



## Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-10-13

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 . . . . .	10
Potencia Activa . . . . .	10
Potencia Reactiva . . . . .	10
Potencia Aparente . . . . .	11
Factor de Potencia . . . . .	11
Sección: Voltajes RMS . . . . .	15
Voltajes Promedio . . . . .	15
Voltajes Máximos . . . . .	15
Voltajes Mínimos . . . . .	16
Sección: Corrientes RMS . . . . .	18
Corrientes Promedio . . . . .	18
Corrientes Máx . . . . .	18
Corrientes Mín . . . . .	19
Sección: Desbalances . . . . .	21
Desbalance de Voltaje . . . . .	21
Desbalance de Corriente . . . . .	21
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 Individuales I . . . . .	31

## 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:	01/09/2025
Fecha de medición final:	30/09/2025

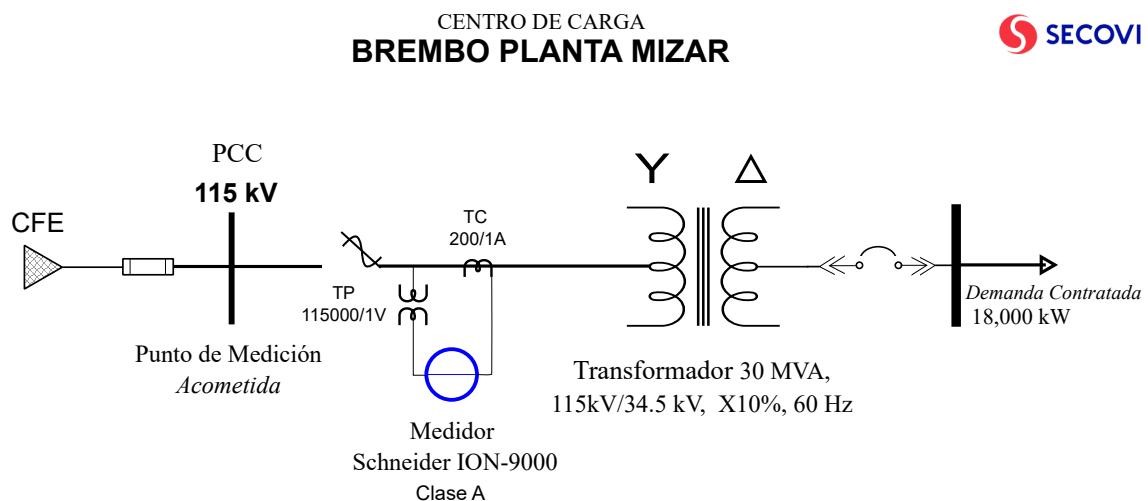
**Diagrama Unifilar de Medición**

Figura 1: Diagrama Unifilar

## Resumen General

### Observaciones y Recomendaciones

#### Nota

- Todos los índices de calidad de la energía se mantuvieron dentro de los límites recomendados por la normativa IEEE.
- El voltaje RMS promedio permaneció dentro del rango de  $\pm 5\%$  durante todo el periodo de medición, mostrando un comportamiento estable y sin variaciones significativas.
- Los desbalances de tensión y corriente se mantuvieron por debajo de los valores máximos permitidos, con promedios de 0.36% y 3.16%, respectivamente. Estos valores resultaron muy similares a los del mes anterior (0.4% y 3.02%).

#### Importante

- Las armónicas de corriente presentaron un patrón similar al mes anterior, con presencia destacada de las 23<sup>a</sup>, 25<sup>a</sup> y 47<sup>a</sup>, cuyas magnitudes superaron a las armónicas de orden bajo (5<sup>a</sup> y 7<sup>a</sup>). El THD de corriente promedio fue de 2.95%, inferior a los dos meses anteriores que fueron de 6.82% y 4.8%, respectivamente. Aunque este nivel no representa un riesgo inmediato, se mantiene una tendencia estable en meses anteriores.
- Las armónicas de tensión mostraron predominancia en las 5<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, 23<sup>a</sup>, 25<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>, 13<sup>a</sup> y 47<sup>a</sup>. Se recomienda una revisión detallada por posible resonancia en la armónica 25<sup>a</sup>, dado que esta frecuencia también presenta alta magnitud en la corriente. El THD de tensión promedio fue de 0.60%, ligeramente menos al mes anterior que fue de 0.71%. Cabe resaltar que las armónicas 23<sup>a</sup> y 25<sup>a</sup> superaron en magnitud a las 11<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup>, situación que se observó desde el mes anterior, lo que refuerza la necesidad de verificar una posible resonancia en las armónicas 23<sup>a</sup> o 25<sup>a</sup>.
- Durante casi todos los días del periodo se registraron inyecciones de hasta 1,900 kVAr hacia la red, fenómeno recurrente desde marzo. Se sugiere revisar la operación de los bancos de capacitores y realizar ajustes para eliminar la inyección de potencia reactiva no deseada.

#### Precaución

- La inyección continua de kVAr provoca que el factor de potencia oscile entre atraso y adelanto a lo largo del día. Esta condición operativa es indeseable y podría ocasionar problemas de tensión en la red de baja tensión, además de

favorecer fenómenos de resonancia en torno a la armónica 25<sup>a</sup>.

- Se recomienda llevar a cabo un estudio de resonancia que permita identificar las causas de los niveles elevados en las armónicas 23<sup>a</sup>, 25<sup>a</sup> y 47<sup>a</sup>, y definir medidas correctivas.



## 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)		<b>114696.26</b>		$\pm 5\%$ Vnom
Frecuencia (Hz)		<b>60</b>		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		<b>0.95</b>		0.90 - 1 en atraso
I Hv %		<b>Ok</b>		0 - 5 %
THDv %		<b>0.78</b>		0 - 5 %
THDi %		<b>8.28</b>		—
Flicker Pst		<b>0.16</b>		0-1 p.u.
Flicker Plt		<b>0.15</b>		0-0.8 p.u.
Desbalance Dv %		<b>0.36</b>		0 - 2 %
Desbalance Di %		<b>3.16</b>		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.
1,381.40	1,615.21	17,024.42	15,335.17	24,670.54	25,750.53	26,410.84

Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-1,963.71	-548.54	4,977.95	4,539.91	8,949.10	10,362.28	14,251.87

Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1,499.53	1,703.33	17,894.30	16,155.20	25,944.00	27,061.78	27,931.20

Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.73	0.90	0.96	0.95	0.99	1.00	1.00

THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.34	0.46	0.61	0.61	0.78	0.87	1.07

THDi (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.94	1.23	2.02	2.95	8.28	10.20	16.34

Desbalance Voltaje (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.21	0.25	0.31	0.31	0.36	0.39	0.46

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.33	0.49	0.76	1.18	3.16	4.57	6.25

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.94	59.99	60.00	60.00	60.01	60.03	60.05

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
112,778.32	113,687.08	114,723.74	114,696.26	115,616.02	115,927.17	116,308.82

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
7.32	8.67	90.26	81.40	130.87	136.36	142.89

Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.03	0.05	0.09	0.10	0.16	0.21	6.82

Flicker Plt

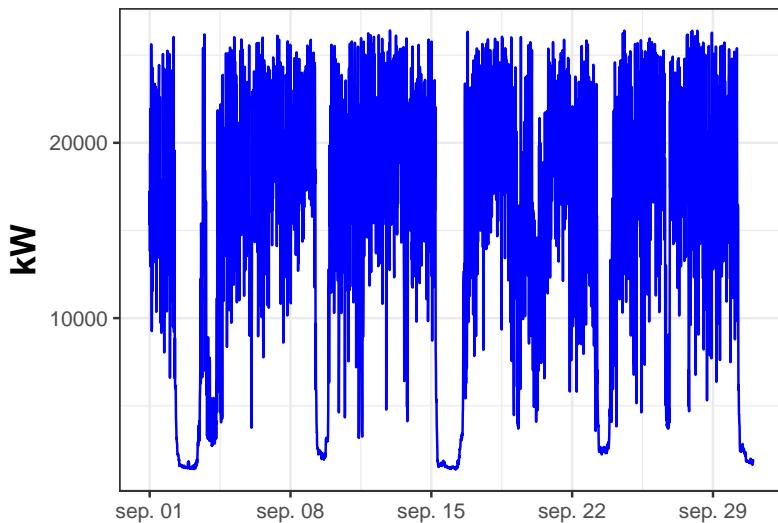
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.06	0.07	0.10	0.12	0.15	0.33	2.98

