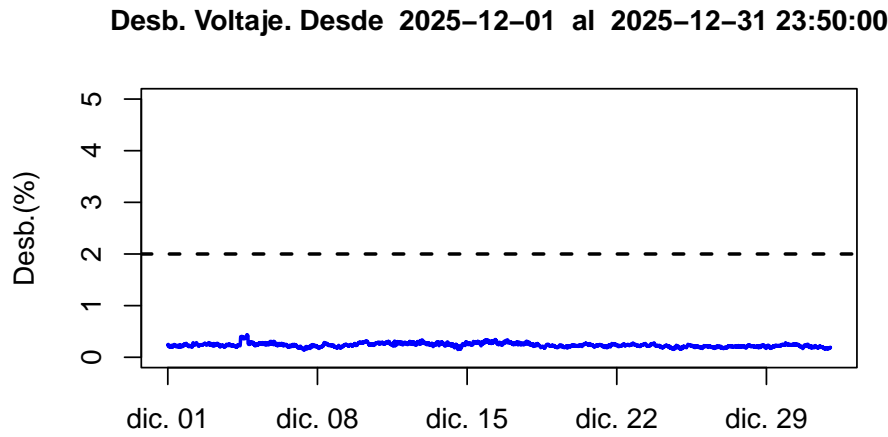
	I1	I2	I3
Min. :	4.5	4.4	4.5
1st Qu.:	6.9	7.0	7.0
Median :	31.8	32.2	32.3
Mean :	53.0	53.4	53.4
3rd Qu.:	101.7	102.4	102.4
Max. :	141.9	142.8	142.8

Gráfico Estadístico Corrientes

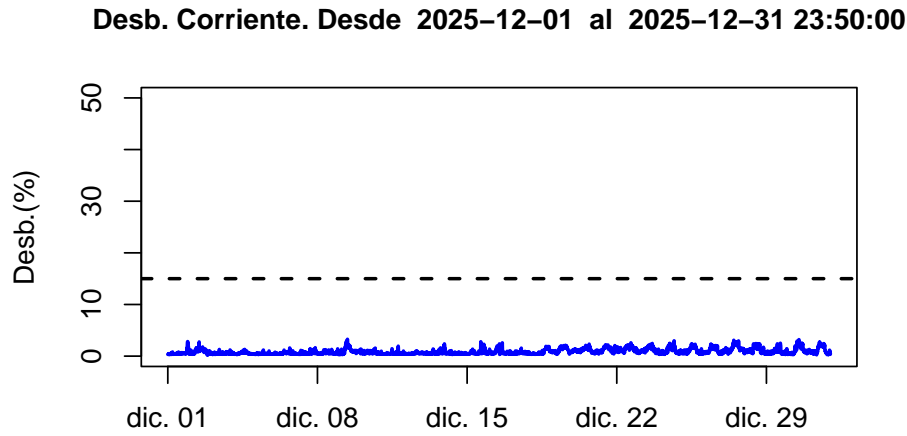


Sección: Desbalances

Desbalance de Voltaje



Desbalance de Corriente



Estadísticas Desbalances (prom.)

