EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO DE EPM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

Medidor de energía eléctrica

Dirección: Cr 65 No 29-149 Barrio Belén - Medellín, Colombia
Tel: (57-4)380 60 60 Email: d-7310EM@epm.com.co

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-031

ISO/IEC 17025:2017
11-LAB-058

CERTIFICADO No.	22520456-3-1				
FECHA RECEPCIÓN	2022/09/20	FECHA DE CALIBRACIÓN	2022/09/29	FECHA DE EMISIÓN	2022/10/05

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

CLIENTE	MAVILL S.A.S.	CC/NIT	890924674	TELÉFONO	4448100
DIRECCIÓN	CR 65B N 31-36	CIUDAD	MEDELLÍN	EMAIL	NO INFORMA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

METODO DE MEDICIÓN

El método de calibración es por comparación directa del medidor de calibración y el Equipo Probador de Medidores: ITRON Con número de serie: 523
Los métodos empleados en cada ensayo están descriptos en la NTC 4856:2018 :
- Ensayo de Exactitud: Numeral 4.4.2.2 (Calibración por el método de comparación de pulsos)
- Ensayo de verificación de la constante: Numeral 4.4.3.2 (Método de dosificación de energía)
- Ensayo de arranque: Numeral 4.4.4.1 (Método de revoluciones o pulsos)
- Ensayo de funcionamiento sin carga: Numeral 4.4.5.2.1 (Método de conteo de pulsos)

Pruebas realizadas en el Laboratorio de Calibración y/o Ensayo de EPM

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida (U) de la medición reportada se establece como incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

TRAZABILIDAD

El Equipo Probador de Medidores No 36 utilizado en estas pruebas es trazado al SI, con certificados de calibración emitidos por un laboratorio acreditado en norma ISO/IEC 17025:2005 con MRA (Acuerdos de mutuo reconocimiento).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de exactitud en cada punto de prueba, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 5 de la NTC 4856:2018 .
Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de verificación de la constante, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 7 de la NTC 4856:2018.

DECLARACIÓN

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. El presente certificado no debe ser reproducido de forma parcial o total, excepto por aprobación escrita del laboratorio que lo emite. El laboratorio que emite este certificado no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Las pruebas de calibración y/o ensayo fueron realizadas en el Laboratorio de Calibración y Ensayo de EPM; Se garantiza que las pruebas se ejecutaron en el siguiente rango de temperatura:

TEMPERATURA (°C) :	23 ± 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

No SERIE	MARCA	MODELO	TIPO	CLASE REACTIVA	Ib/In (A)	Imax (A)	Vn(V)	F(Hz)	CONSTANTE REACTIVA
2918486	ELSTER	A1830RALNS200	3 F - 4H	2	1	10	3x57.7/100 277/480	60	10000 imp/kVArh

CONVENCIONES

In	Corriente nominal en Amperios (A)	COS Ø	Factor de potencia	CEEX	Conforme ensayo de exactitud
Ib	Corriente básica en Amperios (A)	SEN Ø	Componente de Energía Reactiva	CEVC	Conforme ensayo verificación de la constante
Vn	Tensión nominal en Voltios (V)	Lini	Lectura inicial (kWh/kVArh)	CEAR	Conforme ensayo Arranque
Imáx	Corriente máxima (A)	Lfin	Lectura Final (kWh/kVArh)	CEFC	Conforme ensayo funcionamiento sin carga
Lep	Límite de error porcentual	epe	Error porcentual de Energía por comparación de impulsos en el ensayo de Exactitud	NCEEX	No conforme ensayo de exactitud
U	Incertidumbre expandida	ed	Energía aplicada (kWh/kVArh) al medidor durante el ensayo	NCEVC	No conforme ensayo verificación de la constante
k	Factor de cobertura	er	Energía registrada (kWh/kVArh) por el medidor durante el ensayo	NCEAR	No conforme ensayo Arranque
f	Frecuencia	_	No aplica	NCEFC	No conforme ensayo funcionamiento sin carga
-	No aplica			EDC	Evaluación de la conformidad

PRUEBAS DE CALIBRACIÓN ENERGÍA REACTIVA IMPORTADA

ENSAYO DE EXACTITUD (CALIBRACIÓN)

No.	Tensión (V)	Corriente (A)	Fase	SEN ø	±Lep (%)	epe(%)	U(%)	k	EDC
1	120	0.25	RST	1	±3.00	-0.02	0.06	2.00	CEEX
2	120	5	RST	1	±2.50	-0.02	0.06	2.00	CEEX
3	120	5	R	1	±3.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
4	120	5	S	1	±3.50	-0.02	0.06	2.00	CEEX
5	120	5	T	1	±3.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
6	120	5	RST	0.5i	±3.00	-0.02	0.09	2.00	CEEX
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	120	6.0	RST	1	±2.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
9	120	6	RST	1	±2.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX

PRUEBAS DE ENSAYO ENERGÍA REACTIVA IMPORTADA

ENSAYO VERIFICACIÓN DE LA CONSTANTE

Punto de referencia de Exactitud	Lini (kVArh)	Lfin (kVArh)	ed (kVArh)	er (kVArh)	EDC
9	0.606	0.806	0.200	0.200	CEVC

ENSAYO DE ARRANQUE			ENSAYO FUNCIONAMIENTO SIN CARGA	
Tensión (V)	Corriente de Arranque	EDC	Tensión (v)	EDC
120	0.015	CEAR	-	-

INFORMACIÓN DE SELLOS DE SEGURIDAD INSTALADOS

NÚMERO	TIPO	COLOR
R7086106	ROTOSEAL	AMARILLO
R7086107	ROTOSEAL	AMARILLO

OBSERVACIONES

- PROGRAMADO TARIFA 36 BIDIRECCIONAL

FIRMA AUTORIZADA

José L Muñoz M.

JOSE LEON MUNOZ MUNOZ

FIN DEL CERTIFICADO

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO DE EPM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

Medidor de energía eléctrica

Dirección: Cr 65 No 29-149 Barrio Belén - Medellín, Colombia
Tel: (57-4)380 60 60 Email: d-7310EM@epm.com.co

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-031

ISO/IEC 17025:2017
11-LAB-058

CERTIFICADO No.	22520456-3-2				
FECHA RECEPCIÓN	2022/09/20	FECHA DE CALIBRACIÓN	2022/09/29	FECHA DE EMISIÓN	2022/10/05

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

CLIENTE	MAVILL S.A.S.	CC/NIT	890924674	TELÉFONO	4448100
DIRECCIÓN	CR 65B N 31-36	CIUDAD	MEDELLÍN	EMAIL	NO INFORMA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

METODO DE MEDICIÓN

El método de calibración es por comparación directa del medidor de calibración y el Equipo Probador de Medidores: ITRON Con número de serie: 523
Los métodos empleados en cada ensayo están descriptos en la NTC 4856:2018 :
- Ensayo de Exactitud: Numeral 4.4.2.2 (Calibración por el método de comparación de pulsos)
- Ensayo de verificación de la constante: Numeral 4.4.3.2 (Método de dosificación de energía)
- Ensayo de arranque: Numeral 4.4.4.1 (Método de revoluciones o pulsos)
- Ensayo de funcionamiento sin carga: Numeral 4.4.5.2.1 (Método de conteo de pulsos)

Pruebas realizadas en el Laboratorio de Calibración y/o Ensayo de EPM

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida (U) de la medición reportada se establece como incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

TRAZABILIDAD

El Equipo Probador de Medidores No 36 utilizado en estas pruebas es trazado al SI, con certificados de calibración emitidos por un laboratorio acreditado en norma ISO/IEC 17025:2005 con MRA (Acuerdos de mutuo reconocimiento).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de exactitud en cada punto de prueba, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 5 de la NTC 4856:2018 .
Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de verificación de la constante, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 7 de la NTC 4856:2018.

DECLARACIÓN

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. El presente certificado no debe ser reproducido de forma parcial o total, excepto por aprobación escrita del laboratorio que lo emite. El laboratorio que emite este certificado no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Las pruebas de calibración y/o ensayo fueron realizadas en el Laboratorio de Calibración y Ensayo de EPM; Se garantiza que las pruebas se ejecutaron en el siguiente rango de temperatura:

TEMPERATURA (°C) :	23 ± 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

No SERIE	MARCA	MODELO	TIPO		CLASE ACTIVA	Ib/In (A)	Imax (A)	Vn(V)	F(Hz)	CONSTANTE ACTIVA
2918486	ELSTER	A1830RALNS200	3 F-	4H	0.5S	1	10	3x57.7/100 277/480	60	10000 imp/kWh

CONVENCIONES

In	Corriente nominal en Amperios (A)	COS Ø	Factor de potencia	CEEX	Conforme ensayo de exactitud
Ib	Corriente básica en Amperios (A)	SEN Ø	Componente de Energía Reactiva	CEVC	Conforme ensayo verificación de la constante
Vn	Tensión nominal en Voltios (V)	Lini	Lectura inicial (kWh/kVArh)	CEAR	Conforme ensayo Arranque
Imáx	Corriente máxima (A)	Lfin	Lectura Final (kWh/kVArh)	CEFC	Conforme ensayo funcionamiento sin carga
Lep	Límite de error porcentual	epe	Error porcentual de Energía por comparación de impulsos en el ensayo de Exactitud	NCEEX	No conforme ensayo de exactitud
U	Incertidumbre expandida	ed	Energía aplicada (kWh/kVArh) al medidor durante el ensayo	NCEVC	No conforme ensayo verificación de la constante
k	Factor de cobertura	er	Energía registrada (kWh/kVArh) por el medidor durante el ensayo	NCEAR	No conforme ensayo Arranque
f	Frecuencia	-	No aplica	NCEFC	No conforme ensayo funcionamiento sin carga
-	No aplica			EDC	Evaluación de la conformidad

PRUEBAS DE CALIBRACIÓN ENERGÍA ACTIVA EXPORTADA

ENSAYO DE EXACTITUD (CALIBRACIÓN)

No.	Tensión [V]	Corriente [A]	Fase	COS ø	±Lep (%)	epe(%)	U(%)	k	EDC
1	120	0.25	RST	1	±0.60	-0.03	0.06	2.00	CEEX
2	120	5	RST	1	±0.60	-0.04	0.06	2.00	CEEX
3	120	5	R	1	±0.70	-0.03	0.06	2.00	CEEX
4	120	5	S	1	±0.70	-0.03	0.06	2.00	CEEX
5	120	5	T	1	±0.70	-0.04	0.06	2.00	CEEX
6	120	5	RST	0.5i	±0.80	-0.02	0.09	2.00	CEEX
7	120	5	RST	0.8c	±0.80	-0.04	0.08	2.00	CEEX
8	120	6.0	RST	1	±0.60	-0.04	0.06	2.00	CEEX
9	-	-	-	-	±0.60	-	-	-	-

