

Empresa País Proyecto Descripción Enel Colombia S.A. E.S.P.
Colombia
Parque Fotovoltaico Fundación
Informe - Auditoría Curva de
capacidad acuerdo CNO 1869



CÓDIGO DE PROYECTO EE-2021-055 CÓDIGO DE INFORME EE-EN-2024-0269 REVISIÓN F



Este documento **EE-EN-2024-0269-RF** fue preparado para Enel Colombia S.A. E.S.P. por el Grupo Estudios Eléctricos.

Para consultas técnicas respecto del contenido del presente comunicarse con:

#### Ing. Claudio Celman

Sub-Gerente Dpto. Ensayos e Ingeniería claudio.celman@estudios-electricos.com

## Ing. Andrés Capalbo

Sub-Gerente Dpto. Ensayos e Ingeniería andres.capalbo@estudios-electricos.com

#### Ing. Pablo Rifrani

Gerente Dpto. Ensayos e Ingeniería pablo.rifrani@estudios-electricos.com

Informe realizado en colaboración con todas las empresas del grupo: Estudios Eléctricos S.A., Estudios Eléctricos Chile, Estudios Eléctricos Colombia y Electrical Studies Corp.

Este documento contiene 59 páginas y ha sido guardado por última vez el 19/11/2024 por Gerardo Guzmán; sus versiones y firmantes digitales se indican a continuación:

Revisión	Fecha	Comentarios	Realizó	Revisó	Aprobó
Α	14.03.2024	Para revisión	GG	AdP	PR
В	18.03.2024	Firma auditor	GG	AdP	PR
С	29.07.2024	Actualización acuerdo y CEN 99.9 MW	DM	AdP	PR
D	17.10.2024	Actualización acuerdo CON 1869	GG	AdP	PR
E	06.11.2024	Ajuste cifras decimales por solicitud de XM	GG	AdP	PR
F	19.11.2024	Comentarios XM.	GG	AdP	PR

Todas las firmas digitales pueden ser validadas y autentificadas a través de la web de Estudios Eléctricos; http://www.estudios-electricos.com/certificados.



INDICE		IOOIÓN	•
1		JCCIÓNiciones	
2		ACIÓN DE LA CENTRAL	
_		a de capacidad P-Q Propuesta	
3		NES	
	3.1 Equip	oo de medición	10
4		O DE ERRORES	
		medidor Schneider Electric	
5		OLLO DEL ENSAYOedimiento de ensayos	
		•	
		Itados Obtenidos	
	5.2.1		
	5.2.2		
	5.1.3	F	
	5.3 Curva	a de capacidad efectiva	17
	5.3.1	Puntos alcanzados durante la auditoría	17
	5.3.2	Puntos auditados con registros históricos	19
	5.4 Detal	lle de evaluación de cumplimiento	20
	5.4.1	Detalle de la región de absorción	20
	5.4.2	Detalle de la región de inyección	22
	5.5 Curva	a de capacidad definitiva	24
6		RO DE ENSAYOS	
	6.1 Tend	encias – Punto 1 (1.0 MW, -4.995 MVAr)	26
	6.1.1	Control de Tensión	26
	6.1.2	Control de Potencia Reactiva	27
	6.1.3	Control de Factor de Potencia	27
	6.1.4	Verificación limitación en mínimo técnico	28
	6.2 Tend	encias – Punto 2 (9.99 MW, -9.99 MVAr)	29
	6.2.1	Control de Tensión	29
	6.2.2	Control de Potencia Reactiva	29
	6.2.3	Control de Factor de Potencia	30
	6.3 Tend	encias – Punto 3 (19.98 MW, -32.967 MVAr)	31
	6.3.1	Control de Tensión	31
	6.3.2	Control de Potencia Reactiva	31



	6.3.3	Control de Factor de Potencia	32
6.4	Tender	ncias – Punto 4 (50.0 MW, -32.967 MVAr)	33
	6.4.1	Control de Tensión	33
	6.4.2	Control de Potencia Reactiva	33
	6.4.3	Control de Factor de Potencia	34
6.5	Tender	ncias – Punto 5 (94.905 MW, -32.967 MVAr)	35
	6.5.1	Control de Tensión	35
	6.5.2	Control de Potencia Reactiva	35
	6.5.3	Control de Factor de Potencia	36
6.6	Tender	ncias – Punto 7 (1.0 MW, 4.995 MVAr)	37
	6.6.1	Control de Tensión	37
	6.6.2	Control de Potencia Reactiva	37
	6.6.3	Control de Factor de Potencia	38
	6.6.4	Verificación limitación en mínimo técnico	39
6.7	Tender	ncias – Punto 8 (9.99 MW, 9.99 MVAr)	40
	6.7.1	Control de Tensión	40
	6.7.2	Control de Potencia Reactiva	40
	6.7.3	Control de Factor de Potencia	41
6.8	Tender	ncias – Punto 9 (19.98 MW, 32.967 MVAr)	42
	6.8.1	Control de Tensión	42
	6.8.2	Control de Potencia Reactiva	42
	6.8.3	Control de Factor de Potencia	43
6.9	Tender	ncias – Punto 10 (50.0 MW, 32.967 MVAr)	44
	6.9.1	Control de Tensión	44
	6.9.2	Control de Potencia Reactiva	44
	6.9.3	Control de Factor de Potencia	
	Tender	ncias – Punto 11 (94.905 MW, 32.967	MVAr)
46	0.40.4	Control do Tonoión	, ,
		Control de Tensión	
		Control de Potencia Reactiva	
RF		Control de Factor de Potencia OS HISTÓRICOS	
		ncias – Punto 6 (99.9 MW, -22.777 MVAr)	

7





	7.1.1	Control de Tensión	48
	7.2 Tender	ncias – Punto 12 (99.9 MW, 22.77 MVAr)	48
	7.2.1	Control de Tensión	49
8	CONCLUS	IONES	50
8.			
	8.1. Proced	limiento de ensayos	51
	8.1.1.	Verificación de la Curva en la Región de absorción de potencia reactiva	51
	8.1.2.	Verificación de la Curva en la Región de entrega de potencia reactiva	53
	8.2. Certific	ados de calibración	55
	8.2.1.	Multimedidor Schneider Electric	55



# 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe documenta los resultados obtenidos en la auditoría de verificación de la curva de capacidad realizada en el Parque Fotovoltaico Fundación. Dichas pruebas fueron realizadas los días 15, 16 y 17 de julio de 2024, por la empresa auditora ESTUDIOS ELÉCTRICOS, siguiendo los lineamientos establecidos en el acuerdo CNO 1869. Con el objetivo de verificar el cumplimiento de la regulación vigente en donde se establece que las plantas solares fotovoltaicas y eólicas deben tener la capacidad de controlar la tensión en forma continua en el rango operativo normal del punto de conexión, por medio de la entrega o absorción de potencia reactiva de acuerdo con su curva de carga PQ declarada y según las consignas de operación definidas por el CND. Es claro que su obligación es entregar o absorber reactivos de acuerdo con su curva declarada en el punto de conexión y el control de tensión dependerá de la interacción sistémica de todos los elementos de control y los recursos de generación, transporte y cargas que tengan incidencia en dicho punto, así como de las consignas de operación que defina el CND.

La auditoría se realizó en el punto de interconexión ubicado en la subestación Fundación en 110 kV. El auditor responsable es el Ing. Claudio Celman.

## 1.1 Definiciones

Término	Descripción
POI	Punto de Interconexión
PBUS	Potencia eléctrica (activa) en POI
QBUS	Potencia reactiva en POI
UBUS	Tensión en POI
FREC	Frecuencia
Vctrl	Tensión (Modo de control)
Qctrl	Potencia Reactiva (Modo de control)
PFctrl	Factor de Potencia (Modo de control)

Tabla 1.1 – Tabla de nomenclaturas



# 2 INFORMACIÓN DE LA CENTRAL

El Parque Fotovoltaico Fundación, propiedad de Enel Colombia S.A. E.S.P., se encuentra ubicado en el municipio de Pivijay, departamento de Magdalena, Colombia y posee una potencia instalada en DC (de sus siglas en inglés 'Direct Current') de 132.192 MW con una capacidad efectiva neta de 99.9 MW.

El parque dispone de 563 inversores fotovoltaicos HUAWEI SUN2000-215KTL-HO de 215 kVA de capacidad. La red colectora del parque está compuesta por seis alimentadores en 33 kV que colectan la potencia generada por los inversores del parque. Los inversores están conectados a unidades transformadoras, cada una equipada con un transformador de bloque tridevanado de 6.5 MVA de capacidad nominal y con relación de transformación 0.8/0.8/33 kV que interconecta la salida en baja tensión de dos inversores con la red de media tensión.

Los datos de la central ensayada son los siguientes:

#### Parque Fotovoltaico Fundación

Potencia Pico	132.192	MWp
Potencia en el POI	99.9	MW
Mínimo técnico	1	MW
Rango	98.9	MW
Inversores	HUAWEI SUN2000-215KTL-H0	-

Tabla 2.1 – Datos de la central



## 2.1 Curva de capacidad P-Q Propuesta

En la Figura 2.1 y la Tabla 2.2 se presentan los puntos PQ a ser auditados en el punto de conexión, los cuales fueron acordados entre Enel Colombia S.A. E.S.P. y el CND, según el artículo 5 del Acuerdo CNO 1869.

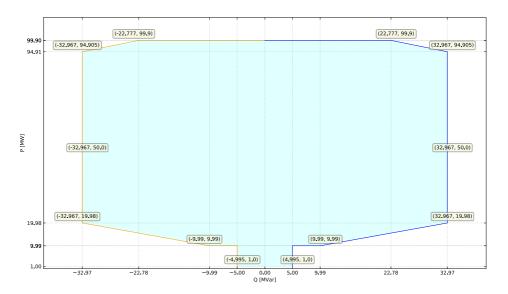


Figura 2.1 – Curva de Capacidad a auditar – PF Fundación

La planta define utilizar la curva PQ en el punto de conexión considerando el ajuste de potencia reactiva en función de la tensión según lo establecido en el Acuerdo CNO 1546, como se muestra en la Figura 2.2.

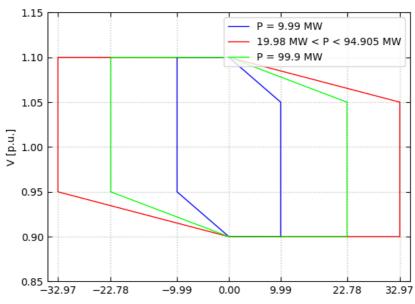


Figura 2.2 – Curva Q-V – Acuerdo 1546



Puntos Objetivos	Región	Potencia Activa POI [MW]	Potencia Reactiva POI [MVAr]
1	Absorción	1.00	-4.995
2	Absorción	9.99	-9.99
3	Absorción	19.98	-32.97
4	Absorción	49.95	-32.97
5	Absorción	94.91	-32.97
6	Absorción	99.90	-22.78
7	Inyección	1.00	4.995
8	Inyección	9.99	9.99
9	Inyección	19.98	32.97
10	Inyección	49.95	32.97
11	Inyección	94.91	32.97
12	Inyección	99.90	22.78

Tabla 2.2. – Puntos PQ acordados con el CND a ser auditados



# **3 MEDICIONES**

## 3.1 Equipo de medición

Para las mediciones realizadas se emplearon los equipos listados en la Tabla 3.1.

Equipo	Marca Modelo		Número de Serie	Clase	
Multimedidor	Schneider Electric	Power Logic ION 8650	2107062100000	±0.2% Potencia Activa ±2% Potencia Reactiva	
CT´s		Elementos de P	lanta	0.25	
PT´s		Elementos de p	lanta	0.2	

Tabla 3.1 – Equipos de medición utilizados

Para las mediciones realizadas se utilizaron los puntos de conexión detallados en la Tabla 3.2

Mediciones	Escala	Equipo utilizado		
Tensiones en el Punto de conexión SE Fundación 110 kV	115/√3 : 0.115/√3 kV	Multimedidor Schneider Electric		
Corrientes en el Punto de conexión SE Fundación 110 kV	600:1 A	Multimedidor Schneider Electric		

Tabla 3.2 – Puntos de Conexión



# **4 CÁLCULO DE ERRORES**

Los siguientes son los datos de los equipos intervinientes en la cadena de medición:

- CT: clase 0.2S, relación 600 : 1 A
- PT: clase 0.2, relación  $115/\sqrt{3}$ : 0.115/ $\sqrt{3}$  kV.
- Registrador ION: Incertidumbre intrínseca de 0.2 para potencia activa y 2 para potencia reactiva.

Nota: Los valores de incertidumbre del medidor fueron obtenidos del manual del fabricante.

Siguiendo los lineamientos de la guía GUM, el error relativo de la medición puede calcularse como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los errores relativos:

$$E_r = \sqrt{\sum E_{ri}^2}$$

Donde E<sub>ri</sub> es cada uno de los errores relativos que afectan la medición realizada.

La clase de los instrumentos es el error absoluto referido a fondo de escala. Si se considera al error relativo de cada instrumento como su clase se lleva a cabo una aproximación conservadora.

## 4.1 Multimedidor Schneider Electric

Potencia activa

$$E_{r_{medidor}} = 0.2\%$$

$$E_{CT} = \frac{CL_{CT}}{\sqrt{3}} = 0.1155\%$$

$$E_{PT} = \frac{CL_{PT}}{\sqrt{3}} = 0.1155\%$$

De este modo queda:

$$E_r = \sqrt{0.2^2 + 0.1155^2 + 0.1155^2} = 0.26 \%$$

Para el cálculo del error absoluto no se considera el valor de la medición sino el de la potencia aparente nominal determinada por los CTs y PTs:

$$E_a = \sqrt{3} \; x \; E_r \; x \; CT_{primario} \; x \; PT_{primario} \; = 1.732 \; x \; 0.0026 \; x \; 600 \; A \; x \; 115000 \; V = 0.309 \; MW$$



De este modo se tiene el margen de error absoluto a considerar en la medición de potencia activa por los instrumentos.

#### Potencia reactiva

$$E_{r_{medidor}} = 2\%$$
 
$$E_{CT} = \frac{CL_{CT}}{\sqrt{3}} = 0.1155\%$$
 
$$E_{PT} = \frac{CL_{PT}}{\sqrt{3}} = 0.1155\%$$

De este modo queda:

$$E_r = \sqrt{2^2 + 0.1155^2 + 0.1155^2} = 2.01 \%$$

Para el cálculo del error absoluto no se considera el valor de la medición sino el de la potencia aparente nominal determinada por los CTs y PTs:

$$E_a = \sqrt{3} \; x \; E_r \; x \; CT_{primario} \; x \; PT_{primario} \; = 1.732 \; x \; 2.01 \; x \; 600 \; A \; x \; 115000 \; V = 2.398 \; MVAr$$

De este modo se tiene el margen de error absoluto a considerar en la medición de potencia reactiva por los instrumentos.



# **5 DESARROLLO DEL ENSAYO**

## 5.1 Procedimiento de ensayos

- Se realiza una reunión inicial en la cual se revisan los puntos PQ comprometidos.
- Se efectúa la verificación del equipo de adquisición en el punto donde es declarada la curva de capacidad de la central (Punto de Conexión en S/E Fundación 110 kV).
- Para evaluar cada uno de los puntos comprometidos, se utiliza el procedimiento detallado en el Acuerdo CNO 1869.

## 5.2 Resultados Obtenidos

Las Tabla 5.1, Tabla 5.2 y Tabla 5.3 resumen las condiciones y resultados de los registros utilizados para la auditoría de potencia reactiva en los tres modos de control. Cabe destacar que, debido a la disponibilidad de recurso primario, no fue posible alcanzar los puntos de 100% de la potencia nominal en presencia del auditor (puntos 6 y 12). Los puntos objetivo restantes, se auditaron mediante registros históricos en el modo de control operativo de la central, en este caso tensión con estatismo.

El límite de potencia reactiva para valores de potencia activa menores al 10% de la Pnom se ha dejado en 1 MVAr dando cumplimiento a lo establecido el artículo 14 de la CREG 060 de no inyectar ni absorber en más de un 5% de Pnom.

Los resultados preliminares para los diferentes días de auditoría fueron presentados en los anexos:

- anexo2\_acuerdo\_1833\_15\_07\_2024\_PF\_Fundacion.xlsx
- anexo2\_acuerdo\_1833\_16\_07\_2024\_PF\_Fundacion.xlsx
- anexo2\_acuerdo\_1833\_18\_07\_2024\_PF\_Fundacion.xlsx



## 5.2.1 Modo de control de tensión

Punto	Fecha Hora	P objetivo [MW]	Q objetivo @1pu [MVAr]	Q objetivo @Vensayo [MVAr]	P medido [MW]	Q medido [MVAR]	Tensión [kV]	Tensión [p.u]	Causa de limitación	Cumple
1	18 jul 03:49 p.m.	1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	114.004	1.036	Límite planta	SI
2	15 jul 03:46 p.m.	9.99	-9.99	-9.99	9.93	-10.01	113.091	1.028	Límite planta	SI
3	15 jul 03:27 p.m.	19.98	-32.97	-32.97	20.13	-33.05	110.564	1.005	Límite planta	SI
4	15 jul 03:18 p.m.	49.95	-32.97	-32.97	50.11	-33.03	110.645	1.006	Límite planta	SI
5	15 jul 09:34 a.m.	94.91	-32.97	-32.97	95.16	-33.19	112.138	1.019	Límite planta	SI
6¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-
7	18 jul 03:38 p.m.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	114.366	1.04	Límite planta	SI
8	16 jul 04:47 p.m.	9.99	9.99	9.99	10.01	10.04	114.997	1.045	Límite planta	SI
9	16 jul 04:06 p.m.	19.98	32.97	32.97	20.03	33.06	113.566	1.032	Límite planta	SI
10	16 jul 12:21 p.m.	49.95	32.97	32.97	50.12	33.07	114.353	1.04	Límite planta	SI
11	16 jul 11:49 a.m.	94.91	32.97	32.97	95.12	33.05	114.842	1.044	Límite planta	SI
12¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 5.1 – Tabla de resultados modo control de Tensión.

P: EE-2021-055/I: EE-EN-2024-0269/R: F No se autorizan copias del presente documento sin www.estudios-electricos.com autorización previa por escrito de ESTUDIOS ELÉCTRICOS

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Punto auditado a partir de registros históricos como lo permite el acuerdo para los puntos de carga máxima, dado que no fue posible realizarlo durante las pruebas en campo por falta de recurso primario.



## 5.2.2 Modo de control de potencia reactiva

Punto	Fecha Hora	P objetivo [MW]	Q objetivo @1pu [MVAr]	Q objetivo @Vensayo [MVAr]	P medido [MW]	Q medido [MVAR]	Tensión [kV]	Tensión [p.u]	Causa de limitación	Cumple
1	16 jul 05:02 p.m.	1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	114.078	1.037	Límite planta	SI
2	15 jul 03:50 p.m.	9.99	-9.99	-9.99	9.93	-10.01	113	1.027	Límite planta	SI
3	15 jul 03:33 p.m.	19.98	-32.97	-32.97	20.09	-33.05	110.522	1.005	Límite planta	SI
4	15 jul 03:21 p.m.	49.95	-32.97	-32.97	49.95	-33.05	110.893	1.008	Límite planta	SI
5	15 jul 09:23 a.m.	94.91	-32.97	-32.97	95.16	-32.98	112.247	1.02	Límite planta	SI
<b>6</b> ¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-
7	16 jul 04:59 p.m.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	114.233	1.038	Límite planta	SI
8	16 jul 04:50 p.m.	9.99	9.99	9.99	10.08	10.02	115.023	1.046	Límite planta	SI
9	16 jul 04:09 p.m.	19.98	32.97	32.97	20.02	33.05	113.593	1.033	Límite planta	SI
10	16 jul 12:23 p.m.	49.95	32.97	32.97	50.12	33.07	114.386	1.04	Límite planta	SI
11	16 jul 11:52 a.m.	94.91	32.97	32.97	94.92	33.06	114.927	1.045	Límite planta	SI
12¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 5.2 – Tabla de resultados modo control de Potencia Reactiva.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Punto auditado a partir de registros históricos como lo permite el acuerdo para los puntos de carga máxima, dado que no fue posible realizarlo durante las pruebas en campo por falta de recurso primario.