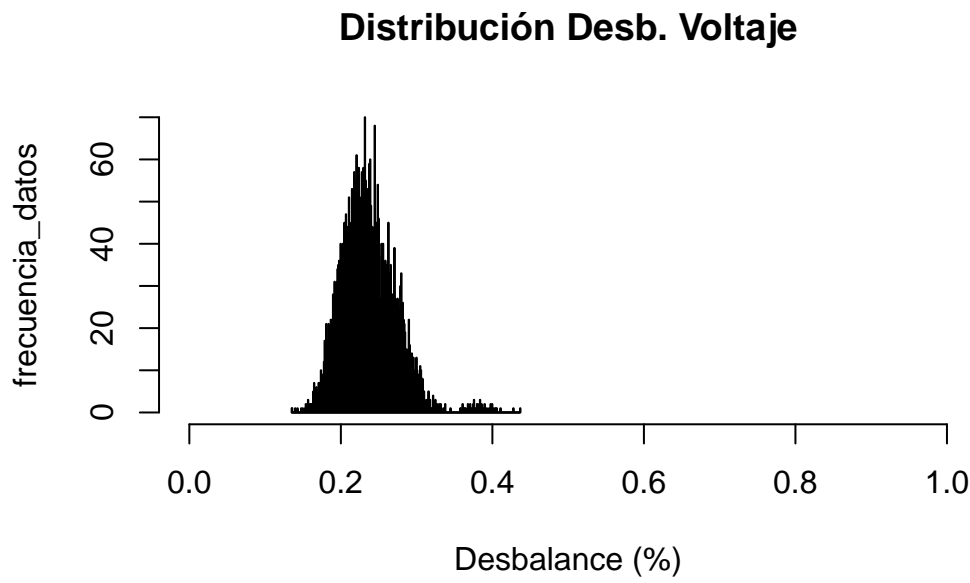
Tabla 13: Estadísticas del Desbalance de Corriente para Código de Red

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.21	0.38	0.65	0.88	2.06	2.54	3.27

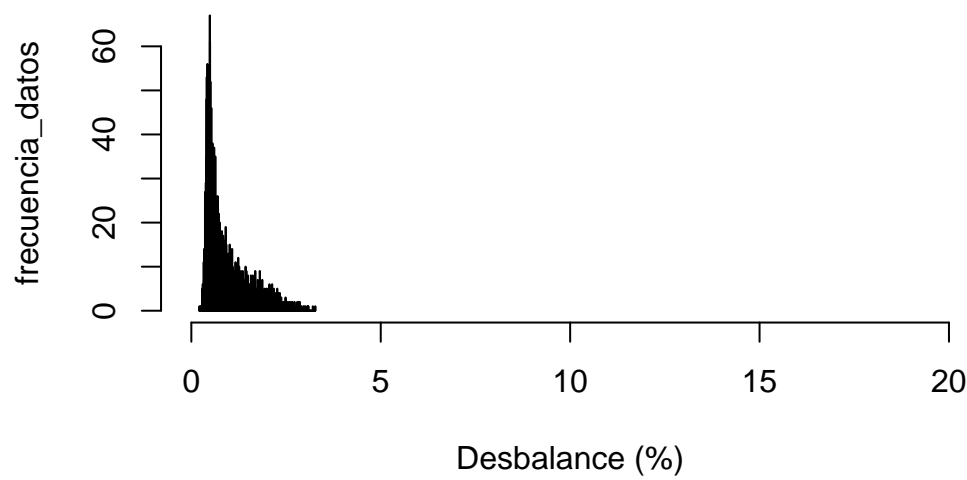
Tabla 14: Estadísticas del Desbalance de Voltaje para Código de Red

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.14	0.18	0.23	0.24	0.3	0.36	0.44