OBSERVACIONES

- PROGRAMADO TARIFA 36 BIDIRECCIONAL

PRUEBAS DE ENSAYO ENERGÍA ACTIVA EXPORTADA

ENSAYO VERIFICACIÓN DE LA CONSTANTE

Punto de referencia de Exactitud	Lini (kWh)	Lfin (kWh)	ed (kWh)	er (kWh)	EDC
-	-	-	-	-	-

ENSAYO DE ARRANQUE			ENSAYO FUNCIONAMIENTO SIN CARGA	
Tensión (V)	Corriente de Arranque	EDC	Tensión (v)	EDC
120	0.005	CEAR	-	-

INFORMACIÓN DE SELLOS DE SEGURIDAD INSTALADOS

NUMERO	TIPO	COLOR
R7086106	ROTOSEAL	AMARILLO
R7086107	ROTOSEAL	AMARILLO

FIRMA AUTORIZADA

JOSE LEON MUNOZ MUNOZ

FIN DEL CERTIFICADO

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO DE EPM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

Medidor de energía eléctrica

Dirección: Cr 65 No 29-149 Barrio Belén - Medellín, Colombia
Tel: (57-4)380 60 60 Email: d-7310EM@epm.com.co

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-031

ISO/IEC 17025:2017
11-LAB-058

CERTIFICADO No.	22520456-3-3				
FECHA RECEPCIÓN	2022/09/20	FECHA DE CALIBRACIÓN	2022/09/29	FECHA DE EMISIÓN	2022/10/05

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

CLIENTE	MAVILL S.A.S.	CC/NIT	890924674	TELÉFONO	4448100
DIRECCIÓN	CR 65B N 31-36	CIUDAD	MEDELLÍN	EMAIL	NO INFORMA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

METODO DE MEDICIÓN

El método de calibración es por comparación directa del medidor de calibración y el Equipo Probador de Medidores: ITRON Con número de serie: 523
Los métodos empleados en cada ensayo están descriptos en la NTC 4856:2018 :
- Ensayo de Exactitud: Numeral 4.4.2.2 (Calibración por el método de comparación de pulsos)
- Ensayo de verificación de la constante: Numeral 4.4.3.2 (Método de dosificación de energía)
- Ensayo de arranque: Numeral 4.4.4.1 (Método de revoluciones o pulsos)
- Ensayo de funcionamiento sin carga: Numeral 4.4.5.2.1 (Método de conteo de pulsos)

Pruebas realizadas en el Laboratorio de Calibración y/o Ensayo de EPM

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida (U) de la medición reportada se establece como incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

TRAZABILIDAD

El Equipo Probador de Medidores No 36 utilizado en estas pruebas es trazado al SI, con certificados de calibración emitidos por un laboratorio acreditado en norma ISO/IEC 17025:2005 con MRA (Acuerdos de mutuo reconocimiento).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de exactitud en cada punto de prueba, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 5 de la NTC 4856:2018 .
Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de verificación de la constante, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 7 de la NTC 4856:2018.

DECLARACIÓN

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. El presente certificado no debe ser reproducido de forma parcial o total, excepto por aprobación escrita del laboratorio que lo emite. El laboratorio que emite este certificado no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Las pruebas de calibración y/o ensayo fueron realizadas en el Laboratorio de Calibración y Ensayo de EPM; Se garantiza que las pruebas se ejecutaron en el siguiente rango de temperatura:

TEMPERATURA (°C) :	23 ± 5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

No SERIE	MARCA	MODELO	TIPO		CLASE REACTIVA	Ib/In (A)	Imax (A)	Vn(V)	F(Hz)	CONSTANTE REACTIVA
2918486	ELSTER	A1830RALNS200	3 F -	4H	2	1	10	3x57.7/100 277/480	60	10000 imp/kVArh

CONVENCIONES

In	Corriente nominal en Amperios (A)	COS Ø	Factor de potencia	CEEX	Conforme ensayo de exactitud
Ib	Corriente básica en Amperios (A)	SEN Ø	Componente de Energía Reactiva	CEVC	Conforme ensayo verificación de la constante
Vn	Tensión nominal en Voltios (V)	Lini	Lectura inicial (kWh/kVArh)	CEAR	Conforme ensayo Arranque
Imáx	Corriente máxima (A)	Lfin	Lectura Final (kWh/kVArh)	CEFC	Conforme ensayo funcionamiento sin carga
Lep	Límite de error porcentual	epe	Error porcentual de Energía por comparación de impulsos en el ensayo de Exactitud	NCEEX	No conforme ensayo de exactitud
U	Incertidumbre expandida	ed	Energía aplicada (kWh/kVArh) al medidor durante el ensayo	NCEVC	No conforme ensayo verificación de la constante
k	Factor de cobertura	er	Energía registrada (kWh/kVArh) por el medidor durante el ensayo	NCEAR	No conforme ensayo Arranque
f	Frecuencia	--	No aplica	NCEFC	No conforme ensayo funcionamiento sin carga
-	No aplica			EDC	Evaluación de la conformidad

PRUEBAS DE CALIBRACIÓN ENERGÍA REACTIVA EXPORTADA

ENSAYO DE EXACTITUD (CALIBRACIÓN)

No.	Tensión [V]	Corriente [A]	Fase	SEN ø	±Lep (%)	epe(%)	U(%)	k	EDC
1	120	0.25	RST	1	±3.00	-0.02	0.06	2.00	CEEX
2	120	5	RST	1	±2.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
3	120	5	R	1	±3.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
4	120	5	S	1	±3.50	-0.02	0.06	2.00	CEEX
5	120	5	T	1	±3.50	-0.03	0.06	2.00	CEEX
6	120	5	RST	0.5i	±3.00	-0.02	0.09	2.00	CEEX
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	120	6.0	RST	1	±2.50	-0.04	0.06	2.00	CEEX
9	-	-	-	-	±2.50	-	-	-	-

PRUEBAS DE ENSAYO ENERGÍA REACTIVA EXPORTADA

ENSAYO VERIFICACIÓN DE LA CONSTANTE

Punto de referencia de Exactitud	Lini (kVArh)	Lfin (kVArh)	ed (kVArh)	er (kVArh)	EDC
-	-	-	-	-	-

ENSAYO DE ARRANQUE			ENSAYO FUNCIONAMIENTO SIN CARGA	
Tensión (V)	Corriente de Arranque	EDC	Tensión (v)	EDC
120	0.015	CEAR	-	-

INFORMACIÓN DE SELLOS DE SEGURIDAD INSTALADOS

NUMERO	TIPO	COLOR
R7086106	ROTOSEAL	AMARILLO
R7086107	ROTOSEAL	AMARILLO

OBSERVACIONES

- PROGRAMADO TARIFA 36 BIDIRECCIONAL

FIRMA AUTORIZADA

JOSE LEON MUNOZ MUNOZ

FIN DEL CERTIFICADO

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO DE EPM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

Medidor de energía eléctrica

Dirección: Cr 65 No 29-149 Barrio Belén - Medellín, Colombia
Tel: (57-4)380 60 60 Email: d-7310EM@epm.com.co

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-031

ISO/IEC 17025:2017
11-LAB-058

CERTIFICADO No.	22520456-3-4				
FECHA RECEPCIÓN	2022/09/20	FECHA DE CALIBRACIÓN	2022/09/29	FECHA DE EMISIÓN	2022/10/05

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

CLIENTE	MAVILL S.A.S.	CC/NIT	890924674	TELEFONO	4448100
DIRECCIÓN	CR 65B N 31-36	CIUDAD	MEDELLÍN	EMAIL	NO INFORMA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN Y/O ENSAYO

METODO DE MEDICIÓN

El método de calibración es por comparación directa del medidor de calibración y el Equipo Probador de Medidores: ITRON Con número de serie: 523
Los métodos empleados en cada ensayo están descriptos en la NTC 4856:2018 :
- Ensayo de Exactitud: Numeral 4.4.2.2 (Calibración por el método de comparación de pulsos)
- Ensayo de verificación de la constante: Numeral 4.4.3.2 (Método de dosificación de energía)
- Ensayo de arranque: Numeral 4.4.4.1 (Método de revoluciones o pulsos)
- Ensayo de funcionamiento sin carga: Numeral 4.4.5.2.1 (Método de conteo de pulsos)

Pruebas realizadas en el Laboratorio de Calibración y/o Ensayo de EPM

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida (U) de la medición reportada se establece como incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

TRAZABILIDAD

El Equipo Probador de Medidores No 36 utilizado en estas pruebas es trazado al SI, con certificados de calibración emitidos por un laboratorio acreditado en norma ISO/IEC 17025:2005 con MRA (Acuerdos de mutuo reconocimiento).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de exactitud en cada punto de prueba, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 5 de la NTC 4856:2018 .
Para verificar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de verificación de la constante, se usa la regla de decisión indicada en la Tabla 7 de la NTC 4856:2018.

DECLARACIÓN

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. El presente certificado no debe ser reproducido de forma parcial o total, excepto por aprobación escrita del laboratorio que lo emite. El laboratorio que emite este certificado no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Las pruebas de calibración y/o ensayo fueron realizadas en el Laboratorio de Calibración y Ensayo de EPM; Se garantiza que las pruebas se ejecutaron en el siguiente rango de temperatura:

TEMPERATURA (°C):	23 ± 5

CARACTERÍSTICAS TECNICAS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

No SERIE	MARCA	MODELO	TIPO		CLASE ACTIVA	Ib/In (A)	Imax (A)	Vn(V)	F(Hz)	CONSTANTE ACTIVA
2918486	ELSTER	A1830RALNS200	3 F -	4H	0.5S	1	10	3x57.7/100 277/480	60	10000 imp/kWh

CONVENCIONES

In	Corriente nominal en Amperios (A)	COS Ø	Factor de potencia	CEEX	Conforme ensayo de exactitud
Ib	Corriente básica en Amperios (A)	SEN Ø	Componente de Energía Reactiva	CEVC	Conforme ensayo verificación de la constante
Vn	Tensión nominal en Voltios (V)	Lini	Lectura inicial (kWh/kVArh)	CEAR	Conforme ensayo Arranque
Imáx	Corriente máxima (A)	Lfin	Lectura Final (kWh/kVArh)	CEFC	Conforme ensayo funcionamiento sin carga
Lep	Límite de error porcentual	epe	Error porcentual de Energía por comparación de impulsos en el ensayo de Exactitud	NCEEX	No conforme ensayo de exactitud
U	Incertidumbre expandida	ed	Energía aplicada (kWh/kVArh) al medidor durante el ensayo	NCEVC	No conforme ensayo verificación de la constante
k	Factor de cobertura	er	Energía registrada (kWh/kVArh) por el medidor durante el ensayo	NCEAR	No conforme ensayo Arranque
f	Frecuencia	_	No aplica	NCEFC	No conforme ensayo funcionamiento sin carga
-	No aplica			EDC	Evaluación de la conformidad

PRUEBAS DE CALIBRACIÓN ENERGÍA ACTIVA IMPORTADA

ENSAYO DE EXACTITUD (CALIBRACIÓN)