:::

## Sección: Potencias

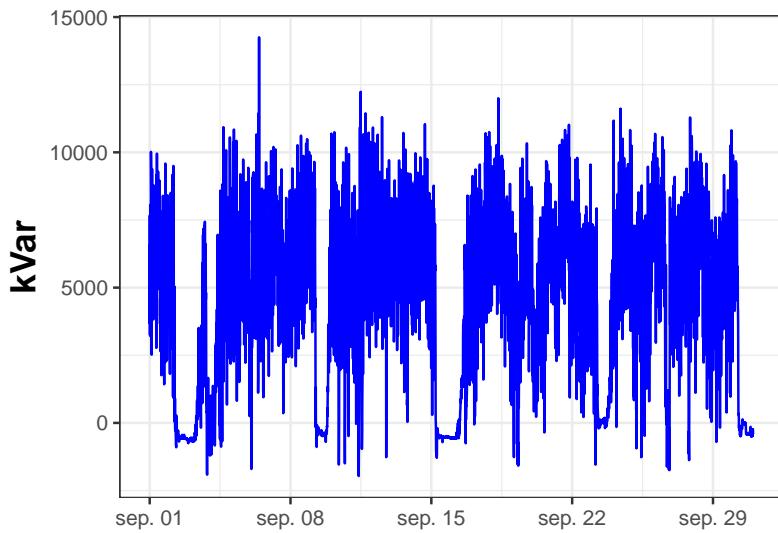
### Potencia Activa

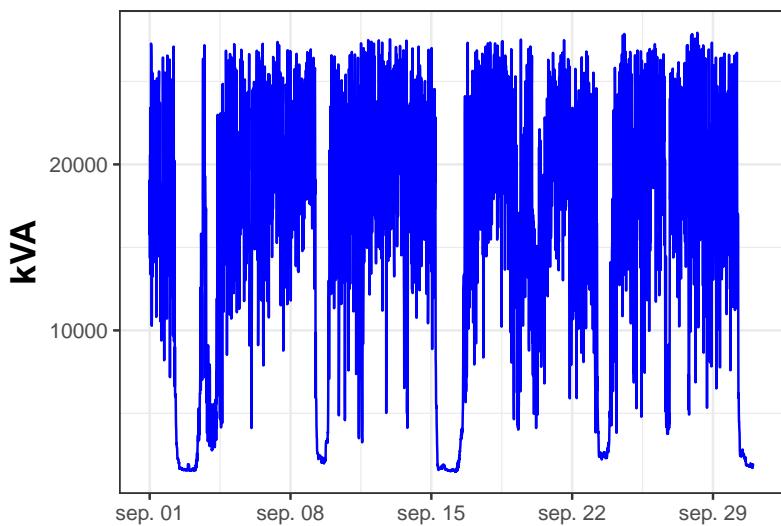
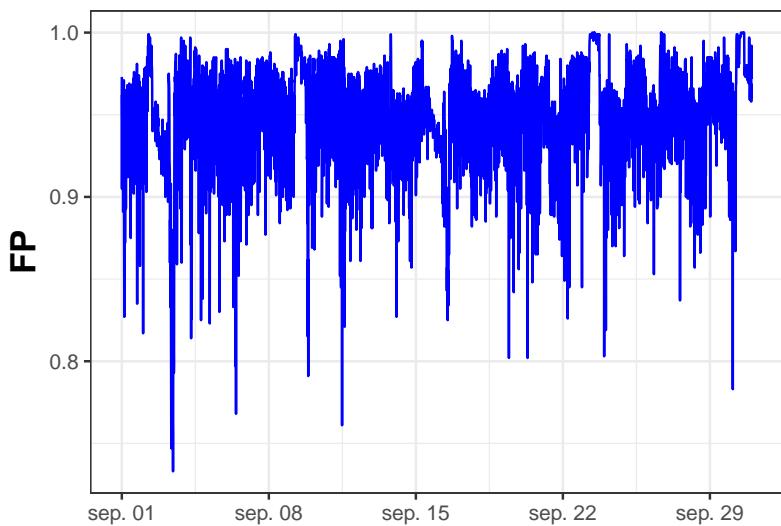
Potencia Activa. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00



### Potencia Reactiva

Potencia Reactiva. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00



**Potencia Aparente****Potencia Aparente. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00****Factor de Potencia****Factor de Potencia. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00**

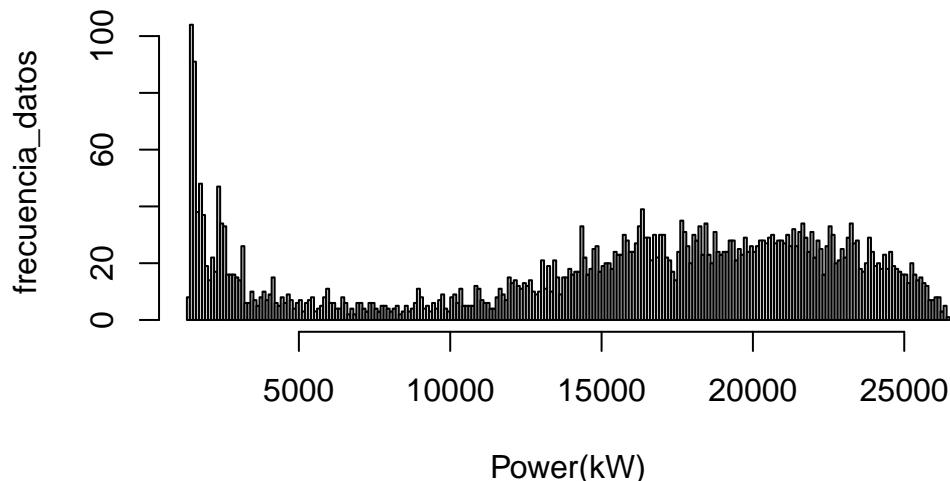
## Estadísticas de Potencia

Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

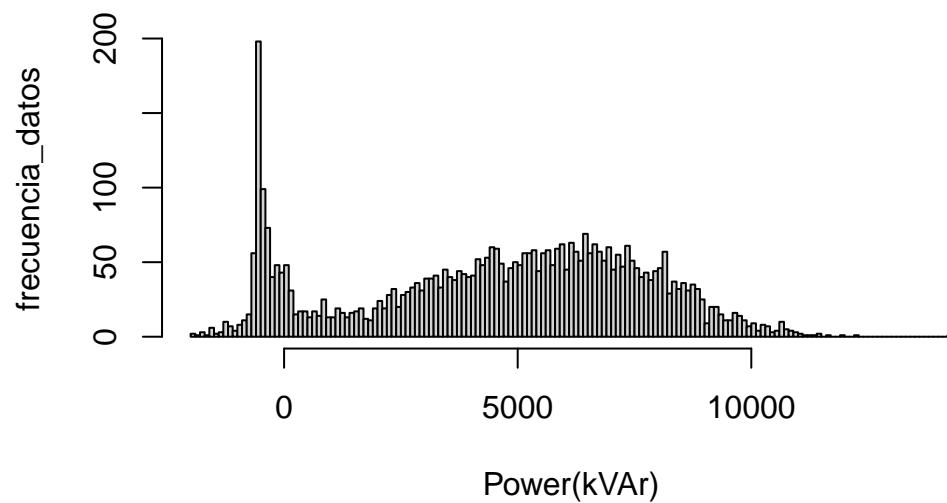
Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
Min. : 1381	Min. :-1964	Min. : 1500	Min. :0.73
1st Qu.:10997	1st Qu.: 2339	1st Qu.:11820	1st Qu.:0.94
Median :17024	Median : 4978	Median :17894	Median :0.96
Mean :15335	Mean : 4540	Mean :16155	Mean :0.95
3rd Qu.:21193	3rd Qu.: 6917	3rd Qu.:22439	3rd Qu.:0.97
Max. :26411	Max. :14252	Max. :27931	Max. :1.00