## 5.1.3. Modo de control de factor de potencia

Punto	Fecha Hora	P objetivo [MW]	Q objetivo @1pu [MVAr]	Q objetivo @Vensayo [MVAr]	P medido [MW]	Q medido [MVAR]	Tensión [kV]	Tensión [p.u]	Causa de limitación	Cumple
1	18 jul 03:45 p.m.	1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	113.956	1.036	Límite planta	SI
2	15 jul 03:54 p.m.	9.99	-9.99	-9.99	9.93	-10.01	113.095	1.028	Límite planta	SI
3	15 jul 03:38 p.m.	19.98	-32.97	-32.97	20.04	-33.03	110.479	1.004	Límite planta	SI
4	15 jul 03:19 p.m.	49.95	-32.97	-32.97	50.09	-33.04	110.656	1.006	Límite planta	SI
5	15 jul 09:28 a.m.	94.91	-32.97	-32.97	95.16	-33.00	112.236	1.02	Límite planta	SI
<b>6</b> ¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-
7	18 jul 03:42 p.m.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	114.319	1.039	Límite planta	SI
8	16 jul 04:54 p.m.	9.99	9.99	9.99	10.02	10.03	115.121	1.047	Límite planta	SI
9	16 jul 04:11 p.m.	19.98	32.97	32.97	20.02	32.95	113.626	1.033	Límite planta	SI
10	16 jul 12:29 p.m.	49.95	32.97	32.97	50.13	33.08	114.349	1.04	Límite planta	SI
11	16 jul 01:20 p.m.	94.91	32.97	32.97	94.75	33.06	113.649	1.033	Límite planta	SI
12¹	-	99.90	-22.78	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 5.3 – Tabla de resultados modo control de Factor de Potencia.

<sup>1</sup> Punto auditado a partir de registros históricos como lo permite el acuerdo para los puntos de carga máxima, dado que no fue posible realizarlo durante las pruebas en campo por falta de recurso primario.



## 5.3 Curva de capacidad efectiva

## 5.3.1 Puntos alcanzados durante la auditoría

Teniendo en cuenta los puntos medidos para cada uno de los controles con su incertidumbre asociada y la envolvente de tolerancia de la curva objetivo, se traza la curva capacidad efectiva y se presenta en las Figura 5.1, Figura 5.2 y Figura 5.3.

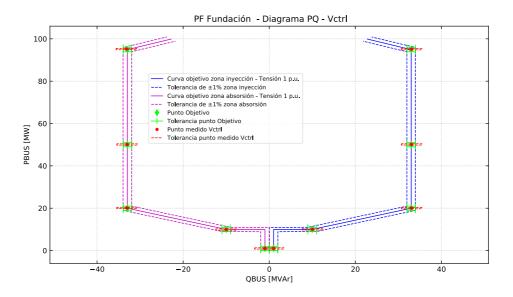


Figura 5.1 – Vista general de la curva de capacidad ensayada control tensión

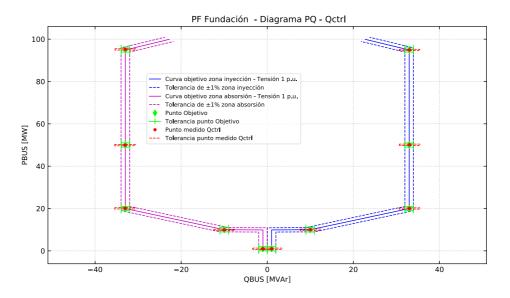


Figura 5.2 – Vista general de la curva de capacidad ensayada control potencia reactiva



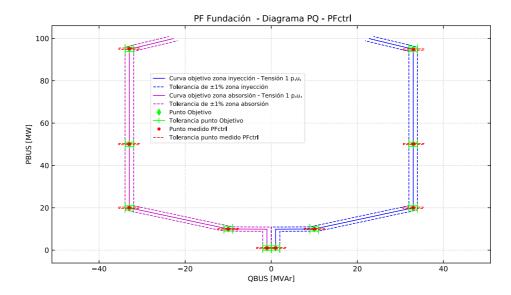


Figura 5.3 – Vista general de la curva de capacidad ensayada control factor de potencia



## 5.3.2 Puntos auditados con registros históricos

Dado que en el momento de la auditoría no fue posible alcanzar los puntos 99.90 MW / ± 22.78 por falta de recurso primario, estos puntos son auditados por medio de registros históricos. Los resultados se resumen en la Tabla 5.4 presentados en la Figura 5.4.

Punto	Fecha Hora	P objetivo [MW]	Q objetivo @1pu [MVAr]	Q objetivo @Vensayo [MVAr]	P medido [MW]	Q medido [MVAR]	Tensión [kV]	Tensión [p.u]	Causa de limitación	Cumple
6¹	22 jul 12:32 p.m.	99.90	-22.78	-22.78	100.16	-22.84	111.779	1.016	Límite planta	SI
12¹	22 jul 12:14 p.m.	99.90	22.78	16.86	100.16	18.42	116.969	1.063	Límite planta	SI

Tabla 5.4 – Tabla de resultados de registros históricos modo control de Tensión.

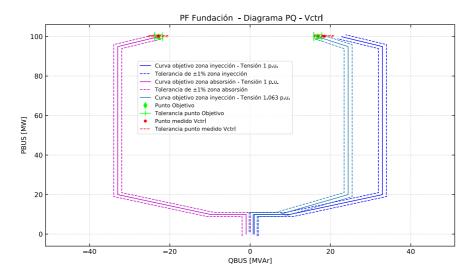


Figura 5.4 – Vista general de la curva de capacidad con registros históricos

Considerando que la planta se acoge a la curva QV establecida en el acuerdo CNO 1546, se aplica la corrección correspondiente por tensión para cada punto operativo.



# 5.4 Detalle de evaluación de cumplimiento

# 5.4.1 Detalle de la región de absorción

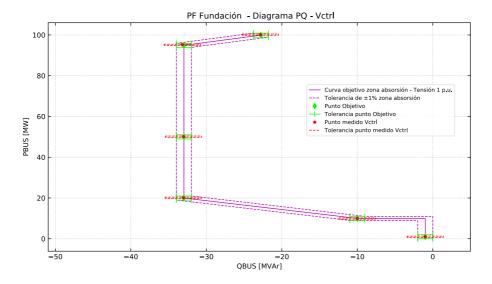


Figura 5.5 – Zona de absorción de la curva de capacidad ensayada control tensión

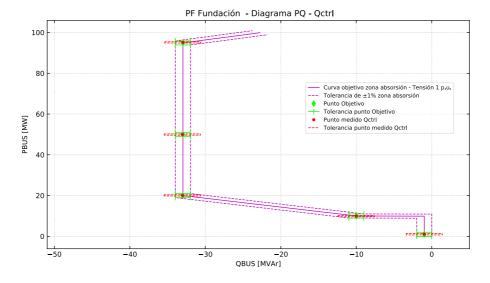


Figura 5.6 – Zona de absorción de la curva de capacidad ensayada control potencia reactiva



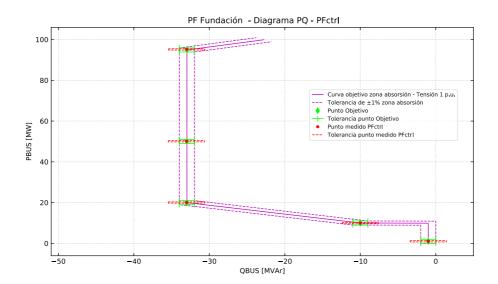


Figura 5.7 – Zona de absorción de la curva de capacidad ensayada control factor de potencia

Para todos los puntos ensayados en los diferentes modos de control, así como para los puntos obtenidos por medio de registros históricos se incluye su entorno de error correspondiente según el multimedidor utilizado (línea de trazos rojo), adicionalmente, los puntos objetivos asociados incluyen su tolerancia (color verde). De acuerdo con lo establecido en los acuerdos CNO 1869 y CNO 1546, y considerando que para la aprobación de los puntos auditados a partir de registros históricos solo es necesario alcanzarlos para el modo de control operativo de la planta, todos los puntos en la zona de **absorción** se declaran **conformes**.

Notar que a los puntos objetivo se les ha indicado una tolerancia del ±1% establecido por el Acuerdo CNO 1869.



# 5.4.2 Detalle de la región de inyección

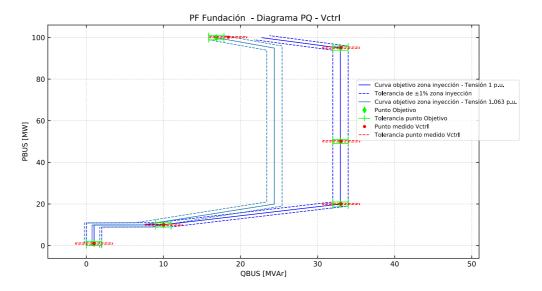


Figura 5.8. – Zona de inyección de la curva de capacidad ensayada control tensión

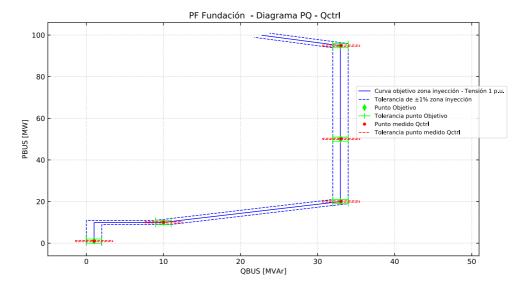


Figura 5.9. – Zona de inyección de la curva de capacidad ensayada control potencia reactiva



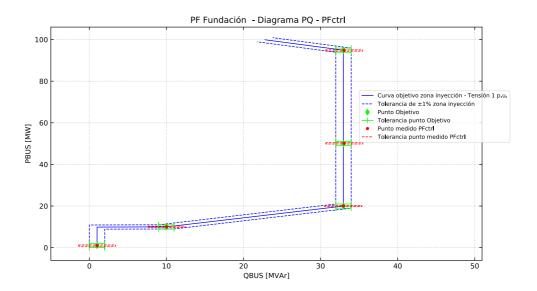


Figura 5.10. – Zona de inyección de la curva de capacidad ensayada control factor de potencia

Para todos los puntos ensayados en los diferentes modos de control, así como para los puntos obtenidos por medio de registros históricos se incluye su entorno de error correspondiente según el multimedidor utilizado (línea de trazos rojo), adicionalmente, los puntos objetivos asociados incluyen su tolerancia (color verde). De acuerdo con lo establecido en los acuerdos CNO 1869 y CNO 1546, y considerando que para la aprobación de los puntos auditados a partir de registros históricos solo es necesario alcanzarlos para el modo de control operativo de la planta, todos los puntos en la zona de **inyección** se declaran **conformes**.

Notar que a los puntos objetivo se les ha indicado una tolerancia del ±1% establecido por el Acuerdo CNO 1869.



## 5.5 Curva de capacidad definitiva

Finalmente, los puntos objetivo que definen la curva son:

Punto Objetivo	Potencia Activa POI [MW]	Potencia Reactiva POI [MVAR]	Sección	
1	1.00	-1.00 <sup>1</sup>	6.1	
2	9.99	-9.99	6.2	
3	19.98	-32.97	6.3	
4	49.95	-32.97	6.4	
5	94.91	-32.97	6.5	
6	99.90	-22.78	7.1	
7	1.00	1.00 <sup>1</sup>	6.6	
8	9.99	9.99	6.7	
9	19.98	32.97	6.8	
10	49.95	32.97	6.9	
11	94.91	32.97	6.10	
12	99.90	22.78	7.2	

Tabla 5.5 – Puntos PQ definitivos

Cabe mencionar que la curva de capacidad es la misma para el rango de tensiones comprendido entre 0.95 p.u. y 1.05 p.u. Para tensiones comprendidas entre 0.9 p.u. y 0.95 p.u., y entre 1.05 p.u. y 1.1 p.u. se ajusta la potencia reactiva en función de la tensión, según lo establecido en el Acuerdo CNO 1546.

 $<sup>^{\</sup>rm 1}$  Valor limitación control Q por debajo del 10% de Pnom según sección 5.2.



A continuación, se presenta la ecuación que describe la familia de curvas de capacidad en función de la tensión, y se muestran algunas de las curvas de esta familia en la Figura 5.11.

$$Q(V) = \begin{cases} Q_{1.0 \ p.u.} * (20 * V - 18), si \ V < 0.95 \\ Q_{1.0 \ p.u.}, si \ 0.95 < V < 1.05 \\ Q_{1.0 \ p.u.} * (-20 * V + 22), si \ V > 1.05 \end{cases}$$

Donde  $Q_{1.0\ p.u.}$  debe estar en MVAr y V debe estar en p.u.



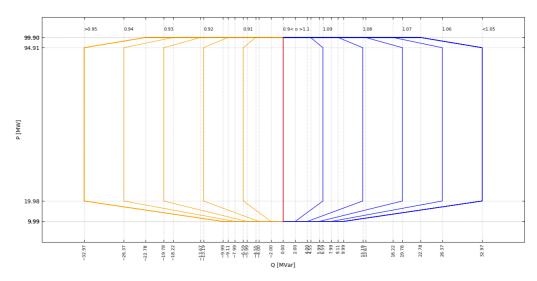


Figura 5.11 – Familia de curvas PQ con ajuste de curva QV – PF Fundación



# **6 REGISTRO DE ENSAYOS**

En el presente capitulo se presentan las tendencias registradas en el transcurso de las pruebas realizadas. De las mismas se obtuvieron los valores detallados en las Tabla 5.1, Tabla 5.2 y Tabla 5.3.

## 6.1 Tendencias - Punto 1 (1.0 MW, -4.995 MVAr)

## 6.1.1 Control de Tensión

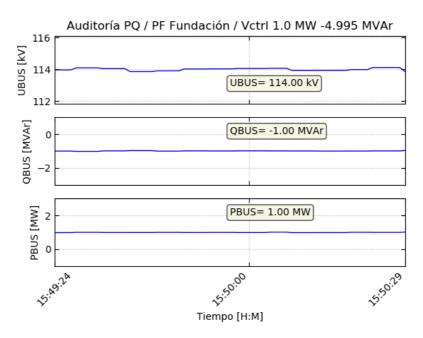


Figura 6.1 – Registro Control de Tensión



## 6.1.2 Control de Potencia Reactiva

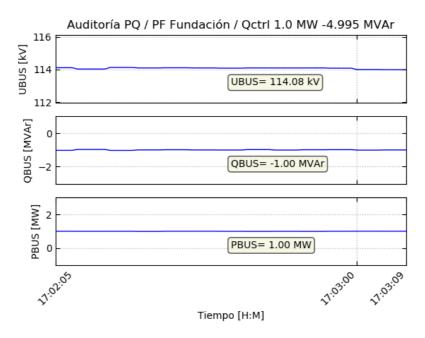


Figura 6.2 – Registro Control de Potencia Reactiva

## 6.1.3 Control de Factor de Potencia

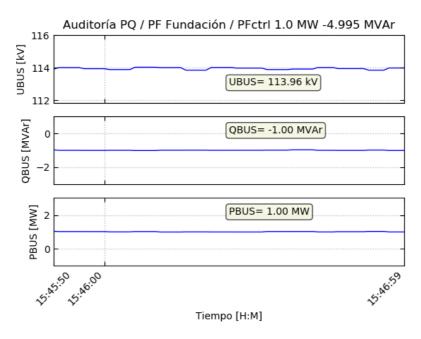


Figura 6.3 – Registro Control de Factor de Potencia



#### 6.1.4 Verificación limitación en mínimo técnico

Considerando que el mínimo técnico del Parque Fotovoltaico Fundación es inferior al 10% de la potencia nominal de la planta, se realiza un escalón en el modo de control de potencia reactiva para evaluar la limitación en una potencia reactiva menor o igual al 5%. En la Figura 6.4 se presenta el resultado de este ensayo: el trazo rojo indica la referencia de potencia reactiva aplicada, mientras que el trazo verde muestra el límite máximo establecido por la resolución CREG 060 para potencias inferiores al 10% de la potencia nominal.