Gráfico Estadístico Desbalances

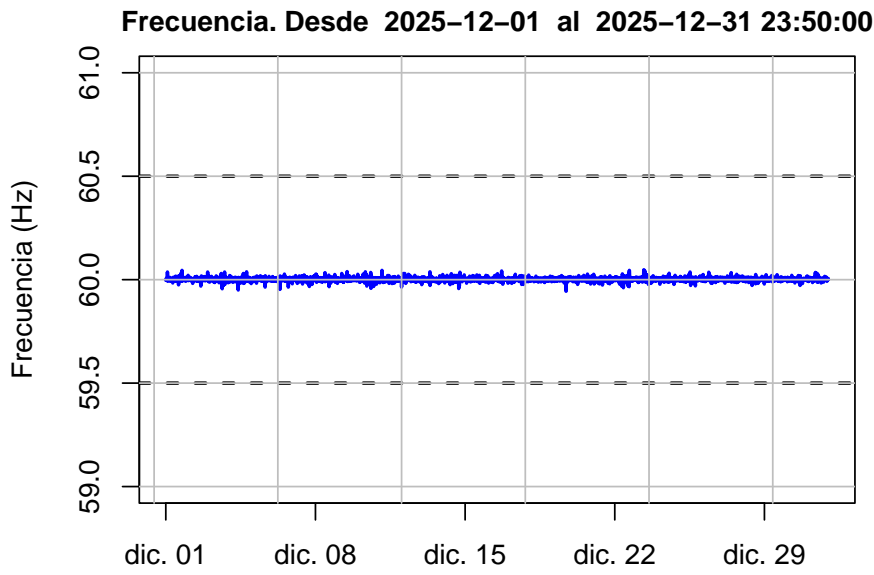


Distribución Desb. Corriente





Sección: Frecuencia

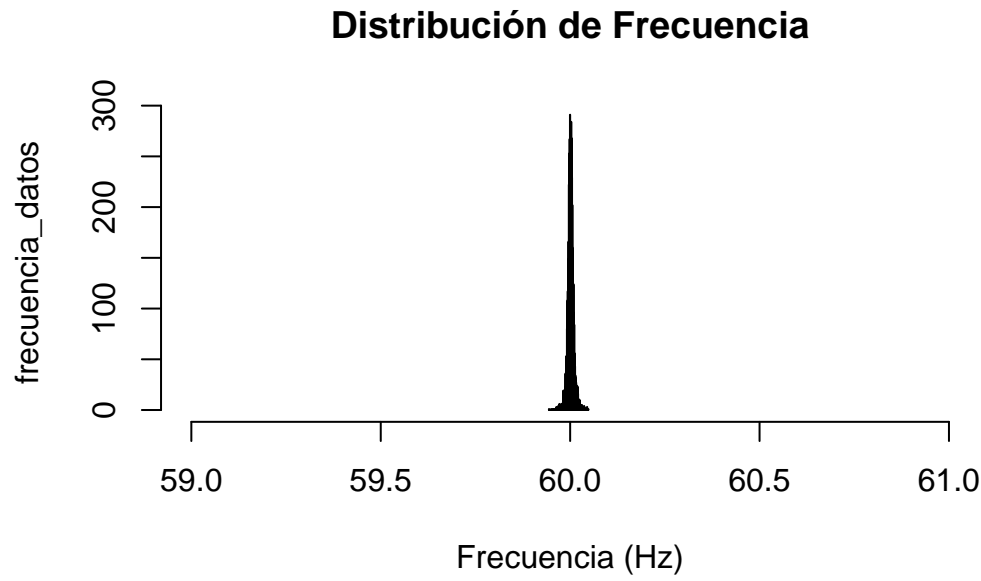


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 15: Estadísticas de Frecuencia

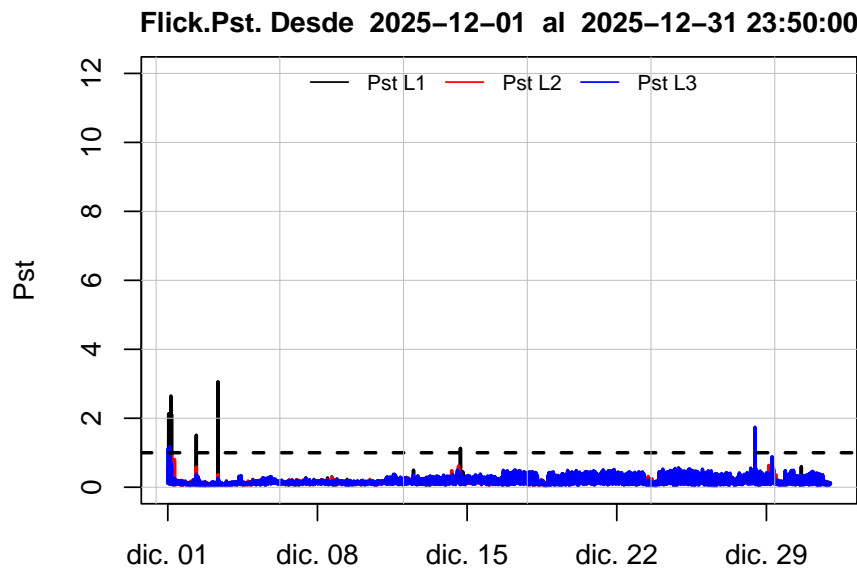
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.94	59.99	60	60	60.02	60.03	60.05