No.	Tensión [V]	Corriente [A]	Fase	COS ø	±Lep (%)	epe(%)	U(%)	k	EDC
1	120	0.25	RST	1	±0.60	-0.02	0.06	2.00	CEEX
2	120	5	RST	1	±0.60	-0.03	0.06	2.00	CEEX
3	120	5	R	1	±0.70	-0.03	0.06	2.00	CEEX
4	120	5	S	1	±0.70	-0.03	0.06	2.00	CEEX
5	120	5	T	1	±0.70	-0.03	0.06	2.00	CEEX
6	120	5	RST	0.5i	±0.80	-0.05	0.09	2.00	CEEX
7	120	5	RST	0.8c	±0.80	-0.02	0.08	2.00	CEEX
8	120	6.0	RST	1	±0.60	-0.03	0.06	2.00	CEEX
9	120	6	RST	1	±0.60	-0.03	0.06	2.00	CEEX

PRUEBAS DE ENSAYO ENERGÍA ACTIVA IMPORTADA

ENSAYO VERIFICACIÓN DE LA CONSTANTE

Punto de referencia de Exactitud	Lini (kWh)	Lfin (kWh)	ed (kWh)	er (kWh)	EDC
9	2.186	2.686	0.500	0.500	CEVC

ENSAYO DE ARRANQUE			ENSAYO FUNCIONAMIENTO SIN CARGA	
Tensión (V)	Corriente de Arranque	EDC	Tensión (v)	EDC
120	0.005	CEAR	138	CEFC

INFORMACIÓN DE SELLOS DE SEGURIDAD INSTALADOS

NÚMERO	TIPO	COLOR
R7086106	ROTOSEAL	AMARILLO
R7086107	ROTOSEAL	AMARILLO

OBSERVACIONES

- PROGRAMADO TARIFA 36 BIDIRECCIONAL

FIRMA AUTORIZADA

José S Muñoz M.

JOSE LEON MUNOZ MUNOZ

FIN DEL CERTIFICADO

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159839

METROBIT LTDA
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Dirección: Calle 63B # 17-32 Teléfono:+57 1 5472672 +57 1 2356609 - Bogotá D.C.
E-mail: gerencia@metrobit.com.co

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-045

DATOS GENERALES

Orden de Trabajo: 6651 **Cantidad:** 1 **Fecha Recepción:** 2022-08-31 **Fecha Calibración:** 2022-08-31 **Fecha Expedición:** 2022-08-31
Solicitante: RYMEL INGENIERIA ELECTRICA S.A.S.
Dirección: AUTOPISTA NORTE PARAJE EL NORAL - COPACABANA - ANTIOQUIA

INSTRUMENTO

Marca: RYMEL **Relación:** 13200V/v3/120V/v3
Potencia Nominal: 2.5 VA **Clase de Exactitud:** 0.5
Nivel de Aislamiento: 17.5 kV **Modelo:** TPEM1 **Uso:** Exterior

CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura: La temperatura durante las pruebas permanece menor a 35° C.

UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN: En las instalaciones del cliente

INFORMACION DE LA CALIBRACION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: El Sistema de Calibración utilizado en las pruebas de este instrumento esta trazado al Sistema Internacional a través del patrón nacional de China del Shanghai institute of measurement and testing technology national center of measurement and testing for east China (SIMT). Para este caso se trabajo con el Puente de Medida marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 101220, Carga Nominal marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 11022 y los transformadores patrón de tensión marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS seriales 282021, 282022 y 282023.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: El método utilizado fue el de Comparación Directa a partir de una cantidad de mediciones acorde al nivel de confianza declarado, determinando así el valor de error en magnitud y desplazamiento de fase entre el transformador bajo prueba y el equipo patrón de METROBIT LTDA, basado en los lineamientos establecidos en REGLAMENTO DEL PTB (Transformadores de Medición).

PROCEDIMIENTO: Según PGT07 CALIBRACIÓN EN SITIO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN PARA MEDIDA basado en los lineamientos establecidos en la NTC 2207:2012.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FUNCIONARIOS QUE INTERVIENEN

APROBADO POR: Digitally signed by CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
Date: 2022.08.31 16:18:08 COT
Location: Bogota Colombia
FIRMA: ING. CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
COORDINADOR DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

Equipos con polaridad Conforme. A solicitud del cliente se realiza calibración con carga de 2.5VA y 0VA.

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Mzg5NQ==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159839

RESULTADOS

Carga del Transformador: 2.50 VA **FP:** 1.0 **Carga del Transformador:** 0.00 VA **FP:** --

SERIAL TT	RELACIÓN	VA	80% Un		100% Un		120% Un		CONFORME (SI/NO)
			ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	
RMT2022080084	13200V/v3/120V/v3	2.50	0.305	-0.8	0.318	-0.8	0.318	-0.8	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	
RMT2022080084	13200V/v3/120V/v3	0.00	0.374	-1.1	0.375	-1.1	0.375	-1.1	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	

* %: Corresponde al porcentaje de error de la tensión del secundario.

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

La interpretación sobre la conformidad del resultado de la calibración de un transformador bajo prueba, se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 12 de la NTC6328:2019. Si cada uno de los puntos de prueba cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador CUMPLE (está CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud. Si en alguno(s) de los puntos de prueba el transformador no cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador NO CUMPLE (está NO CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud.

Tabla 12. Evaluación del resultado del ensayo de exactitud transformadores de medida.

Condición	Resultado
$\|X\| \leq \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador CUMPLE (Esta CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.
$\|X\| > \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador NO CUMPLE (Esta NO CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.

Nota: X es el valor medido (puede ser el error de relación, el desplazamiento de fase o el error en la medición de potencia o energía), L es el límite permitido para el valor medido, U es la incertidumbre expandida estimada en la determinación del error de exactitud de prueba y k es el correspondiente factor de cubrimiento.

FIN DEL CERTIFICADO

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Mzg5NQ==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. 275372

METROBIT LTDA
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Dirección: Calle 63B # 17-32 Teléfono:+57 1 5472672 +57 1 2356609 - Bogotá D.C.
E-mail: gerencia@metrobit.com.co

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-045

DATOS GENERALES

Orden de Trabajo: 28860 **Cantidad:** 1 **Fecha Recepción:** 2022-09-16 **Fecha Calibración:** 2022-09-16 **Fecha Expedición:** 2022-09-16

Solicitante: RYMEL INGENIERIA ELECTRICA S.A.S.

Dirección: AUTOPISTA NORTE PARAJE EL NORAL - COPACABANA - ANTIOQUIA

INSTRUMENTO

Marca:	RYMEL	**Potencia Nominal:**	2.5 VA	**Clase de Exactitud:**	0.5 S
Relación:	3/5 A	**Nivel de Aislamiento:**	17.5 kV	**Modelo:**	TCEM
Corriente Térmica:	8 - 1s kA	**Corriente Dinámica:**	2.5 x Ith	**Uso:**	Exterior

CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura: La temperatura durante las pruebas permanece menor a 35° C.

UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN: En las instalaciones del cliente

INFORMACION DE LA CALIBRACION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: El Sistema de Calibración utilizado en las pruebas de este instrumento esta trazado al Sistema Internacional a través del patrón nacional de China del Shanghai institute of measurement and testing technology national center of measurement and testing for east China (SIMT). Para este caso se trabajo con el Puente de Medida marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 130808, Carga Nominal marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS seriales 1012121 y 1107062 (para secundarios de 1 A ó 5 A respectivamente), y el transformador patrón de corriente marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 161560.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: El método utilizado fue el de Comparación Directa a partir de una cantidad de mediciones acorde al nivel de confianza declarado, determinando así el valor de error en magnitud y desplazamiento de fase entre el transformador bajo prueba y el equipo patrón de METROBIT LTDA, basado en los lineamientos establecidos en REGLAMENTO DEL PTB (Transformadores de Medición).

PROCEDIMIENTO: Según PGT07 CALIBRACIÓN EN SITIO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN PARA MEDIDA basado en los lineamientos establecidos en la NTC 2205:2013.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FUNCIONARIOS QUE INTERVIENEN

APROBADO POR: Digitally signed by MARTHA PATRICIA RODRIGUEZ MANRIQUE
Date: 2022.09.16 16:35:53 COT
Location: Bogota Colombia

FIRMA: ING. MARTHA PATRICIA RODRIGUEZ M.
DIRECTOR TECNICO

OBSERVACIONES

Equipos con polaridad Conforme
Calibración realizada en las instalaciones del cliente, Copacabana (Antioquia).

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Nzc3MA==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. 275372

RESULTADOS

Carga del Transformador: 2.50 VA **FP:** 1.0 **Carga del Transformador:** 1.00 VA **FP:**1.0

SERIAL TC	RELACIÓN	VA	1% In		5% In		20% In		100% In		120% In		CONFORME (SI/NO)
			ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	
RMT2022030610	3/5 A	2.50	-0.959	53.80	-0.667	32.60	-0.429	11.50	-0.385	9.80	-0.336	8.70	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	
RMT2022030610	3/5 A	1.00	-0.541	45.80	-0.538	35.70	-0.351	19.40	-0.291	10.50	-0.212	10.80	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	

* %: Corresponde al porcentaje de error de la corriente del secundario.

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

La interpretación sobre la conformidad del resultado de la calibración de un transformador bajo prueba, se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 12 de la NTC6328:2019. Si cada uno de los puntos de prueba cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador CUMPLE (está CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud. Si en alguno(s) de los puntos de prueba el transformador no cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador NO CUMPLE (está NO CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud.

Tabla 12. Evaluación del resultado del ensayo de exactitud transformadores de medida.

Condición	Resultado
$\|X\| \leq \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador CUMPLE (Esta CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.
$\|X\| > \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador NO CUMPLE (Esta NO CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.

Nota: X es el valor medido (puede ser el error de relación, el desplazamiento de fase o el error en la medición de potencia o energía), L es el límite permitido para el valor medido, U es la incertidumbre expandida estimada en la determinación del error de exactitud de prueba y k es el correspondiente factor de cubrimiento.

FIN DEL CERTIFICADO

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Nzc3MA==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. 275374

METROBIT LTDA
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Dirección: Calle 63B # 17-32 Teléfono:+57 1 5472672 +57 1 2356609 - Bogotá D.C.
E-mail: gerencia@metrobit.com.co

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-045

DATOS GENERALES

Orden de Trabajo:	28860	**Cantidad:** 1	**Fecha Recepción:** 2022-09-16	**Fecha Calibración:** 2022-09-16	**Fecha Expedición:** 2022-09-16
Solicitante:	RYMEL INGENIERIA ELECTRICA S.A.S.				
Dirección:	AUTOPISTA NORTE PARAJE EL NORAL - COPACABANA - ANTIOQUIA				

INSTRUMENTO

Marca:	RYMEL	**Potencia Nominal:**	2.5 VA	**Clase de Exactitud:**	0.5 S
Relación:	3/5 A	**Nivel de Aislamiento:**	17.5 kV	**Modelo:**	TCEM
Corriente Térmica:	8 - 1s kA	**Corriente Dinámica:**	2.5 x Ith	**Uso:**	Exterior

CONDICIONES AMBIENTALES: **Temperatura:** La temperatura durante las pruebas permanece menor a 35° C.

UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN: En las instalaciones del cliente

INFORMACION DE LA CALIBRACION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: El Sistema de Calibración utilizado en las pruebas de este instrumento esta trazado al Sistema Internacional a través del patrón nacional de China del Shanghai institute of measurement and testing technology national center of measurement and testing for east China (SIMT). Para este caso se trabajo con el Puente de Medida marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 130808, Carga Nominal marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS seriales 1012121 y 1107062 (para secundarios de 1 A ó 5 A respectivamente), y el transformador patrón de corriente marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 161560.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: El método utilizado fue el de Comparación Directa a partir de una cantidad de mediciones acorde al nivel de confianza declarado, determinando así el valor de error en magnitud y desplazamiento de fase entre el transformador bajo prueba y el equipo patrón de METROBIT LTDA, basado en los lineamientos establecidos en REGLAMENTO DEL PTB (Transformadores de Medición).

PROCEDIMIENTO: Según PGT07 CALIBRACIÓN EN SITIO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN PARA MEDIDA basado en los lineamientos establecidos en la NTC 2205:2013.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FUNCIONARIOS QUE INTERVIENEN

APROBADO POR: Digitally signed by MARTHA PATRICIA RODRIGUEZ MANRIQUE
Date: 2022.09.16 16:35:54 COT
Location: Bogota Colombia

FIRMA: ING. MARTHA PATRICIA RODRIGUEZ M.
DIRECTOR TECNICO

OBSERVACIONES

Equipos con polaridad Conforme
Calibración realizada en las instalaciones del cliente, Copacabana (Antioquia).

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Nzc3Mg==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. 275374

RESULTADOS

Carga del Transformador: 2.50 VA **FP:** 1.0 **Carga del Transformador:** 1.00 VA **FP:**1.0

SERIAL TC	RELACIÓN	VA	1% In		5% In		20% In		100% In		120% In		CONFORME (SI/NO)
			ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	
RMT2022030612	3/5 A	2.50	-0.106	60.40	-0.413	21.70	-0.379	18.10	-0.133	5.20	-0.111	5.30	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	
RMT2022030612	3/5 A	1.00	-0.027	46.60	-0.215	24.40	-0.174	11.60	-0.015	4.70	-0.004	4.30	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	0.057	0.73	

* %: Corresponde al porcentaje de error de la corriente del secundario.

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

La interpretación sobre la conformidad del resultado de la calibración de un transformador bajo prueba, se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 12 de la NTC6328:2019. Si cada uno de los puntos de prueba cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador CUMPLE (está CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud. Si en alguno(s) de los puntos de prueba el transformador no cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador NO CUMPLE (está NO CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud.

Tabla 12. Evaluación del resultado del ensayo de exactitud transformadores de medida.

Condición	Resultado
$\|X\| \leq \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador CUMPLE (Esta CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.
$\|X\| > \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador NO CUMPLE (Esta NO CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.

Nota: X es el valor medido (puede ser el error de relación, el desplazamiento de fase o el error en la medición de potencia o energia), L es el límite permitido para el valor medido, U es la incertidumbre expandida estimada en la determinación del error de exactitud de prueba y k es el correspondiente factor de cubrimiento.

FIN DEL CERTIFICADO

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Nzc3Mg==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159838

METROBIT LTDA
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Dirección: Calle 63B # 17-32 Teléfono:+57 1 5472672 +57 1 2356609 - Bogotá D.C.
E-mail: gerencia@metrobit.com.co

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-045

DATOS GENERALES

Orden de Trabajo: 6651 **Cantidad:** 1 **Fecha Recepción:** 2022-08-31 **Fecha Calibración:** 2022-08-31 **Fecha Expedición:** 2022-08-31

Solicitante: RYMEL INGENIERIA ELECTRICA S.A.S.

Dirección: AUTOPISTA NORTE PARAJE EL NORAL - COPACABANA - ANTIOQUIA

INSTRUMENTO

Marca:	RYMEL	**Relación:**	13200V/v3/120V/v3
Potencia Nominal:	2.5 VA	**Clase de Exactitud:**	0.5
Nivel de Aislamiento:	17.5 kV **Modelo:** TPEM1	**Uso:**	Exterior

CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura: La temperatura durante las pruebas permanece menor a 35° C.

UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN: En las instalaciones del cliente

INFORMACION DE LA CALIBRACION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: El Sistema de Calibración utilizado en las pruebas de este instrumento esta trazado al Sistema Internacional a través del patrón nacional de China del Shanghai institute of measurement and testing technology national center of measurement and testing for east China (SIMT). Para este caso se trabajo con el Puente de Medida marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 101220, Carga Nominal marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 11022 y los transformadores patrón de tensión marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS seriales 282021, 282022 y 282023.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: El método utilizado fue el de Comparación Directa a partir de una cantidad de mediciones acorde al nivel de confianza declarado, determinando así el valor de error en magnitud y desplazamiento de fase entre el transformador bajo prueba y el equipo patrón de METROBIT LTDA, basado en los lineamientos establecidos en REGLAMENTO DEL PTB (Transformadores de Medición).

PROCEDIMIENTO: Según PGT07 CALIBRACIÓN EN SITIO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN PARA MEDIDA basado en los lineamientos establecidos en la NTC 2207:2012.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FUNCIONARIOS QUE INTERVIENEN

APROBADO POR: Digitally signed by CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
Date: 2022.08.31 16:18:07 COT
Location: Bogota Colombia

FIRMA: ING. CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
COORDINADOR DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

Equipos con polaridad Conforme. A solicitud del cliente se realiza calibración con carga de 2.5VA y 0VA.

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Linea, con el código: TTI5Mzg5NA==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159838

RESULTADOS

Carga del Transformador: 2.50 VA **FP:** 1.0 **Carga del Transformador:** 0.00 VA **FP:** --

SERIAL TT	RELACIÓN	VA	80% Un		100% Un		120% Un		CONFORME (SI/NO)
			ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	
RMT2022080083	13200V/v3/120V/v3	2.50	0.291	-1.8	0.292	-1.5	0.292	-1.2	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	
RMT2022080083	13200V/v3/120V/v3	0.00	0.368	-2.6	0.370	-2.3	0.369	-2.3	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	

* %: Corresponde al porcentaje de error de la tensión del secundario.

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

La interpretación sobre la conformidad del resultado de la calibración de un transformador bajo prueba, se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 12 de la NTC6328:2019. Si cada uno de los puntos de prueba cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador CUMPLE (está CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud. Si en alguno(s) de los puntos de prueba el transformador no cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador NO CUMPLE (está NO CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud.

Tabla 12. Evaluación del resultado del ensayo de exactitud transformadores de medida.

Condición	Resultado
$\|X\| \leq \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador CUMPLE (Esta CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.
$\|X\| > \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador NO CUMPLE (Esta NO CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.

Nota: X es el valor medido (puede ser el error de relación, el desplazamiento de fase o el error en la medición de potencia o energía), L es el límite permitido para el valor medido, U es la incertidumbre expandida estimada en la determinación del error de exactitud de prueba y k es el correspondiente factor de cubrimiento.

FIN DEL CERTIFICADO

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Mzg5NA==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159840

METROBIT LTDA
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
Dirección: Calle 63B # 17-32 Teléfono:+57 1 5472672 +57 1 2356609 - Bogotá D.C.
E-mail: gerencia@metrobit.com.co

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-045

DATOS GENERALES

Orden de Trabajo: 6651 **Cantidad:** 1 **Fecha Recepción:** 2022-08-31 **Fecha Calibración:** 2022-08-31 **Fecha Expedición:** 2022-08-31
Solicitante: RYMEL INGENIERIA ELECTRICA S.A.S.
Dirección: AUTOPISTA NORTE PARAJE EL NORAL - COPACABANA - ANTIOQUIA

INSTRUMENTO

Marca:	RYMEL	**Relación:**	13200V/v3/120V/v3
Potencia Nominal:	2.5 VA	**Clase de Exactitud:**	0.5
Nivel de Aislamiento:	17.5 kV **Modelo:** TPEM1	**Uso:**	Exterior

CONDICIONES AMBIENTALES: **Temperatura:** La temperatura durante las pruebas permanece menor a 35° C.

UBICACIÓN DE CALIBRACIÓN: En las instalaciones del cliente

INFORMACION DE LA CALIBRACION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: El Sistema de Calibración utilizado en las pruebas de este instrumento esta trazado al Sistema Internacional a través del patrón nacional de China del Shanghai institute of measurement and testing technology national center of measurement and testing for east China (SIMT). Para este caso se trabajo con el Puente de Medida marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 101220, Carga Nominal marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS serial 11022 y los transformadores patrón de tensión marca METROBIT METROLOGIC INSTRUMENTS seriales 282021, 282022 y 282023.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: El método utilizado fue el de Comparación Directa a partir de una cantidad de mediciones acorde al nivel de confianza declarado, determinando así el valor de error en magnitud y desplazamiento de fase entre el transformador bajo prueba y el equipo patrón de METROBIT LTDA, basado en los lineamientos establecidos en REGLAMENTO DEL PTB (Transformadores de Medición).

PROCEDIMIENTO: Según PGT07 CALIBRACIÓN EN SITIO DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN PARA MEDIDA basado en los lineamientos establecidos en la NTC 2207:2012.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FUNCIONARIOS QUE INTERVIENEN

APROBADO POR: Digitally signed by CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
Date: 2022.08.31 16:18:09 COT
Location: Bogota Colombia
FIRMA: ING. CARLOS EDUARDO PRIETO DUARTE
COORDINADOR DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

Equipos con polaridad Conforme. A solicitud del cliente se realiza calibración con carga de 2.5VA y 0VA.

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Mzg5Ng==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No. TT 159840

RESULTADOS

Carga del Transformador: 2.50 VA **FP:** 1.0 **Carga del Transformador:** 0.00 VA **FP:** --

SERIAL TT	RELACIÓN	VA	80% Un		100% Un		120% Un		CONFORME (SI/NO)
			ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	ER(%)*	EF(min)	
RMT2022080085	13200V/v3/120V/v3	2.50	0.347	-1.8	0.386	-1.8	0.386	-1.8	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	
RMT2022080085	13200V/v3/120V/v3	0.00	0.391	-2.1	0.391	-2.1	0.391	-2.1	SI
Factor de Cubrimiento (k)			2	2	2	2	2	2	
Incertidumbre Expandida			0.051	1.2	0.051	1.2	0.051	1.2	

* %: Corresponde al porcentaje de error de la tensión del secundario.

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

La interpretación sobre la conformidad del resultado de la calibración de un transformador bajo prueba, se determina de acuerdo con lo establecido en la Tabla 12 de la NTC6328:2019. Si cada uno de los puntos de prueba cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador CUMPLE (está CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud. Si en alguno(s) de los puntos de prueba el transformador no cumple con el respectivo límite de error porcentual, se considera que el transformador NO CUMPLE (está NO CONFORME) con los requisitos del ensayo de exactitud.