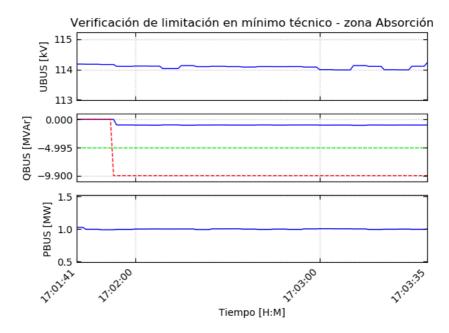


Figura 6.4 – Verificación limitación en el modo de control de potencia reactiva



# 6.2 Tendencias – Punto 2 (9.99 MW, -9.99 MVAr) 6.2.1 Control de Tensión

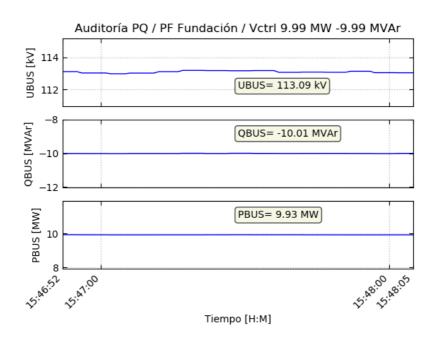


Figura 6.5 – Registro Control de Tensión

## 6.2.2 Control de Potencia Reactiva

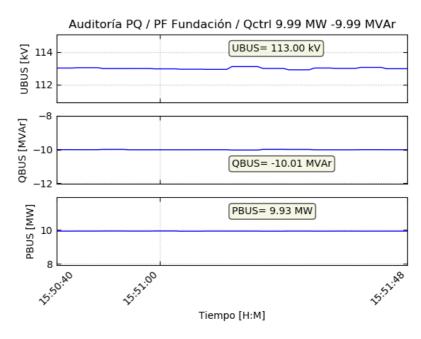


Figura 6.6 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.2.3 Control de Factor de Potencia

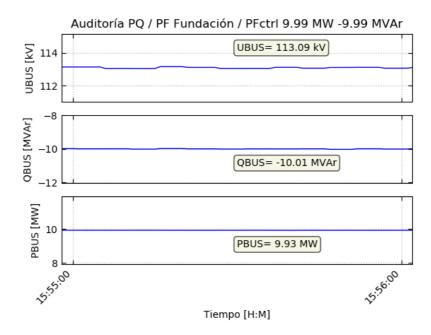


Figura 6.7 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.3 Tendencias – Punto 3 (19.98 MW, -32.967 MVAr) 6.3.1 Control de Tensión

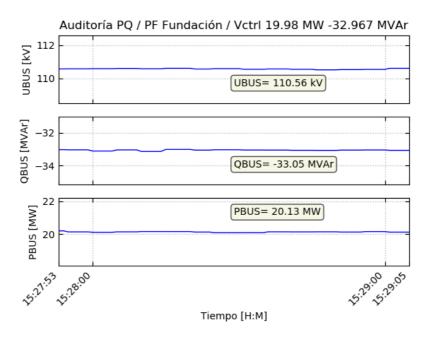


Figura 6.8 – Registro Control de Tensión

## 6.3.2 Control de Potencia Reactiva

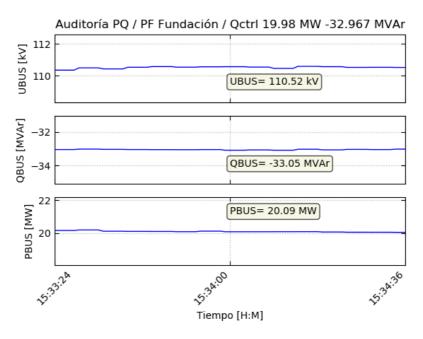


Figura 6.9 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.3.3 Control de Factor de Potencia

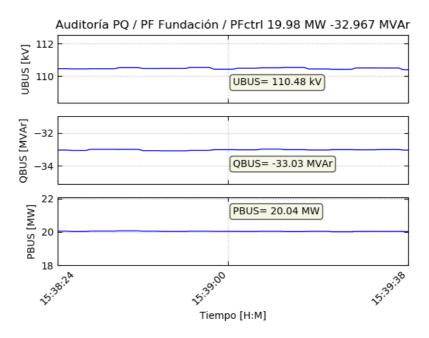


Figura 6.10 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.4 Tendencias – Punto 4 (50.0 MW, -32.967 MVAr) 6.4.1 Control de Tensión

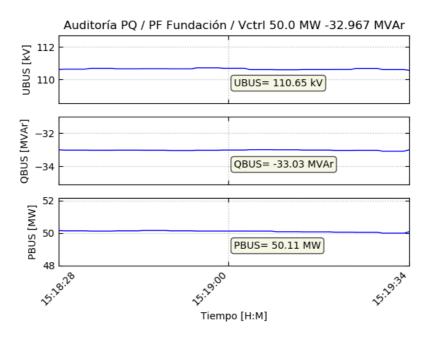


Figura 6.11 – Registro Control de Tensión

## 6.4.2 Control de Potencia Reactiva

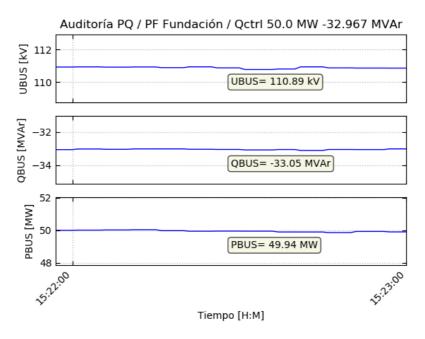


Figura 6.12 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.4.3 Control de Factor de Potencia

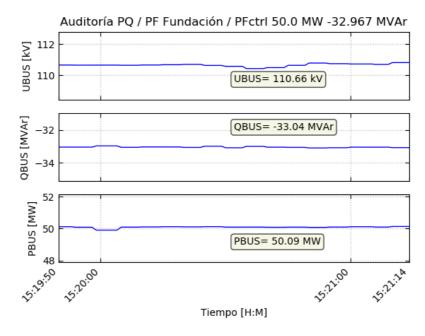


Figura 6.13 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.5 Tendencias – Punto 5 (94.905 MW, -32.967 MVAr) 6.5.1 Control de Tensión

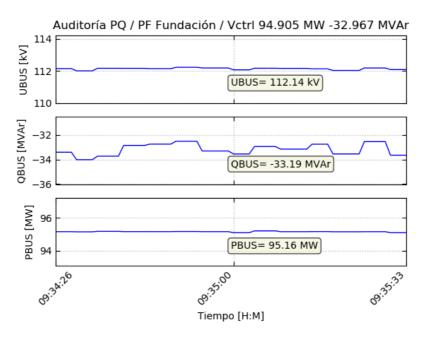


Figura 6.14 - Registro Control de Tensión

## 6.5.2 Control de Potencia Reactiva

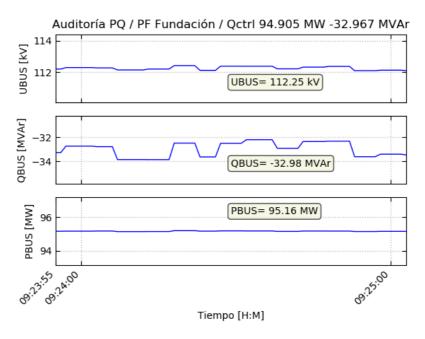


Figura 6.15 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.5.3 Control de Factor de Potencia

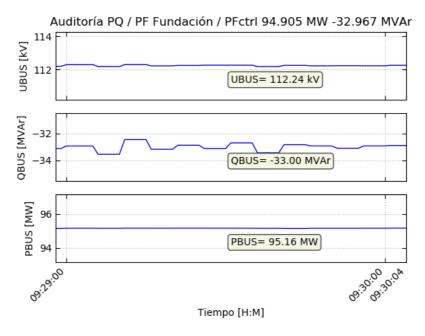


Figura 6.16 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.6 Tendencias – Punto 7 (1.0 MW, 4.995 MVAr) 6.6.1 Control de Tensión

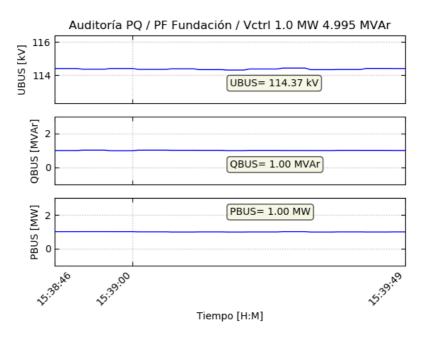


Figura 6.17 – Registro Control de Tensión

#### 6.6.2 Control de Potencia Reactiva

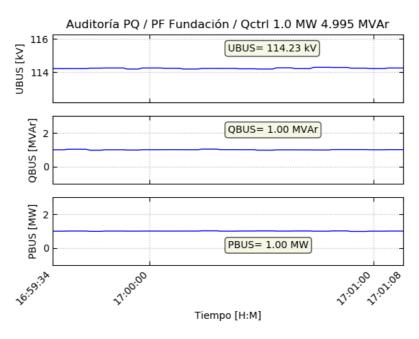


Figura 6.18 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.6.3 Control de Factor de Potencia

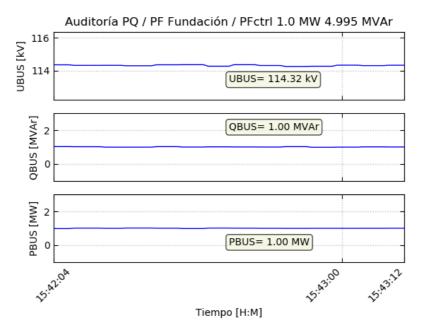


Figura 6.19 – Registro Control de Factor de Potencia



#### 6.6.4 Verificación limitación en mínimo técnico

Considerando que el mínimo técnico del Parque Fotovoltaico Fundación es inferior al 10% de la potencia nominal de la planta, se realiza un escalón en el modo de control de potencia reactiva para evaluar la limitación en una potencia reactiva menor o igual al 5%. En la Figura 6.4 se presenta el resultado de este ensayo: el trazo rojo indica la referencia de potencia reactiva aplicada, mientras que el trazo verde muestra el límite máximo establecido por la resolución CREG 060 para potencias inferiores al 10% de la potencia nominal.

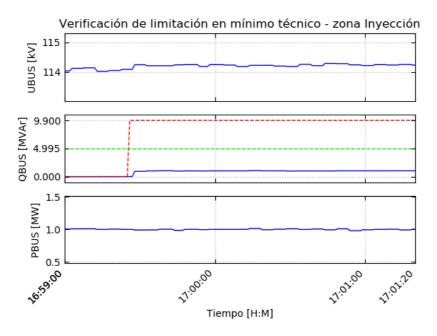


Figura 6.20 – Verificación limitación en el modo de control de potencia reactiva



# 6.7 Tendencias – Punto 8 (9.99 MW, 9.99 MVAr) 6.7.1 Control de Tensión

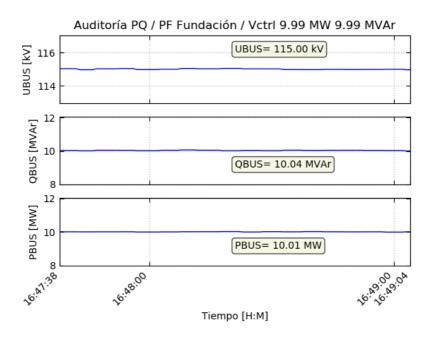


Figura 6.21 – Registro Control de Tensión

### 6.7.2 Control de Potencia Reactiva

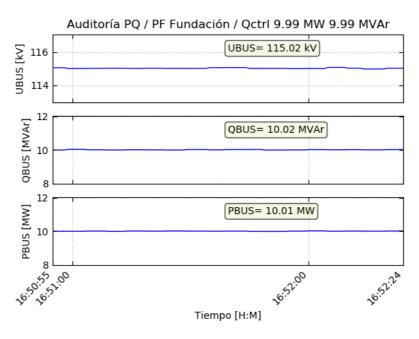


Figura 6.22 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.7.3 Control de Factor de Potencia

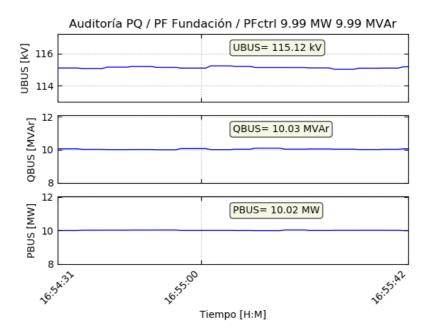


Figura 6.23 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.8 Tendencias – Punto 9 (19.98 MW, 32.967 MVAr) 6.8.1 Control de Tensión

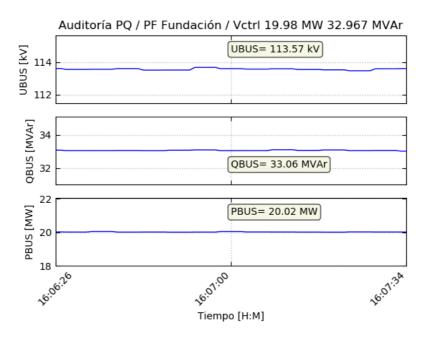


Figura 6.24 - Registro Control de Tensión

#### 6.8.2 Control de Potencia Reactiva

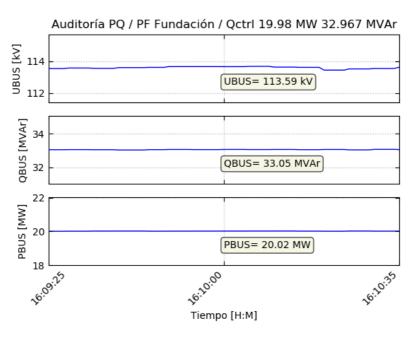


Figura 6.25 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.8.3 Control de Factor de Potencia

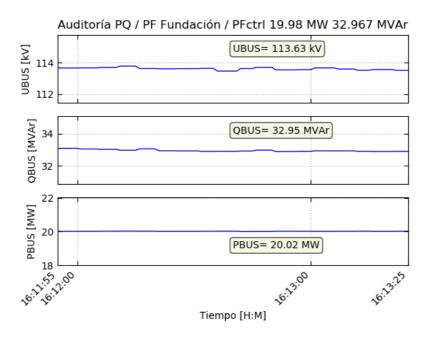


Figura 6.26 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.9 Tendencias – Punto 10 (50.0 MW, 32.967 MVAr) 6.9.1 Control de Tensión

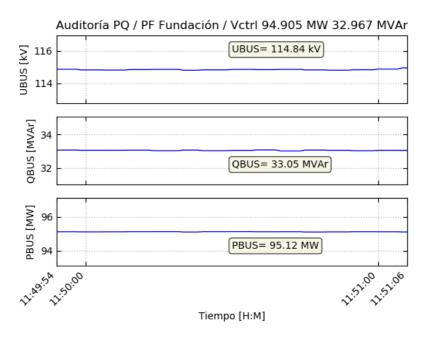


Figura 6.27 – Registro Control de Tensión

### 6.9.2 Control de Potencia Reactiva

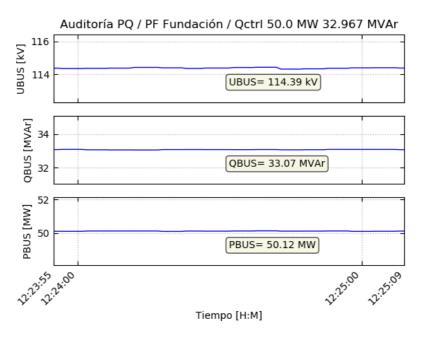


Figura 6.28 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.9.3 Control de Factor de Potencia

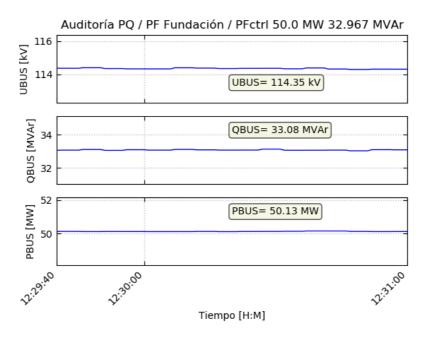


Figura 6.29 – Registro Control de Factor de Potencia



# 6.10 Tendencias – Punto 11 (94.905 MW, 32.967 MVAr) 6.10.1 Control de Tensión

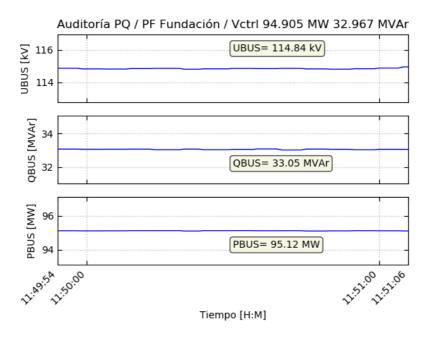


Figura 6.30 - Registro Control de Tensión

#### 6.10.2 Control de Potencia Reactiva

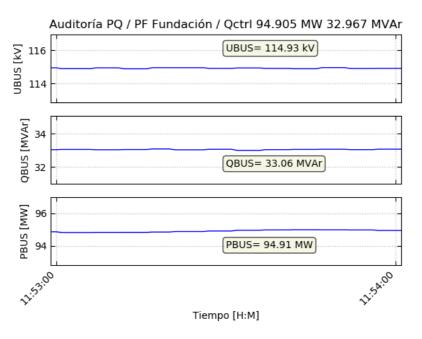


Figura 6.31 – Registro Control de Potencia Reactiva



## 6.10.3 Control de Factor de Potencia

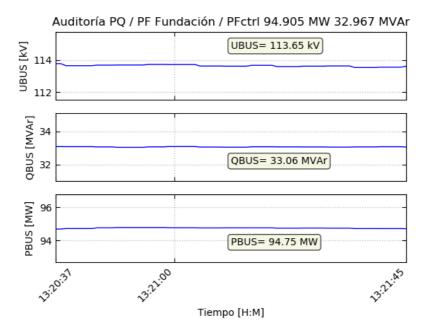


Figura 6.32 – Registro Control de Factor de Potencia



## **7 REGISTROS HISTÓRICOS**

### 7.1 Tendencias – Punto 6 (99.9 MW, -22.777 MVAr)

Este punto fue auditado por a partir de registros históricos operativos proporcionados por el agente.

#### 7.1.1 Control de Tensión

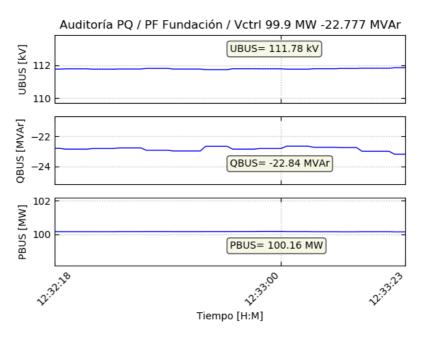


Figura 7.1 – Registro Control de Tensión

## 7.2 Tendencias – Punto 12 (99.9 MW, 22.77 MVAr)

Considerando que la planta se acoge a la curva QV establecida en el acuerdo CNO 1546, se aplica la corrección correspondiente por tensión. Por lo tanto, el nuevo punto objetivo de inyección de potencia reactiva es 16.855 MVAr según la familia de curvas presentada en el capítulo 5.3.

Este punto fue auditado por a partir de registros históricos operativos proporcionados por el agente.



## 7.2.1 Control de Tensión

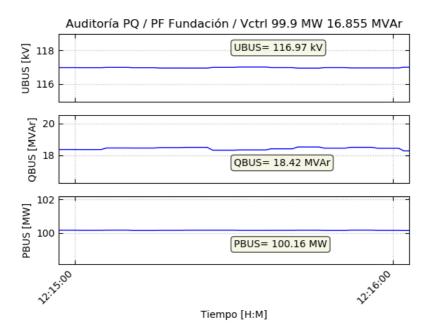


Figura 7.2 – Registro Control de Tensión



## **8 CONCLUSIONES**

El Parque Fotovoltaico Fundación ha sido sometido a una Auditoría de Pruebas de Potencia Reactiva. La misma ha sido llevada a cabo bajo los lineamientos establecidos en el Acuerdo CNO 1869. Como resultado se obtiene que la central CUMPLE con las consideraciones planteadas en el presente informe.

En función de lo realizado puede concluirse que:

- Los catorce (14) puntos de la curva PQ auditados fueron probados y se declaran CONFORMES.
- Se presentan registros auditados en planta hasta una potencia activa del 95 % de la potencia activa nominal y se complementa con registros remitidos por el cliente en operación normal al 100% de la potencia activa nominal de la planta.
- Se presentan los valores de limitación de potencia reactiva del parque mediante un escalón del 10% de la potencia activa nominal en la referencia del control de potencia reactiva, declarándose el valor de ± 1.0 MVAr como límite de potencia reactiva entregada para potencias menores al 10% de la potencial nominal de la planta.
- Se realizaron maniobras operativas para alcanzar los puntos definidos con el CND.
- Durante las pruebas no se presentaron alarmas relacionadas con la planta, sus límites o temperaturas máximas.

En el presente documento han sido expuestos los resultados de las pruebas realizadas. Con base en estos resultados y en la auditoría realizada, se determina que el Parque Fotovoltaico Fundación:

#### **CUMPLE CON LA CURVA DE CAPACIDAD DECLARADA**

Nombre de la Empresa: ESTUDIOS ELÉCTRICOS SA

Nombre del Auditor: Ing. Claudio Celman

Fecha: 29/07/2024 Firma del Auditor:



## 8. ANEXOS

### Procedimiento de ensayos

#### 8.1.1. Verificación de la Curva en la Región de absorción de potencia reactiva

Después de haber realizado las verificaciones iniciales, y de ser necesarios reajustes, se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento, el cual aplica tanto para las pruebas auditadas en campo, como para las pruebas validadas por el auditor a través de registros.