Gráfico Estadístico Frecuencia

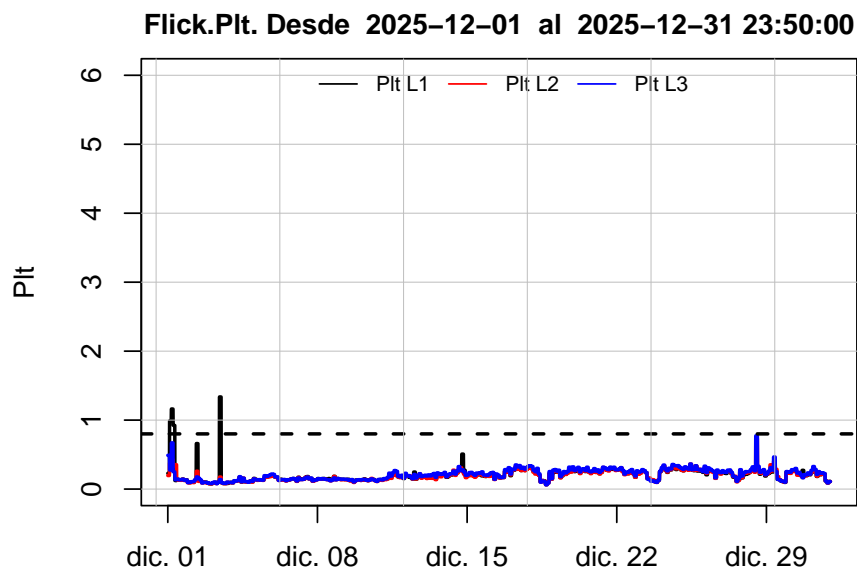


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt



Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

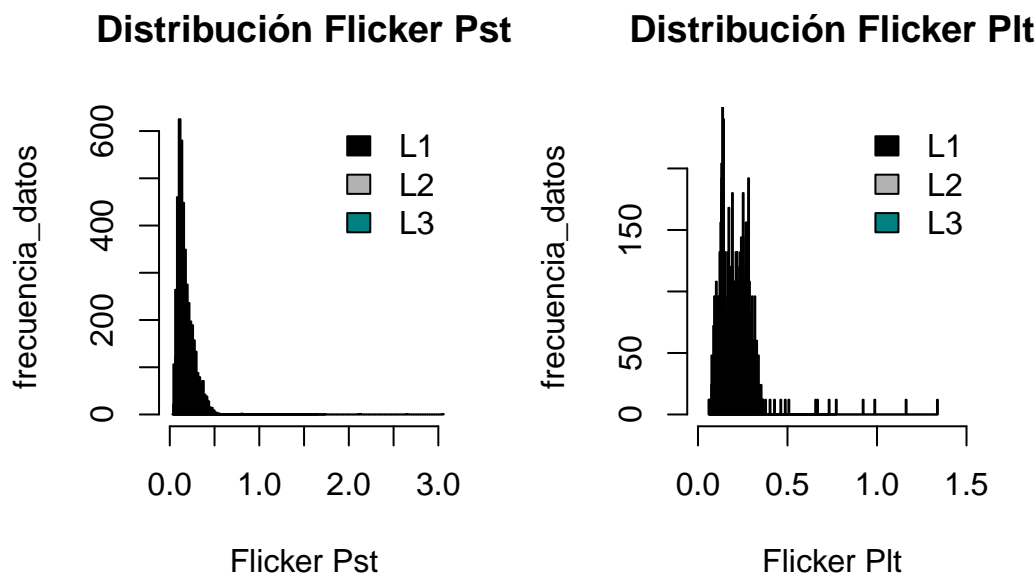
Tabla 16: Estadísticas de Flickers Pst para Código de Red