## Gráficos Estadísticos Potencias

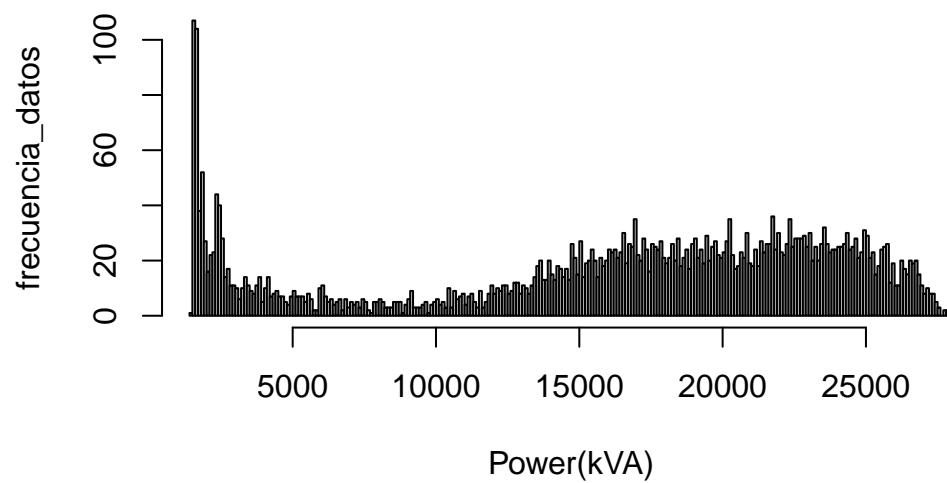
### Distribución Potencia Activa

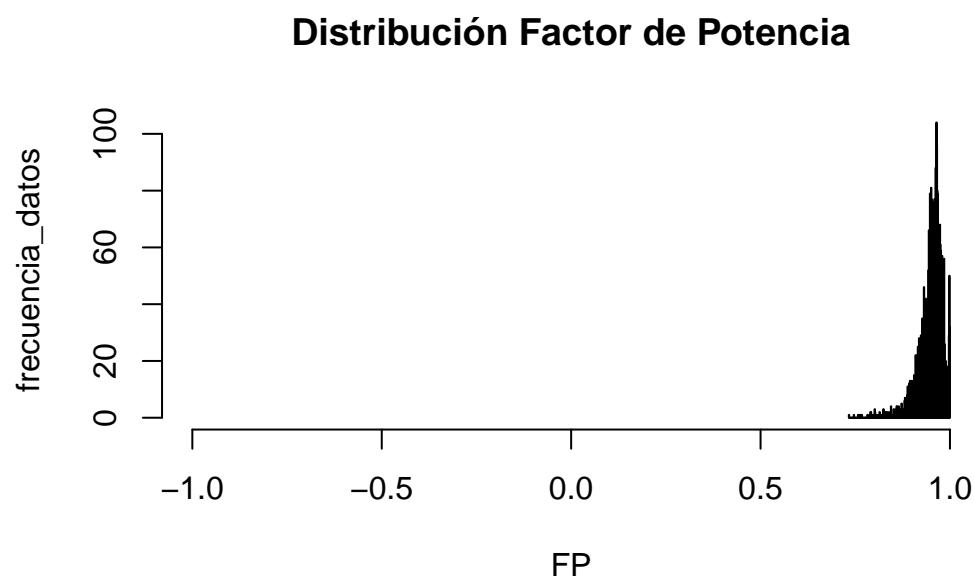


### Distribución Potencia Reactiva



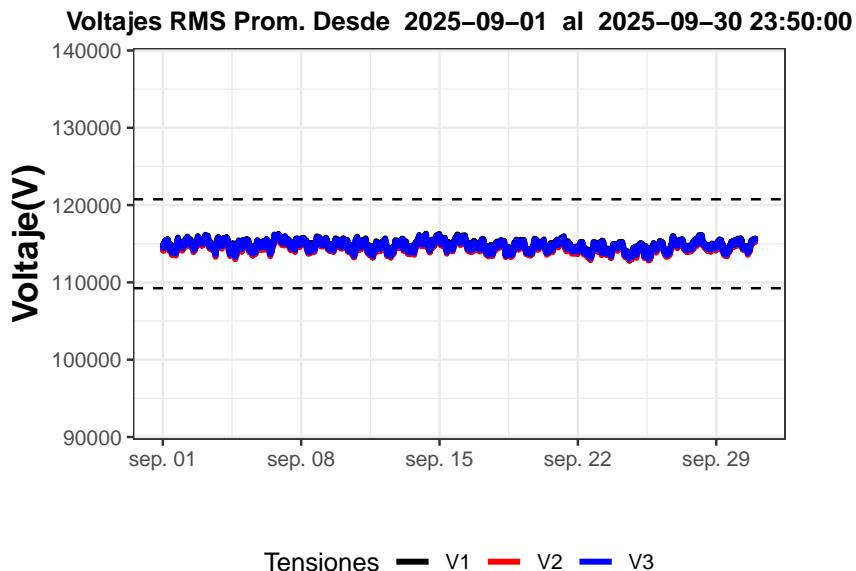
### Distribución Potencia Aparente



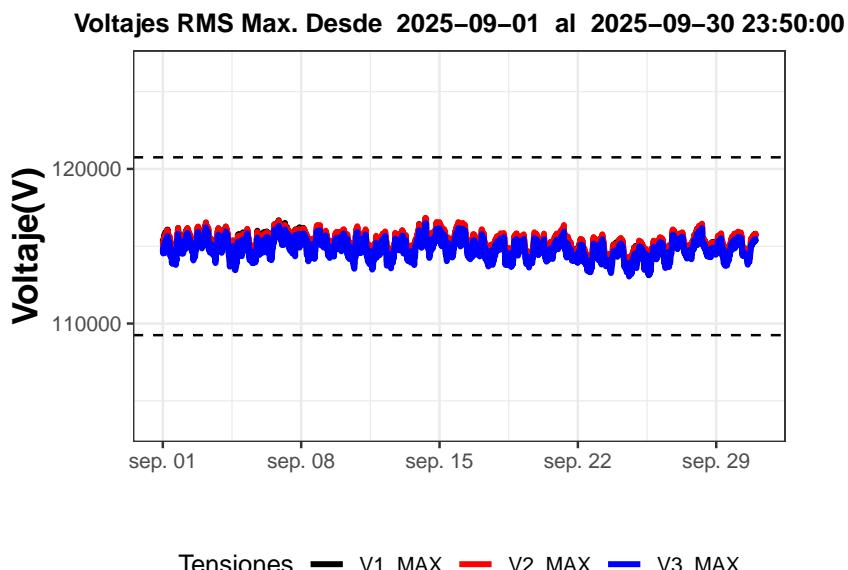


## Sección: Voltajes RMS

### Voltajes Promedio



### Voltajes Máximos



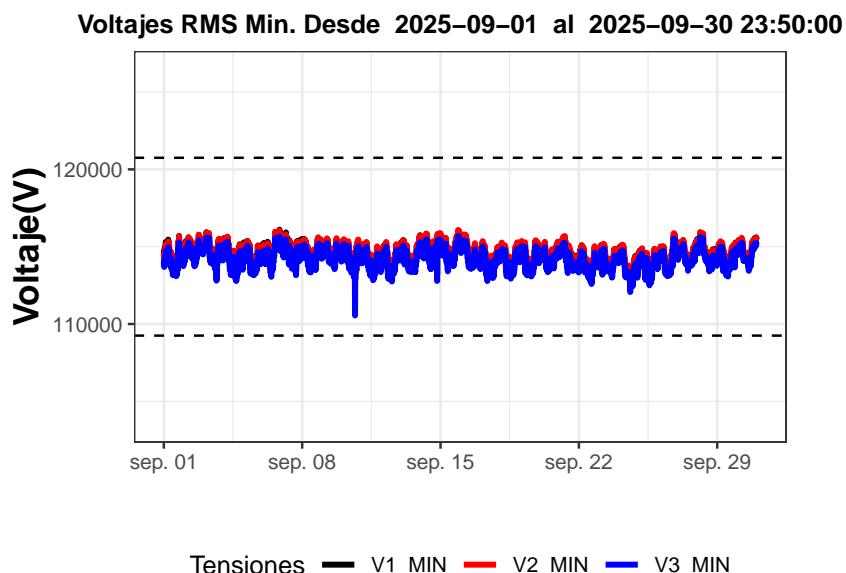
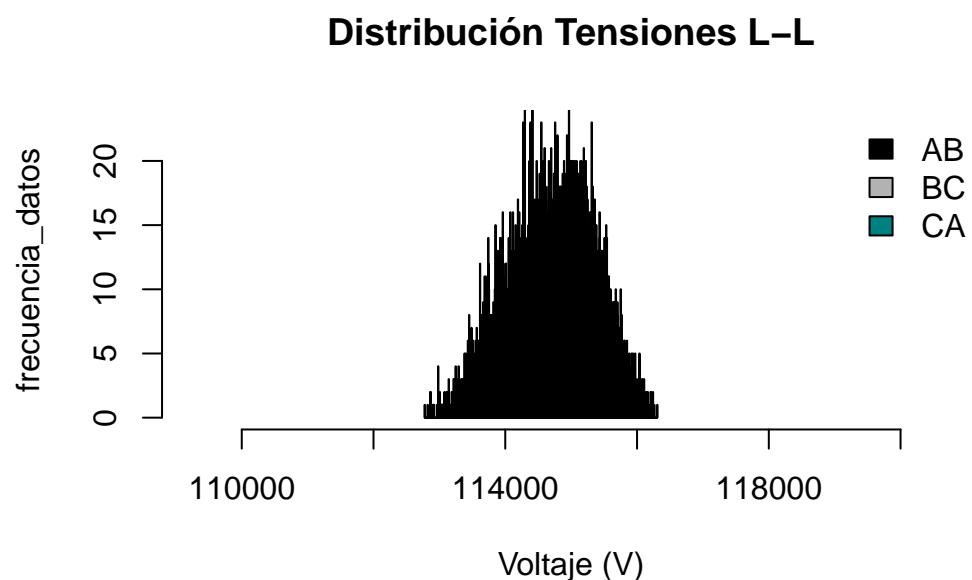
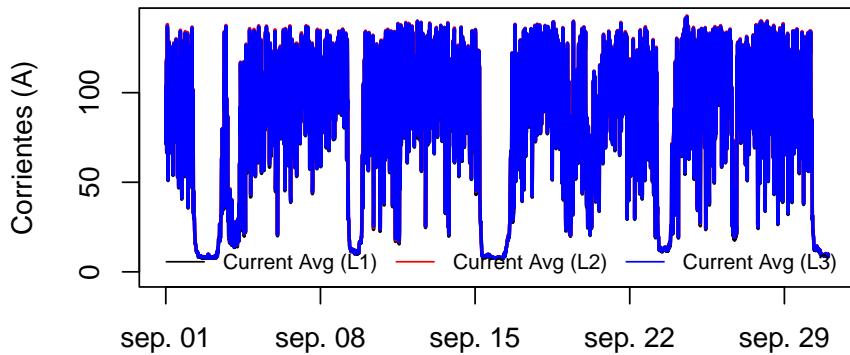
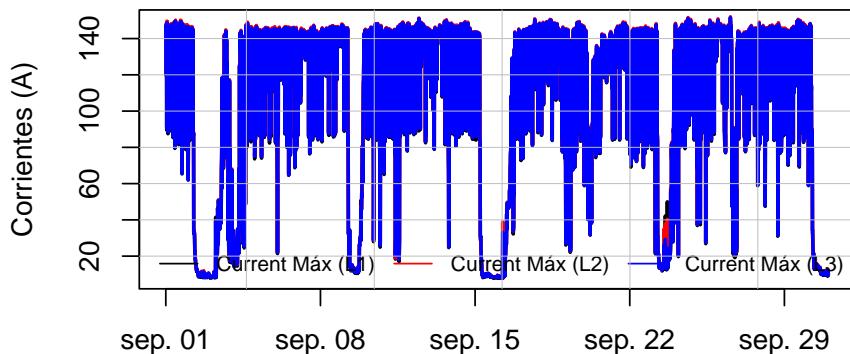
**Voltajes Minimos****Estadísticas de Voltaje (prom.)**

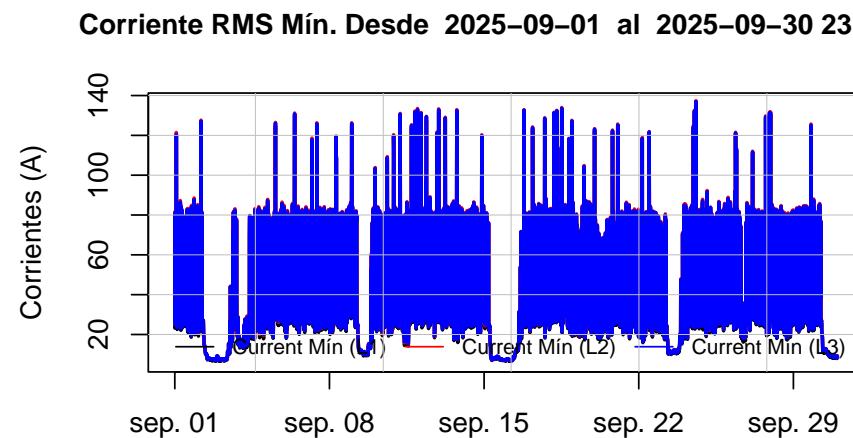
Tabla 7: Estadistica Descriptiva de Voltajes

	VAB	VBC	VCA
Min. :113199	Min. :112778	Min. :113036	