Tabla 12. Evaluación del resultado del ensayo de exactitud transformadores de medida.

Condición	Resultado
$\|X\| \leq \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador CUMPLE (Esta CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.
$\|X\| > \|L\| - 1{,}64 \cdot \left\|\frac{U}{k}\right\|$	El transformador NO CUMPLE (Esta NO CONFORME), en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.

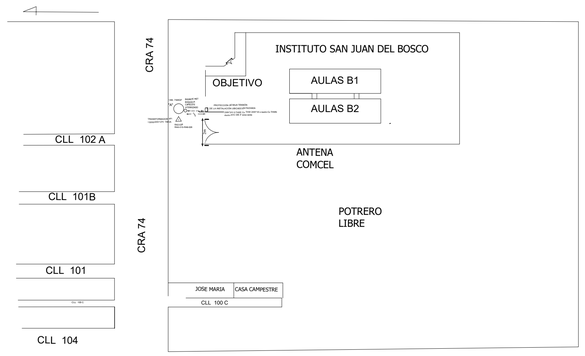
Nota: X es el valor medido (puede ser el error de relación, el desplazamiento de fase o el error en la medición de potencia o energía), L es el límite permitido para el valor medido, U es la incertidumbre expandida estimada en la determinación del error de exactitud de prueba y k es el correspondiente factor de cubrimiento.

FIN DEL CERTIFICADO

Los resultados presentados corresponden unicamente a los equipos cuyos seriales estan identificados en el presente informe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por daños o perjuicios que puedan derivarse del uso o instalación inadecuado de los instrumentos calibrados.
Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad cuando se haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Puede verificar la autenticidad en www.metrobit.com.co - Servicios en Línea, con el código: TTI5Mzg5Ng==
Este certificado ha sido aprobado mediante firma digital, según el Decreto 2364:2012, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

LOCALIZACIÓN





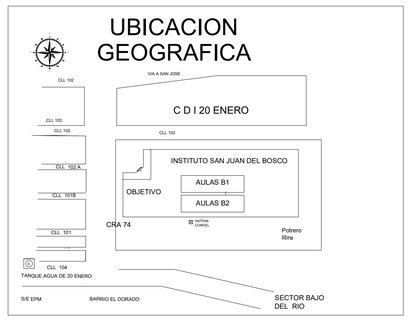
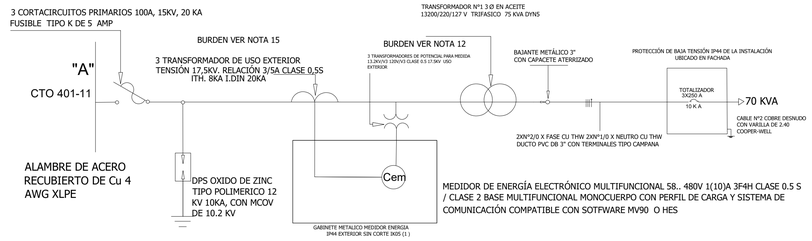


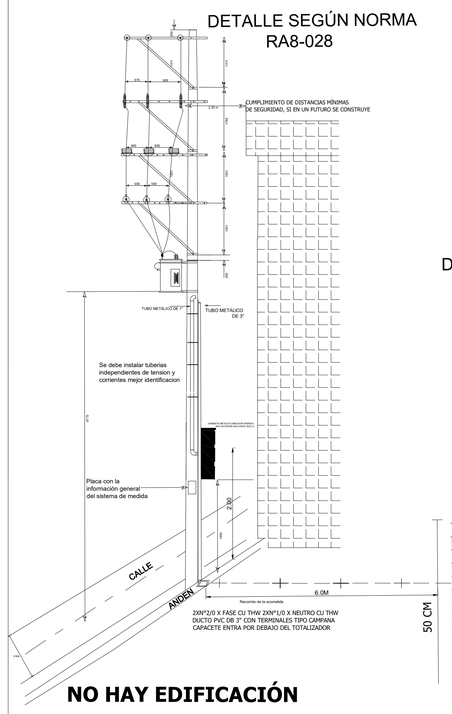
DIAGRAMA UNIFILAR PROYECTADO



NOTAS

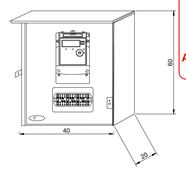
1. ESTE PROYECTO CONSISTE EN MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 75 KVA PARA INSTITUTO EDUCATIVO SAN JUAN DEL BOSCO, UBICADO CL 50 N° 46-04/06/10/16 Y CARRERA 74 N° 102A ESQUINA. BARRIO 20 ENERO, MUNICIPIO DE APARTADÓ.
2. PUNTO DE CONEXIÓN OTORGADO AL PED-1742588-ZOL4 , PEDIDO 22245471.
3. SI AL MOMENTO DE LA REVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SE REQUIERE PERMISOS POR PARTE DE TERCEROS, ESTOS SERÁN TRAMITADOS POR EL INTERESADO Y DEBEN SER ANEXADOS AL PROYECTO.
4. INSTALACIÓN NUEVA: COPIA DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN N°19 DEL 6/09/2021 OTORGADA POR LA SECRETARIA DE PLANTACIÓN MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE APARTADÓ
5. LAS REDES DE ENERGÍA ANTES DE MEDIDA DEBERÁN CRUZAR POR ZONAS DE LIBRE CIRCULACIÓN Y COMUNES, EN NINGÚN CASO POR EL SUBSUELO O ADOSADAS A LOZAS DE ZONAS PRIVADAS.
6. TODO TUBO EXPUESTO, O QUE ESTÉ DETRÁS DE CIELOS FALSOS O BUITRONES, ANTES DE EQUIPO DE MEDIDA DEBERÁ SER METÁLICO GALVANIZADO, TIPO PESADO.
7. ESTE PROYECTO SE REVISA HASTA LA PROTECCIÓN UBICADA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LOS BORNES SECUNDARIOS DEL TRANSFORMADOR.
8. NORMAS COMPLEMENTARIAS: RA6-010, RA8-004, RA8-012, RA8-030, RS0-002,RS3-003,RA8-028 SI AL EJECUTAR LA CONSTRUCCIÓN SE REQUIERE ALGUNA NORMA ADICIONAL VIGENTE AL MOMENTO DEL VISTO BUENO DE ESTE DISEÑO, EL CUMPLIMIENTO DE ÉSTA SERÁ REQUISITO PARA LEGALIZAR EL SERVICIO.
9. LA REVISIÓN DE ESTE PROYECTO POR PARTE DE EPM NO GARANTIZA SU CUMPLIMIENTO CON EL RETIE, EL DISEÑADOR Y EL CONSTRUCTOR DEBERÁN VERIFICARLO.
10. LA RED PRIMARIA AÉREA EXISTENTE Y PROYECTADAS ES PROPIEDAD DE EPM CON NIT 890.904.996-1.
11. EL TRANSFORMADOR Y LA RED SECUNDARIA PROYECTADA A PARTIR DEL PUNTO "A" SERÁN PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE APARTADÓ, IDENTIFICADO CON NIT: 890.980.095-2; EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ELLAS SERÁ RESPONSABILIDAD DEL MISMO.
12. EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE USO GENERAL HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN O DERIVACIÓN MARCADO COMO "A" ES RESPONSABILIDAD DE EPM. ESTA SE EJECUTARÁ PREVIA SOLICITUD DE REVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO, EPM NO INSTALA EL TRANSFORMADOR.
13. LOS TRABAJOS SE REALIZARÁN SIEMPRE Y CUANDO SEAN DE CARÁCTER DEFINITIVO Y SE TENGA DEFINIDA LA UBICACIÓN EXACTA DEL(OS) POSTE(S) A INSTALAR Y DE ACUERDO CON LOS ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA SI FUERE NECESARIO
14. TODOS LOS MEDIDORES CALIBRADOS POR OTRO LABORATORIO DIFERENTE AL DE EPM, DEBEN INGRESAR A LAS BASES DE DATOS DEL OPERADOR DE RED, ANTES DE SER INSTALADOS. DIRECCIÓN CR 65 N°29-149 BARRIO BELÉN TRINIDAD.
15. PARA DAR CUMPLIMIENTO AL CÓDIGO DE MEDIDA, AL MOMENTO DE LA REVISIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN POR PARTE DE EPM, EL INGENIERO RESPONSABLE DEBE PRESENTAR UN INFORME CON EL CÁLCULO DEL BURDEN REAL Y EL ERROR PORCENTUAL TOTAL DEL VOLTAJE (SI APLICA) DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA.
16. A PARTIR DEL 1 DE JULIO, EPM REALIZARÁ VISITA DE RECIBO TÉCNICO O PUESTA EN SERVICIO POSTERIOR AL CIERRE DEL PEDIDO DE INTERVENTORÍA REQUISITO PREVIO PARA LA LEGALIZACIÓN DEL SERVICIO, EN NUESTRA PÁGINA WEB ENCONTRARÁ LOS REQUISITOS EN EL SIGUIENTE LINK: HTTPS://WWW.EPM.COM.CO/SITE/CLIENTES_USUARIOS/CLIENTES-Y-USUARIOS/NUESTROS-TRÁMITES-TRÁMITES-CLIENTE. LA VISITA PUESTA EN SERVICIO, SE ENCUENTRA DEFINIDA EN LA REGULACIÓN VIGENTE (RESOLUCIÓN CREG 156 DE 2011).
17. EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA ES RESPONSABILIDAD DEL DISEÑADOR Y CONSTRUCTOR DEL PROYECTO. EL INSPECTOR QUE CERTIFICA LA INSTALACIÓN, DEBERÁ REVISAR LA MALLA DE PUESTA TIERRA Y VERIFICAR QUE CUMPLE CON LO EXIGIDO POR EL RETIE
18. EPM ES EL PROPIETARIO Y EL RESPONSABLE DE PROPORCIONAR LA RED DE USO GENERAL PARA ALIMENTAR A SUS CLIENTES EN LOS PUNTOS DE CONEXIÓN ASIGNADOS AL PROYECTO. LA ACOMETIDA, EL TRANSFORMADOR Y EL MEDIDOR A INSTALAR A PARTIR DEL PUNTO "A" SERÁN RESPONSABILIDAD Y PROPIEDAD DEL USUARIO POTENCIAL. POR OTRA PARTE, UNA VEZ SE ENCUENTRE APROBADO EL DISEÑO, ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SE DEBE SOLICITAR INTERVENTORIA A TRAVÉS DE LOS NÚMEROS TELEFÓNICOS 4444115 O 018000415115 CON EL NÚMERO DE LA SOLICITUD.
19. PARA LA CONEXIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA SE DEBERÁN INGRESAR LA SOLICITUD CORRESPONDIENTE AL NÚMERO DE INSTALACIÓN, ENTREGANDO COPIA DE ESTA FACTIBILIDAD Y PRESENTANDO LA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD RETIE, LA CUAL SE COMPONE DE LA DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETIE FIRMADA POR EL PROFESIONAL COMPETENTE RESPONSABLE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS ELÉCTRICAS Y EL DICTAMEN DE INSPECCIÓN EMITIDO POR UN ORGANISMO ACREDITADO POR LA ONAC PARA TAL FIN (CUANDO APLIQUE LA CERTIFICACIÓN PLENA) Y LOS DEMÁS DOCUMENTOS LEGALES REQUERIDOS.