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.04	0.07	0.15	0.18	0.37	0.45	3.06

Tabla 17: Estadísticas de Flickers Plt para Código de Red

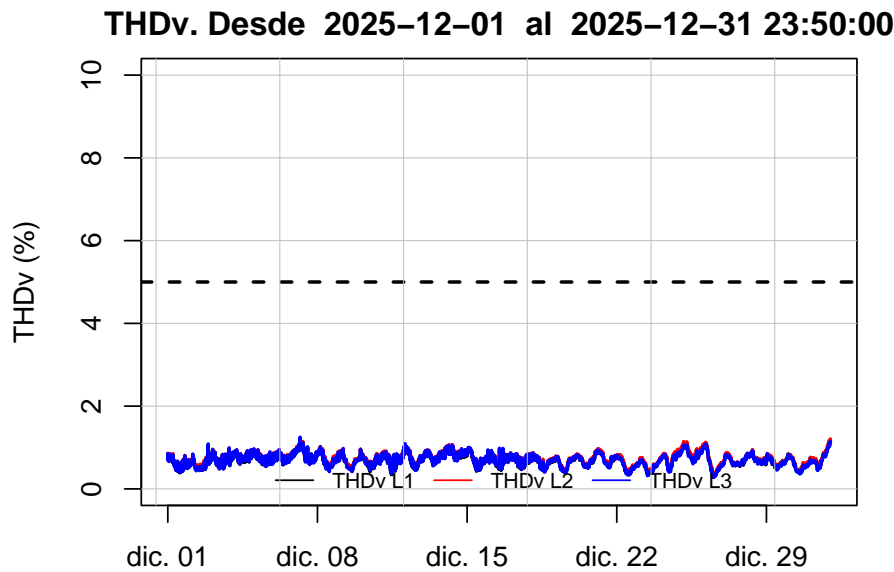
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.06	0.1	0.2	0.21	0.32	0.43	1.34