1st Qu.:114467	1st Qu.:114079	1st Qu.:114314	
Median :114892	Median :114520	Median :114756	
Mean :114865	Mean :114495	Mean :114728	
3rd Qu.:115275	3rd Qu.:114919	3rd Qu.:115152	
Max. :116309	Max. :115949	Max. :116169	

**Gráfico Estadístico Voltajes**

**Sección: Corrientes RMS****Corrientes Promedio****Corriente RMS Prom. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00****Corrientes Máx****Corriente RMS Máx. Desde 2025-09-01 al 2025-09-30 23:50:00**

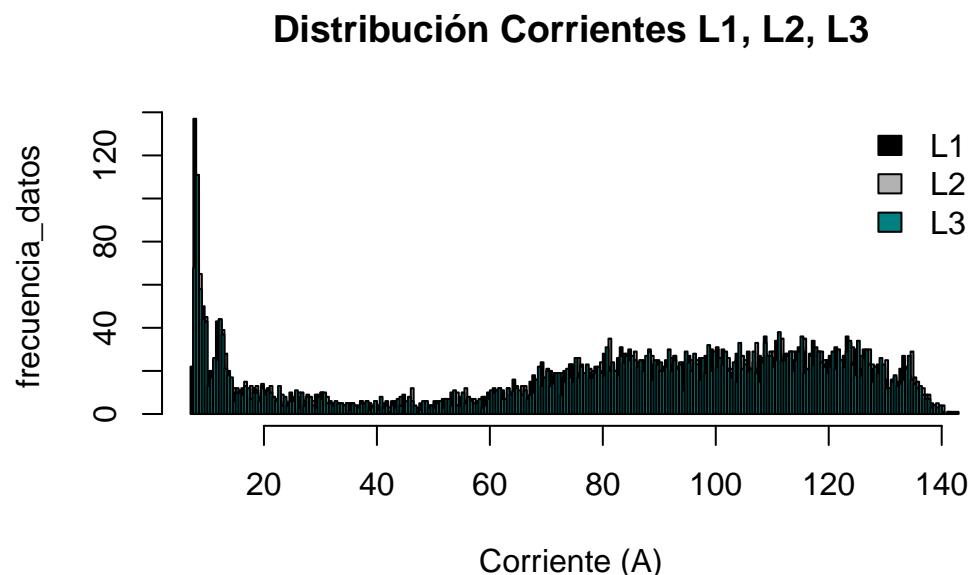
## Corrientes Mín



## Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Corrientes

	I1	I2	I3
Min. :	7.3	7.6	7.6
1st Qu.:	58.9	60.3	59.8
Median :	89.6	90.9	90.3
Mean :	80.8	81.9	81.5
3rd Qu.:	112.3	113.6	113.1
Max. :	141.5	142.9	142.3