DETALLE SEGÚN NORMA RA8-028



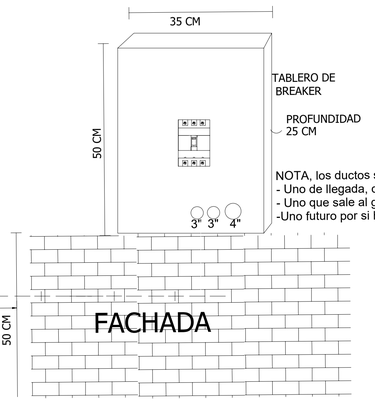
NO HAY EDIFICACIÓN

GABINETE MET. MEDIDA EXTERIOR
120-240V TIPO INTEMPERIE IP 44
SIN CORTE IKO5



UNIDAD ATENCIÓN TÉCNICA CLIENTES
REVISADO
epm
Revisó: ____
Vo. Bo. ____
Fecha: Día 03 Mes 03 Año 2022
NOTA: CADUCIDAD DOS (2) AÑOS
ANTES DE LA EJECUCION DE ESTE PROYECTO
DEBE SOLICITARSE INTERVENTORIA

PROTECCIÓN DE BAJA TENSIÓN DE LA INSTALACIÓN UBICADO EN FACHADA



NOTA, los ductos son para:
- Uno de llegada, que viene del transformador
- Uno que sale al gabinete interno
-Uno futuro por si hay una falla interna

CONVENCIONES

EXISTENTE	PROYECTADO	DESCRIPCIÓN
●		POSTE DE CONCRETO, 12 METROS
		RED PRIMARIA 13200 V
		CABLE CUBIERTO PRIMARIO
	1	TRANSFORMADOR N°1 TRIFASICO EN ACEITE 13200/220 127 VOLTIOS 75 KVA
		DUCTO OCUPADO
		CONDUCTOR SECUNDARIO SUBTERRÁNEO
		TRANSFORMADOR MONOFASICO
	Cem	MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRONICO MULTIFUNCIONAL 58.. 480V 1(10)A 3F-4H Cl. 0,5 S ACTIVA / 2 REACTIVA PROGRAMADO TARIFA 36 CON PERFIL DE CARGA Y SISTEMA DE COMUNICACION COMPATIBLE CON SOTFWARE MV90 O HES
		TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIDA 13.2KV/V3 120V/V3 CLASE 0.5 SVA 17.5KV USO EXTERIOR
		TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 3/5 CLASE 0.5s
		GABINETE DE PROTECCIÓN
		BAJANTE
		CAJA DE DISTRIBUCIÓN RS3-003
		PUESTA A TIERRA
		DPS

CUADRO DE CARGAS PROYECTADO COMERCIAL

TRAS. N°	KVA	N° INST.	KVA TOTAL	% CARGA	%REGULACIÓN
1	75	1	70	93.3	0.7%

PROYECTO:75KVA INSTITUTO S.J.BOSCO
DIRECCIÓN: CRA 74 N°102-02
BARRIO 20 DE ENERO MUNICIPIO: APARTADO

ARNALDO MORALES TORRES
INGENIERO ELECTRICISTA CC: 6.876.743 - Cel:315041776
CORREO: armoto57@yahoo.es CRA 104A N°99A-21APARTADO - ANTIOQUIA

MUNICIPIO DE APARTADO
CRA 100 Nº 103-02.BARRIO CHINITA
NIT:890.980.095-2
contactenos@apartado.gov,cons.com
tel 8280474

CONSECUTIVO: 01
CONTIENE: DR5
DISEÑO: arnaldo morales torres
DIBUJO: arnaldo morales torres
SN: 22300174
ESC: 1:100
FECHA: MARZO 2 2022
MATRICULA AN205-2130
01/01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 75KVA CON RELACION 13.200/220/127V, INCLUYE ACCESORIOS PARA FIJACION EN POSTE
UNIDAD:	GL

CANTIDAD: 1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,02	$ 1.002.998	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,02	$ 436.086	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,02	$ 436.086	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,02	$ 436.086	
					$ 2.311.257

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 115.563	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
Equipo de Andamios	UN	$ 9.833	0,02	$ 597.986	
Equipo de Proteccion en Altura	UN	$ 3.125	0,02	$ 190.038	
					$ 903.587

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
Transformador Trifasico De 75KVA con Relacion 13.200/220/127V	UND	1,00	$ 10.115.000	0%	$ 10.115.000	
Accesorios para Fijacion	GL	1,00	$ 595.000	0%	$ 595.000	
						$ 10.710.000

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

COSTO DIRECTO	$ 13.924.845	$ 13.924.845

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE MEDIDA TENSION, INCLUYE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL (3), TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (3), CRUCETAS 2.4 MTS, GABINETE DE MEDIDA, MEDIDOR MULTIFUNCIONAL, BORNERA TIPO LANDIS, ACOMETIDA EN CABLE 12 Y TUBERIA IMC DE 1" Y ACCESORIOS, NORMA RA8-030		
UNIDAD:	GL	CANTIDAD:	1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,03	$ 489.621	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,03	$ 212.879	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,03	$ 212.879	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,03	$ 212.879	
					$ 1.128.256

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 56.413	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
Equipo de Andamios	UN	$ 9.833	0,03	$ 291.911	
Equipo de Proteccion en Altura	UN	$ 3.125	0,03	$ 92.768	
					$ 441.092

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	UND	3,00	$ 3.250.485	0%	$ 9.751.455	
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	UND	3,00	$ 3.380.909	0%	$ 10.142.727	
CRUCETA X MTS	UND	2,40	$ 57.120	3%	$ 138.802	
MEDIDOR FUNCIONAL	UND	1,00	$ 297.500	0%	$ 297.500	
BORNERA TIPO LANDIS	UND	1,00	$ 41.650	3%	$ 42.900	
CABLE N°12 X MTS	UND	4,00	$ 1.731	3%	$ 6.978	
TUBERIA ICM DE 1" X MTS	UND	4,00	$ 2.975	3%	$ 11.989	
ACCESORIO ICM DE 1"	UND	1,00	$ 6.902	0%	$ 6.902	
						$ 20.399.252

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 21.968.601 $ 21.968.601

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE PROTECCIONES PARA EL TRANSFORMADOR, INCLUYE CAJAS PRIMARIASPARARRAYOS POLIMERICOS- CABLES Y HERRAJES NORMA RA2-026		
UNIDAD:	GL	CANTIDAD:	1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,06	$ 289.432	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,06	$ 125.840	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,06	$ 125.840	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,06	$ 125.840	
					$ 666.952

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 33.348	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
Equipo de Andamios	UN	$ 9.833	0,06	$ 172.559	
Equipo de Proteccion en Altura	UN	$ 3.125	0,06	$ 54.839	
					$ 260.745

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
CAJA PRIMARIA PARARRAYO POLIMERICO	UND	1,00	$ 1.885.474	0%	$ 1.885.474	
Kit de Instalacion (Incluye Herraje-Cables-Accesorios)	GL	1,00	$ 540.443	5%	$ 567.465	
						$ 2.452.940

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 3.380.637	$ 3.380.637

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDAELECTRICA TRIFASICA DESDE BORNE DEL TRANSFORMADOR HASTA CAJA DEL TOTALIZADOR EN CABLE FORRADO 6 X # 2/0 + 2X # 1/0 CU-THHN Y TUBERIA IMC 3" Y PVC DE 3" CON CAPACETE 3". INCLUYE ACCESORIOS		
UNIDAD:	ML	CANTIDAD:	20,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,68	$ 24.174	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,68	$ 10.510	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,68	$ 10.510	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,68	$ 10.510	
					$ 55.706

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 2.785	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
Equipo de Andamios	UN	$ 9.833	0,68	$ 14.413	
Equipo de Proteccion en Altura	UN	$ 3.125	0,68	$ 4.580	
					$ 21.778

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
Cable Forrado N°6 X # 2/0 + 2X # 1/0 CU-THHN	ML	10,00	$ 6.569	0%	$ 65.688	
Tuberia IMC 3"	ML	10,00	$ 11.406	5%	$ 114.632	
Tuberia PVC Conduit 3"	ML	10,00	$ 10.211	5%	$ 102.624	
Accesorio IMC 3"	UND	3,00	$ 10.175	0%	$ 30.524	
Acceosrio PVC 3"	UND	3,00	$ 8.938	0%	$ 26.814	
						$ 340.282

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 417.766	$ 417.766

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA IMC 3" Y PVC DE 3" TPVC 3" CON CAPACETE 3". INCLUYE ACCESORIOS		
UNIDAD:	M	CANTIDAD:	7,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,30	$ 55.293
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,30	$ 24.040
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,30	$ 24.040
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,30	$ 24.040
				$ 127.413

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 6.371

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO POR HORA DE USO	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO
				$ 6.371

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO
Tuberia IMC 3"	ML	1,00	$ 11.406	5%	$ 11.976
Tuberia PVC Conduit 3"	ML	1,00	$ 10.211	5%	$ 10.722
Accesorio IMC 3"	UND	3,00	$ 10.175	5%	$ 31.032
Acceosrio PVC 3"	UND	3,00	$ 8.938	5%	$ 27.261
					$ 80.992

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO
					**$ - **

	COSTO DIRECTO	**$ 214.776**	$ 214.776

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal **ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S**
Nit. **901.389.503 - 1**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE METALICO PARA EL TOTALIZADOR EN FACHADA DE 50 DE ALTOX 65 DE ANCHOX 25PROF. CON BREACKER 3X250AMP CON TERMINALES , PUESTA ATIERRA Y ACCESORIOS DE FIJACION.
UNIDAD:	GL

CANTIDAD: 1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,10	$ 167.975	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,10	$ 73.032	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,10	$ 73.032	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,10	$ 73.032	
					$ 387.072

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 19.354	

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO POR HORA DE USO	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
					$ 19.354

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
Gabinete Metalico 50 DE ALTOX 65 DE ANCHOX 25PROF + Accesorios de Fijacion	GL	1,00	$ 4.345.624	0%	$ 4.345.624	
						$ 4.345.624

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 4.752.050	$ 4.752.050

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA DESDE LA SALIDA DEL BREACKER TOTALIZADOR HASTA BREACKER EN GABINETE DE TRANSFERENCIA EN SUBESTACION EN CABLE ALUMINIO CALIBRE 6 # 250KCMIL AWG AL8000 THWN+250KCMIL AWG AL 8000 THWN +4CU Y TERMINALES COBRIZADAS TODO POR CANALIZACION		
UNIDAD:	M	CANTIDAD:	95,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	1,30	$ 12.647	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,30	$ 5.499	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,30	$ 5.499	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,30	$ 5.499	
					$ 29.143

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 1.457	

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO POR HORA DE USO	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
					$ 1.457

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
CABLE ALUMINIO CALIBRE 6 # 250KCMIL AWG AL8000 THWN+250KCMIL AWG AL 8000 THWN +4CU	ML	1,00	$ 22.015	5%	$ 23.116	
TERMINAL COBRIZADA	UN	1,00	$ 18.030	0%	$ 18.030	
						$ 41.145

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 71.746	$ 71.746

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALIZACION SUBTERRANEA A 60CM EN TUBERIA PVC 4"DB MAS UN DE RESERVA ENTRE CAJA DEL TOTALIZADOR Y CAJA DE DISTRIBUCION EN PISO DETRÁS DE LA SUBESTACION DE ENERGIA		
UNIDAD:	M	CANTIDAD:	80,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	1,95	$ 8.443	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,95	$ 3.671	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,95	$ 3.671	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	1,95	$ 3.671	
					$ 19.455

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 973	

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO POR HORA DE USO	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
					$ 973

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
TUBERIA PVC 4"DB	ML	1,00	$ 10.115	5%	$ 10.621	
CAJA TOTALIZADOR	UN	1,00	$ 15.411	0%	$ 15.411	
CAJA DE DISTRIBUCION	UN	1,00	$ 14.151	100%	$ 28.302	
						$ 54.334

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 74.762	$ 74.762

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal **ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S**
Nit. **901.389.503 - 1**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION DE 60X60 CON HERRAJES Y TAPAS CON NORMAA EPM RS8-003		
UNIDAD:	UND	CANTIDAD:	2,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Oficial Electrico	HH	$ 16.493	0,48	$ 34.594	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,48	$ 15.041	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,48	$ 15.041	
Auxiliar de Obra	HH	$ 7.171	0,48	$ 15.041	
					$ 79.717

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 3.986	

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO POR HORA DE USO	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
					$ 3.986

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
CAJA DE DISTRIBUCION DE 60X60 CON HERRAJESY TAPA	GL	1,00	$ 298.863	0%	$ 298.863	
						$ 298.863

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 382.565	$ 382.565

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	DISEÑO DE PLANO ELECTRICO MEDIA TENSION APROBADO POR EPM INCLUYENDO. MEMORIAS DE CALCULOS ELECTRICOS		
UNIDAD:	UND	CANTIDAD:	1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Ingeniero Electrico	HH	$ 32.270	0,01	$ 3.300.000	
					$ 3.300.000

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 165.000	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
					$ 165.000

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
						$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

	COSTO DIRECTO	$ 3.465.000	$ 3.465.000

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal **ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S**
Nit. **901.389.503 - 1**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ACTIVIDAD:	CERTIFICACION RETIE DEL SISTEMA DE MEDIA TENSION Y REDES SECUNDARIAS, ENTE CERTIFICADOR RETIE POR PARTE DEL MINISTERIOS DE MINAS Y ENERGIAS		
UNIDAD:	UND	CANTIDAD:	1,00

I. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	SALARIO + PRESTACIONES	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO ($/HH)	
Ingeniero Electrico	HH	$ 32.270	0,01	$ 4.714.286	
					$ 4.714.286

II. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	%	VALOR UNITARIO	
HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5%	$ 235.714	
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**COSTO POR HORA DE USO**	**RENDIMIENTO (/HORA)**	**VALOR UNITARIO**	
					$ 235.714

III. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO + IVA	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	
						$ -

IV. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD DE MATERIAL X VIAJE	COSTO FLETE/CANTIDAD	RENDIMIENTO (/HORA)	VALOR UNITARIO	
						$ -

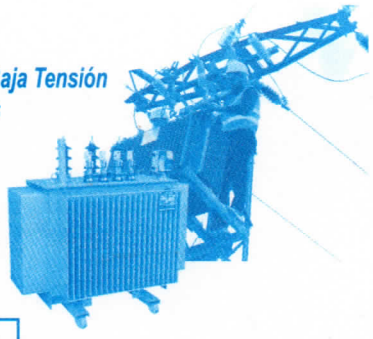
	COSTO DIRECTO	$ 4.950.000	$ 4.950.000

JORGE LUIS GONZALEZ REYES
C.C. No. 1.085.036.478 de El Banco, Magdalena
Rep. Legal ICONS INGENIERIA Y CONTRATOS S.A.S
Nit. 901.389.503 - 1

Cables de Sucre

MARÍA VICTORIA PATERNINA ANAYA
NIT. 64.541.206-4 • NO RESPONSABLE DE IVA

- Venta de Transformadores Monofásicos y Trifásicos
- Accesorios Eléctricos del Alta y Baja Tensión
- Construcción de Redes Eléctricas
- Servicio de Grúa.



Celulares: 311 407 3552 - 320 511 0671
Calle 28 Cra. 23 Av. Luis Carlos Galán • Sincelejo, Sucre

LORENZO ROMERO H.
Gerente

CIUDAD Y FECHA: S/a, Oct 25. DE 2022

CLIENTE: ICONS INGENIERIA y Contratos SAS NIT: 901389503-1

DIRECCIÓN:

FACTURA DE VENTA

Nº 0215

COD.	CANT.	ARTICULO	VR. UNIT.	VR. TOTAL
	1	TRANSFORMADOR TRIFASICO de 75KVA B.200	—	— . —
		220/127. Marca: Magnetron N° serie: 639963.	13.000.000	13.000.000=

Vendedor
Ubaldo Paternina A.

Recibí

SUBTOTAL $	
TOTAL $	13.000.000=

Esta Factura de Venta se asimila a sus efectos a una Letra de Cambio y la mora en el pago acarrea intereses de conformidad con el Artículo 774 del Código de Comercio.

MAGNETRON S.A.S.

FABRICA: km 9 Vía Pereira - Cartago
PBX: 3157100 - 09 Fax: 3157110
www.magnetron.com.co - Pereira - Colombia

ESTE PRODUCTO HA SIDO MANUFACTURADO DE ACUERDO A LOS CONTROLES ESTABLECIDOS POR LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD Y AMBIENTAL CERTIFICADOS BAJO LAS NORMAS ISO 9001:2008 Y LA ISO 14001:2004 RESPECTIVAMENTE

CLIENTE:
OFERTA No.
TRANSFORMADOR: 639963
DISEÑO No.: 921-T-1502-0F-000-03
FABRICANTE: MAGNETRON S.A.S.
PEDIDO No.:
No. SERIE: 639963

POTENCIA: 75 kVA	FRECUENCIA: 60 Hz	TENSION DE SERIE: 15 /1.2 kV	CALENT. DEV.: 65°C	ALT. DISEÑO: 1000 msnm
FASES: 3	REFRIGERACION: ONAN	NBA AT/BT: 95/30 kV	CLASE DE AISL.: Ao	FECHA FAB.: 2022-04

VALORES NOMINALES	DEVANADOS	TENSION (V)	DESPACHO (V)	DERIVACIONES	CORRIENTE (A)	DESPACHO (A)
	PRIMARIO	13200	13200	+1,3 x 2,5%	1.96	1.96
	SECUNDARIO	220	220/127		118.09	118.09

RESULTADOS DE ENSAYOS A: 21 °C — POSICION CONMUTADOR: 2

1) LIQUIDO AISLANTE: Aceite Mineral — REFERENCIA: NYNAS — TENSION RUPTURA: 45 KV — METODO: ASTM-D 877

2) RESISTENCIA DE AISLAMIENTO:
TENSION DE PRUEBA: 5 kV
TEMPERATURA DE PRUEBA: 21 °C

TIEMPO DE LECTURA	AT CONTRA TIERRA	BT CONTRA TIERRA	AT CONTRA BT
60 seg	30 000 MΩ	15200 MΩ	59 800 MΩ
600 seg			

3) RELACION DE TRANSFORMACION — POLARIDAD: Sustractiva — GRUPO DE CONEXION: Ii0 — FASE-FASE: X — FASE-NEUTRO:

POSICION	TENSION DE DERIVACION	FASE U (H3)	FASE V (H2)	FASE W (H1)	NOMINAL	MINIMA	MAXIMA
1	13 530	109,538	109,522	109,501	109,508	109,960	110,056
2	13 200	106,857	106,845	106,816	106,837	106,303	107,371
3	12 870	104,178	104,165	104,137	104,166	103,645	104,687
4	12 540	101,497	101,485	101,455	101,495	100,988	102,002
5	12 210	98,815	98,805	98,775	98,824	98,330	99,318

4) RESISTENCIA ENTRE TERMINALES

DEVANADO	U-V (H3 - H2)	V-W (H2 - H1)	W-U (H1 - H3)	PROMEDIO	MATERIAL DE FABRICACION
PRIMARIO	46,800	47,000	47,300	47,033 Ohm(Ω)	COBRE
SECUNDARIO	10,950	10,900	10,880	10,910 Ohm(Ω)	COBRE

5) ENSAYOS DE AISLAMIENTO

TENSION APLICADA EN 60 SEGUNDOS
BT CONTRA AT Y TIERRA 10 KV
AT CONTRA BT Y TIERRA 34 KV

TENSION INDUCIDA
TENSION: 428 V
FRECUENCIA: 420 Hz
TIEMPO: 17 seg.

6) ENSAYO SIN CARGA

	TENSION (V)	Iu (A) (H3)	Iv (A) (H2)	Iw (A) (H1)	PROMEDIO (%)	GARANTIZ. (%)	W	GARANTIZ. (W)
100%	AVG: 214.1 RMS: 213.5	0.73	0.48	0.8	0.55	3.5	Po MEDIDAS A: 21 °C: 157,00 Po REFERIDAS A: 20 °C: 157,69	180
100%	AVG: N/A RMS: N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Po MEDIDAS A: 21 °C: N/A Po REFERIDAS A: 20 °C: N/A	N/A

7) ENSAYO DE CORTO CIRCUITO
Corriente de Prueba: 1.968 A
Vcc: 333 V

		MEDIDAS: 21°C	REFERIDAS A: 85°C	GARANTIZADAS A: 85°C
PERDIDAS	W	525,00	656,66	710,00
I2R	W	514,45	648,29	
IMPEDANCIA	%	2,52	2,67	<3

8) REGULACION A = 2,30 % con FC= 1,0 y FP= 0,9

9) EFICIENCIA A = 98,03 % con FC= 1,0 y FP= 0,9

10) CARACTERISTICAS MECANICAS — MASA TOTAL: 733 kg — VOLUMEN DEL LIQUIDO AISLANTE: 298 LITROS

11) DIMENSIONES APROXIMADAS DEL TANQUE PRINCIPAL (mm)
LARGO: 1155 ANCHO: 845 ALTO: 572

12) PINTURA:
COLOR: GRIS ESPESOR: 95 um

13) REFRIGERACION — NUMERO DE ELEMENTOS — LARGO: mm — ANCHO: mm

OBSERVACIONES:

MAGNETRON S.A.S. certifica el cumplimiento del RETIE, en todos los transformadores cubiertos por este reglamento. (Solo para Colombia)

Aceite libre de PCB según método ASTM-D4059
Aplica sólo para transformadores inmersos en líquido aislante

...ado guía para el manejo adecuado de su transformador MAGNETRON.
Visítanos en la WEB www.magnetron.com.co

CLIENTE / INTERVENTOR:
MATRICULA No.:
FIRMA:

PROVEEDOR/ CONTROL DE CALI... ...os Londoño M.
MATRICULA No.:
FIRMA:

FECHA: 2022-04-29

MAGNETRON S.A.S.