- 1. Coordinar con el centro de control del CND el inicio de la prueba, el cual, a su vez, coordinará las consignas operativas requeridas antes y durante la prueba. Estas consignas pueden incluir consideraciones de topología y despacho particulares para los recursos de generación con el fin de evaluar la curva de cada planta de generación de energía renovable eólica y solar fotovoltaica. La planta se debe llevar a una de las potencias activas definidas para la prueba.
- 2. Asegúrese que la planta esté en modo de control automático de tensión con estatismo. En caso de que el CND o el agente identifiquen la necesidad de realizar las pruebas iniciando en un modo de control diferente al de tensión, previa revisión conjunta y evaluación de la posibilidad de las condiciones del sistema por parte del CND, se podrá realizar la prueba considerando una alternativa diferente.
- 3. Durante la realización de esta prueba el agente generador registrará las potencias activa, reactiva y la tensión en el punto donde se esté verificando el cumplimiento de la curva de carga según lo definido en el Artículo 4 del Acuerdo CNO 1869, con una resolución mínima de un dato por segundo utilizando un registrador con certificado de calibración vigente.
- 4. La realización de esta prueba requiere que la planta controle la variable que corresponda, según el modo de control que aplique, a un valor definido por el CND según las condiciones del sistema. Para lograr este valor, se pueden utilizar otras unidades de la zona de influencia, igualmente puede hacerse uso de equipos de compensación de reactivos o cambiadores de tomas de transformadores, en cuyo caso el CND coordinará las acciones necesarias para lograr el objetivo, sin violar los límites establecidos en tensiones o cargabilidad de elementos del sistema.
- 5. Si agotadas las consignas, la planta no puede llegar al límite esperado de absorción de reactiva por condiciones del sistema, este punto será declarado como Conforme y se consignará esta situación en el informe de resultados de la prueba.



- 6. Después de obtenido el valor de potencia reactiva máxima a la potencia activa seleccionada, la planta debe ser mantenida en este punto de operación mínimo durante 1 minuto para el registro de las variables de la prueba.
- 7. Una vez recolectados los datos para el primer punto de potencia activa en el modo de control de tensión, se deberá realizar la misma verificación de la curva de carga en la potencia activa definida, cambiando el modo de control a potencia reactiva y factor de potencia, tomando los registros definidos en el paso 3 por un tiempo mínimo de 1 minuto adicional para cada uno de los modos restantes. Previo al cambio del modo de control, se debe procurar que la consigna de la nueva variable a controlar sea igual o muy cercana a su medida en tiempo real, de forma que, al realizar el cambio del modo de control, se minimicen los cambios en el punto de operación. Según el caso la variable a controlar puede ser factor de potencia, potencia reactiva o tensión.
- 8. Una vez recolectados los datos para el primer punto de potencia activa en todos los modos de control, se debe realizar el mismo procedimiento anterior para los otros puntos acordados entre el CND y el agente, teniendo en cuenta lo establecido en el punto 5 del presente numeral.
- 9. En caso de que el mínimo técnico de la planta sea inferior al 10 % de la Pnominal, se deberá realizar una prueba en el mínimo técnico en modo control potencia reactiva considerando como referencia un valor de potencia reactiva del 10 % Q/Pn. Se deberá graficar la potencia reactiva en el punto de conexión y demostrar que esta es limitada a un valor igual o inferior a 5%Q/Pn manteniendo condiciones de estabilidad. El valor en el que se limite la potencia reactiva será el valor a declarar para la potencia reactiva en elmínimo técnico de la planta.



#### 8.1.2. Verificación de la Curva en la Región de entrega de potencia reactiva

Después de haber realizado las verificaciones iniciales, y de ser necesarios reajustes, se debe seguir el siguiente procedimiento, el cual aplica tanto para las pruebas auditadas en campo, como para las pruebas validadas por el auditor a través de registros.

- 1. Coordinar con el centro de control del CND el inicio de la prueba, el cual, a su vez, coordinará las consignas operativas requeridas antes y durante la prueba. Estas consignas pueden incluir consideraciones de topología y despacho particulares para los recursos de generación con el fin de evaluar la curva de cada planta de generación de energía renovable eólica y solar fotovoltaica. La planta se debe llevar a una de las potencias activas definidas para la prueba.
- 2. Asegúrese que la planta esté en modo de control automático de tensión con estatismo. En caso de que el CND o el agente identifiquen la necesidad de realizar las pruebas iniciando en un modo de control diferente al de tensión, previa revisión conjunta y evaluación de la posibilidad de las condiciones del sistema por parte del CND, se podrá realizar la prueba considerando una alternativa diferente.
- 3. Durante la realización de esta prueba el agente generador registrará las potencias activa, reactiva y la tensión en el punto donde se esté verificando el cumplimiento de la curva de carga según lo definido en el Artículo 4 del Acuerdo CNO 1869, con una resolución mínima de un dato por segundo utilizando un registrador con certificado de calibración vigente.
- 4. La realización de esta prueba requiere que la planta controle la variable que corresponda, según el modo de control que aplique, a un valor definido por el CND según las condiciones del sistema. Para lograr este valor, se pueden utilizar otras unidades de la zona de influencia, igualmente puede hacerse uso de equipos de compensación de reactivos o cambiadores de tomas de transformadores, en cuyo caso el CND coordinará las acciones necesarias para lograr el objetivo, sin violar los límites establecidos en tensiones o cargabilidad de elementos del sistema.
- 5. Si agotadas las consignas, la planta no puede llegar al límite esperado de entrega de reactiva por condiciones del sistema, este punto será declarado como Conforme y se consignará esta situación en el informe de resultados de la prueba.
- 6. Después de obtenido el valor de potencia reactiva máxima a la potencia activa seleccionada, la planta debe ser mantenida en este punto de operación mínimo durante 1 minutos para el registro de las variables de la prueba.



- 7. Una vez recolectados los datos para el primer punto de potencia activa en el modo de control de tensión, se deberá realizar la misma verificación de la curva de carga en la potencia activa definida, cambiando el modo de control a potencia reactiva y factor de potencia, tomando los registros definidos en el paso 3 por un tiempo mínimo de 1 minuto adicional para cada uno de los modos restantes. Previo al cambio del modo de control, se debe procurar que la consigna de la nueva variable a controlar sea igual o muy cercana a su medida en tiempo real, de forma que, al realizar el cambio del modo de control, se minimicen los cambios en el punto de operación. Según el caso la variable a controlar puede ser factor de potencia, potencia reactiva o tensión.
- 8. Una vez recolectados los datos para el primer punto de potencia activa en todos los modos de control, se debe realizar el mismo procedimiento anterior para los otros puntos acordados entre el CND y el agente, teniendo en cuenta lo establecido en el punto 5 del presente numeral.
- 9. En caso de que el mínimo técnico de la planta sea inferior al 10 % de la Pnominal, se deberá realizar una prueba en el mínimo técnico en modo control potencia reactiva considerando como referencia un valor de potencia reactiva del 10 % Q/Pn. Se deberá graficar la potencia reactiva en el punto de conexión y demostrar que esta es limitada a un valor igual o inferior a 5%Q/Pn manteniendo condiciones de estabilidad. El valor en el que se limite la potencia reactiva será el valor a declarar para la potencia reactiva en elmínimo técnico de la planta.



## 8.2. Certificados de calibración

#### 8.2.1. Multimedidor Schneider Electric



	RG-03	LAB-PR-02-F									
		VERSIÓN: 8 2022-10-20			IEDIDORES	RACIÓN DE M	CAM COLOMBIA MULTISERVIC LABORATORIO DE ENSAYO Y/O CALIBRA				
P-018238/23	OCOLO No. SI	PROT			IM-2302-869020 LDEL SOLICITAN			ERTIFICADO DE ENSA	CI		
EDITOLO	DLICITUD DE S			CIUDAD	DEL SOLICITAN	FORMACION	IRECCIÓN		CLIENTE		
EKVICIO	40940	SC	CIUDAD Bogotá D.C.		. 13A No. 93-66, Piso 2						
)	2023-02-1		IÓN	FECHA DE EMISI	2 2000 00 40			HA 2023-02-08 FECHA DE ENSAYO			
		l			CIÓN GENERAL			Y/O CALIBRACION	l	RECEPCIÓN	
te Funcionamien	me en el ensayo	CEFC: Conform		0	CION NTC 4856		'C: Conforme en el en	c	n el ensavo de Exactitud.	FEY: Conforme e	
ayo de Exactitud	onforme en el en	sin Carga. NCEEX: No Co		que. CEPD: Conforme en el ensayo de Propiedades Dielectricas						EAR: Conforme e	
sayo de Arranque	onforme en el en	NCEAR: No Co		arga.			FC: No Conforme en	ación de la Constante. N dades Dieléctricas.	rme en el ensayo de Verifica rme en el ensayo de Propied	CEVC: No Confor ICEPD: No Confor	
	to de prueba	Eex: Error pun			DIFICACIONES gia		Error porcentual dosifi	E	xpandida de medición	J: Incertidumbre ex	
ello	ala estampilla o s	N.I: No se insta				ауо	: No se realiza un ens	a aparente (S) N	e error referido a la potencia		
de la constante	a Maxima sayo Verificación	Imax: Corriente Eevo: Error En			nal Inerio reactivo hora	Tensiôn nomii h: kilo voltio-an	orriente nominal / Un : kilovatio hora / kVAr	Corriente basica In: Corri : Imputsos / Rev: Revolución kWh: kili			
'ágina	-		Protocolo Energía		а	pilla instalad	Estam		Sello (s) Instalado (s)		
1 de 4		DA	IMPORTA	ACTIVA AYO	BRACIÓN Y ENS.	2957173 TOS DE CAL		NI	NI	NI	
Certificado ensayo y/o calibración p		oienta <b>l</b> es	Condiciones amb				Incertidumb		nsayo y/o Calibración	Método de En	
	Laboratorio de on las siguientes	e se presentaro	calibración fueron rea didores de CAM, dond	Calibración de Med	le un dato histórico	ido estimada o	da (U) reportada ha s	La incertidumbre expan	eado es la comparación magnitud y/ó los pulsos	iferencial de la	
Un (1) medic	RELATIVA		ntales durante los ensa		itares, multiplicando ito k, obtenido de la	medidores sim or de cubrimier	o en la calibración de combinada por el fact	la incertidumbre estánda	didor objeto de prueba y los patrón los cuales son	emitidos por el med emitidos por el	
	45,9 %	(HR)	TURA 21,8 °C		95,45%.	e confianza de		tabla de distribución t de		roporcionales a suministrada	
		OGICA	ABILIDAD METROLO	TRAZ					FERENCIA PRUEBAS A itud: NTC 4856:2018, nur		
inte del acuerd	no que es firma	nkks, Organisii					(Método de conteo de	56:2018, numeral 4.4.5.2	namiento sin carga: NTC 485	nsayo de Funcion	
		-			o mutuo multilateral	reconocimien	sayo de propiedades		namiento sin carga: NTC 485 dades Dieléctricas: NTC 485	mpulsos) Insayo de Propiec	
DE PRUEBA Constante	CTERÍSTICAS	-	Clase		o mutuo multilateral	reconocimien		56:2018, numeral 4.4.1 (		mpulsos) Insayo de Propiec	
DE PRUEBA	CTERÍSTICAS	CARA		es con ILAC	O mutuo multilateral O max) (A)	S DEL EQUIF	sayo de propiedades	56:2018, numeral 4.4.1 (	dades Dieléctricas: NTC 488	mpulsos) Ensayo de Propiec lieléctricas)	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000	CTERÍSTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación	CARA In (Imax) (A)	Clase 0,2S	Tipo 3F4H	o mutuo multilateral O max) (A) 2.5(20) ISAYOS	S DEL EQUIF In (I	isayo de propiedades ISTICAS TÉCNICA Tensión (V)	56:2018, numeral 4.4.1 ( CARACTE Modelo	Marca Schneider Electric P UNCIONAMIENTO SIN	mpulsos) Ensayo de Propiec iieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh)	CTERÍSTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación	CARA In (Imax) (A)	Clase	es con ILAC	O mutuo multilateral O max) (A)	S DEL EQUIF In (I	ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480 138 \cdot Un - 100% - In 0,1°	CARACTE Modelo PowerLogic ION8650	Marca Schneider Electric P	mpulsos) Ensayo de Propiec lieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CA	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000	CTERÍSTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación	CARA In (Imax) (A) 1(10) ≤ 1 impulsos	Clase 0.28  Resultado: Resultado: Presión	Tipo 3F4H	o mutuo multilateral  O  max) (A)  2,5(20)  ISAYOS  Tiempo (Minutos):  Tiempo (Minutos):	S DEL EQUIF In (I	isticas técnica Tensión (V) 100-480	CARACTE Modelo  PowerLogic ION8650  Condición de ensay	Marca Schneider Electric  WACONAMIENTO SN RGA (EFC) E ARRANQUE (EAR) DE PROPIEDADES	mpulsos) Einsayo de Propiec fielectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE ENSAYO DE	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:	CARA In (Imax) (A) 1(10) ≤1 impulsos ≥2 impulsos N.A	Clase 0,28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):	Tipo 3F4H 25.0 50.0 NA TANTE (EVC)	o mutuo multilateral  O max) (A) 2.5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos): On DE LA CONS	S DEL EQUIF In ()  EN  COS  VERIFICAC	ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480 Un-100% - In 0,1' NA ENSAYO DE	CARACTE Modelo CowerLogic ION8650  Condición de ensay Condición de ensay	Marca Schneider Electric Schneider Electric Marca Schneider Electric P UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) E ARRANQUE (EAR) DE PROPIEDADES DTRIKAS (EPD)	mpulsos) insayo de Propiec inelectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE SAYO DE PI SAYO DE PI ENSAYO DE DIELEC	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD: U (%VA)	CARA In (Imax) (A) 1(10) ≤ 1 impulsos ≥ 2 impulsos N.A	Clase 0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosferica (kPa): Eevc (%VA)	Tipo 3F4H 25,0 50,0 N.A TANTE (EVC)	O mutuo multilateral O max) (A) ,5,5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos): ON DE LA CONS' Limite de error (%VA)4(5):	In ()  EN  COSP = 1 R,  VERIFICACI  Ex (%VA)	ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480  Un-100%-In 0,11 NA ENSAYO DE	CARACTE Modelo CowerLogic ION8650  Condición de ensay	Marca Schneider Electric PUNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) E ARRANQUE (EAR) DE PROPIEDADES STRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh)	mpulsos) intrayo de Propiec ieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE INGAYO DE IN	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:	CARA In (Imax) (A) 1(10) ≤1 impulsos ≥2 impulsos N.A	Clase 0,28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):	Tipo 3F4H 25,0 50,0 N.A TANTE (EVC) Ep(%VA) 0,00	o mutuo multilateral  O  max) (A)  2.5(20)  ISAYOS  Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos): ON DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±)  0.25	S DEL EQUIF In (I EN COS F T VERIFICACI Eex (%VA)	ISTICAS TÉCNICA Tensión (V)  100-480  Un-1009- In 0,1 S.T NA ENSAYO DE rogia Suministrada (kWh) 1,00	CARACTE Modelo Covertogic ION8650  Condición de ensay Condición de ensay Condición de ensay	Marca Schneider Electric Schneider Electric Marca Schneider Electric P UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) E ARRANQUE (EAR) DE PROPIEDADES DTRIKAS (EPD)	npulsos) nasyo de Propiec lefectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE DIELEC	