**Gráfico Estadístico Corrientes**

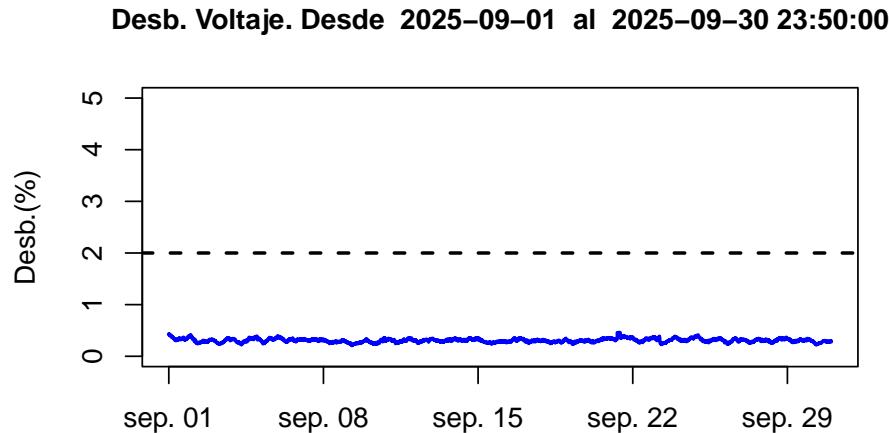
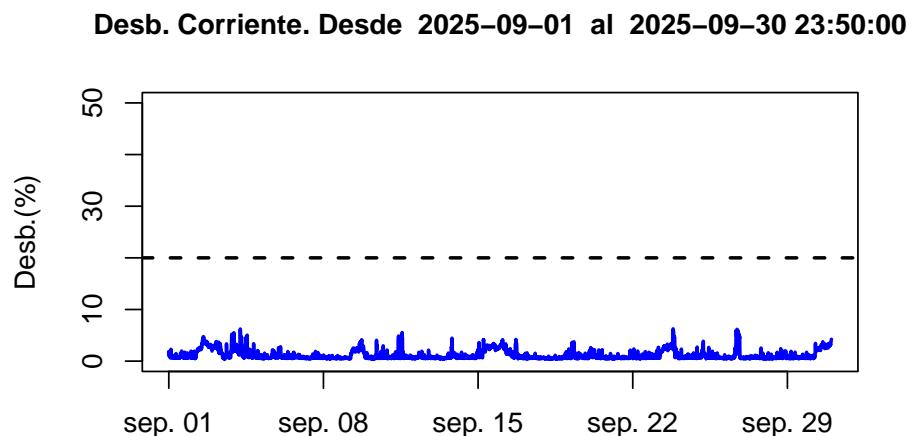
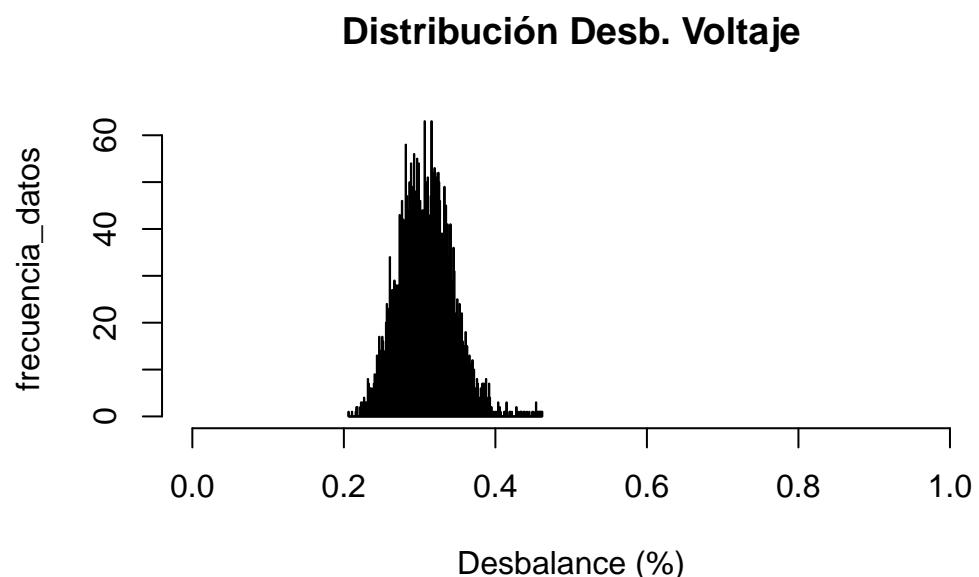
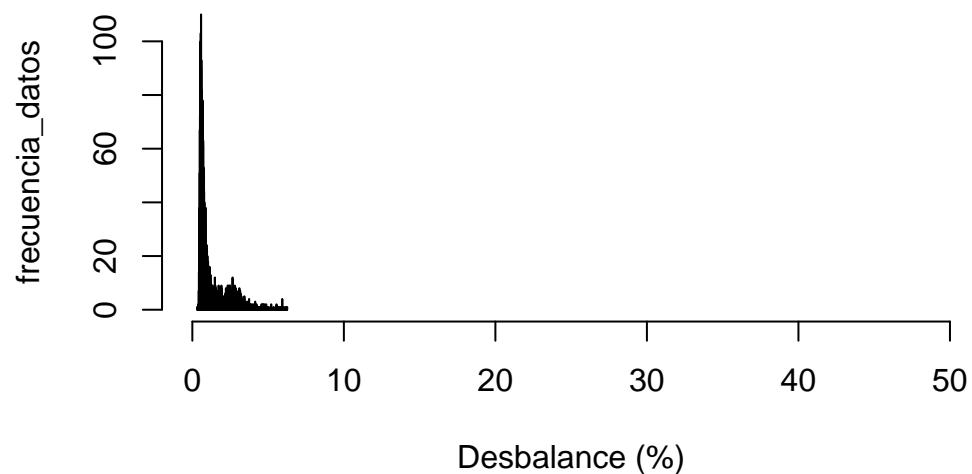
**Sección: Desbalances****Desbalance de Voltaje****Desbalance de Corriente****Estadísticas Desbalances (prom.)**

Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

	Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min.	:0.33	Min. :0.21
1st Qu.	:0.59	1st Qu.:0.28
Median	:0.76	Median :0.31
Mean	:1.18	Mean :0.31
3rd Qu.	:1.38	3rd Qu.:0.33
Max.	:6.25	Max. :0.46

**Gráfico Estadístico Desbalances**

## Distribución Desb. Corriente



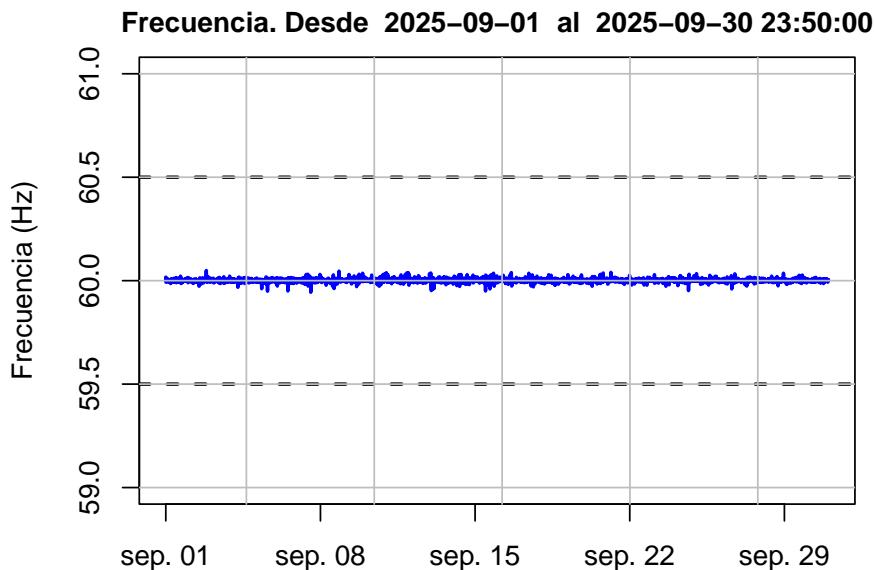
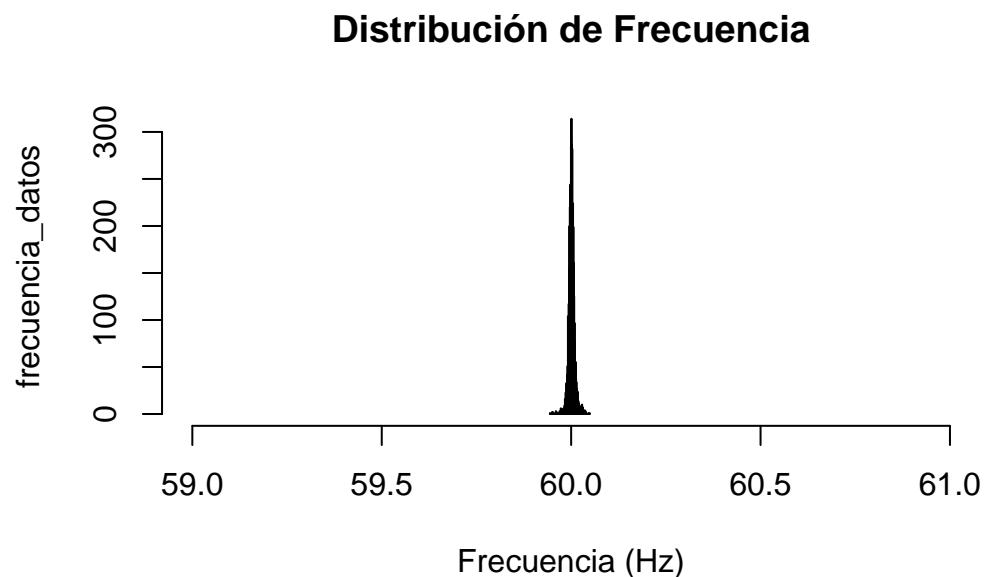
**Sección: Frecuencia****Estadísticas de Frecuencia (prom.)**