MAGNETRON S.A.S.
CERTIFICADO DE GARANTIA No. 639963

Cliente:

Equipo número de serie: 639963 **Referencia:** 921-T-1502-0F-000-03 **Fecha:** 2022-04-29

INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS-MAGNETRON S.A.S. concede garantía a este equipo marca MAGNETRON de acuerdo con los términos condiciones que se expresan a continuación.

I. PERIODO DE GARANTIA

MAGNETRON S.A.S. garantiza que cualquier parte del equipo que resulte defectuosa tanto en su material como en su fabricación dentro de los 12 meses de uso contados desde la fecha de entrega en el lugar convenido en a negociación, será reparada o remplazada según criterios de MAGNETRON S.A.S. y que el valor de la(s) pieza(s) y mano de obra causadas serán sin costo para el comprador.

II. CONDICIONES

2.1 E equipo se recibe para garantía siempre y cuando el cliente cuente con la factura de compra del mismo día
2.2 El comprador debe situar el equipo defectuoso en el sito y/o lugar en el que **MAGNETRON S.A.S.** realizó a entrega, **MAGNETRON S.A.S.** no asumirá costos por concepto de desmontaje y montaje.
2.3 La garantía no ampara la reparación o reemplazo de cualquier parte del equipo que sin ser defectuosa en su material o fabricación resulte dañada por causas ajenas a nuestros control, como pueden ser las siguientes:

2.3.1 Uso, manejo o instalación indebida por parte del computador o
- Instalación eléctrica defectuosa o inadecuada.
- Voltaje de alimentación distinto al indicado en la placa de características.
- Fusibles de protección no adecuados a la capacidad del transformador.

2.3.2 Omisión del comprador o usuario al no seguir las disposiciones
- Sobre construcción de redes o instalaciones eléctricas.

2.3.3 Accidente, alteración, casos fortuitos o de fuerza mayor.
- Daños causados por alteración de voltaje o frecuencia de la energía eléctrica en el lugar donde se haya instalado.
- Perdidas o averías por descarga eléctrica, incendio o inundación.

2.3.4 Cuando sea alterado su número de serie, grabado en la placa de características.

2.3.5 Cuando se intente reparar el equipo por personas no autorizadas por **MAGNETRON S.A.S.** y/o se evidencie violación del sello de seguridad.

2.4 La obligación de la presentación de la garantía por parte de **MAGNETRON S.A.S.** propone lo siguiente:

- Que la reclamación haya sido notificada dentro del periodo de la garantía establecida.

NOTAS:

- Cuando quiera que el equipo o alguna de sus partes constitutivas resulte con daños por causas fuera del control de **MAGNETRON S.A.S.**, el costo de la(s) pieza(s) y mano de obra de la reparación se realizaran con cargo al cliente.
- La atención de garantías para los transformadores se basa en los principios establecidos en la Guía para la reclamación de transformadores GTC71" emitida por el ICONTEC.
- PARA SOLICITUDES REALIZADAS CON LA ATENCIÓN DE GARANTÍAS COMUNICARSE A TRAVÉS DEL CORREO ELECTRÓNICO: servicioalcliente@magnetron.com.co.

MAGNETRON S.A.S. garantiza el equipo única y exclusivamente de conformidad a los términos y condiciones enunciados anteriormente hasta el valor del equipo estipulado en el contrato y excluye cualquier otra pretensión del cliente, en especial lucro cesante, perdidas por facturación y perjuicios indirectos o colaterales.

Valido por 12 meses

MAGNETRON

MAGNETRON S.A.S.
Firma Autorizada
FIRMA AUTORIZADA

FABRICA: km 9 Vía Pereira - Cartago
PBX: 3157100 - 09 Fax: 3157110
www.magnetron.com.co - Pereira - Colombia

DISEÑO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO DEL MUNICIPIO DE APARTADÓ													
REDES ELECTRICAS DE MEDIA TENSION COLEGIO						SEMANA 1							
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VALOR TOTAL	15/07/2022	16/07/2022	17/07/2022	18/07/2022	19/07/2022	20/07/2022	21/07/2022
1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 75KVA CON RELACION 13.200/220/127V, INCLUYE ACCESORIOS PARA FIJACION EN POSTE	GL	1	$ 13.924.845,00	$ 13.924.845,00							
2	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE MEDIDA TENSION, INCLUYE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL (3), TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (3), CRUCETAS 2.4 MTS, GABINETE DE MEDIDA, MEDIDOR MULTIFUNCIONAL, BORNERA TIPO LANDIS, ACOMETIDA EN CABLE 12 Y TUBERIA IMC DE 1" Y ACCESORIOS, NORMA RA8-030	GL	1	$ 21.968.601,00	$ 21.968.601,00							
3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PROTECCIONES PARA EL TRANSFORMADOR, INCLUYE CAJAS PRIMARIAS- PARARRAYOS POLIMERICOS- CABLES Y HERRAJES NORMA RA2-026	GL	1	$ 3.380.637,00	$ 3.380.637,00							
4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA TRIFASICA DESDE BORNE DEL TRANSFORMADOR HASTA CAJA DEL TOTALIZADOR EN CABLE FORRADO 6 X # 2/0 + 2X # 1/0 CU-THHN Y TUBERIA IMC 3" Y PVC DE 3" CON CAPACETE 3". INCLUYE ACCESORIOS	ML	20	$ 417.766,00	$ 8.355.320,00							
5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA IMC 3" Y PVC DE 3" TPVC 3" CON CAPACETE 3". INCLUYE ACCESORIOS	ML	7	$ 214.776,00	$ 1.503.432,00							
6	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE METALICO PARA EL TOTALIZADOR EN FACHADA DE 50 DE ALTOX 65 DE ANCHOX 25PROF. CON BREACKER 3X250AMP CON TERMINALES , PUESTA ATIERRA Y ACCESORIOS DE FIJACION.	GL	1	$ 4.752.050,00	$ 4.752.050,00							
7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA DESDE LA SALIDA DEL BREACKER TOTALIZADOR HASTA BREACKER EN GABINETE DE TRANSFERENCIA EN SUBESTACION EN CABLE ALUMINIO CALIBRE 6 # 250KCMIL AWG AL8000 THWN+250KCMIL AWG AL 8000 THWN +4CU Y TERMINALES COBRIZADAS TODO POR CANALIZACION	ML	95	$ 71.746,00	$ 6.815.870,00							
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALIZACION SUBTERRANEA A 60CM EN TUBERIA PVC 4"DB MAS UN DE RESERVA ENTRE CAJA DEL TOTALIZADOR Y CAJA DE DISTRIBUCION EN PISO DETRÁS DE LA SUBESTACION DE ENERGIA	ML	80	$ 74.762,00	$ 5.980.960,00							
9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE DISTRIBUCION DE 60X60 CON HERRAJES Y TAPAS CON NORMAA EPM RS8-003	UN	2	$ 382.565,00	$ 765.130,00							
10	DISEÑO DE PLANO ELECTRICO MEDIA TENSION APROBADO POR EPM INCLUYENDO. MEMORIAS DE CALCULOS ELECTRICOS	UN	1	$ 3.465.000,00	$ 3.465.000,00							
11	CERTIFICACION RETIE DEL SISTEMA DE MEDIA TENSION Y REDES SECUNDARIAS, ENTE CERTIFICADOR RETIE POR PARTE DEL MINISTERIOS DE MINAS Y ENERGIAS	UN	1	$ 4.950.000,00	$ 4.950.000,00							

																				C
SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4						
22/07/2022	23/07/2022	24/07/2022	25/07/2022	26/07/2022	27/07/2022	28/07/2022	29/07/2022	30/07/2022	31/07/2022	1/08/2022	2/08/2022	3/08/2022	4/08/2022	5/08/2022	6/08/2022	7/08/2022	8/08/2022	9/08/2022	10/08/2022	11/08/2022

RONOGRAMA DE OBRA

SEMANA 5							SEMANA 6							SEMANA 7						
12/08/2022	13/08/2022	14/08/2022	15/08/2022	16/08/2022	17/08/2022	18/08/2022	19/08/2022	20/08/2022	21/08/2022	22/08/2022	23/08/2022	24/08/2022	25/08/2022	26/08/2022	27/08/2022	28/08/2022	29/08/2022	30/08/2022	31/08/2022	1/09/2022

SEMANA 8							SEMANA 9	
2/09/2022	3/09/2022	4/09/2022	5/09/2022	6/09/2022	7/09/2022	8/09/2022	9/09/2022	10/09/2022

PARA LA EMPRESA

NIT. 890.904.996 - 1

Recibí constancia del contenido de la solicitud presentada ante EPM
Nro. PED-2036445-V6X3 Puntodeconexión
Fecha: 22/09/2022
Instalación: RURAL_190046100184500000_190046100184500000
Causa: Solicitud del servicio
Servicio: ENERGIA T&D

Se ha tomado nota de su solicitud y esta será resuelta el 12/10/2022. Si para resolver su solicitud es necesario realizar una visita al inmueble, deberá estar presente una persona mayor de edad.

Autorizo recibir la notificación y la respuesta al correo electrónico cfernandez@apartado.gov.co.

Confirmo que la información registrada es correcta.

Obdulio Hurtado Moreno
CC 11807430

190046100184500000-4-0

CONSTANCIA DE LA SOLICITUD No. PED-2036445-V6X3
Fecha: 22/09/2022

NIT. 890.904.996 - 1

Dirección: RURAL_190046100184500000_190046100184500000	
Municipio: APARTADÓ	Teléfono:
Nombre del cliente: Obdulio Hurtado Moreno	Documento de identidad: CC 11807430

Canal utilizado para la Atención: Presencial
Causa: Solicitud del servicio
Servicio: ENERGIA T&D (Solicitudes 22523936)

Se ha tomado nota de su solicitud y esta será resuelta el 12/10/2022. Si para resolver su solicitud es necesario realizar una visita al inmueble, deberá estar presente una persona mayor de edad.

Autorizo recibir la notificación y la respuesta al correo electrónico cfernandez@apartado.gov.co.

Confirmo que la información registrada es correcta.

Le reiteramos nuestra voluntad de servicio y nuestro compromiso, su satisfacción.

190046100184500000-4-0

MARIA SONEIDA MORALES GARCIA
Asesor Comercial - Apartadó

EPM → 018000415115