DE PRUEBA Constant (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A Evaluación E CEVC	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD: U (%VA) 0,052 U (%VA)	CARA In (Imax) (A) 1(10)  £1 impulsos 2 impulsos N.A  Factor K 2,00  Factor K	Clase 0,28  Resultado: Resultado: Presión stmosferica (kPa): Eevc (%VA) -0,120 or (%VA)	Tipo 3F4H 25,0 50,0 N.A TANTE (EVC) Ep(%VA) 0,00 N) (EEX) Erro	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALBRACK	In ()  S DEL EQUIF  In ()  COSS = 1 R,  VERIFICACI  Eex (%VA)  0.120  DE EXACTT  ETT (%VA)	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	S6.2018, numeral 4.4.1 ( CARACTI Modelo  Condición de ensay  Condición de ensay  Condición de ensay  Condición de ensay  Lectura Final (wWh)  5.616	Marca Schoolder Electric UNCONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) E PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (Wh) 4,616 Depending of the Control of the Con	npulsos) nsayo de Propiere ieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FA ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000.0	
DE PRUEBA Constante (ImplKWh) 10000 CEFC CEAR N.A Evaluación E CeVC Evaluación C Evaluación C Evaluación C EVALUACIÓN	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD: U (%VA) 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  ≤ 1 impulsos ≥ 2 impulsos N.A  Factor K 2.00  Factor K 2.00	Clase 0.2S  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA) -0.120 -or (%VA)	Tipo 3F4H 25,0 50,0 N.A TANTE (EVC) Ep(%VA) 0,00 NN) (EEX) Erro	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALBRACK	S DEL EQUIP   In (I)	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	CARACTE Modelo  CARACTE Modelo  CoverLogic ICNB650  Condición de ensay Lectura Final (WWh) Salto  1a Prueba = 7 R S. 7.	Marca Schneider Electric MACA Schneider Electric P Schneider Electric P ROA (EFC) ARRANQUE (EAR) De PROPIEDADES THICAS (EPD) Lectura Inicial (WMh) 4.816 Descripcion de Us-5% in Cosq	nputsos) nsayo de Propiere ieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000.0	
DE PRUEBA Constant (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A Evaluación E CEVC	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: U (%VA) 0,052 U (%VA) 0,052 0,052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  5 1 impulsos 2 2 impulsos N.A  Factor K 2,00  Factor K 2,00 2,00	Clase 0,28  Resultado: Resultado: Presión stmosferica (kPa): Eevc (%VA) -0,120 or (%VA)	Tipo 3F4H 25,0 50,0 NA FANTE (EVC) Ep(%VA) 0,00 ON) (EEX) Erro	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	In ()  S DEL EQUIF  In ()  COSS = 1 R,  VERIFICACI  Eex (%VA)  0.120  DE EXACTT  ETT (%VA)	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	S6:2018, numeral 4.4.1 ( CARACTI Modelo  Condición de ensay  Condición de ensay  Condición de ensay  Condición de ensay  Lectura Final (kWh) 5,516 5,517  Pueba  = 1 R, S, T  = 1 R, S, T	Marca Schneider Electric Schneider Electric Schneider Electric Schneider Electric P UNCKOMAMENTO SN RGA (EFC) ARRANQUE (ERR) ARRANQUE (ERR) Locture ABICIA (WM) Locture 4.016 Descripcion de Un - 10% in Cose Un - 10% in Cose	npulsos) nsayo de Propiere ieléctricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FA ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000.0	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E CEVC Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: U (%VA) 0.052 0.052 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  £ 1 impulsos  N.A  Factor K 2,00  Factor K 2,00 2,00 2,00	Clase 0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA) -0.120 or (%VA) 0.110 0.000	Tipo 3F4H 25,0 50,0 N, A A TANTE (EVC) EP(%VA) 0,00 N) (EEX)	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	S DEL EQUIF   In (0   ::   EN   & Cose = 1 R,   VERIFICAC    Eex (%VA)   0,120   DE EXACTI   Error (%VA)   0,25   0,35   0,35	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	CARACTI   Modelo   CARACTI   Modelo   CARACTI   Modelo   Condición de ensay   Condición de ensay   Condición de ensay   Condición de ensay   Lectura   Final   (Wh)   Solid   Condición de ensay   Lectura   Final   E   CARACTI   CARACT	Marca Schneider Electric Processing	pupuloso)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000.0  No. 1 2	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 EValuación EFC: Evaluación EPD: U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10) 51 impulsos 2 impulsos N.A  Factor K 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,0	Clase 0,28  Resultado: Presión atmosferica (kPa): Eeve (WA) -0,120 or (WWA) 0,010 0,000 0,030	Tipo 3F4H 25.0 50.0 N.A TANTE (EVC) Ep(%VA) 0.00 N) (EEX)	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	S DEL EQUIF   In (I)   S DEL EQUIF   In (I)   S DEL EQUIF   S DEL EQUI	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	CARACTE	Marca Schneider Electric MACA Schneider Electric P Schneider Electric P ARGA (EFC) ARGANQUE (EAR) De PROPIEDADES THICAS (EFD) Lectura Inicial (MWh) 4.616 Descripcion d Un - 100% in Cos	populoso)  No. Serie  2107062100000  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE FI ONELEC  In (%A)  1000,0  No.  1 2 3 4 5	
DE PRUEBA Constante (ImplkWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E CEVC Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE	CTERISTICAS Tensión (V) axi120/208 Evaluación EFC: Evaluación EFC: Evaluación EPD: U (%VA) 0.052 U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  \$1 impulsos \$2 impulsos N.A  Factor K 2.00  2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	Clase 0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA) -0,120 or (%VA) 0.060 0.000 0.030	Tipo  3F4H  25,0  50,0  NA  **ANTE (EVC)  EP(*VA)  **O  **O  **O  **O  **O  **O  **O  *	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	S DEL EQUIF   In (I)   	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	Second	Marca  Marca  Schneider Electric  P  Schneider Electric  P  ARRANQUE (ERR)  Loctura Inicial (WWh)  4,616  Description de  Un - 10% in Cia	populoso)  No. Serie  2107062100000  ENSAYO DE FI CAI  ENSAYO DE FI CAI  ENSAYO DE  ENSAYO DE  ENSAYO DE  ENSAYO DE  1000.0  No. 1 2 3 4 5 6	
DE PRUEBA Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E CEVC CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE	Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EPD: U (%VA) 0,052 0,052 0,052 0,052 0,052 0,052 0,052 0,052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  £ 1 impulsos 2 2 impulsos N.A  Factor K 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,0	Clase  0,2S  Resultado:  Resultado:  Presión atmosferica (kPa):  Ever (%VA)  -0,120  0,700  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000  0,000	Tipo   3F4H   25,0   50,0   N.A   TANTE (EVC)   Ep(%VA)   0,00   M) (EEX)   Error   4,00	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	S DEL EQUIF   In (I)	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	56:2018, numeral 4.4.1 (	Marca Schneider Electric Marca Schneider Electric P Schneider Electric P ROA (EFC) ARRANQUE (EAR) De PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (WMh) 4.816 Descripción de Un-100% in Cos	mayo de Propieciele de Carlos de Car	
DE PRUEBA Constante (ImplkWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E CEVC Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE	CTERISTICAS Tensión (V) axi120/208 Evaluación EFC: Evaluación EFC: Evaluación EPD: U (%VA) 0.052 U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10)  \$1 impulsos \$2 impulsos N.A  Factor K 2.00  2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	Clase 0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA) -0,120 or (%VA) 0.060 0.000 0.030	Tipo   3F4H   25,0   50,0   N.A   TANTE (EVC)   Ep(%VA)   0,00   M) (EEX)   Error   4,00	o mutuo multilateral  O max) (A) .5(20) ISAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Limite de error (%VA)(2): UCALIBRACKI UCALIBRACKI  TO D  O D CALIBRACKI UCALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI UCALIBRACKI  O D  O D  CALIBRACKI  O	S DEL EQUIF   In (I)   	STICAS TÉCNICA   Tensión (V)   100-480   138 \( \)   Un-100%-1n 0.1 \( \)   N.A   ENSAYO DE prgia Suministrada (kWh)   1.00   ENSAYO ENSAYO   ENS	56:2018, numeral 4.4.1 (	Marca  Marca  Schneider Electric  P  Schneider Electric  P  ARRANQUE (ERR)  Loctura Inicial (WWh)  4,616  Description de  Un - 10% in Cia	mayo de Propiecielectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAL  ENSAYO DE FI CAL  In (%A) 1000.0  No. 1 2 3 4 4 5 6 7 8	
DE PRUEBA Constante (Imp/Win) 10000  CEFC CEAR N.A Evaluación E Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX	CTERISTICAS Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD: U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.13 0.052 0.13 0.052	CARA In (Imax) (A) 1(10) 51 impulsos 2 2 impulsos N.A  Factor K 2,00  2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,	Clase  0,28  Resultado: Presión atmosferica (Pa):  Eeve (%VA) -0,120 or (%VA) 0,010 0,030 0,030 0,030 0,030 0,030 0,030 0,030 0,040 0,050	Tipo   3F4H   25.0   50.0   N.A   7ANTE (EVC)   Ep(WA)   0.00	O muxu mulilateral O maxy (A) ,5,5(20) ,5(40) Tiempo (Minutos) Tiempo (Minutos) Tiempo (Minutos) ON DE LA CONST (KSA)	S DEL EQUIF   In 0   In 0 	sayo de propiedades ISTICAS TÉCNICAS TECNICAS TE	CARACTE	Marca Schneider Electric Marca Schneider Electric P Schneider Electric P ARRANQUE (EAR) ARRANQUE (EAR) 4.616  Lectura Inicial (WM) 4.616  Descripcion de Un - 100% in Cos	mayo de Propiecielectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAL  ENSAYO DE FI CAL  In (%A) 1000.0  No. 1 2 3 4 4 5 6 7 8	
DE PRUEBA Constante (ImpkWh) 10000 CEFC CEAR NA Evaluación E CEVA CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE	Tension (V)   3X120/208   Evaluación EFC: Evaluación EFC: Evaluación EVALUACIÓN   EVALUACIÓN	CARA In (Imax) (A) 1(10)  1 1 impulsos 2 2 impulsos N.A  Factor K 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,0	Clase 0,28  Resultado: Resultado: Presión atmosferica (kPa): Eeve (VA) -0,120 or (VA) 0,000 0,00	Tipo   3F4H   25.0   50.0   N.A   7ANTE (EVC)   Ep(WA)   0.00	O muxu mulilateral O maxy (A) ,5,5(20) ,5(40) Tiempo (Minutos) Tiempo (Minutos) Tiempo (Minutos) ON DE LA CONST (KSA)	S DEL EQUIF   In 0   In 0 	tayo de propiedades ISTICAS TECNICAS Tensión (V) 100-480 100-4	CARACTI	Marca  Schneider Electric P  UNCIONAMENTO SN  ROA (EFO)  Lectura Inicial (WM)  Lectura I	population)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CA  EN	
DE PRUEBA Constante (Imp/Win) 10000  CEFC CEAR N.A Evaluación E Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX	CTERISTICAS   Tensión (V)   3x/12/07/28   Evaluación   EFC: Evaluación   EFC: Evaluación   EFC: Evaluación   EPO:   U (%VA)   0.052	CARA In (Imax) (A)  1(10)  51 impulsos  2 2 impulsos  N.A  Factor K  2,00  2,0	Clase  0.28  Resultado: Resultado: Presión Eevc (WVA)  0.120 0.000	Tipo   3F4H   25.0   50.0   N.A   7ANTE (EVC)   Ep(WA)   0.00	or mutuo multilateral  O max) (A)  £.5(20)  SAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): ON DE LA CONTO (KYA)(E)  0.25  UIDI (CALIBRACH (E)	S DEL EQUIF   In (I)	issyo de propiedades ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480 100-480 100-100%. In 0,10 100-100% In 0,10 100-100% In 0,10 100-100% In 0,10 100 ENSAYC Limite de 101-100% Information de la informatio	Se 2018, numeral 4.4-1 ( CARACTI Modelo TowerLogic ICN8650  Condición de ensay Condición de ensay Condición de ensay Condición de ensay Lectura Final (xWh) So 5616  I Se 7 (x y y y y y y y y y y y y y y y y y y	Marca  Marca  Schneider Electric  Schneider Electric  P  Schneider Electric  P  ARRANQUE (EAR)  Lectura Inicial (kWh)  4.616  Descripcion de  Un - 100% in Cos  Un - 100% in C	mayor de Propiece delectricas)  No, Serie 2107062100000  ENSAYO DE CA ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE LES ENSAYO DE LES ENSAYO DE LES In (%A) 1000.0  10	
DE PRUEBA Constante (Imp/Win) 10000  CEFC CEAR N.A Evaluación E Evaluación CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX	CTERISTICAS Tensión (V) 3x120/208 Evaluación EFC: EValuación EFC: Evaluación EPD: U (%VA) 0,052	CARA   In (Imax) (A)   1(10)	Clase  0,28  Resultado:  Resultado:  Presión atmosferica (kPa):  Eevc (%VA) -0,120  or (%VA	Tipo   3F4H   25.0   50.0   N.A   7ANTE (EVC)   Ep(WA)   0.00	or mutuo multilateral  O max) (A)  £.5(20)  SAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): ON DE LA CONTO (KYA)(E)  0.25  UIDI (CALIBRACH (E)	S DEL EQUIF   In (I)	issyo de propiedades ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480 100-480 100-100%. In 0,10 100-100% In 0,10 100-100% In 0,10 100-100% In 0,10 100 ENSAYC Limite de 101-100% Information de la informatio	CARACTE Modelo CARACTE Modelo Condición de ensay Co	Marca  Marca  Schneider Electric  Schneider Electric  P  Schneider Electric  P  ARRANQUE (EAR)  Lectura Inicial (kWh)  4.616  Descripcion de  Un - 100% in Cos  Un - 100% in C	mayo de Propiecielectricas)  No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE CA ENS	
DE PRUEBA Constant (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación E  Evaluación E  CEVC CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CE	CTERISTICAS   Tensión (V)   3x120/208   Evaluación   EFC: EVALUACIÓN   EVALUACIÓN	CARA   In (Imax) (A)   1(10)	Clase  0,28  Resultado:  Resultado:  Presión atmosferica (kPa):  Eeve (%VA) -0,120  or (%VA	Tipo	or mutuo multilateral  O max) (A)  .5.620) .5.620) .5.620 .5.6705 .5.6	S DEL EGUIDIO  In (0)	tespo de propiedades ISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480 100-4	Se.2018, numeral 4.4-1 ( CARACTI Modelo  Condición de censay  Condición de ensay  Condición de ensay  Lectura final [ (kWh)   5.616   5.810	Marca  Marca  Schneider Electric  Schneider Electric  P  Schneider Electric  P  ARRANQUE (EAR)  Lectura Inicial (kWh)  4.616  Descripcion de  Un - 100% in Cos  Un - 100% in C	mpulsos)  No, Serie  2107062100000  ENSAYO DE FI CA  ENSAYO DE  ENSAYO DE  ENSAYO DI  In (%A)  1000.0  No.  1  2  3  4  5  6  7  7  7  Observaciones	