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**



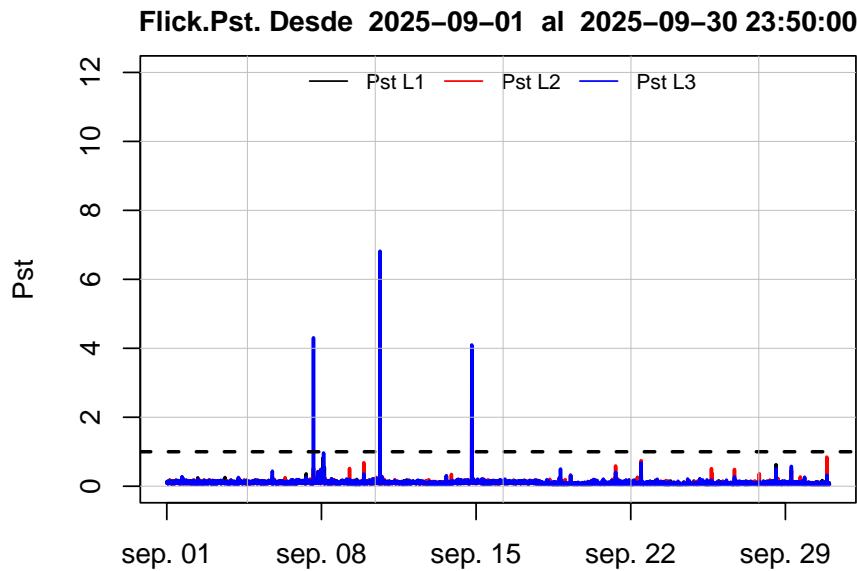
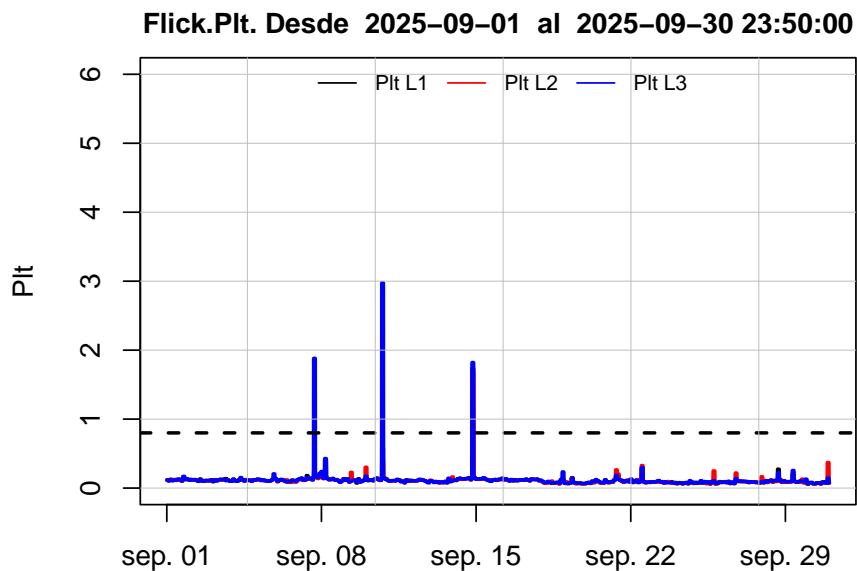
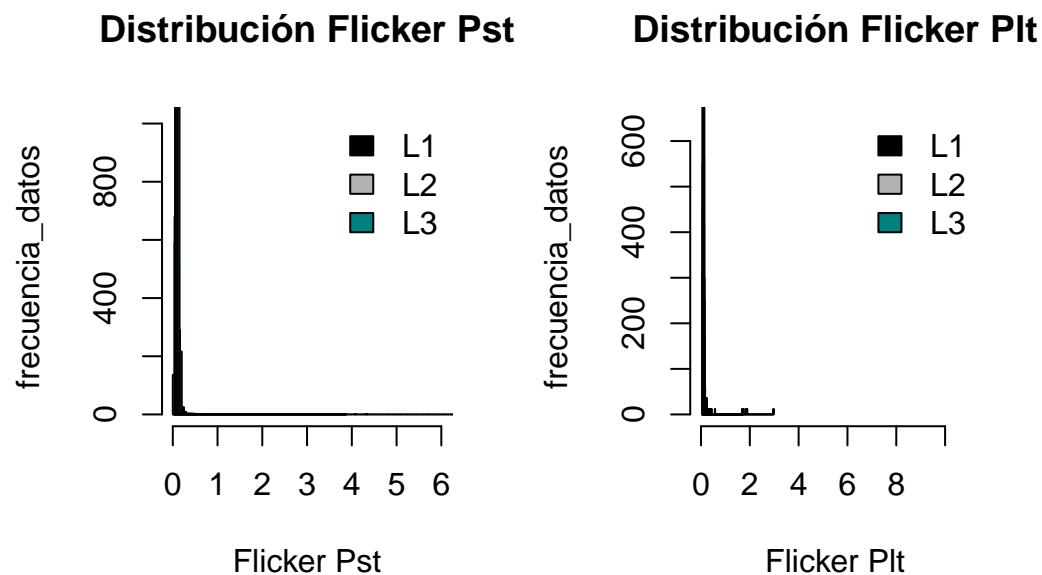
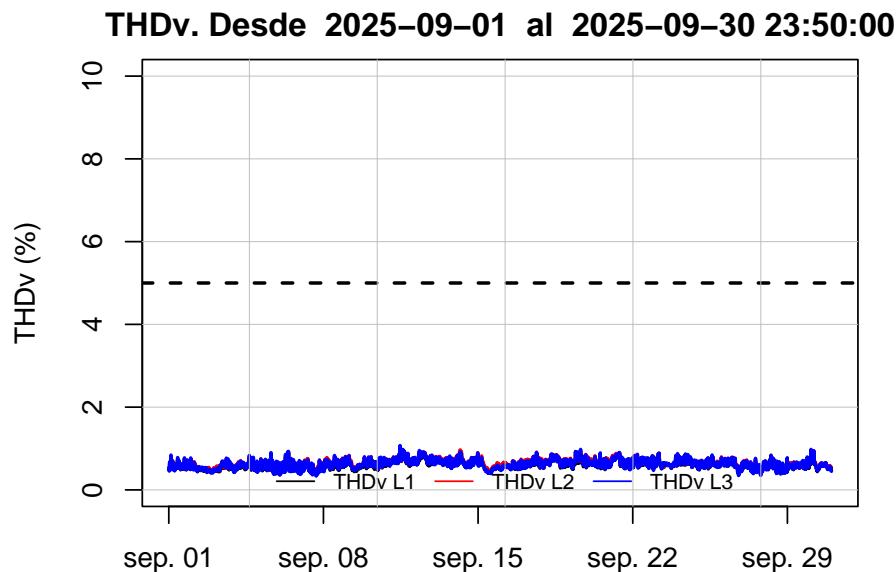
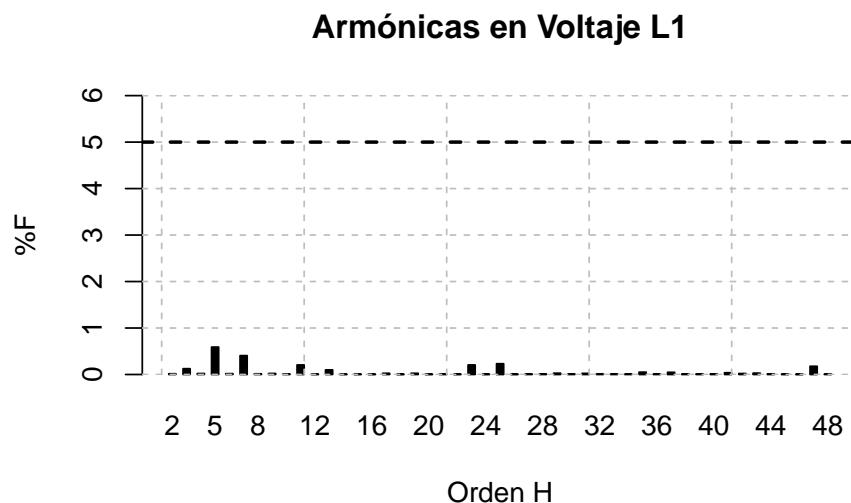
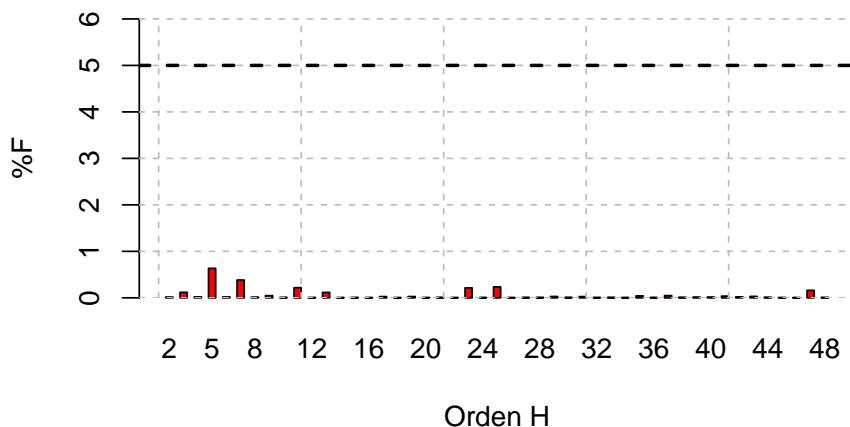
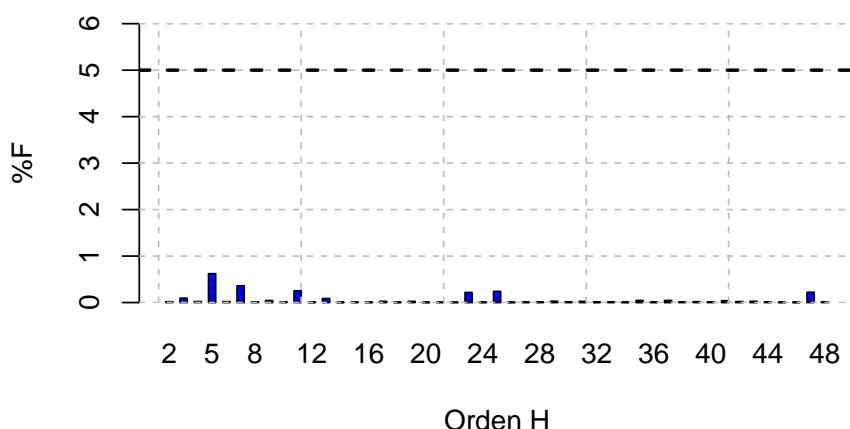
**Sección: Flickers****Flicker Pst****Flicker Plt****Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)**

Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
	Min. :0.0350	Min. :0.03300	Min. :0.0350	Min. :0.059	Min. :0.0560	Min. :0.0610
	1st Qu.:0.0690	1st Qu.:0.06700	1st Qu.:0.0720	1st Qu.:0.087	1st Qu.:0.0830	1st Qu.:0.0880
	Median :0.0940	Median :0.09100	Median :0.0940	Median :0.105	Median :0.1040	Median :0.1060
	Mean :0.0993	Mean :0.09682	Mean :0.1026	Mean :0.113	Mean :0.1116	Mean :0.1256
	3rd Qu.:0.1190	3rd Qu.:0.11600	3rd Qu.:0.1180	3rd Qu.:0.121	3rd Qu.:0.1192	3rd Qu.:0.1210
	Max. :3.8680	Max. :3.84400	Max. :6.8160	Max. :1.736	Max. :1.6830	Max. :2.9780

**Gráfico Estadístico Flickers**

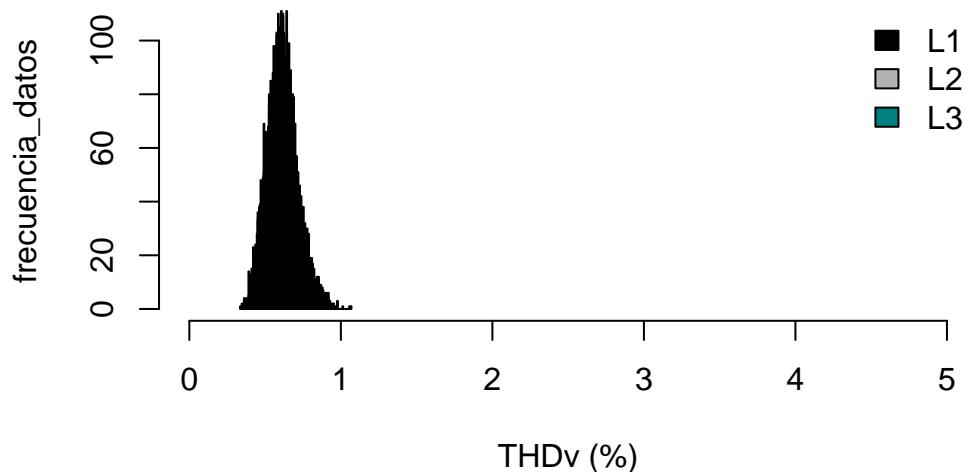
**Sección: Armónicas en Voltaje****THDv****Armónicas Individuales V**

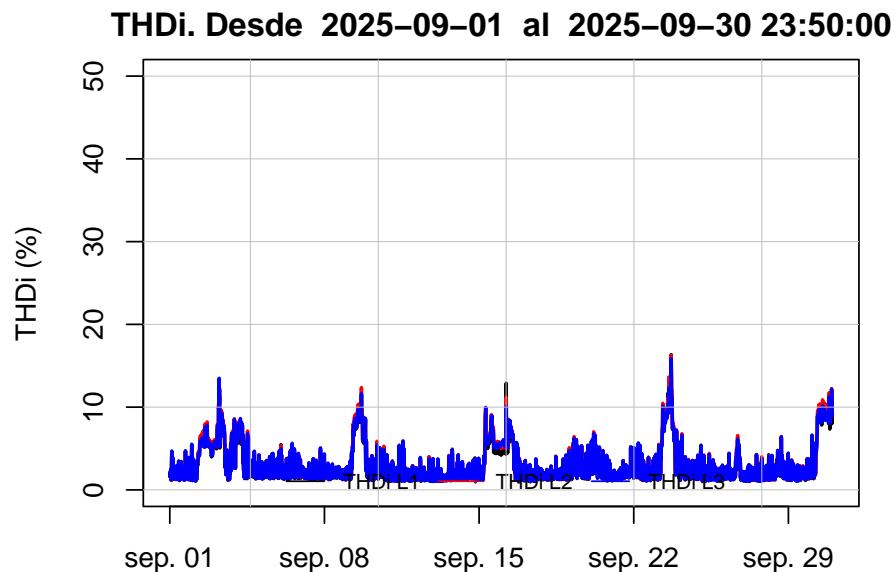
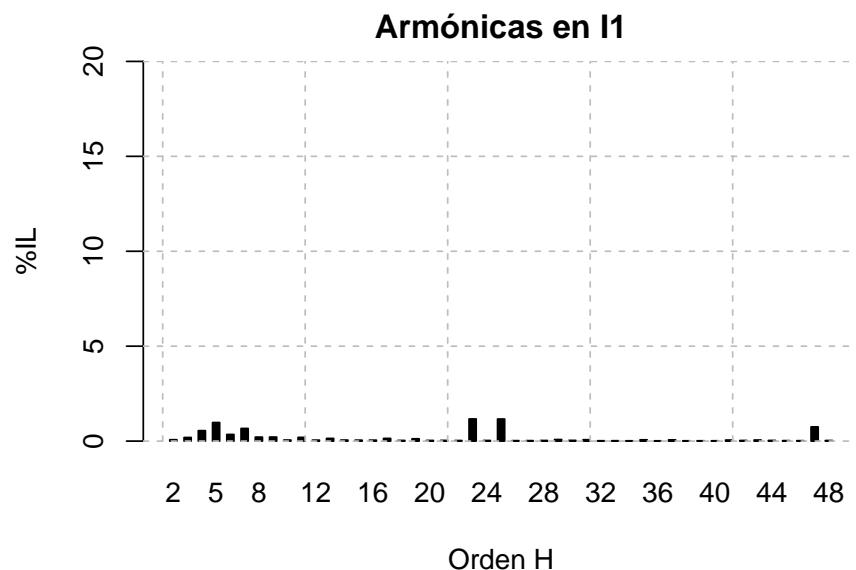
**Armónicas en Voltaje L2****Armónicas en Voltaje L3**

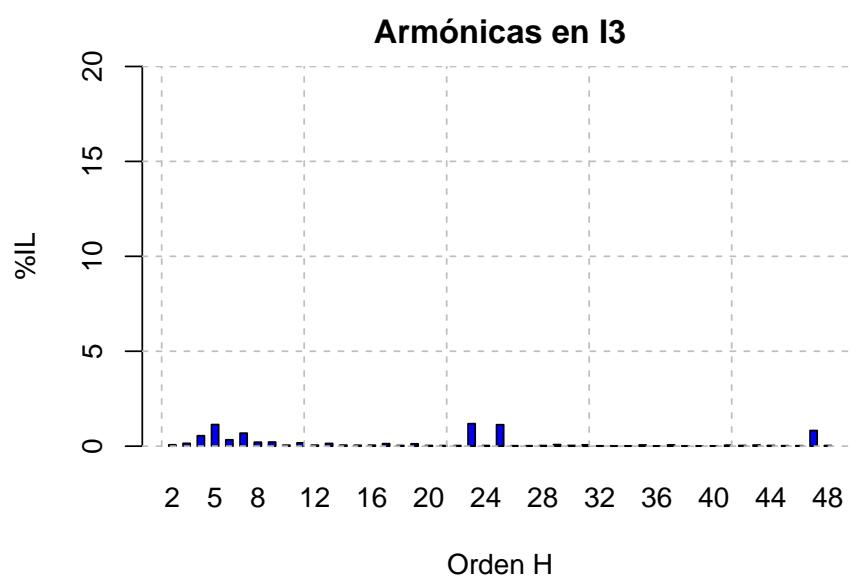
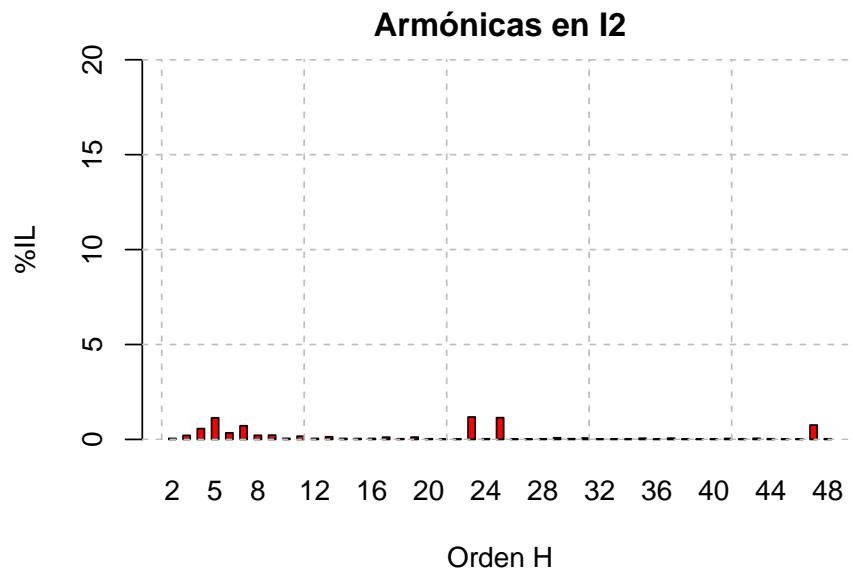
**Estadísticas de THDv (prom.)**

Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
Min. :0.35	Min. :0.36	Min. :0.34	
1st Qu.:0.53	1st Qu.:0.56	1st Qu.:0.54	
Median :0.59	Median :0.62	Median :0.60	
Mean :0.60	Mean :0.63	Mean :0.61	
3rd Qu.:0.65	3rd Qu.:0.69	3rd Qu.:0.67	
Max. :1.01	Max. :1.06	Max. :1.07	

**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. : 0.94	Min. : 1.0	Min. : 1.0	
1st Qu.: 1.52	1st Qu.: 1.6	1st Qu.: 1.6	
Median : 1.97	Median : 2.0	Median : 2.0	
Mean : 2.87	Mean : 3.0	Mean : 3.0	
3rd Qu.: 3.18	3rd Qu.: 3.3	3rd Qu.: 3.3	
Max. :16.34	Max. :16.2	Max. :15.9	

**Gráfico Estadístico THDi****Distribución THDi**