Grupo Tecnológico
RF labs
Laboratorio de Calibración

Certificado de Calibración No. 9579

1.0 INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Fabricante	**MOTOROLA**
Clase	**Monitor de Comunicaciones**
Modelo	**R2600C**
Número de Serie	**496LAN0093**
Fecha ingreso del instrumento	**Septiembre 29 de 2025**
Fecha terminación de calibración	**Octubre 02 de 2025**
Fecha expedición del certificado	**Octubre 03 de 2025**
Fecha sugerida de vencimiento	**Octubre 03 de 2026**

2.0 CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Ambiente	**21,3 °C**
Humedad Relativa	**53 %**

3.0 INFORMACIÓN DEL CLIENTE.

Cliente	**COMUNISANDER S.A.S.**
Contacto	**Sr. Jhonatan Cadena Cel. 321 3071711**
Dirección	**Calle 130 # 58A – 29 Piso 4 Bogotá D.C.**

4.0 CONDICIÓN DEL EQUIPO.

Estado final	**Cumple con especificaciones del fabricante.**
Responsable	**Leonardo Emilio Sanabria**
Lugar de la calibración	**Instalaciones de GT – RFLABS S.A.S.**

Carrera 73A Nº 64F - 51 Barrio Lujan PBX +57- 1- 8101258
E-mail: wilson.romero@ rflabs-online.com
www.rflabs-online.com

5.0 TRAZABILIDAD

La mediciones se realizaron mediante instrumentos calibrados con respecto a los siguientes patrones:

Instrumento	***Multímetro digital de precisión***
Modelo	***34401A***
Marca	***HEWLETT -PACKARD***
Serie	***US36083955***
Próxima calibración	***Mayo 07 de 2028***
Numero de certificado	***LABE05CC10722***
Calibró	***LABE – Universidad Nacional de Colombia***

Instrumento	***Medidor de Aislamiento***
Modelo	***UT511***
Marca	***UNI - T***
Serie	***C192463547***
Próxima calibración	***Agosto 22 de 2027***
Numero de certificado	***CG7108–24***
Calibró	***SET & GAD - Metrología***

Instrumento	***Sensor de Potencia - 46 GHz***
Modelo	***6924S***
Marca	***Marconi Instruments***
Serie	***956981/002***
Próxima calibración	***Mayo 17 de 2026***
Numero de certificado	***NT9013***
Calibró	***GT RFLABS***

Instrumento	***Oscilador atómico de Rubidio (10 MHz) + GPS (1PPS)***
Modelo	***MCFRS-01***
Marca	***TEMEX NEUCHATEL TIME***
Serie	***0331***
Próxima calibración	***Trazabilidad continua derivada de GPS - 1PPS***
Numero de certificado	***M1-U053E***
Calibró	***TEMEX NEUCHATEL TIME***

6.0 MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración de este instrumento se realizó por medición directa o por comparación, conforme las instrucciones y especificaciones del fabricante descritas en la documentación técnica correspondiente.

7.0 INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre reportada se estimó tomando en cuenta las contribuciones correspondientes a la trazabilidad de los patrones, la resolución del instrumento bajo prueba y la repetibilidad de las medidas. La incertidumbre expandida se calculo mediante un factor de cobertura K=1.65 , correspondiente a un nivel de confianza del 95%

8.0 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Grupo Tecnológico RF Labs certifica que el equipo aquí relacionado se calibró de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante, estipulados en la información técnica correspondiente o en su defecto, mediante procedimientos de calibración desarrollados por el Grupo Tecnológico RF Labs que son parte de su Sistema de Confirmación Metrológica, el cual, cumple los requerimientos de la Norma ISO - IEC17025. Esta calibración se efectuó usando instrumentos cuya exactitud es trazable a patrones nacionales e internacionales o ha sido determinada mediante técnicas de comparación universalmente aceptadas en Metrología.

Hace parte del presente Certificado el formato diligenciado correspondiente a las pruebas de desempeño del instrumento donde se han consignado los resultados de las mediciones efectuadas. Este certificado no puede ser reproducido parcial o totalmente sin el consentimiento escrito del Grupo Tecnológico RF Labs . Cualquier alteración del mismo, invalida la integridad de su contenido y releva al Grupo Tecnológico RF Labs de las responsabilidades derivadas de su indebido uso.

ANEXOS	***PAGINA (s)***
Performance Test	*09*

Revisó y Autorizó: _____

Nombre: Wilson Romero Sanchez
Cargo: Director de Laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACION
****

Carrera 73A Nº 64F - 51 Barrio Lujan PBX +57- 1- 8101258
E-mail: wilson.romero@ rflabs-online.com
www.rflabs-online.com

Performance Test Record

Motorola R2660C iDEN Communications System Analyzer

Serial Number: _____496LAN0093 _____ NT: _____9579_____

Test Performed By: _____LSANABRIA_____ Temperature: _____21.3_C_____

Date: _____02 - 10 - 2025_____ Relative Humidity: _____53%_____

Notes: _____

1. GEN OUT Port Test

A. Output level 0 dBm +/- 4dBm
B. Carrier frq. at GEN OUT port within +/- 1 ppm TCXO
C. AVG incidental AM <=1%
D. RMS residual FM <=20 Hz
E. Output level -25 dBm +/- 4 dBm
F. Output level -80 dBm +/- 4 dBm

0 dBm				
Frq. Mhz	*A*	*B*	C	D
3	**0.54**	**3 000 000.1**	**0.41**	**10 Hz**
155	**0.51**	**155 000 000.1**	**0.50**	**10 Hz**
457	**0.03**	**457 000 001.3**	**0.45**	**10 Hz**
806	**1.12**	**806 000 001.7**	**0.42**	**10 Hz**
856	**0.69**	**856 000 002.0**	**0.42**	**10 Hz**
999.9999	**1.91**	**999 999 902.6**	**0.40**	**10 Hz**

- 25 dBm			**- 80 dBm**
Frq. Mhz	B	E	F
3	**3 000 000.6**	**-24.15**	**-78.48**
128	**128 000 001.3**	**-24.67**	**-79.12**
398	**398 000 002.4**	**-24.79**	**-78.53**
999.99	**999 990 003.5**	**-25.90**	**-78.22**

1.1 *AM Internal Tone Modulation*

A. Peak incidental FM <=1 Khz
B. Modulation Index between 0 and 10 %
C. Modulation Index between 25 and 35 %
D. Modulation Index between 75 and 85 %

	30%			**80%**	
Frq. Mhz	A	B	C	A	D
3	**0.15**	**4.89**	**28.86**	**0.28**	**78.8**
128	**0.15**	**5.12**	**30.52**	**0.34**	**78.8**
398	**0.22**	**5.08**	**29.90**	**0.35**	**78.5**
999.99	**0.25**	**5.19**	**29.80**	**0.40**	**78.6**

1.2 *AM External Modulation*

A. Modulation index: 45 to 55 %
B. Peak incidental FM: <=1 Khz

	1 Khz		**5 Khz**		**10 Khz**	
Frq. Mhz	A	B	A	B	A	B
3	**49.5**	**0.22**	**48.9**	**0.35**	**48.9**	**0.42**

1.3 *FM Internal Tone Modulation*

A. Total harmonic distortion: <= 3 %. (within 300 Hz to 3 Khz bandwidth)
B. Peak inicidental AM <= 1 % (within 300 Hz to 3 Khz bandwidth)
C. FM deviation within +/- 5 %. +/- 25 Hz, +/-pk residual FM noise (narrowband)
D. FM deviation within +/-5 %. +/-250 Hz,+/-pk residual FM noise (wideband)

	50 Hz	**3 Khz**		**9.95 Khz**		**15.5 Khz**	**50 Khz**	**99.5 Khz**
Frq Mhz	B	B	C	B	C	D	D	D
3	**0.41**	**0.41**	**2.96**	**0.41**	**10.38**	**15.42**	**49.69**	**98.11**
155	**0.43**	**0.49**	**2.96**	**0.36**	**9.91**	**15.40**	**49.72**	**98.13**
457	**0.43**	**0.45**	**2.96**	**0.34**	**9.99**	**15.40**	**49.65**	**98.45**
806	**0.45**	**0.41**	**3.02**	**0.42**	**10.12**	**15.47**	**49.73**	**98.36**
856	**0.38**	**0.42**	**3.05**	**0.51**	**9.91**	**15.50**	**49.76**	**98.42**
999.99	**0.39**	**0.48**	**3.05**	**0.52**	**10.03**	**15.54**	**49.80**	**98.26**

1.4 *FM External Modulation*

A. Total harmonic distortion: <= 3 %. Peak inicidental AM <= 1 %
B. FM deviation within +/- 5 %. +/- 25 Hz, +/-pk residual FM noise (narrowband)
C. FM deviation within +/-5 %. +/-250 Hz,+/-pk residual FM noise (wideband)

	50 Hz	**3 Khz**	**9.95 Khz**	**15.5 Khz**	**50 Khz**	**99.5 Khz**
Frq Mhz	B	B	B	C	C	C
3	**48.5**	**2.98**	**9.96**	**15.29**	**48.78**	**98.56**
155	**48.7**	**2.98**	**9.94**	**15.36**	**48.59**	**98.78**
457	**47.9**	**2.96**	**9.96**	**15.37**	**48.79**	**98.86**
806	**48.3**	**2.97**	**9.97**	**15.42**	**48.73**	**98.74**
856	**48.8**	**2.98**	**9.98**	**15.45**	**48.72**	**98.74**
999.99	**48.5**	**2.99**	**9.97**	**15.42**	**48.56**	**98.52**

2. Antenna and DEMOD OUT Port Test

2.1 *Input Level*

A. Read input power at -55 dBm or -45 dBm +/- 4dB.
B. Carrier frq. within +/- 1ppm TCXO.

	- 55 dBm		**- 45 dBm**	
Frq. Mhz	A	B	A	B
3	**-56.5**	**3 000 000.0**	**-45.8**	**3 000 000.1**
455	**-57.3**	**454 999 999.9**	**-46.8**	**455 000 000.4**
999	**-56.6**	**999 000. 003.5**	**-46.7**	**999 000 000.8**

2.2 *DEMOD OUT, FM, Baseband, Audio Filters*

A. Measured input level at UUT is -55 dBm +/-4dB.
B. Measured carrier frequency at UUT is within +/-1ppm TCXO.
C. Audio frequency at DEMOD OUT port = 1 Khz +/- 2Hz.
D. Harmonic distortion at DEMOD OUT port <= 6 %
E. Measured deviation a UUT is within +/-5%, +/-25 Hz (narrowband)
F. Measured deviation at UUT is within +/-5% , +/- 250 Hz (wideband)
G. DEMOD OUT Port, output level 0.226 +/-0.03 Vrms
H. DEMOD OUT Port, output level 2.83 +/-0.19 Vrms
I. DEMOD OUT Port, output level 1.7 +/-0.1 Vrms
J. DEMOD OUT Port, output level 4.24 +/-0.226 Vrms

	400 Hz				
Frq. Mhz	A	B	C	E	G
3	**-55.0**	**3 000 000.0**	**1000.0**	**0.40**	**0.226**
398	**-55.7**	**397 999 999.8**	**1000.0**	**0.40**	**0.225**
999	**-54.8**	**998 999 999.7**	**1000.0**	**0.40**	**0.226**

	5 Khz			**30 Khz**			**75 khz**		
Frq. Mhz	D	E	H	D	F	I	D	F	J
3	**2.45**	**5.13**	**2.83**	**0.36**	**30.26**	**1.69**	**0.42**	**75.5**	**4.22**
398	**2.56**	**5.04**	**2.82**	**0.35**	**30.32**	**1.69**	**0.44**	**75.8**	**4.22**
999	**2.48**	**5.05**	**2.82**	**0.35**	**30.28**	**1.69**	**0.44**	**75.8**	**4.22**

2.3 *DEMOD OUT, FM Sensitivity*

A. The SINAD level of this audio signal should be >= 10 dB.

FRQ.	**- 101 dBm**	**- 87 dBm**
3	**12.2**	**20.5**
398	**12.5**	**20.5**
999	**14.7**	**20.3**

2.4 *DEMOD OUT, AM*

A. Measured carrier frequency at UUT within +/- 1 ppm TCXO
B. Measured AM modulation within 5 % above / below actual % modulation.
C. DEMOD OUTaudio frequency at UUT 1 Khz +/- 0.1 Hz
D. Harmonic distortion at DEMOD OUT <= 6%
E. DEMOD OUT output level 0.57 +/- 0.28 Vrms
F. DEMOD OUT output level 1.7 +/- 0.28 Vrms
G. DEMOD OUT output level 3.96 +/- 0.28 Vrms

	10 %			
Frq. Mhz	A	B	C	E
3	**3 000 000.0**	**10.0%**	**1000.0**	**0.56V**
398	**398 000 000.2**	**10.0%**	**1000.0**	**0.56V**
999	**999 000 000.5**	**10.0%**	**1000.0**	**0.56V**

	30%			**70%**		
Frq Mhz	B	D	F	B	D	G
3	**30.0**	**0.78**	**1.69**	**71%**	**2.10%**	**3.90V**
155	**30.0**	**0.80**	**1.69**	**71%**	**2.10%**	**3.90V**
457	**30.0**	**0.80**	**1.69**	**71%**	**2.10%**	**3.90V**

2.5*Spectrum Analyzer*

A. Measured signal level at UUT is -50 dBm (Spectrum Analyzer display +/- 4dB, Antenna +/- 4dB) Frq. Spur <= 40 dBC.
B. Verify that the fundamental signal is at the center of the CRT +/- 1 minor division.

	20 Khz/ Div		**100 Khz / Div**		**1 Mhz / Div**	
Frq. Mhz	A	B	A	B	A	B
3	**-51.5**	**0**	**-51.4**	**0**	**-51.5**	**0**
398	**-50.7**	**0**	**-50.5**	**0**	**-51.0**	**0**
999	**-51.5**	**0**	**-50.8**	**0**	**-51.0**	**0**

3. RF I/O Port Test

3.1 Input, Low Power

A. Measured signal level at UUT is within +/- 4 dB
B. Measured carrier frq. at UUT within +/- 1 ppm TCXO.
C. DEMOD OUT total harmonic distortion <= 3%.

	- 45 dBm	**0 dBm**		**+ 10 dBm**	
Frq. Mhz	A	A	Frq. Mhz	A	C
3	**-45.5**	**0.6**	41	**10.6**	**0.52**
398	**-45.3**	**0.9**	111	**10.3**	**0.57**
999	**-45.5**	**0.1**	797	**10.2**	**0.55**

3.2 *Output*

Frq. Mhz	**- 50 dBm**
3	**-49.03**
398	**-49.34**
999	**-48.95**

4. Duplex Tests

4.1 GEN OUT / Antenna

A. AVR signal level at GEN OUT port is - 6.5 dBm +/- 4 dB
B. Deviation frequency +/-5 %, +/-250 Hz, +/- peak residual FM noise.
C. Peak incidental AM is <= 1%
D. Total harmonic distortion <= 3%

	Offset +10 Khz			**Offset +1.1 Mhz**			**Offset +55 Mhz**		
Frq.	A	B	C	A	B	C	A	B	C
3 Mhz	**-6.82**	**3.01**	**0.75**	**-6.75**	**3.01**	**0.56**	**-6.85**	**3.01**	**0.57**

4.2GEN OUT, RF I/O

A. AVR signal level at GEN OUT port is -11 dBm +/- 4 dB
B. Deviation frequency +/-5 %, +/-250 Hz, +/- peak residual FM noise.
C. Peak incidental AM is <= 1%
D. Total harmonic distortion <= 3%

Deviation 3 Khz									
	Offset +10 Khz			**Offset +1.1 Mhz**			**Offset +55 Mhz**		
FrqMhz	A	B	C	A	B	C	A	B	C
398	**-11.4**	**2.99**	**0.51**	**-11.2**	**3.06**	**0.72**	**-11.5**	**3.05**	**0.80**

Deviation 15.5 Khz									
	Offset +10 Khz			**Offset +1.1 Mhz**			**Offset +55 Mhz**		
FrqMhz	A	B	C	A	B	C	A	B	C
398	**-11.5**	**15.2**	**0.60**	**-11.2**	**15.3**	**0.56**	**-11.4**	**15.3**	**0.71**

Deviation 99 Khz									
	Offset +10 Khz			**Offset +1.1 Mhz**			**Offset +55 Mhz**		
FrqMhz	A	B	C	A	B	C	A	B	C
398	**-11.2**	**97.8**	**0.80**	**-11.2**	**97.8**	**0.82**	**-11.3**	**98.6**	**0.83**

5. Frequency Standard Test

The output level at the rear panel it should be >0 dBm into 50 ohm	**2.60 dBm**
Measured carrier frq. at UUT within +/- 1 ppm TCXO	**10 000 000.0 Hz**

6. METER IN Port Test

6.1 DVM, DC Measurement

A. Reading at UUT +/- 1%, +/-1 least significant digit.

	A	Autoscale
- 0.9 VDC	**-0.903**	**-0.903**
+ 9 VDC	**+9.01**	**+9.01**
+ 24 VDC	**+24.0**	**+24.0**

6.2 *DVM, AC Measurements*

A. Reading at UUT is 0.5 Vrms +/-0.025 Vrms
B. Reading at UUT is 4 Vrms +/-0.2 Vrms
C. Reading at UUT is 65 Vrms +/-3.25 Vrms

	A	B	C	Autoscale
0.5 Vrms 100 Hz	**0.502**	**4.02**	**65.2**	**0.502**
4 Vrms 1 Khz	**0.503**	**4.02**	**65.3**	**4.02**
65 Vrms 60 Hz	**0.501**	**4.01**	**65.2**	**65.2**

6.3 *SINAD / Distortion Meter*

SINAD	EXTERNAL DISTORTION
-34.5 DB	**0.6%**
TONE A into continous mode	
SINAD	EXTERNAL DISTORTION
-12.6 DB	**23.0%**

6.4 *Frequency Counter*

A. Frequency reading at UUT within +/-0.1 Hz
B. Frequency reading at UUT within +/-1 Hz
C. Frequency reading at UUT within +/-10 Hz

0.1 Hz Resolution		**1 Hz Resolution**		**Autoscale Resolution**	
Frq. Khz	A	Frq. Khz	B	Frq. Khz	C
0.01	**9.9 Hz**	0.01	**10 Hz**	0.01	**10 Hz**
1	**1000.0 Hz**	100	**100.000 KHz**	1	**1.000 K**
20	**20 000.0 Hz**	500	**500.000 KHz**	5	**5.000 K**
				20	**20.000 K**
				100	**100.000 K**
				500	**500.000 K**

6.5 *PL, DTMF, DPL Decode*

A. PL Decode **PASS**

B. DTMF Decode **PASS**

C. DPL Decode **PASS**

6.6 *Oscilloscope*

A. Verify that the signal is centered on the UUT CRT, continuously triggered, with pk amplitude at +/-2 divisions vertical (+/-1 minor division), and signal period of 2 divisions horizontal (+/-1 minor division)

0.8 Vpp, 25 Khz sine wave **PASS**

1.0 V pk,1 Khz sine wave **PASS**

7. MOD OUT Port Test

7.1 *Tone A & B* **PASS**

7.2 *DTMF, DPL Encode* **PASS**

Date: Octubre 02 / 2025 Q.A.: _____