Carrera 65 b No.13 - 78 Bogotá, D.C. - Colombia. PBX: (57-1) 570 7369 www.cam-la.com

Figura 8.1. – Certificado de calibración ION8650

#### Parque Fotovoltaico Fundación Informe - Auditoría Curva de capacidad acuerdo CNO 1869











Método de Ensayo  El método empleado  fiderecial de la diferecial de la diferecia del model de la diferecia del diferecia	enseyo de Exactitud.  enseyo de Exactitud. enseyo de Exactitud. enseyo de Exactitud. enseyo de Afranque. en el enseyo de Verificación en el enseyo de Verificación en el enseyo de Propiedi dida de medición en el enseyo de Propiedi dida de medición Selfo (e) Instalació (e) NI en el enseyo de Propiedi propiedi y los los poleción en el enseyo de Propiedi dida de medición en el enseyo de la potencia en el enseyo de la enseyo	Cra.  FECHA DE ENSAY Y/O CALIBRACIÓN CC CC Colón de la Constante. N Ades Dietáctricas.  El aparento (S) N N N N La incertisumbre expar obtenido por el Laborati la incertisumbre estand tate de distribución la incertisumbre estand tate de distribución tate de distribución CREDITADAS NTC 44 morral 4.4.2 (Calitria NTC 4896/2018, numeral 4.4.3.2 S6.2018, numeral 4.4.3.2	DIRECCIÓN  134 No. (32-66, Piso 2  2023-12:  EVC: Conforme en el en:  EPPE: En procreamad dosfiel  ESTAM  Incertidumbr  Batan  DA  Incertidumbr  Estam  Batan  Batan  Alleria (U) reportada ha a storto en la caloración de se Student, con un nivel de se Student (an un nivel de se Student).	IFORMACIÓN  INFORMAN  INFORMAN  INFORMAN  INFORMAN  CODIFICA  sayo de Verifica  sayo de Propie de la ensayo de F.  OTRAS CC  COTRAS CC  COTRAS CC  OTRAS CC	DEL SOLICITAN  TON GENERAL GION NTC 4886 doin de la Constante adria Diseira de la Constante BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  250 del la Constante 250 del la Constan	CRUDAD  Bogota D.C. FECHA DE EMISI  REACTIVA  YO  Los ansayes de Calibración de Mel  Condiciones amilier  TEMPERA  TRAZ  TRAZ  TRAZ  ZERA con cedificial (DITRION I)	Protocolo Energia BAFORTA  Condiciones ami castiración fueron re sidores de CAM, donde tales durante los enes TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL Il KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo tiene TOA. Este equipo tiene do castiración No. 1 del DAMs. organismo	CEPC Conform  Chippe S No Con  MCERN No Co  MCEAR No Co  East Error punt  NJ: No se install  Final Correlate  East Error punt  DA  Dientales  attendes en ef is so presentar  OCA  HUMEDAG (HR).  GGICA  HUMEDAG (HR).  GGICA	onforme en el ensono conforme en el ensono co	ERVICIO  0  de Funcionamiento apo de Exectinal, asyo de Arranque, esti de la constante Paginia 2 de 4  Certificado c ensayo y/o calibración p: Un (1) medid  Un (1) medid
EMGESA S  FECHA RECEPCIÓN  EEX Conforme en el en  EEX EX	S.A. ESP  2023-02-08  ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Arrangue. en et ensayo de Venfreace en et ensayo de Venfreace en et ensayo de Projecte didida de medición ror referido a la potencia evolución  Selfo (s) Installado (s)  yo y/o Calibración o es la comparación engritud y/ó los bides solución enegla y/ó magnetica enegla y/	FECHA DE ENSAY Y/O CALIBRACIÓ  Cición de la Constante.  Ades Deléctricas.  In la incertidumbre exparente (S)  NI  La incertidumbre exparente (S)  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctri	DIRECCIÓN  134 No. (3-46, Piso 2  2023-402  EVC: Conforme en el enc  EV	INFORMAL SAPE AND SAP	CIÓN GENERAL CIÓN NTO ASSE  CIÓN TO ASSE  CI	CRUDAD  Bogota D.C. FECHA DE EMISI  REACTIVA  YO  Los ansayes de Calibración de Mel  Condiciones amilier  TEMPERA  TRAZ  TRAZ  TRAZ  ZERA con cedificial (DITRION I)	Protocolo Energía IMPORTA  Condiciones ami celibración fueron re sidores de CAM, dondatase durante los enensy TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL. ILKSE KES702 con ná TDA. Este equipo liera TDA. do de calibración No. 1	CEFC: Conformation Cargo. NICER: NO CONTROL OF CARGO.  I Esse Error pourt III. No se inside in the Conformation Cargo. Cerc Error Est.  DA  bientales alizados en el e se presentaros ON. HUMEDAC (HR). OGICA  metro de serie 8º trazabilidad do referencia control de la co	40940 2023-02-10 me en el ensayo conforme en	De Funcionamiento de Essettiud, aspo de Essettiud, aspo de Essettiud, aspo de Arranque.  Se de la constante Pagina 2  Certificado c ensayo y/o calibración pri de la Constante
EMGESA S  FECHA RECEPCIÓN  EEX. Conforme en el en  EEX. EX. Conforme en el en  EEX. EX. EX. EX. EX. EX. EX. EX. EX. EX.	S.A. ESP  2023-02-08  ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Arrangue. en et ensayo de Venfreace en et ensayo de Venfreace en et ensayo de Projecte didida de medición ror referido a la potencia evolución  Selfo (s) Installado (s)  yo y/o Calibración o es la comparación engritud y/ó los bides solución enegla y/ó magnetica enegla y/	FECHA DE ENSAY Y/O CALIBRACIÓ  Cición de la Constante.  Ades Deléctricas.  In la incertidumbre exparente (S)  NI  La incertidumbre exparente (S)  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctri	13A No. 83-66, Piso 2  O	INFORMA: CODIFICA CODIFICA Sayo de Vertica sayo de Priopie sayo de Priopie de la nisayo de Fic acción de enera sayo Transido nomini i: kilo voltic-am pilla instalada 2957173 TOS DE CAL re sido estimada o medidores simo or de cubrimier o confianza del calibración Ne número de se al momento de se	IÓN GENERAL CIÓN NO MENERAL CIÓN NTO 4586 C	Bogota D.C. FECHA DE EMISI  PROPERTO DE EMISI  REACTIVA  AYO  LES PRESON DE MONTO  TEMPERA  TRAZ.	Protocolo Energía IMPORTA  Condiciones ami celibración fueron re sidores de CAM, dondatase durante los enensy TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL. ILKSE KES702 con ná TDA. Este equipo liera TDA. do de calibración No. 1	CEFC: Conformation Cargo. NICER: NO CONTROL OF CARGO.  I Esse Error pourt III. No se inside in the Conformation Cargo. Cerc Error Est.  DA  bientales alizados en el e se presentaros ON. HUMEDAC (HR). OGICA  metro de serie 8º trazabilidad do referencia control de la co	40940 2023-02-10 me en el ensayo conforme en	De Funcionamiento de Essettiud, aspo de Essettiud, aspo de Essettiud, aspo de Arranque.  Se de la constante Pagina 2  Certificado c ensayo y/o calibración pri de la Constante
FECHAN RECEPCIÓN  EEX: Conforme en el en EAR: Rece No en Método de Ensayo  Il método emplesdo Inferencial de la en Inferencia de la en Inferencia de la en Inferencia en Infer	ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Arranque. en de Arranque. en el ensayo de Propiede. dididi de medicino ror referêncio a la potencia evolución no referêncio a la potencia evolución. NI yo y/o Calibración o es la comparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación en el entre el	FECHA DE ENSAY Y/O CALIBRACIÓ  Cición de la Constante.  Ades Deléctricas.  In la incertidumbre exparente (S)  NI  La incertidumbre exparente (S)  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  NI  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  NI  Ades Deléctricas.  Ades Deléctri	2023-022  DEVC: Conforme en el ent.  DEPD: Confo	INFORMA: CODIFICA CODIFICA Sayo de Vertica sayo de Priopie sayo de Priopie de la nisayo de Fic acción de enera sayo Transido nomini i: kilo voltic-am pilla instalada 2957173 TOS DE CAL re sido estimada o medidores simo or de cubrimier o confianza del calibración Ne número de se al momento de se	IÓN GENERAL CIÓN NO MENERAL CIÓN NTO 4586 C	REACTIVA  AVO  Los enseyos de Calibraciones antiere  TEMPERA  TRAZI  TRAZI  TRAZI  ZERA con cedito ERIORITO N. 10  ERIORITO N.	Protocolo Energía IMPORTA  Condiciones ami celibración fueron re sidores de CAM, dondatase durante los enensy TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL. ILKSE KES702 con ná TDA. Este equipo liera TDA. do de calibración No. 1	Carga. NCEEX No Co NCEAR NO CO	2023-02-11 me en el ensisyo conforme en el en	de Funcionamiento de Exactitud, ayo de Exactitud, ayo de Arranque.  satio de la constante de la constante de la constante ensayo y/o calibración producto ensayo y/o calibraci
EECEPCIÓN  DEEX Conforme en el en EAR Conforme en EAR Conforme en ECEPD. No Conforme en ECEPD. No Conforme en ECEPD. No Conforme en ECEPD. No EAR EN EXPENDIGUES EN EXPENDIGU	ensayo de Exactitud. ensayo de Exactitud. ensayo de Aranque. en el ensayo de Propiedi dida de medicion ror referido a la potencia evolución NI soldo (s) Instalado (s) NI o es la comparación grintid y/o los publos entre la comparación en el ensayo de Propiedi entre la comparación en el entre la comparación entre la comparación en el entre la comparación entre la co	V/O CALIBRACIÓN  C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	DEVC: Conforme en el enti- CEPCD: CONFORME el enti- CEPCD: C	INFORMA: CODIFICA CODIFICA Sayo de Vertica sayo de Priopie sayo de Priopie de la nisayo de Fic acción de enera sayo Transido nomini i: kilo voltic-am pilla instalada 2957173 TOS DE CAL re sido estimada o medidores simo or de cubrimier o confianza del calibración Ne número de se al momento de se	IÓN GENERAL CIÓN NO MENERAL CIÓN NTO 4586 C	REACTIVA AYO  Los enseyos de Calibración de Mercondiciones ambier TEMPERA TRAZ  TRAZ  ZO prio enseyos fee se concentración de mercondiciones ambier  ZERA con cedifica para concentración de mercondiciones ambier  ZERA con cedifica para concentración de la concentraci	Protocolo Energía IMPORTA  Condiciones ami celibración fueron re sidores de CAM, dondatase durante los enensy TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL. ILKSE KES702 con ná TDA. Este equipo liera TDA. do de calibración No. 1	Carga. NCEEX No Co NCEAR NO CO	me en el ensayo conforme en el ensayo conforme en el ensantorme el ensantorme en el ensantorme el e	de Funcionamiento de Exactitud, ayo de Exactitud, ayo de Arranque.  satio de la constante de la constante de la constante ensayo y/o calibración producto ensayo y/o calibraci
EAR Conforme en al or CICCYC No Conforme en al or CICCYC No Conforme en CICCYC No CICCY No CICCYC	ensayo da Arranque.  en al erango de Verificaci en al erango de Propieda dida de medición rovreferido a la potencia evolución Seldo (a) Instalado (a) NI  o es la comparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación en esparación o es la comparación en esparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación en esparación no es la comparación o de la Corestante: 10 ITC 4856:2018, numeral· ento sin carga: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485	La incertidumbre expandicumbre oxpandicumbre	CEPTO Conforme en el emi CCEPC No Conforme en el emi CCEPC No Conforme en el Epi Errer procreatual dosific Epi Errer procreatual dosific Epi Errer procreatual dosific Conreinte nominal / LVAM Estam  DA Incertidumbri  DA Incertidumbri  Statim  DA Statim  DA Incertidumbri  DA Incer	codificación de sayo de Projecto de la estada de la companya de Projecto de la energia y la companya de la comp	CION NTC 4856  CION NTC 4856  CION NTC 4856  CION TOT 4856  CION T	REACTIVA AYO  Los enseyos de Calibración de Me condiciones ambier  TEMPERA TRAZ.	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	Carga. NCEEX No Co NCEAR NO CO	onforme en el ensono conforme en el ensono co	ayo de Exectitud.  ayo de Arranque.  allo  de la constante  de la constante  calibración p.  Un (1) medid  ERE con certificado e  remenia CoM3000.004
ESAR Conforme en al or activation de la conforme en al or activation de la conforme en activation de la	ensayo da Arranque.  en al erango de Verificaci en al erango de Propieda dida de medición rovreferido a la potencia evolución Seldo (a) Instalado (a) NI  o es la comparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación en esparación o es la comparación en esparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación o es la comparación en esparación no es la comparación o de la Corestante: 10 ITC 4856:2018, numeral· ento sin carga: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485 es Dieléctricas: NTC 485	La incertidumbre expandicumbre oxpandicumbre	CEPTO Conforme en el emi CCEPC No Conforme en el emi CCEPC No Conforme en el Epi Errer procreatual dosific Epi Errer procreatual dosific Epi Errer procreatual dosific Conreinte nominal / LVAM Estam  DA Incertidumbri  DA Incertidumbri  Statim  DA Statim  DA Incertidumbri  DA Incer	sayo de Propiete el ensayo de F.  OTRAS CC.  Cacación de energe eye cacación de energe eye composition en energe eye en en energe eye en	ades Dielectricas  DIFICACIONES  U  II  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  E un dato histórico  terre, multiplicación de la dielectrica  BRACIÓN Y ENS.  CONTROL DE LA CONT	REACTIVA AYO  Los enseyos de Calibración de Me condiciones ambier  TEMPERA TRAZ.	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	Carga. NCEEX No Co NCEAR NO CO	onforme en el ensono conforme en el ensono co	ayo de Exectitud.  ayo de Arranque.  alto  de la constante  de la constante  calibración p:  Un (1) medid  ERE con centificado en  calibración p:
CECVC. No Conforme en CECVC No Conforme basica rep. Impulsos / Fecv Res.  Método de Ensayo  Il método emplea de magnetica de la magnetica del la ma	en et anayo de Verificace en et anayo de Verificace en et anayo de Propiedic didid de medición ror referdos a la potencia enclusión Setilo (e) Instalado (e) yo yo Calibración e es la companación e es la companación en e	La incertidumbre opparato por el Laborat la incertidumbre estandista de la incertidumbre opparato el laborat la incertidumbre estandista de distributado por el Laborat la incertidumbre estandista de distributado estandisma estandis	SCEFC: No Contome en ce Ep: Error porcentual doelfic X.4. No a realizia un versa Wit: kilovalia no en color Incertidual DA Incertidual DA Incertidual DA Incertidual DA Incertidual Battaria Battaria DA Incertidual Battaria Battaria DA Incertidual Battaria	el ensayo de F.  OTRAS CC catorio de energia Tensión nomín : sido volticami : sido volticami : sido volticami instalad sido estimada e medidores simi o conflanza del t  El equipo utili calibración Ne número de se al momento de se al momento de se al momento de se	DIFFICACIONES is  II  II  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  Coberido de la calibración de la calibración de la calibración (como de la calibración de la calibra	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mei condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  In ylo ensayos fue e torio de DIGITRON L  Z ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	INCEAR: No Co  Eex: Error punt NJ: No se instal Imax: Corriente Eevo: Error Ens NDA  bientales alizados en el e eso presentar eso HUMEDAG (HR) OGICA  mero de serie 8: trazabilidad corris? 67 del labolador	to de prueba tio de prueba tio de prueba tio estampita o se Mastima sayo Verificación f Laboratorio de in las siguientes D RELATIVA 45,9 %	ayo de Arranque.  allo de la constante Página 2 de 4  Certificado e ensayo y/o calibración p. Un (1) medid  KRE con certificado ensayo y/o constante Página  Allo Habilita de Constante Página  Constan
CCEPUN No Conforme en Commission de Conforme en Conforme en Conforme en Conforme en Conforme basica en Conforme basica en Conforme basica en Conforme	en el ariasyo de Propiedi.  didid de medición ror referido a la potencia evolución N  vo y/o Calibración  o es la comparación signitud y/o los putos energia y/o magnitud energia	ades Diefectincas.  E aparente (S) II	Ep: Error porcentual dosfifica.  A. No se restate un errise.  Corriente nominal 1/4.  With kalvadio hoar 1/4/A/7  Estam  DA  Incertidumbr  Incertidumbr  Indida (U) reportades ha storio en la caloración de les Studient, con un nivel de 856/2018  856/2018  856/2018  2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades)	OTRAS CC cación de energia gayo Transido nomíni i: kilo voltic-am gilla instalada 295/173 TOS DE CAL, re  El equipo utili calibración Nc número de se al mometo de se	DIFICACIONES  a  il  berío resctivo hora y  BRACIÓN Y ENS.  e un dato histórico tares, mulipicando to k, obtenido de la  6,45%.  ado en la calibració 2,253924 del laboras te 050023142 Marces la calibració la calibració	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mei condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  In ylo ensayos fue e torio de DIGITRON L  Z ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	Eex Error punt.  NI: No se instal  Imax Corriente Eevi: Error En.  ADA  bientales  alizados en el e se presentar  yos.  HUMEDAD  (HR).  OGICA	to de prueba to de prueba to de prueba to de stampita o se Maxima sayo Verificación  F  Laboratorio de de pueba D RELATIVA 45,9 %	de la constante Pagina 2 de 4 Certificado e ensayo y/c calibración pu Un (1) medid
VXP. Procentaliza de aero (Control de Sacara)	ror referêndo a la potencia evedución sevelución (s) installado (s) selecto (s) installado (s) yo y/o Calibración o es la comparación o parte de comparación o es la comparación o properación o es cueles son energía y/o magnitud mo los cueles son energía y/o magnitud en NTC a858/2018, nul nota constante: 10 de la Constante: 1	La incertifiumbre exparacite (8) NI  NI  La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre (8) La incertifiumbre (8) La incertifiumbre (14)	V.A., No en realiza u mora  Comiente nominal / Un.  With: kilovatio hora / kVAR  Estam  DA'  Incertidumbr  India (U) reporteda ha a storio en la caltración de atrono en la caltración de atrono en la caltración de se student, con un nivel de 856-2018  Boron por el método de conteo de caltración de caltraci	cación de energiayo Tonsión nomini: kilo voltic-am pilla instalad 2957173 TOS DE CAL. re sido estimada o medidores sim or de cubrimier confianza del Calibración Nc. número de de del número d	is  II  BRACIÓN Y ENS.  BRACIÓN Y ENS.  e un dato histórico lares, multiplicando to k, obtenido de la 6,45%.  cado en la calibració 2,53924 del laboras ie 050023142 Marce 16 calibració ance	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mes condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue c torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	INJ: No se instal Imax: Corriente Eevo: Error End DA  bientales  alizados en el e se presentar osa.  HUMEDAD (HR).  OGICA  mero de serie 8: trazabilidad cor/567 del laborato.	ula estampila o si se Maxima sayo Verificación F  Laboratorio de nes siguientos D RELATIVA 45,9 %  715002, Marca K nel patrón de referencio de ZERA foro de ZERA	de la constante Pagina 2 de 4  Certificado o ensayo y/o calibración p.  Un (1) medid  CRE con certificade erencia COM3000