Gráfico Estadístico Flickers

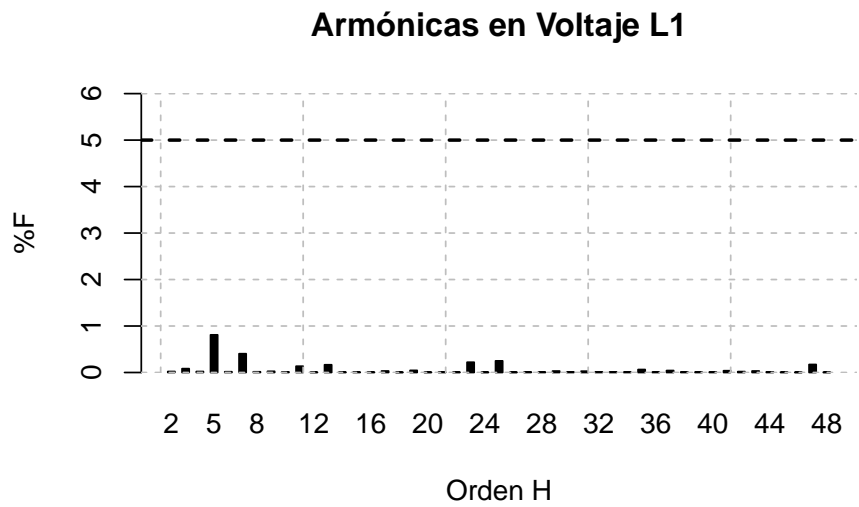


Sección: Armónicas en Voltaje

THDv



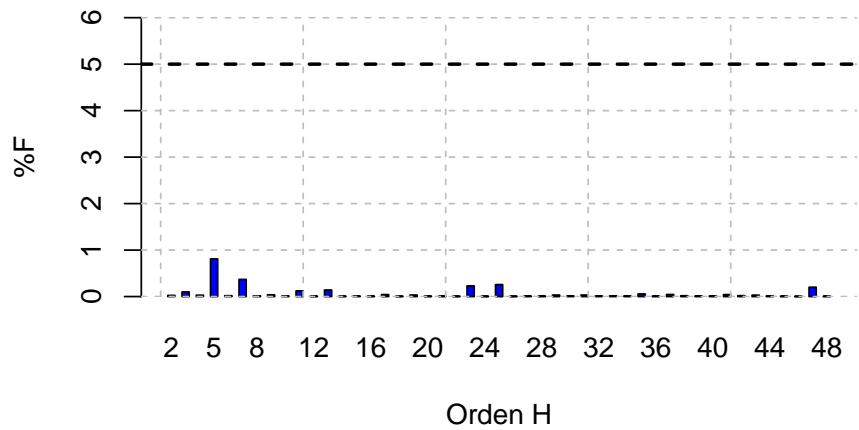
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

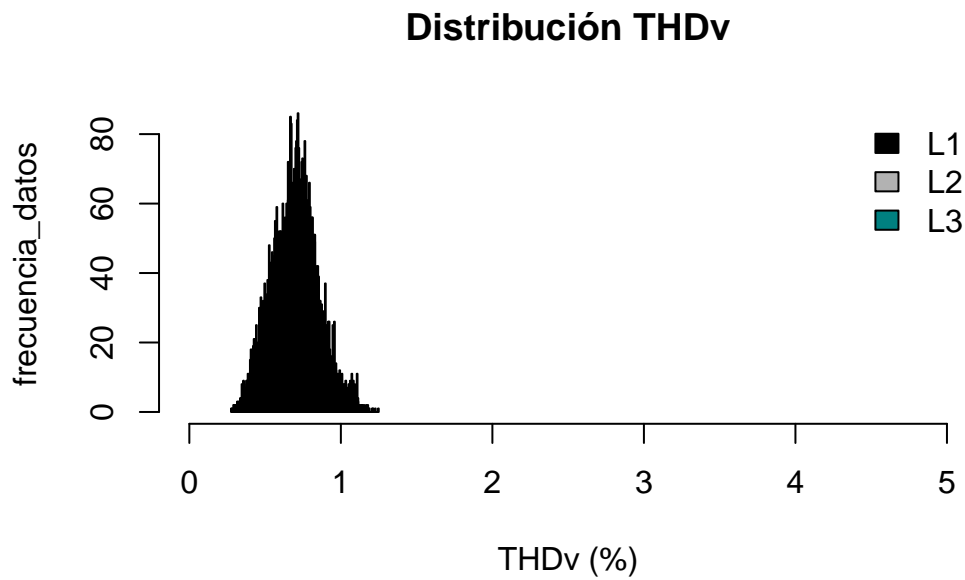


Estadísticas de THDv (prom.)

Tabla 18: Estadística Descriptiva de THDV

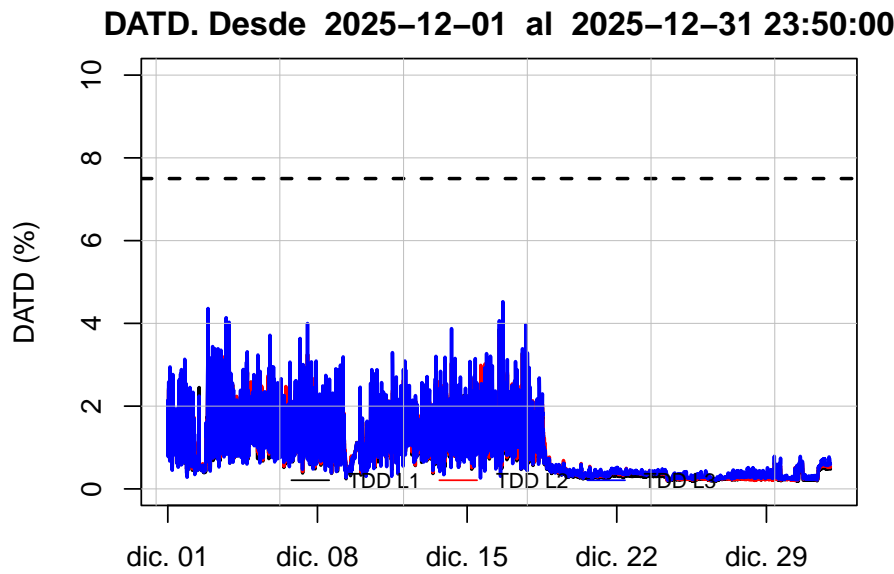
	THD <sub>v</sub> L1	THD <sub>v</sub> L2	THD <sub>v</sub> L3
	Min. :0.33	Min. :0.32	Min. :0.28
	1st Qu.:0.59	1st Qu.:0.62	1st Qu.:0.59
	Median :0.69	Median :0.72	Median :0.69
	Mean :0.69	Mean :0.72	Mean :0.69
	3rd Qu.:0.79	3rd Qu.:0.81	3rd Qu.:0.78
	Max. :1.21	Max. :1.23	Max. :1.25

Gráfico Estadístico THDv

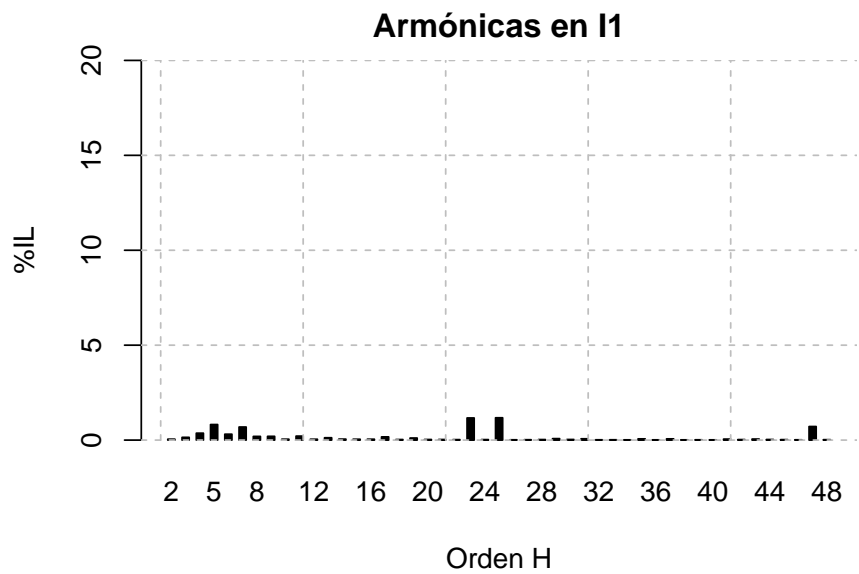


Sección: Armónicas en Corriente

DATD



Armónicas Individuales I





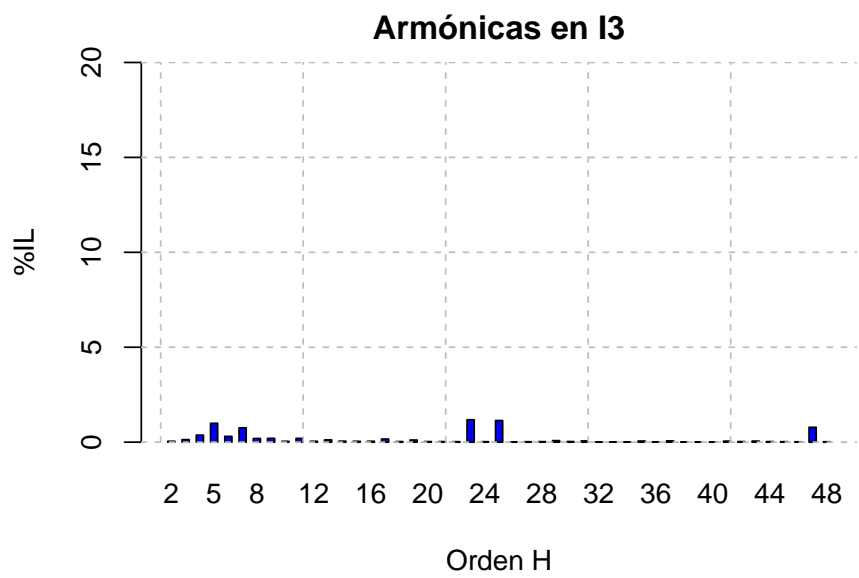
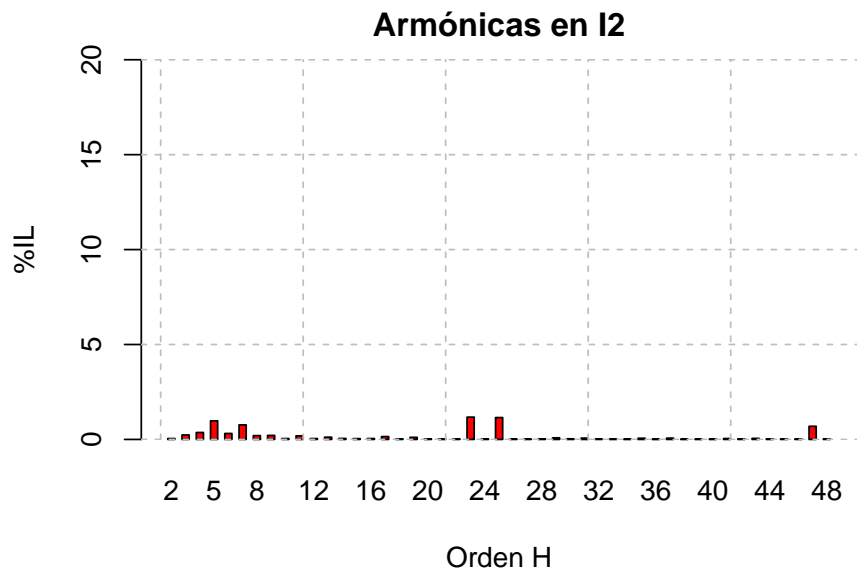


Tabla. Ármonicas en Corriente % IL

Orden_H	Current_H_L1	Current_H_L2	Current_H_L3	Orden_H	Current_H_L1	Current_H_L2	Current_H_L3
2	0.05	0.05	0.05	26	0.02	0.02	0.02
3	0.14	0.23	0.13	27	0.02	0.02	0.02
4	0.36	0.36	0.37	28	0.03	0.03	0.03
5	0.82	0.98	0.99	29	0.08	0.08	0.08
6	0.31	0.31	0.3	30	0.03	0.03	0.03
7	0.69	0.76	0.75	31	0.07	0.07	0.06
8	0.19	0.2	0.19	32	0.02	0.02	0.02
9	0.2	0.21	0.2	33	0.02	0.01	0.01
10	0.05	0.05	0.04	34	0.01	0.01	0.01
11	0.21	0.19	0.2	35	0.06	0.06	0.06
12	0.04	0.04	0.05	36	0.01	0.01	0.01
13	0.12	0.12	0.12	37	0.06	0.07	0.07
14	0.05	0.05	0.05	38	0.01	0.01	0.01
15	0.04	0.04	0.04	39	0.02	0.01	0.01
16	0.05	0.05	0.05	40	0.01	0.01	0.01
17	0.17	0.15	0.16	41	0.05	0.05	0.05
18	0.03	0.03	0.03	42	0.03	0.03	0.03
19	0.11	0.11	0.11	43	0.06	0.05	0.06
20	0.03	0.03	0.03	44	0.03	0.03	0.03
21	0.03	0.03	0.03	45	0.02	0.02	0.03
22	0.02	0.03	0.03	46	0.02	0.02	0.02
23	1.17	1.17	1.18	47	0.72	0.69	0.78
24	0.03	0.03	0.03	48	0.02	0.02	0.02
25	1.18	1.15	1.14				

Estadísticas de DATD (prom.)

Tabla 19: Estadísticas de DATD para Código de Red

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.19	0.23	0.73	0.91	2.16	2.85	4.52

Gráfico Estadístico DATD