VAV. Processing de em vav.  VAV. Processing de vav.  VAV. Processing de vav.  VAV. Processing de vav.  VAV. Processing de vav.  Método de Ensayo  Il método empleado  frenceia de la melloca por el medidor  metodo por el medidor  metodo por el medidor  metodo por el medidor  vav.  REFERENSAYO E FUNCIÓN  L'ANTICO E PROCESSING  NO. Serie  ENSAYO DE FUNCIÓN  ENSAYO DE FUNCIÓN  ENSAYO DE FUNCIÓN  ENSAYO DE ARRACI  ENSAYO DE ARRA	ror referêndo a la potencia evedución sevelución (s) installado (s) selecto (s) installado (s) yo y/o Calibración o es la comparación o parte de comparación o es la comparación o properación o es cueles son energía y/o magnitud mo los cueles son energía y/o magnitud en NTC a858/2018, nul nota constante: 10 de la Constante: 1	La incertifiumbre exparacite (8) NI  NI  La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre exparacite (8) La incertifiumbre (8) La incertifiumbre (8) La incertifiumbre (14)	V.A., No en realiza u mora  Comiente nominal / Un.  With: kilovatio hora / kVAR  Estam  DA'  Incertidumbr  India (U) reporteda ha a storio en la caltración de atrono en la caltración de atrono en la caltración de se student, con un nivel de 856-2018  Boron por el método de conteo de caltración de caltraci	Tonsido nominio Tonsido nominio National Nationa	al serio reactivo hora a serio de la calibració de la calibració 2.253924 del laboras (e. 253924 del laboras (e. 2	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mes condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue c torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	INJ: No se instal Imax: Corriente Eevo: Error End DA  bientales  alizados en el e se presentar osa.  HUMEDAD (HR).  OGICA  mero de serie 8: trazabilidad cor/567 del laborato.	ula estampila o si se Maxima sayo Verificación F  Laboratorio de nes siguientos D RELATIVA 45,9 %  715002, Marca K nel patrón de referencio de ZERA foro de ZERA	de la constante Página 2 de 4  Certificado ensayo y/c calibración p  Un (1) medic  CRE con certificacerencia COM/300/bit, laboratorio que la comencia COM/300/bit, laboratorio comencia come
moderna de la composición del composición de la composición del composición de la composición del co	Selfo (a) Installado (a)  yo yo Calibración  e es la braceparación  en el bit compansación  probleti de probleti de la compansación  probleti de probleti de la compansación  en en pla yo en probleti de la compansación  ENCA PRUEBAS AL  RENCA PRUEBAS AL  On de la Constance  10 14585/2016, numerical  ento sin carga: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485	NI  La inconfidumbre oxparoblenido por el Laborate si incendiambre o por el Laborate ta incendiambre del distribución t de  REDITADAS NTC 44  CREDITADAS NTC 44  44.4.1 (Metodo de revolu- 56.2018, numeral 4.4.5.2  56.2018, numeral 4.4.1.2	With kilovatio horal XVAPP  Estam  DA:  Incertidumbr  Indida (IJ) reportads he a torose in le caleración de torose in le caleración de tar combinada por el facta combinada por el facta combinada por el facta se Student, con un nivel de 850-2018 Sicion por el método de tral 4.4.3.2 (Método de udiones o impulsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	n: kilo voltio-am pilla instalad 2957173 TOS DE CAL re	etro reactivo hora  BRACIÓN Y ENS.  e un dato histórico lares, multiplicando to k, obtenido de la 15,45%.  rado en la calibració 253924 del laboras te 05021142 Marce 16 coalibració acue	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mes condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue c torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	Eevo: Error Ene  ADA  bientales  alizados en el le se presentaro yos.  HUMEDAD (HR):  OGICA  mero de serie 8: b'azasbilidad cort 567 del labodor	Laboratorio de on las siguientes  D RELATIVA 45,9 %  715002, Marca K n el patrón de a referencia de a referencia de la refere	Página 2 de 4  Certificado : ensayo y/c calibración p  Un (1) medic  (RE con certificacerencia COM/300/bit, Jaboratorio que serio de la comitación positiva de la comitación positiva de la comitación positiva de la comitación de
Método de Ensayo Método de Ensayo Método de Ensayo Método de Ensayo Método de La mago mitidos por el padro mitidos mitidos mesos de Mentidos mesos de Mentidos mesos de Propiedados mitidos mesos de Propiedados mesos de Propiedados mitidos mesos de Propiedados	Selfo (a) Installado (a)  yo yo Calibración  e es la braceparación  en el bit compansación  probleti de probleti de la compansación  probleti de probleti de la compansación  en en pla yo en probleti de la compansación  ENCA PRUEBAS AL  RENCA PRUEBAS AL  On de la Constance  10 14585/2016, numerical  ento sin carga: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485  so Dietéctricas: NTC 485	NI La incertidumbre expar obtenido por el Laborat la incertidumbre expar obtenido por el Laborat la laba de cientración 10 de CREDITADAS NO 10 dE	Estam  DA'  Incertidumbr  Ince	pilla instalad 295/173 TOS DE CAL re sido estimada o medidores sim or de cubrimier e confianza del El equipo util calibración No número de se el momento de	BRACIÓN Y ENS.  e un dato histórico lares, multiplicando to k, obtenido de la 15,45%.  ado en la calibració 2,253924 del laborat te 050023142 Marces la calibració se la calibració	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mes condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue c torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	bientales alizados en el le se presentaro yos. HUMEDAD (HR) OGICA mero de serie 8: trazabilidad con 1567 del laborato 15	Laboratorio de na las siguientos D RELATIVA 45,9 %	Página 2 de 4  Certificado : ensayo y/c calibración p  Un (1) medic  (RE con certificacerencia COM/300/bit, Jaboratorio que serio de la comitación positiva de la comitación positiva de la comitación positiva de la comitación de
Método de Ensayo  I método de Ensayo  I método de la magne ferencial de la magne ferencial de la magne milidos por el partir milidos de Exactificat  REFERE mayo de Evanciación mayo de Funciación mayo de Funciación mayo de Funciación mayo de Funciación  No. Serie  ENSAYO DE FUNCIO  ENSAYO DE FUNCIO  ENSAYO DE FUNCIO  ENSAYO DE ARRA  ENSAYO DE ARRA	yo ylo Calibración o es la comparación grillo ylo los putios or objeto de prueba y los or objeto de prueba y los or objeto de prueba y los ornergia y/o magnitud RENCIA PRUEBAS AI NTC 4858-2018, nur ob o) on de la Constante: 1) TO 4858-2018, numeral rento sin carga: NTC 485 so Dietectricas: NTC 485 so Dietectricas: NTC 485	La incertidumbre expar obtenido por el Laborat la incertidumbre o distribución de la incertidumbre de la contractión de CREDITADAS NO. 4 CREDITADAS NO. CREDITADAS NO. CRED	Incertidumbri ndida (U) reportada ha se torior on la calibración de far combinada por el facto far el metodo de faral 4.4.2.2 (Método de uciones o mundelos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	TOS DE CAL.  re  sido estimada o medidores simor de cubrimier e conflanza del i  El equipo utili calibración Nonúmero de se el momento de	e un dato histórico lares, multiplicando to k, obtenido de la 55,45%. cado en la calibració c. 253924 del laborat le 050023142 Marce pla calibració	REACTIVA AYO  Los ensayos de Calibración de Mes condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue c torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	IMPORTA  Condiciones amil calibración fueron re didores de CAM, dond tates durante los ensay TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL II KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo lien do de calibración No. 3	bientales alizados en el le se presentaro yos. HUMEDAD (HR) OGICA mero de serie 8: trazabilidad con 567 del laborato	Laboratorio de on las siguientos D RELATIVA 45,9 % 715002, Marca K n el patrón de ERA Groi de ZERA Groi de ZERA Groi oto de ZERA Groi de ZERA	2 de 4  Certificado ensayo y/c calibración p  Un (1) medic  CRE con certificacerencia COM/300/bit, laboratorio que
Il melodo empleado ferencial de la magni melodo por al medidor or melodo promisione por al melodo proporcionales a la er unimistrada.  REFERE masayo de Excitatur. Formassarcia de impulsor de impulso	o es la comparación o es la comparación y lo los cultos pubble o color los pubbles en energía y/o major RENCIA PRUEBAS A/. NTC 4565.2018, nur os) or de la Constante: (1) 1) 1) 1) 1) 1) 1) 1) 1) 1)	obtenido por el Laborat la incertidumbre estándi tabla de distribución t di CREDITADAS NTC 48 meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revoti 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.5.2	Incertidumbri ndida (U) reportada ha se torior on la calibración de far combinada por el facto far el metodo de faral 4.4.2.2 (Método de uciones o mundelos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	esido estimada o medidores simor de cubrimier e confianza del El equipo utili celibración Nonúmero de se el momento de	e un dato histórico lares, multiplicando to k, obtenido de la 15,45%. cado en la calibració c. 253924 del laborat le 050023142 Marce pla calibració	Los ensayos de Calibración de Met condiciones ambier  TEMPERA  TRAZ.  Sin ylo ensayos fue e torio de DIGITRON L.  ZERA con certifica	calibración fueron re- diciores de CAM, dond states durante los ensas TURA 21,8 °C ABILIDAD METROL El KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo tieno do de calibración No. 3	alizados en el le se presentaro yos.  HUMEDAD (HR)  OGICA  mero de serie 8: e trazabilidad con 7567 del laborato	D RELATIVA 45,9 % 715002, Marca K n el patrón de refror de ZERA Gm	ensayo y/c calibración p Un (1) medic (RE con certificac erencia COM/300)
Inferencial de la magni midios por el medidor o medidor o medidor o medidor o medidor o medidor o medidor por el parto medidor por el parto medidor por el parto medidor de la comparación de impulsos. REFERES comparación de impulsos incasiones de Architect. Incasyo de Arrancia de impulsos incasyo de Arrancia de impulsos incasyo de Arrancia de Incasyo de Arrancia de Incasyo de Propriedados indefectorios).  No. Serie  ENSAYO DE FUNCIO.  ENSAYO DE FUNCIO.  ENSAYO DE ARRA	signitud y/o los pulsos trón los cuales son energía y/o magnitud RENCIA PRUEBAS AI: : NTC 4856.2018, nur los) fon de la Constante: ! ) TTC 4856.2018, numeral - tento sin carga: NTC 485 so Dieléctricas: NTC 485 so Di	obtenido por el Laborat la incertidumbre estándi tabla de distribución t di CREDITADAS NTC 48 meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revoti 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.5.2	torio en la calibración de dar combinada por el fach le Student, con un nivel de 856:2018 licin por el método de pral 4.4.3.2 (Método de uciones o imputsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	medidores simor de cubrimier e confianza del  El equipo utili calibración No número de se el momento de la momento	lares, multiplicando to k, obtenido de la 15,45%. zado en la calibració . 253924 del laborat le 050023142 Marce la calibración cuer	Calibración de Mes condiciones ambier TEMPERA TRAZ.  On y/o ensayos fue e corio de DIGITRON L. a ZERA con certifica	didores de CAM, dond tales durante los ensas TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL  IL KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo bieno do de calibració No. 3	HUMEDAD (HR) OGICA  mero de serie 8 e trazabilidad cor	D RELATIVA 45,9 % 715002, Marca K n el patrón de refror de ZERA Gm	un (1) medic  RE con certificae erencia CoM3000 bH, laboratorio qu
Inferencial de la magnitude per el partir midido por el partir midido per el partir midido de la menera de la magnituda de la menera del magnitudo de l'ampago de Arranque. NTC insayo de Arranque. NTC insayo de Funcionamiem puubcio)  No, Serie  ENSAYO DE FUNCIO.  ENSAYO DE FUNCIO.  ENSAYO DE FUNCIO.  ENSAYO DE ARRA	signitud y/o los pulsos trón los cuales son energía y/o magnitud RENCIA PRUEBAS AI: : NTC 4856.2018, nur los) fon de la Constante: ! ) TTC 4856.2018, numeral - tento sin carga: NTC 485 so Dieléctricas: NTC 485 so Di	obtenido por el Laborat la incertidumbre estándi tabla de distribución t di CREDITADAS NTC 48 meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revoti 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.5.2	torio en la calibración de dar combinada por el fach le Student, con un nivel de 856:2018 licin por el método de pral 4.4.3.2 (Método de uciones o imputsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	medidores simor de cubrimier e confianza del  El equipo utili calibración No número de se el momento de la momento	lares, multiplicando to k, obtenido de la 15,45%. zado en la calibració . 253924 del laborat le 050023142 Marce la calibración cuer	Calibración de Mes condiciones ambier TEMPERA TRAZ.  On y/o ensayos fue e corio de DIGITRON L. a ZERA con certifica	didores de CAM, dond tales durante los ensas TURA 21,8 °C  ABILIDAD METROL  IL KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo bieno do de calibració No. 3	HUMEDAD (HR) OGICA  mero de serie 8 e trazabilidad cor	D RELATIVA 45,9 % 715002, Marca K n el patrón de refror de ZERA Gm	(RE con certificac erencia COM300: bH, laboratorio qu
mitidos por el patró proporcionistos o la er unimitariado en la error en el composicionisto en la error en entre entr	atrón los cuales son orango y	la incertidumbre esistand tabla del distribución t de GREDITADAS NTC 44 meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revolt 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.1	dar combinada por el face estudent, con un nivel de 856:2018 dicento por el método de sral 4.4.3.2 (Método de uciones o imputsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	e confianza del El equipo utili calibración se el momento de el momento de	to k, obtenido de la 15,45%. rado en la calibració . 253924 del laborat le 050023142 Marca a la calibración cuer	TRAZ.	ABILIDAD METROL  If KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo tiene do de calibración No. 3	(HR) OGICA	45,9 % 715002, Marca K n el patrón de reforio de ZERA Gm	IRE con certificad erencia COM3003 bH, laboratorio qu
uministrada.  REFERE  REGINARY OF Exactifue I. Son managardin de immunistrativa in managardin de immunistrativa in managardin de immunistrativa in managardin de immunistrativa de Verificación conferedando en enconferedando en enconferedando en enconferedando en la managardin de Verificación de Funcionament migulado).  No. Serie  Z107062100000 Exc.  ENSAYO DE FUNCIÓ.  ENSAYO DE ARRA (ENSAYO DE ARRA)	RENCIA PRUEBAS AI:  NTC 4856:2018, nur uss) on de la Constante: 1 i) iTC 4856:2018, numeral iento sin carga: NTC 485	CREDITADAS NTC 48 meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revoto 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.5.2	856:2018  cion por el método de  paral 4.4.3.2 (Método de  uciones o impulsos)  2.1 (Método de conteo de  (Ensayo de propiedades	El equipo utili calibración No número de se el momento d	rado en la calibració . 253924 del laborat le 050023142 Marca a la calibración cuer	TRAZ.	ABILIDAD METROL  If KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo tiene do de calibración No. 3	mero de serie 8: e trazabilidad cor 7567 del laborato	715002, Marca K n el patrón de ref orlo de ZERA Gm	erencia COM3003 bH, laboratorio qu
insayo de Exactitus!  managardin de impulsos, mayor de Verificación conficiación de managardin de impulsos, mayor de Arranque: NTC Emsayo de Funcionamen mpulsos)  No. Serie  ENSAYO DE FUNCIÓ ENSAYO DE FUNCIÓ ENSAYO DE FUNCIÓ ENSAYO DE ARRA  ENSAYO DE ARRA	: NTC 4856.2018, nur ios) on de la Constante: I i) on de la Constante: I i) or constante: I iento sin carga: NTC 485 as Dieléctricas: NTC 485	meral 4.4.2.2 (Calibrac NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revolu 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.1	cion por el método de sral 4.4.3.2 (Método de uciones o impulsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	calibración No número de se el momento d	. 253924 del laborat le 050023142 Marca a la calibración cuer	on y/o ensayos fue e torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	I KRE KE8702 con nú TDA. Este equipo tiene do de calibración No. 7	mero de serie 8: e trazabilidad cor 7567 del laborato	n el patrón de ref orio de ZERA Gm	erencia COM3003 bH, laboratorio qu
emparación de impulsos insayo de Verificación celificación celificación de energia) insayo de Aranque: NTC insayo de Fructornamien insayo de Pructornamien electricas insayo de Propiedades electricas	ios) on de la Constante: 1 on de la Constant	NTC 4856:2018, nume 4.4.4.1 (Método de revolu 56:2018, numeral 4.4.5.2 56:2018, numeral 4.4.1	eral 4.4.3.2 (Método de uciones o impulsos) 2.1 (Método de conteo de (Ensayo de propiedades	calibración No número de se el momento d	. 253924 del laborat le 050023142 Marca a la calibración cuer	torio de DIGITRON L a ZERA con certifica	TDA. Este equipo tiene do de calibración No. 7	e trazabilidad cor 7567 del laborato	n el patrón de ref orio de ZERA Gm	erencia COM3003 bH, laboratorio qu
No. Serie 2107062100000 Sch ENSAYO DE FUNCIO CARGA ( ENSAYO DE ARR				'l						
2107062100000 Set  ENSAYO DE FUNCIO CARGA ( ENSAYO DE ARR	Marca	CARACT	ERISTICAS TECNICA:							
2107062100000 Set  ENSAYO DE FUNCIO CARGA ( ENSAYO DE ARR		Modelo	Tensión (V)		max) (A)	Tipo	Clase	In (Imax) (A)	Tensión (V)	Constante
CARGA ( ENSAYO DE ARR	Schneider Electric P	PowerLogic ION8650	100-480		.5(20)	3F4H	2	1(10)	3X120/208	(Imp/kVArh
CARGA ( ENSAYO DE ARR	CIONAMIENTO SIN				SAYOS	) 		1	Evaluación	
	A (EFC)	Condición de ensay	Hp. 100% In 0.2% Sons = 1 P		- ' ' '	13,3	Resultado:	≤ 1 impulsos	EFC: Evaluación	CEFC
		Condición de ensay	s, T			16,7	Resultado: Presión	≥ 2 impulsos	EAR: Evaluación	CEAR
DIELÉCTRIC		Condición de ensay	yo: N.A Tiempo (Segundos):  ENSAYO DE VERIFICACIÓN DE LA CONST		N.A atmosférica (kPa): N.A		N.A	EPD: N.A		
In (%A) Lect	ectura Inicial (kVArh)	Lectura Final (kVArh)	Energia Suministrada (kVArh)	Eex (%VA)	Limite de error (%VA)(±)	Ep(%VA)	Eevc (%VA)	Factor K	U (%VA)	Evaluación E
1000,0	0,185	0,285	0,10	-0,100	2,50	0,00	0,100	2,00	0,052	CEVC
No.	Descripción de	a la Prueba	ENSAYO DE EXACTITU Limite de Error (%VA) (1				r (%VA)	Factor K	U (%VA)	Evaluación
1	Un - 5% In Sen q	p = 1 R, S, T		3,00	(-/	0,000		2,00	0,052	CEEX
2	Un - 100% In Sen			2,50		-0,030		2,00	0,052	CEEX
3 4	Un - 100% In Se Un - 100% In Se			3,50 3,50		0,000 -0,040		2,00	0,052	CEEX
5	Un - 100% In Si			3,50		-0,040 0,000		2,00	0,052	CEEX
6	Un - 100% In Sen q	p = 0,5i R, S, T		3,00		-0,03		2,00	0,13	CEEX
7	Un - Imax Sen φ	= 1 R, S, T		2,50		-(	),100	2,00	0,052	CEEX
Observaciones	Ellabora	atorio no se hace respo	onsable cuando la inform	nación es sum	nistrada por el clier	nte en caso contrar	io, el descargo de res	ponsabilidad lo	asumirá el clier	nte.
		ibración y/o Ensayo r					uan Carlos Peña C.			go Calibrador
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						FIRMA AUTORIZADA				
∃ medidor cumple con lo os requisitos de los ensar	n los ensayos especificad sayos, se evalúa con las	dos anteriormente mencic reglas de decisión indica Medidores de Energía	onados en este certificado adas en la NTC 4856:2018 a Eléctrica".	o. Para verificar B "Verificación I	el cumplimiento de nicial y Posterior de		M	PROBADO POR	ama	
	•							uei Angei Parr Laboratorio de C		
CAM Colombia Multiservic				DECI						

Carrera 65 b No. 13 - 78 Bogotá, D.C. - Colombia PBX: (57-1) 570 7369 www.cam la.com

Figura 8.2. – Certificado de calibración ION8650

#### Parque Fotovoltaico Fundación Informe - Auditoría Curva de capacidad acuerdo CNO 1869

/::::::::









				VERSIÓN: 8 2022-10-20						
		CERTIFICADO DE EN	SAYO Y/O CALIBRAC						OCOLO No. SI	P-018240/23
	CLIENTE	_		NFORMACIÓ	N DEL SOLICITAN	CIUDAD			LICITUD DE S	EDIAGIO
								30	40940	EKVICIO
FECHA DE ENPAYO I			vo I	13A No. 93-66, Piso 2						
RECEPCIÓN	2023-02-08	Y/O CALIBRACIO				FECHA DE EMIS	IÓN		2023-02-1	0
				CODIFICA	CIÓN GENERAL ACION NTC 4856					
EEX: Conforme er	n el ensayo de Exactitud.		CEVC: Conforme en el er	nsayo de Verific	ación de la Constant	te.		CEFC: Conformation Cargo.	ne en el ensayo	de Funcionamiento
	n el ensayo de Arranque. me en el ensavo de Verif	lacalda da la Garatanta	CEPD: Conforme en el er NCEFC: No Conforme en							sayo de Exactitud. sayo de Arrangue.
	me en el ensayo de Veni me en el ensayo de Prop		NCEPC: No Conforme en			arga.		NCEAR: NO C	ontorme en el em	sayo de Arranque.
: Incertidumbre ex	pandida de medición		Ep: Error porcentual dosit		ODIFICACIONES rgia			Eex: Error pun	to de prueba	
	e error referido a la poten		N.A.: No se realiza un ens In: Corriente nominal / Un	sayo					ala estampilla o s	ello
np: Impulsos / Rev	r: Revolución		kWh: kilovatio hora / kVA	rh: kilo voltio-an	nperio reactivo hora				sayo Verificación	
NI	Sello (s) Instalado (	s) NI		pilla instalad 2957173		ACTIVA	Protocolo Energía EXPORTA	ADA	-	Página 3 de 4
		1	DA	TOS DE CAL	IBRACIÓN Y ENS	AYO	•			Certificado de
	sayo y/o Calibración		Incertidumb	re			Condiciones ami			ensayo y/o calibración par
ferencial de la	ado es la comparaci magnitud y/ó los puls	os La incertidumbre exp	andida (U) reportada ha			Calibración de Mo	calibración fueron re- didores de CAM, dond	le se presentaro	Laboratorio de In las siguientes	
mitidos por el	patrón los cuales s	on la incertidumbre estár	atorio en la calibración de ndar combinada por el fac	tor de cubrimie	nto k, obtenido de la		intales durante los ensa		RELATIVA	Un (1) medido
uministrada.			de Student, con un nivel d	de confianza de	1 95,45%.		ATURA 21,8 °C	(HR)	45,9 %	
		ACREDITADAS NTC 4				TRAZ	ABILIDAD METROL	OGICA		
omparación de imp	pulsos)		eral 4.4.3.2 (Método di							
pulsos) Isavo de Pronied	lades Dieléctricas: NTC -			_						
eléctricas)				5					07EDIOT1010	DE DOUED A
No. Serie	Marca		TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)		PO Imax) (A)	Tipo	Clase	CARA In (Imax) (A)	CTERISTICAS Tensión (V)	DE PRUEBA Constante (Imp/kWh)
ieléctricas)	1	CARAC	TERISTICAS TÉCNICA	In (	Imax) (A) 2,5(20)	Tipo 3F4H	Clase 0,2S			Constante
No. Serie 2107062100000	Marca Schneider Electric	Modelo PowerLogic ION8650	TERÍSTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480	In (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS	3F4H	0,28	In (Imax) (A)	Tensión (V) 3X120/208	Constante (Imp/kWh) 10000
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI	Marca Schneider Electric  UNCIONAMIENTO SIN	Modelo PowerLogic ION8650  Condición de ensa	TERISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480	in (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos):	3F4H 25,0	0,28 Resultado:	In (Imax) (A) 1(10) ≤1 impulsos	Tensión (V) 3X120/208 Evaluación EFC:	Constante (Imp/kWh) 10000
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI CAI	Marca Schneider Electric  UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR)	Modelo PowerLogic ION8650	TERISTICAS TÉCNICA Tensión (V) 100-480	In ( Ei / 1% Cosp = -1	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos):	3F4H	0,28  Resultado:  Resultado:	In (Imax) (A)	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR:	Constante (Imp/kWh) 10000
No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE	Marca Schneider Electric  UNCIONAMIENTO SIN	Modelo PowerLogic ION8650  Condición de ensa	TERISTICAS TÉCNICA Tensión (V)  100-480  ayo: 1381 ayo: Un - 100% - In 0, R, S, ayo: N.A.	In (  Ef  /  1% Cosφ = -1 Τ	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos):	3F4H 25,0 50,0 N.A	0,28 Resultado:	In (Imax) (A) 1(10) ≤1 impulsos	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación	Constante (Imp/kWh) 10000
No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE DIELEC	Marca Schneider Electric  UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) EPPOPIEDADES TITRICAS (EPD)	CARAC Modelo PowerLogic ION8650  Condición de ensa Condición de ensa Condición de ensa	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  ayo: 138 1  ayo: Un - 100% - In 0, R. S.  ayo: N.A.  ENSAYO DI	In (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos): ION DE LA CONS	3F4H 25,0 50,0 N.A TANTE (EVC)	0.2S  Resultado:  Resultado:  Presión atmosférica (kPa):	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos ≥2 impulsos  N.A	Tensión (V) 3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A
No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE INSAYO DE INSA	Marca Schneider Electric UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) E PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh	CARAC Modelo PowerLogic ION8650  Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Lectura Final (kWh)	TERISTICAS TÉCNICA	In (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Segundos):	3F4H 25,0 50,0 N.A	0.2S  Resultado:  Resultado:  Presión atmosférica (kPa):  Eevc (%VA)	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos ≥2 impulsos N.A  Factor K	Tensión (V) 3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EVD:  U (%VA)	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A
No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE OBLECO	Marca Schneider Electric UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) E PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (KWh 11,942	CARAC Modelo PowerLogic ION8650  Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Lectura Final (kWh) 12,942	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0,  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO	In (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)	Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA)	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos ≥2 impulsos  N.A	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA)  0.052	Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC CEAR N.A  Evaluación EV CEVC
No. Serie 2107062100000  ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE INSAYO DE INSA	Marca Schneider Electric UNCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) EP ROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh 11,942 Descripción	CARAC Modelo PowerLogic ICN8850 Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Lectura Final (kWh) 12,942 de la Prueba	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0,  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO	In (  1% Cosp = -1 T  E VERIFICAC  Eex (%VA)  -0.010	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25,0  50,0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  ON) (EEX)  Error	0.2S  Resultado:  Resultado:  Presión atmosférica (kPa):  Eevc (%VA)	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos ≥2 impulsos N.A  Factor K	Tensión (V) 3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EVD:  U (%VA)	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000,0	Marca Schneider Electric UNCIONAMIENTO SIN ROA (EFC) ARRANQUE (EAR) HE PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWit 11,982 Descripción Un - 5% in Cor Un - 10% in Cor	CARAC  Modelo  Powert.ogic ION8850  Condición de ensa  Esta Sensa  Esta Sensa	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0,  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO	In (  EI  V  II% Cosp = -1  T  E VERIFICAC  Eex (%VA)  D DE EXACTI  e Error (%VA  0,25  0,25	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)  Erro	0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):  Eevc (%VA) 0.010 or (%VA) 0.015	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos  ≥2 impulsos  N.A  Factor K  2,00  Factor K  2,00  2,00	Tensión (V) 3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD: U (%VA) 0,052 0,052	Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC  CEAR  N.A  Evaluación EV  CEVC  Evaluación  CEEX  CEEX
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DI ENSAYO DI ENSAYO DI In (%A) 1000,0	Marca Schneider Electric UNCKONAMIENTO SIN ROA (EFC) ARRANQUE (EAR) IE PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh 11,942 Descripción Un - 5% In Cos	CARAC Modelo PowerLogic ION8850  Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Lectura Final (kWh) 12,942  de la Prueba 19 = -1 R, S, T cos 9 = -1 R, S, T	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0,  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSAYO ENSAYO	In (  EVERIFICAC  Evex (%VA)  -0,010  De EXACTI  e Error (%VA  0,25	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)	0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):  Eevc (%VA) 0.010  or (%VA)	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos  ≥2 impulsos  N.A  Factor K  2,00  Factor K  2,00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA)  0,052  U (%VA)  0,052	Constante (Imp/kWh) 10000  CEFC  CEAR  N.A  Evaluación EV  CEVC  Evaluación CEEX
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI 2007062100000 ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000,0 1 2 3 4 5	Marca Scheeder Electric  NICIONAMIENTO SIN ROA (EFC) ARRANQUE (EAR) LE PROPIEDADES LOCTURE Inicial (kWh 11.942 Descripción Un - 109% in Cot	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0.  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSA	In (	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)  Erro	Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa): Eevc (%VA) 0,010 or (%VA) 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005 0,005	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos  ≥ 2 impulsos  N.A  Factor K  2.00  Factor K  2.00  2.00  2.00  2.00  2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EPD:  U (%VA)  0.052  U (%VA)  0.052  0.052  0.052  0.052	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A Evaluación EV CEVC Evaluación EV CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX C
No, Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000,0 No. 1 2 3 4	Marca Scheader Electric  INCIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) BE PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh 11.842 Descripción Un - 100% In Cu	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0.  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSA	In (  If Cosp = -1  T  E VERFICAC  Ev (%VA)  -0.010  D DE EXACTI e Error (%VA  0.25  0.35  0.35  0.40  0.40	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)  Erro	0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):  Eevc (%VA) 0.010 or (%VA) 0.090 0.090 0.090 0.000 0.000 0.000 0.000	In (Imax) (A)  1(10)  ≤ 1 impulsos  ≥ 2 impulsos  N.A  Factor K  2,00  Factor K  2,00  2,00  2,00  2,00  2,00  2,00  2,00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.062  U (%VA) 0.052 0.052 0.052	Constante (ImpKWh) 100000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 100000 100000 100000 100000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 100000
No. Serie 2107062100000 ENSAYO DE FI 2007062100000 ENSAYO DE FI CAI ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE In (%A) 1000,0 1 2 3 4 5	Marca Schneider Electric  NICIONAMIENTO SIN ROA (EFC) ARRANQUE (ERR) EP PROPIEDADES ETRICAS (EPD)  Lectura Inicial (kWh 11,342 Descripción Un - 10% in Con Un - 10% in Un - 10	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  Byo: 138 ¹  Byo: Un - 100% - In 0.  R.S.  Byo: NA  ENSAYO DI  ENERGIA Suministrada (k(Wh)  1,00  ENSAYO  ENSAYO ENSAYO  ENSA	In (   EI	Imax) (A) 2,5(20) NSAYOS Tiempo (Minutos): Tiempo (Minutos): Tiempo (Gegundos): ION DE LA CONS' Limite de error (%VA)(±) 0,25 TUD (CALBRACK	3F4H  25.0  50.0  N.A  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0.00  ON) (EEX)  Erro	0.28  Resultado: Resultado: Acesultado: Ac	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos  ≥ 2 impulsos  N.A  Factor K  2.00  2.00  2.00  2.00  2.00  2.00  2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR N.A Evaluación EV CEVC CEVC CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX C
No. Serie	Marca Schneider Electric UnicionAmilento Sin RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) DE PROPIEDADES TRICAS (EPD) Lectura Inicial (kWh 11,542 Descripción Un - 59% in Cost Un - 100% in Cos	CARAC   Modelo   PowerLogic ION8650	TERISTICAS TÉCNICA  Tensión (V)  100-480  10890: 138 9  Un - 100% - In 0.  ENSAYO: NA  ENSAYO: NA  ENSAYO: Limite d	In (	Imax) (A) 2.5(20) 8SAYOS Tiempo (Minutos): Tiemp	3F4H  25.0  50.0  N.0  ATANTE (EVC)  EP(WA)  0.00  ON) (EEX)  Error	0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (kPa):  Eeve (%VA) 0.010  0.050 0.090 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	In (Imax) (A) 1(10)  £1 impulsos 2.2 impulsos N.A  Factor K 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	Constante (mp/kWh) 10000 CEFC CEAR NA Evaluación EV Evaluación EV EVALUACIÓN CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE
No. Serie	Marca Schneider Electric  NICIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) BE PROPIEDADES TRICAS (EPC) Lectura Inicial (kWh 11,592  Descripcion Un - 10% in foot Un - 100% in Cu Un - 100% in Cu Un - 100% in Cot Un - 1	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICAS Tensión (V)  100-480  ayo: 1381  Un-100% -In 0, Sensión (V)  ENSAYO DE ENSAY	In (	Imax) (A) 2.5(20) 8SAYOS Tiempo (Minutos): Tiemp	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	0.28  Resultado: Resultado: Presión atmosférica (LPa):  Eevc (%VA) 0.010 0.010 0.000	In (Imax) (A) 1(10)  £1 impulsos 2.2 impulsos N.A  Factor K 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación ED:  U (%VA) 0,052  U (%VA) 0,052	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR NA Evaluación EV CEVC CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CE
No. Serie	Marca Schneider Electric  JUNICIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) EP PROPIEDADES TRICAS (EPD)  Lectura Inicial (kWh 11.942  Descripcion Un - 100% in Cos Un - 100% in Un - 100% in Cos	GARAC  Modelo  PowerLogic ION9850  Condición de ens. Condición de ens. Condición de ens. Condición de ens. (wwn) 12,942  de la Prueba (wwn) 12,942  de la Prueba (w = -1 R. S. T (w = -1 R. S (w = -1 R. S (w = -1 R (w = -1	Tension (V)  100-180  syo: Un-100%-100  In 100%-100  R.S.  Syo: NA  ENSAVO  Energia Suministrade (xkth)  1,00  ENSAVI  Limite d	In (	Imax) (A) 2.5(20) 8SAYOS Tiempo (Minutos): Tiemp	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	Resultado: Resultado: Presión Introdución atmosferica (I/Pa): Eov. (%VA) 0,010 or (%VA) 0,050 0,090 0,000 0,	In (Imax) (A)  1(10)  \$1 impulsos  \$2 impulsos  N.A  Factor K  2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.052  U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	Constante (mp/kWh) 10000 CEFC CEAR NA Evaluación EV Evaluación EV EVALUACIÓN CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEE
No. Serie	Marca Schneider Electric  JUNICIONAMIENTO SIN RGA (EFC) ARRANQUE (EAR) EP PROPIEDADES TRICAS (EPD)  Lectura Inicial (kWh 11.942  Descripcion Un - 100% in Cos Un - 100% in Un - 100% in Cos	CARAC   Modelo	Tension (V)  100-180  syo: Un-100%-100  In 100%-100  R.S.  Syo: NA  ENSAVO  Energia Suministrade (xkth)  1,00  ENSAVI  Limite d	In (	Imax) (A) 2.5(20) 8SAYOS Tiempo (Minutos): Tiemp	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	0.28  Resultado: Resultado: Prestón prestón atmosférica (tPa): Eerc (%VA) 0.010 0.050 0.090 0.00	In (Imax) (A) 1(10)  £1 impulsos 2.2 impulsos N.A  Factor K 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.052  U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	Constante (Imp/kWh) 10000 CEFC CEAR NA Evaluación EV CEVC CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CEEX CE
No. Serie 210706210000 ENSAYO DE FI SAYO DE SENSAYO DE	Marca Scheeder Electric  Scheeder Electric  Scheeder Electric  ARRANQUE (EAR)  BE PROPIEDADES  TRICAS (EPC)  Lectura Inicial (kWh 11,542  Descripcion  Un - 109% in Cot  Un -	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICAS Tensión (V)  100-480  ayo: 138  ayo: Un-100%-I-n.0, Sayo: NA ENSAYO ENSAYO ENSAYO 1,00 Energía Sumartrade (sumartrade (sumartrade (sumartrade) 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,0	In (  ET VERFICAC  EX (%VA)  -0.010  DE EXACTI  DO EXACTI  0.25  0.35  0.40  0.40  0.25  0.25  0.40  0.25	Imax) (A)  2.5(20)  ISAYOS  Timepo (finutos): Ti	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	0.28  Resultado: Resultado: Prestón prestón atmosférica (tPa): Eerc (%VA) 0.010 0.050 0.090 0.00	In (Imax) (A)  1(10)  ≤1 impulsos  ≥ 2 impulsos  N.A  Factor K  2,00  2	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: Evaluación EAR: Evaluación EPD:  U (%VA) 0.052  U (%VA) 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052 0.052	Constante (mp/kWh) 100000 1000000
No. Serie 210706210000 ENSAYO DE FI FI CAL CAL ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DI	Marca Scheeder Electric  Scheeder Electric  Scheeder Electric  ARRANQUE (EAR)  BE PROPIEDADES  TRICAS (EPC)  Lectura Inicial (kWh 11,542  Descripcion  Un - 109% in Cot  Un -	CARAC  Modelo  PowerLogic ION9850  Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi Condición de ensi (kWh)  12,942  de la Putra Final (kWh)  12,942  de la Put	TERISTICAS TÉCNICAS Tensión (V)  100-480  ayo: 138  ayo: Un-100%-I-n.0, Sayo: NA ENSAYO ENSAYO ENSAYO 1,00 Energía Sumartrade (sumartrade (sumartrade (sumartrade) 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,0	In (  ET VERFICAC  EX (%VA)  -0.010  DE EXACTI  DO EXACTI  0.25  0.35  0.40  0.40  0.25  0.25  0.40  0.25	Imax) (A)  2.5(20)  ISAYOS  Timepo (finutos): Ti	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	0.28    Resultado:   Resultado:   Presión   Pr	In (Imax) (A)  1(10)  11(10)  11(10)  11 Impulsos  2 Impulsos  N.A  Factor K  2,00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: EVAluación EFC: EVAluación EVAL  0.062  U (%VA) 0.062  U (%VA) 0.062  0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062	Constante (mp/kWh) 100000 1000000
No. Serie 210706210000 ENSAYO DE FI FI CAL CAL ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DE ENSAYO DI	Marca Scheeder Electric  Scheeder Electric  Scheeder Electric  ARRANQUE (EAR)  BE PROPIEDADES  TRICAS (EPC)  Lectura Inicial (kWh 11,542  Descripcion  Un - 109% in Cot  Un -	CARAC   Modelo	TERISTICAS TÉCNICAS Tensión (V)  100-480  ayo: 138  ayo: Un-100%-I-n.0, Sayo: NA ENSAYO ENSAYO ENSAYO 1,00 Energía Sumartrade (sumartrade (sumartrade (sumartrade) 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,0	In (  EF 156 Cosp = -1 1  E VERIFICAC Exx (%VA)   -0.010   0.035   0.35   0.35   0.40   0.25   0.40   0.25    aación es sum  aación es sum  ado. Para verificación es sum  ado. Para verif	Imax) (A)  2.5(20)  ISAYOS  Timepo (finutos): Ti	3F4H  25,0  50,0  NA  TANTE (EVC)  Ep(%VA)  0,00  N) (EEX)  Error	0.28    Resultado:   Resultado:   Presión   Pr	In (Imax) (A)  1(10)  11(10)  11(10)  11 impulsos  2 2 impulsos  N.A  Factor K  2.00	Tensión (V)  3X120/208  Evaluación EFC: EVAluación EFC: EVAluación EVAL  0.062  U (%VA) 0.062  U (%VA) 0.062  0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062	Constante (mp/kWh) 100000 1000000

Carrera 65 b No.13 - 78 Bogotá, D.C. - Colombia PBX: (57-1) 570 7369 www.cam-la.com

Figura 8.3. – Certificado de calibración ION8650

/::::::::









ISO/IEC 17025:2017

	CAM COLOMBIA MULTISERVICIOS S.A.S. LABORATORIO DE ENSAYO Y/O CALIBRACIÓN DE MEDIDORES CERTIFICADO DE ENSAYO Y/O CALIBRACIÓN NO, CAM-IM-2302-869020							LAB-PR-02-1 VERSIÓN: 8 2022-10-20		
		ERTIFICADO DE EN							TOCOLO No. S	P-018241/23
				IFORMAC <b>I</b> ÓI	N DEL SOLICITAN	TE				
EMGE	LIENTE		DIRECCIÓN			CIUDAD		S	OLICITUD DE S	SERVICIO
			a. 13A No. 93-66, Piso 2		Bogotá D.C.		40940			
FECHA RECEPCIÓN	2023-02-08	FECHA DE ENSA' Y/O CALIBRACIÓ	-10		FECHA DE EMIS	IÓN		2023-02-1	0	
					CIÓN GENERAL CION NTC 4856					
EEV. Conforms on	el ensavo de Exactitud.		CEVC: Conforme en el ens						me en el ensayo	de Funcionamien
	•							Carga.	_	
	n el ensayo de Arranque. me en el ensayo de Verifica		CEPD: Conforme en el ens NCEFC: No Conforme en el			ma				sayo de Exactitud sayo de Arranque
	ne en el ensayo de Propies		NOEF C. NO COMOTHE EN	ai ensayo de m	uncionalmento sin ca	ıya.		NOLAK, NO C	unionile en eren	sayo de Arrandoe
				OTRAS C	ODIFICACIONES					
	pandida de medición		Ep: Error porcentual dosific		gia			Eex: Error pun		
: Corriente basica	error referido a la potencia		N.A.: No se realiza un ensa In: Corriente nominal / Un:		ngl .			Imax: Corrient	ala estampila o s a Mavima	ello
np: Impulsos / Rev.	: Revolución		kWh: kilovatio hora / kVArh						sayo Verificación	de la constante
	Sello (s) Instalado (s			pilla instalac	la		Protocolo Energía			Página
NI	NI	NI		2957173	IDDA OLOH V END	REACTIVA	EXPORT.	ADA		4 de 4
		1	DA	105 DE CAL	IBRACIÓN Y ENS	410				Certificado
	sayo y/o Calibración		Incertidumbr	re			Condiciones am			ensayo y/c
iferencial de la	ado es la comparació magnitud y/ó los pulso lidor objeto de prueba y lo	s La incertidumbre expa	indida (U) reportada ha s itorio en la calibración de	ido estimada medidores sin	de un dato histórico nilares, multiplicando	Calibración de Me	calibración fueron re ididores de CAM, dono intales durante los ensa	le se presentan	Laboratorio de on las siguientes	
emitidos por el	patrón los cuales so la energía y/ó magnitu	n la incertidumbre están	dar combinada por el facti	or de cubrimie	nto k. obtenido de la		ATURA 21,8 °C	HUMEDAI	RELATIVA 45,9 %	Un (1) medic
	ERENCIA PRUEBAS A	ACREDITADAS NTC 4	856:2018			TRAZ	ABILIDAD METROL	. ,		L
nsayo de Exactit omparación de imp	tud: NTC 4856:2018, nu	meral 4.4.2.2 (Calibra	cion por el método de							
nsayo de Funciona npulsos) nsayo de Propieda	e: NTC 4856:2018, numera amiento sin carga: NTC 48 ades Dieléctricas: NTC 48	56:2018, numeral 4.4.5.	2.1 (Método de conteo de	número de se	rie 050023142 Marca de la calibración cuer	ZERA con certific	LTDA. Este equipo tiene ado de calibración No. 3 n del DAkks, organismo	7567 del laborat	orio de ZERA Gn	bH, laboratorio q
ieléctricas)		CARACT	TERISTICAS TÉCNICA	S DEL FOUL	20			CARA	CTERISTICAS	DE PRUERA
No. Serie	Marca	Modelo	Tensión (V)		Imax) (A)	Tipo	Clase	In (Imax) (A)		Constante (Imp/kVAri
2107062100000	Schneider Electric	PowerLogic ION8650	100-480		2,5(20)	3F4H	2	1(10)	3X120/208	10000
FNOAVO DE EL	JNCIONAMIENTO SIN			El	NSAYOS				Evaluación	
CAF	RGA (EFC)	Condición de ensa			Tiempo (Minutos):	13,3	Resultado:	≤ 1 impulsos	EFC:	CEFC
ENSAYO DE	ARRANQUE (EAR)	Condición de ensa	yo: Un - 100% - In 0,3% S, T	6 Senφ = - 1 R, Tiempo (Minutos):		16,7	Resultado:	≥ 2 impulsos	Evaluación EAR:	CEAR
ENSAYO D	E PROPIEDADES				Tiempo		Presión	1	Evaluación	
	TRICAS (EPD)	Condición de ensa	*		(Segundos):	N,A	atmosférica (kPa):	N.A	EPD:	N.A
				VERIFICAC	ION DE LA CONST	ANTE (EVC)	,			
In (%A)	Lectura Inicial (kVArh	Lectura Final (kVArh)	Energía Suministrada (kVArh)	Eex (%VA)	Limite de error (%VA)(±)	Ep(%VA)	Eevc (%VA)	Factor K	U (%VA)	Evaluación E
1000,0	0,294	0.394	0,10	-0.090	2.50	0.00	0,090	2.00	0,052	CEVC
					TUD (CALIBRACIO	ON) (EEX)				
No.	o. Descripción de la Prueba 1 Un - 5% In Sen φ = -1 R, S, T		Límite de Error (%VA) (±)		) (±)	Error (%VA) 0.014		Factor K	U (%VA) 0,052	Evaluació CEEX
2	Un - 5% In Sen			3,00			0,014	2,00	0,052	CEEX
3	Un - 100% In S			3,50		0,080		2,00	0,052	CEEX
4	Un - 100% In S			3,50		0,020		2,00	0,052	CEEX
_	Un - 100% In S			3,50		0,016		2,00	0,052	CEEX
5	Un - 100% In Sen			3,00			0,00	2,00	0,13	CEEX
6	Un - Imax Sen q	) = - 1 R, S, T		2,50	-0,090			2,00	0,052	CEEX
				L						
6 7	Ellabo	ratorio no se hace resp	onsable cuando la inform	nación es sum	inistrada por el clier	nte en caso contra	rio, el descargo de res	ponsabilidad k	asumirá el clie	nte.
6 7		libración y/o Ensayo					uan Carlos Peña C.		T41-	go Calibrador
6 7			reamzados por:					A AUTORIZA		An Campiagol
6 7	Ca		CALIBRACIÓN							
6 7  Observaciones	Ca	ESULTADOS DE LA d	onados en este certificado adas en la NTC 4856:2018				M	PROBADO POR	amu	
6 7  Observaciones	Ca R con los ensayos específica	ESULTADOS DE LA di	onados en este certificado adas en la NTC 4856:2018				Mig	PROBADO POR	Tamu	
6 7  Observaciones	Ca R con los ensayos específica	ESULTADOS DE LA di	onados en este certificado adas en la NTC 4856:2018	3 "Verificación			Mig	PROBADO POR	Tamu	

Carrera 65 b No. 13 - 78 Bogotá, D.C. - Colombia PBX: (57-1) 570 7369 www.cam.la.com

FIN DEL CERTIFICADO

Figura 8.4. – Certificado de calibración ION8650



Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente.