

ANEXO No. 2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

INVITACIÓN ABIERTA No. 013 DE 2016

Radio Televisión Nacional de Colombia, RTVC, contratará integralmente la adquisición, instalación, integración y puesta en funcionamiento de los sistemas de transmisión de televisión digital terrestre - TDT en el estándar DVB-T2, incluyendo las obras civiles y los sistemas eléctricos, para las estaciones que conforman la fase III del despliegue de la Red Pública de Televisión Digital Terrestre - TDT, nacional y regional, de acuerdo con las especificaciones y condiciones técnicas mínimas previstas en las Reglas de Participación.

JUNIO DE 2016

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| ASPECTOS GENERALES | 6 |
| 1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | 7 |
| 1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN | 10 |
| 1.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS TRANSMISORES | 10 |
| 1.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS GPS | 11 |
| 1.1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS FILTROS | 12 |
| 1.1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS COMBINADORES | 12 |
| 1.1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CONMUTADORES COAXIALES DE TRANSMISORES - CCT | 12 |
| 1.1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS CARGAS FANTASMA | 13 |
| 1.1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CUADROS DE CONMUTACIÓN DE ANTENAS - CCA | 13 |
| 1.1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS RÍGIDAS | 14 |
| 1.1.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS ADAPTADORAS | 14 |
| 1.1.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CODOS | 14 |
| 1.1.11 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CONECTORES | 15 |
| 1.1.12 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS DISTRIBUIDORES | 15 |
| 1.1.13 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, CABLES DE DISTRIBUCIÓN Y LATIGUILLOS | 15 |
| 1.1.14 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS ANTENAS PANEL | 15 |
| 1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN SATELITAL | 16 |
| 1.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS IRD O RECEPTORES SATELITALES PROFESIONALES | 16 |
| 1.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS TVRO (<i>TELEVISION RECEIVE ONLY</i>) | 16 |
| 1.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS LNB (<i>LOW NOISE BLOCK</i>) | 16 |
| 1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS | 17 |
| 1.3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS TRANSFORMADORES | 17 |
| 1.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS PLANTAS DE EMERGENCIA | 18 |
| 1.3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICAS | 18 |
| 1.3.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS UPS (<i>UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY</i>) | 19 |
| 1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS PARA CONECTIVIDAD Y GESTIÓN | 20 |
| 1.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS SWITCH IP | 20 |
| 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES PARA LAS OBRAS CIVILES | 21 |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE CONSTRUCCIONES NUEVAS | 21 |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS ADECUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN EXISTENTE | 24 |
| 2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS CONTENEDOR | 25 |
| 3 REQUERIMIENTOS POR ESTACIÓN | 25 |
| 3.1 ESTACIÓN BAÑADEROS | 25 |
| 3.1.1 Información general | 26 |
| 3.1.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 26 |
| 3.1.2.1 Requerimientos SSRR | 26 |
| 3.1.3 Requerimientos del sistema eléctrico | 27 |
| 3.1.3.1 Transformador | 27 |
| 3.1.3.2 Planta de emergencia | 27 |
| 3.1.3.3 UPS | 27 |
| 3.1.4 Espacios físicos | 27 |
| 3.1.4.1 Diagrama general de la estación | 27 |
| 3.1.4.2 Espacios para los equipos y la UPS | 28 |
| 3.1.4.3 Espacios para la planta de emergencia, el transformador y la TVRO | 28 |
| 3.2 ESTACIÓN BUENAVENTURA | 29 |
| 3.2.1 Información general | 30 |
| 3.2.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 30 |
| 3.2.2.1 Requerimientos SSRR | 31 |
| 3.2.3 Requerimientos del sistema eléctrico | 31 |
| 3.2.3.1 Transformador | 32 |
| 3.2.3.2 Planta de emergencia | 32 |
| 3.2.3.3 UPS | 32 |
| 3.2.4 Espacios físicos | 32 |
| 3.2.4.1 Diagrama general de la estación | 33 |
| 3.2.4.2 Espacios para los equipos y la UPS | 34 |
| 3.2.4.3 Espacios para planta de emergencia | 34 |
| 3.3 ESTACIÓN BUENAVISTA | 35 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.3.1 | Información general..... | 35 |
| 3.3.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 35 |
| 3.3.2.1 | Requerimientos SSRR | 36 |
| 3.3.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 36 |
| 3.3.3.1 | Transformador..... | 36 |
| 3.3.3.2 | Planta de emergencia | 36 |
| 3.3.3.3 | UPS..... | 36 |
| 3.3.4 | Espacios físicos..... | 37 |
| 3.3.4.1 | Diagrama general de la estación | 37 |
| 3.3.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 37 |
| 3.4 | ESTACIÓN CERRO AZUL..... | 39 |
| 3.4.1 | Información general..... | 39 |
| 3.4.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 39 |
| 3.4.2.1 | Requerimientos SSRR | 40 |
| 3.4.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 41 |
| 3.4.3.1 | Transformador..... | 41 |
| 3.4.3.2 | Planta de emergencia | 41 |
| 3.4.3.3 | UPS..... | 41 |
| 3.4.4 | Espacios físicos..... | 41 |
| 3.4.4.1 | Diagrama general de la estación | 41 |
| 3.4.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 41 |
| 3.4.4.3 | Espacios para la planta de emergencia | 42 |
| 3.5 | ESTACIÓN CERRO CAREPA..... | 43 |
| 3.5.1 | Información general..... | 43 |
| 3.5.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 43 |
| 3.5.2.1 | Requerimientos SSRR | 44 |
| 3.5.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 45 |
| 3.5.3.1 | Transformador..... | 45 |
| 3.5.3.2 | Planta de emergencia | 45 |
| 3.5.3.3 | UPS..... | 45 |
| 3.5.4 | Espacios físicos..... | 46 |
| 3.5.4.1 | Diagrama general de la estación | 46 |
| 3.5.4.2 | Espacios para los equipos | 47 |
| 3.6 | ESTACIÓN EL RUIZ..... | 48 |
| 3.6.1 | Información general..... | 48 |
| 3.6.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 49 |
| 3.6.2.1 | Requerimientos SSRR | 49 |
| 3.6.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 49 |
| 3.6.3.1 | Transformador..... | 49 |
| 3.6.3.2 | Planta de emergencia | 50 |
| 3.6.3.3 | UPS..... | 50 |
| 3.6.4 | Espacios físicos..... | 50 |
| 3.6.4.1 | Diagrama general de la estación | 50 |
| 3.6.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 51 |
| 3.6.4.3 | Espacios para la planta de emergencia | 52 |
| 3.7 | ESTACIÓN GALERAS..... | 53 |
| 3.7.1 | Información general..... | 53 |
| 3.7.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 53 |
| 3.7.3 | Requerimientos SSRR | 54 |
| 3.7.4 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 54 |
| 3.7.4.1 | Transformador..... | 54 |
| 3.7.4.2 | Planta de emergencia | 54 |
| 3.7.4.3 | UPS..... | 54 |
| 3.7.5 | Espacios físicos..... | 55 |
| 3.7.5.1 | Diagrama general de la estación | 55 |
| 3.7.5.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 55 |
| 3.8 | ESTACIÓN JURISDICCIONES | 57 |
| 3.8.1 | Información general..... | 57 |
| 3.8.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 57 |
| 3.8.2.1 | Requerimientos SSRR | 58 |
| 3.8.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 60 |
| 3.8.3.1 | Transformador..... | 60 |
| 3.8.3.2 | Planta de emergencia | 60 |
| 3.8.3.3 | UPS..... | 60 |
| 3.8.4 | Espacios físicos..... | 60 |
| 3.8.4.1 | Diagrama general de la estación | 60 |
| 3.8.4.2 | Espacios para los equipos | 61 |
| 3.8.4.3 | Espacios para la UPS | 61 |
| 3.8.4.4 | Espacios para planta de emergencia..... | 62 |
| 3.9 | ESTACIÓN LA RUSIA | 62 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.9.1 | Información general..... | 62 |
| 3.9.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 63 |
| 3.9.2.1 | Requerimientos SSRR | 64 |
| 3.9.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 64 |
| 3.9.3.1 | Transformador..... | 64 |
| 3.9.3.2 | Planta de Emergencia | 64 |
| 3.9.3.3 | UPS | 65 |
| 3.9.4 | Espacios físicos..... | 66 |
| 3.9.4.1 | Diagrama general de la estación | 66 |
| 3.9.4.2 | Espacios para los equipos | 67 |
| 3.9.4.3 | Espacios para la UPS | 68 |
| 3.10 | ESTACIÓN LETICIA | 69 |
| 3.10.1 | Información general..... | 69 |
| 3.10.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 69 |
| 3.10.2.1 | Requerimientos SSRR | 70 |
| 3.10.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 70 |
| 3.10.3.1 | Transformador..... | 70 |
| 3.10.3.2 | Planta de emergencia | 70 |
| 3.10.3.3 | UPS | 71 |
| 3.10.4 | Espacios físicos..... | 71 |
| 3.10.4.1 | Diagrama general de la estación | 71 |
| 3.10.4.2 | Espacios para los equipos | 72 |
| 3.11 | ESTACIÓN MARTINICA | 73 |
| 3.11.1 | Información general..... | 73 |
| 3.11.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 73 |
| 3.11.2.1 | Requerimientos SSRR | 74 |
| 3.11.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 75 |
| 3.11.3.1 | Transformador..... | 75 |
| 3.11.3.2 | Planta de emergencia | 75 |
| 3.11.3.3 | UPS | 75 |
| 3.11.4 | Espacios físicos..... | 76 |
| 3.11.4.1 | Diagrama general de la estación | 76 |
| 3.11.4.2 | Espacios para los equipos | 76 |
| 3.12 | ESTACIÓN MIRADOR..... | 77 |
| 3.12.1 | Información general..... | 77 |
| 3.12.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 77 |
| 3.12.2.1 | Requerimientos SSRR | 78 |
| 3.12.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 78 |
| 3.12.3.1 | Transformador..... | 78 |
| 3.12.3.2 | Planta de Emergencia | 78 |
| 3.12.3.3 | UPS | 79 |
| 3.12.4 | Espacios físicos..... | 79 |
| 3.12.4.1 | Diagrama general de la estación | 79 |
| 3.12.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 80 |
| 3.12.4.3 | Espacios para la planta de emergencia | 81 |
| 3.13 | ESTACIÓN MONTEZUMA | 81 |
| 3.13.1 | Información general..... | 82 |
| 3.13.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 82 |
| 3.13.2.1 | Requerimientos SSRR | 83 |
| 3.13.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 83 |
| 3.13.3.1 | Transformador..... | 83 |
| 3.13.3.2 | Planta de Emergencia | 83 |
| 3.13.3.3 | UPS | 84 |
| 3.13.4 | Espacios físicos..... | 84 |
| 3.13.4.1 | Diagrama general de la estación | 84 |
| 3.13.4.2 | Espacios para los equipos | 85 |
| 3.13.4.3 | Espacios para la UPS | 85 |
| 3.14 | ESTACIÓN MUNCHIQUE | 86 |
| 3.14.1 | Información general..... | 86 |
| 3.14.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 86 |
| 3.14.2.1 | Requerimientos SSRR | 87 |
| 3.14.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 87 |
| 3.14.3.1 | Transformador..... | 87 |
| 3.14.3.2 | Planta de emergencia | 87 |
| 3.14.3.3 | UPS | 87 |
| 3.14.4 | Espacios físicos..... | 88 |
| 3.14.4.1 | Diagrama general de la estación | 88 |
| 3.14.4.2 | Espacios para los equipos | 89 |
| 3.15 | ESTACIÓN SABOYA..... | 90 |
| 3.15.1 | Información general..... | 90 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 3.15.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 90 |
| 3.15.2.1 | Requerimientos SSRR | 91 |
| 3.15.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 92 |
| 3.15.3.1 | Transformador | 92 |
| 3.15.3.2 | Planta de emergencia | 93 |
| 3.15.3.3 | UPS | 93 |
| 3.15.4 | Espacios físicos..... | 93 |
| 3.15.4.1 | Diagrama general de la estación | 93 |
| 3.15.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 94 |
| 3.15.4.3 | Espacios para la planta de emergencia | 94 |
| 3.16 | ESTACIÓN SAN GIL (PONDERABLE TÉCNICO)..... | 95 |
| 3.16.1 | Información general..... | 95 |
| 3.16.2 | Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital | 95 |
| 3.16.2.1 | Requerimientos SSRR | 96 |
| 3.16.3 | Requerimientos del sistema eléctrico..... | 96 |
| 3.16.3.1 | Transformador | 96 |
| 3.16.3.2 | Planta de emergencia | 96 |
| 3.16.3.3 | UPS | 96 |
| 3.16.4 | Espacios físicos..... | 97 |
| 3.16.4.1 | Diagrama general de la estación | 97 |
| 3.16.4.2 | Espacios para los equipos y la UPS | 98 |
| 3.16.4.3 | Espacios para la planta de emergencia | 99 |
| 4 | MEDICIONES EN CAMPO | 100 |
| 4.1 | MEDICIONES DE COBERTURA..... | 100 |
| 4.2 | MEDICIONES DE COMPROBACIÓN DE PRA | 100 |
| 4.3 | MEDICIONES DE CEM | 101 |

ASPECTOS GENERALES

Con la suscripción de la Carta de Presentación los **Proponentes** se comprometen con el suministro, instalación, adecuación, integración, y en general, con el cumplimiento de **todos los aspectos, requerimientos y condiciones señalados en el presente Anexo**. Para la evaluación de las ofertas, los **Proponentes** deben diligenciar el ANEXO No. 15 - EQUIPOS Y ELEMENTOS OFERTADOS y aportar la documentación allí requerida. Dicho ANEXO No. 15 es de carácter netamente evaluativo y contienen aspectos técnicos del presente Anexo, el cual es de obligatorio cumplimiento. En todo caso, durante la ejecución del contrato, el **Contratista** deberá demostrar y sustentar todas las especificaciones relacionadas en este Anexo y las que hubiese sustentado con el Anexo No. 15, en calidad de **Proponente**.

La oferta de los equipos y elementos, según corresponda, deben pertenecer a un mismo fabricante. Es decir que para todas las estaciones los transmisores deben corresponder a una misma marca, así como los combinadores, filtros, receptores satelitales, antenas panel, etc.

BORRADOR

1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

RTVC requiere contratar la adquisición, instalación, integración y puesta en funcionamiento de los sistemas de transmisión de televisión digital terrestre - TDT en el estándar DVB-T2, incluyendo las obras civiles y los sistemas eléctricos, para las estaciones que se relacionan a continuación:

| ESTACIONES | | TRANSMISORES | | | SISTEMA RADIANTE ^[d] | | | | | | | |
|------------|----------------|--------------|---|------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------|-----------|-----------------------------|--|---------------------|---|
| | | CANTIDAD | POTENCIA DE TRANSMISIÓN (Wrms) ^[a] | REFRIGERACIÓN ^[b] | COMBINADOR | CONFIGURACIÓN | AZIMUT (°) | TILT (°) | RELLENO DEL PRIMER NULO (%) | DIMÁMETRO MÍNIMO DE LAS LÍNEAS RÍGIDAS Y DE TRANSMISIÓN ^[c] | POTENCIA A SOPORTAR | ALTURA ESTIMADA CENTRO DE RADIACIÓN (m) |
| 1 | Bañaderos | 2 | 1000 | AIRE | REQUIERE | (6:4:4:) | (340:70:180:) | (1:1:2:) | (10:10:10:) | 1 5/8" | 3 x 1000 Wrms | 57 |
| | | | 1000 | | | | | | | | | |
| 2 | Buenaventura | 2 | 500 | AIRE | REQUIERE | (2:4:2:2) | (0:90:180:270) | (0:0:0:0) | (0:0:0:0) | 1 5/8" | 3 x 500 Wrms | 28 |
| | | | 500 | | | | | | | | | |
| 2 | Buenavista | 2 | 200 | AIRE | REQUIERE | (4:4:4:) | (60:150:240:) | (3:4:2:) | (10:10:20:) | 1 5/8" | 3 x 200 Wrms | 57 |
| | | | 200 | | | | | | | | | |
| 4 | Cerro Azul | 3 | 2000 | LÍQUIDO | REQUIERE | (4:4:4:2) | (0:90:180:270) | (1:1:0:2) | (0:30:0:0) | 3" | 3 x 2000 Wrms | 33 |
| | | | 2000 | | | | | | | | | |
| | | | 500 | AIRE O LÍQUIDO | NO REQUIERE | (4::) | (0::) | (1::) | (0::) | 1 5/8" | 1 x 500 Wrms | 30 |
| 5 | Cerro Carepa | 2 | 1000 | AIRE | REQUIERE | (8:8::) | (0:240::) | (0:0::) | (10:10::) | 1 5/8" | 3 x 1000 Wrms | 105 |
| | | | 1000 | | | | | | | | | |
| 6 | El Ruíz | 2 | 1000 | AIRE | REQUIERE | (2:2:4:) | (50:210:300:) | (2:1:3:) | (0:0:0:) | 1 5/8" | 3 x 1000 Wrms | 95 |
| | | | 1000 | | | | | | | | | |
| 7 | Galeras | 2 | 2000 | LÍQUIDO | REQUIERE | (4:6:2) | (85:205:295:) | (0:1:2:) | (70:10:0) | 3" | 3 x 2000 Wrms | 106 |
| | | | 2000 | | | | | | | | | |
| 8 | Jurisdicciones | 3 | 2000 | LÍQUIDO | NO REQUIERE | (6:6::) | (310:220::) | (2:2::) | (10:10) | 3" | 2 x 2000 Wrms | 93 |
| | | | 1400 | AIRE O LÍQUIDO | NO REQUIERE | (6:2::) | (220:350::) | (2:3::) | (10:0::) | 1 5/8" | 1 x 1400 Wrms | 100 |
| | | | 1000 | AIRE O LÍQUIDO | NO REQUIERE | (6::) | (310::) | (2::) | (10::) | 1 5/8" | 1 x 1000 Wrms | 107 |
| 9 | La Rusia | 2 | 1000 | AIRE | REQUIERE | (6:6:6:) | (120:210:300:) | (4:1:3:) | (10:10:10:) | 3" | 3 x 1000 Wrms | 157 |
| | | | 1000 | | | | | | | | | |

| ESTACIONES | | TRANSMISORES | | | SISTEMA RADIANTE ^[a] | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|--------------|---|------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------|-----------|-----------------------------|--|---------------------|---|
| | | CANTIDAD | POTENCIA DE TRANSMISIÓN (Wrms) ^[a] | REFRIGERACIÓN ^[b] | COMBINADOR | CONFIGURACIÓN | AZIMUT (°) | TILT (°) | RELLENO DEL PRIMER NULO (%) | DIMÁMETRO MÍNIMO DE LAS LÍNEAS RÍGIDAS Y DE TRANSMISIÓN ^[c] | POTENCIA A SOPORTAR | ALTURA ESTIMADA CENTRO DE RADIACIÓN (m) |
| 10 | Leticia | 2 | 200 | AIRE | REQUIERE | (2:4::) | (280:350::) | (3:1::) | (0:10::) | 1 5/8" | 3 x 200 Wrms | 68 |
| | | | 200 | | | | | | | | | |
| 11 | Martinica | 2 | 500 | AIRE | REQUIERE | (4:4::) | (340:70::) | (7:6::) | (0:0::) | 1 5/8" | 3 x 500 Wrms | 28 |
| | | | 500 | | | | | | | | | |
| 12 | Mirador | 2 | 1000 | AIRE | REQUIERE | (4:6::) | (45:155::) | (7:2::) | (0:10::) | 1 5/8" | 3 x 1000 Wrms | 76 |
| | | | 1000 | | | | | | | | | |
| 13 | Montezuma | 2 | 2000 | LÍQUIDO | REQUIERE | (6:6::) | (220:310::) | (2:2::) | (20:20::) | 3" | 4 x 2000 Wrms | 47 |
| | | | 2000 | | | | | | | | | |
| 14 | Munchique | 2 | 3000 | LÍQUIDO | REQUIERE | (6:6:4:) | (55:145:280:) | (2:2:3:) | (10:10:10:) | 3" | 3 x 3000 Wrms | 152 |
| | | | 3000 | | | | | | | | | |
| 15 | Saboyá | 3 | 1000 | ÁIRE | REQUIERE | (6:6:6:6) | (0:90:180:270) | (2:2:4:3) | (10:30:10:30) | 3" | 3 x 1000 Wrms | 67 |
| | | | 1000 | | NO REQUIERE | (6:::) | (10:::) | (2:::) | (10:::) | 1 5/8" | 2 x 500 Wrms | 61 |
| | | | 500 | | | | | | | | | |
| 16 | San Gil (Ponderable Técnico)* | 2 | 500 | ÁIRE | REQUIERE | (4:4:4:4) | (37:127:217:307) | (2:6:3:6) | (0:0:0:0) | 1 5/8" | 3 x 500 Wrms | 56 |
| | | | 500 | | | | | | | | | |

*El **Contratista** debe realizar todas las actividades relacionadas con la estación San Gil, en caso de haber ofertado dicha estación como **Proponente**.

^[a] El **Contratista** deberá garantizar la potencia mínima requerida de cada transmisor a la salida del filtro combinador o en su defecto a la salida del filtro de máscara crítica, en la banda de operación 470 MHz a 698 MHz. Los cambios en frecuencias de operación dentro de la banda señalada no deben afectar el cumplimiento de las características técnicas mínimas de los sistemas de transmisión, y no deben generar costos adicionales para **RTVC** por modificaciones en hardware y/o software. **RTVC** informará oportunamente al **Contratista**, las frecuencias de operación de los sistemas de transmisión para la fabricación de los diferentes equipos y elementos.

^[b] Para los transmisores cuya refrigeración se ha estipulado opcionalmente en aire o líquido, el **Contratista** podrá elegir la opción más favorable de acuerdo al diseño de la solución y el análisis de la pertinencia de unificar la refrigeración. Los transmisores que compartan un mismo sistema de refrigeración por estación deben integrarse en un solo rack. Todos los sistemas de refrigeración se deben dimensionar para mantener las condiciones óptimas de temperatura y operación de los bienes suministrados, de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. En caso de ser necesario, el **Contratista** debe proveer e instalar los sistemas de aire acondicionado que aseguren la correcta refrigeración y operación de dichos bienes.

^(c) El **Contratista** debe suministrar e instalar las líneas rígidas y de transmisión conforme a las dimensiones mínimas señaladas en la tabla. No obstante, el **Contratista** debe realizar los cálculos de las dimensiones y requerimientos de compensación para todos los componentes de los sistemas de transmisión, considerando los derrateos, alturas, potencias media y pico a soportar, VSWR, condiciones climáticas y atmosféricas, y un factor de tensión pico de 13 dB.

^(d) El **Contratista** debe incluir, en el diseño general de la solución que presente para aprobación de la Interventoría, la ubicación proyectada de las antenas en torre para los sistemas radiantes de cada estación.

- El **Contratista** deberá implementar soluciones integradas que ocupen superficies mínimas de espacio y reduzcan las longitudes de los cables y líneas para la interconexión de los distintos elementos y equipos. En caso de que el **Contratista** suministre soluciones integradas de transmisores, filtros y combinadores en un mismo rack, podrá hacer uso de cables flexibles para la interconexión entre estos dispositivos siempre y cuando dichos cables no superen los 2 dB de pérdidas por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz.
- Para la instalación de los equipos y elementos objeto del contrato, **RTVC** liberará los espacios potenciales a fin de asegurar las condiciones requeridas para que el **Contratista** realice las respectivas obras, adecuaciones e instalaciones.
- Para las estaciones donde no se requiera una TVRO nueva, el **Contratista** debe realizar la adecuación de la TVRO existente, reemplazar el cableado y efectuar las interconexiones con los receptores satelitales objeto del contrato y los existentes.

1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

1.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS TRANSMISORES

A continuación en la tabla se relacionan las características técnicas mínimas de obligatorio cumplimiento que deben soportar todos los transmisores objeto del contrato:

| TRANSMISORES DE TELEVISIÓN DIGITAL DVB-T2 | | |
|---|--|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Estándar | DVB-T2: ETSI EN 302 755 V1.3.1 |
| 2 | Redundancia | Transmisores con doble excitador para potencias después del filtro combinador o en su defecto del filtro de máscara crítica, iguales o superiores a 500 Wrms * |
| | | Transmisores en configuración 2+1 para potencias después del filtro combinador o en su defecto del filtro de máscara crítica, inferiores a 500 Wrms * |
| 3 | Modo PLP | ≥ 6 PLP (modos A y B) |
| 4 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz |
| 5 | Ancho de banda de canal | 6 MHz |
| 6 | Modulation Error Ratio MER | ≥ 35 dB |
| 7 | "Shoulders" antes del filtro de máscara crítica | ≥ 36 dB |
| 8 | Entradas de Transport Stream por excitador | ≥ 2 entradas ASI BNC hembra (75 Ω) |
| | | ≥ 2 entrada IP |
| | | Seamless switching entre todas las entradas ASI e IP que permita la conmutación automática y manual, local y remotamente * |
| 9 | Estabilidad en frecuencia | Mejor o igual que ± 1 Hz |
| 10 | Conectores de salida | Norma EIA, IEC o DIN * |
| 11 | Potencia de transmisión | ≥ 200 Wrms, ≥ 500 Wrms, ≥ 1000 Wrms, ≥ 1500 Wrms, ≥ 2000 Wrms y ≥ 3000 Wrms, según requerimientos por estación, a la salida del filtro combinador o en su defecto a la salida del filtro de máscara crítica * |
| 12 | Eficiencia | ≥ 23% con: MER ≥ 35 dB y 500 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 200 Wrms |
| | | ≥ 30% con: MER ≥ 35 dB y 1000 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 500 Wrms |
| | | ≥ 34% con: MER ≥ 35 dB y 2000 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 1000 Wrms |
| | | ≥ 37% con: MER ≥ 35 dB y potencia después de filtraje ≥ 2000 Wrms |
| 13 | Pérdida de potencia por daño en un transistor | ≤ 0,5 dB para potencia después de filtraje ≥ 2000 Wrms |
| | | ≤ 0,7 dB para 2000 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 1000 Wrms |
| | | ≤ 1,3 dB para 1000 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 500 Wrms |
| | | ≤ 3 dB para 500 Wrms > potencia después de filtraje ≥ 200 Wrms |
| 14 | Entradas de reloj por excitador para sincronismo | ≥ 1 entrada de referencia de frecuencia de 10 MHz * |
| | | ≥ 1 entrada de referencia de tiempo de 1 pps * |
| 15 | Rizado (correspondiente al retardo de grupo) | ≤ 1 dB pico a pico * |
| 16 | Single Frequency Network SFN | Soportar retardos de la red de transporte mayores o iguales a 700 ms |
| | | Soportar la configuración de adelantos o retardos en el intervalo ± 3 ms para el sincronismo de redes SFN |
| 17 | Corrección | LDPC-BCH (Low Density Parity Check-Bose Chaudhuri Hocquenghem) |
| 18 | Modos de prueba o test | PRBS (Pseudo-Random Binary Sequence) |
| 19 | Corrección Digital Adaptativa (ADC) | Soportar la corrección digital adaptativa de forma continua y por demanda, y almacenar automáticamente los parámetros de optimización para la pre-corrección * |
| 20 | Etapa de amplificación | Tecnología de estado sólido |
| | | Tecnología "plug in" en amplificadores y fuentes sin que se produzcan daños con la desconexión/conexión en "caliente" * |
| | | Protecciones independientes por módulo de amplificación * |
| 21 | Sistema de refrigeración por aire | Convección y/o aire forzado * |
| | | Filtros y cámaras de control para la pureza del aire, humedad y temperatura * |
| | | Integración en rack con capacidad de entrada de aire por la parte inferior, superior o trasera/delantera del rack * |
| | | Sistema de protecciones por pérdida de presión de aire o sobretemperatura * |
| 22 | Sistema de refrigeración por líquido | En circuito cerrado * |
| | | Intercambiadores de calor líquido-aire * |
| | | Bombas y ventiladores de velocidad variable * |
| | | Sistema de control y monitoreo local y remoto, que permita identificar fallas y alarmas en bombas y/o ventiladores * |
| | | Redundancia en bombas y ventiladores * |
| | | Válvulas de drenaje en la parte más baja del circuito de refrigeración * |
| | | Válvulas de purgado automático en la parte más alta del circuito * |
| Circuitos de protección en casos de pérdida de presión y sobretemperatura * | | |

| TRANSMISORES DE TELEVISIÓN DIGITAL DVB-T2 | | |
|---|--------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 23 | Alimentación | Frecuencia: 60 Hz \pm 5% |
| | | Factor de Potencia \geq 0.9 |
| | | Tensión Trifásica AC: 220 o 380 Vac \pm 15%, según voltajes secundarios en cada estación * |
| 24 | Gestión | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) |
| | | Protocolo de comunicaciones SNMP V2 * |

Nota 1.1-1: Los transmisores deben cumplir con todas las especificaciones y funcionalidades establecidas en el estándar DVB-T2: "ETSI EN 302 755 V1.3.1 (2012-04)".

Nota 1.1-2: Los excitadores deben contar con la funcionalidad de relleno de tramas cuando la tasa de transmisión de entrada sea menor, hasta en un 80%, que la tasa de transmisión obligada por el esquema de modulación DVB-T2, sin que ello altere los modos SFN o MFN.

Nota 1.1-3: La eficiencia se define como la relación entre la potencia de **salida** de los transmisores (antes del filtraje de máscara crítica) en unidades kWrms y el consumo de energía total de los mismos en unidades kVA, y para su cálculo se debe considerar el consumo de todos los elementos del transmisor, incluyendo los excitadores y demás accesorio necesarios para la refrigeración:

Nota 1.1-4: Los sistemas de refrigeración se deben dimensionar para mantener las condiciones óptimas de operación y temperatura de los transmisores y demás elementos que lo requieran, en las estaciones objeto del contrato. En caso de falla de estos sistemas, los transmisores deben contar con circuitos de protección para reducir la potencia de salida en función de la capacidad de refrigeración, con el fin de evitar daños y ciclos reiterados de aumento y reducción de potencia.

Nota 1.1-5: Los sistemas de refrigeración por aire deben incluir los ductos y demás elementos necesarios para la expulsión del aire hacia la parte externa del cuarto de equipos, cuando esto se requiera.

Nota 1.1-6: Los excitadores deben soportar la configuración remota a través de paquetes T2-MI y deben tolerar los efectos de "jitter" y "wander" asociados a la señal de entrada, de acuerdo a la norma de MPEG-2 ISO/IEC 13818-1.

Nota 1.1-7: Los transmisores deben contar con sondas calibradas que permitan la medición de la potencia RF de salida y potencia reflejada de cada uno.

Nota 1.1-8: Las etapas de amplificación deben contar con circuitos de control de potencia y protección, en casos de desadaptación de la carga, cortocircuito o circuito abierto.

Nota 1.1-9: El Contratista deberá suministrar las MIB (*Management Information Base*) de los transmisores para la monitorización del estado de los mismos y sus excitadores, módulos amplificadores, unidades de control y fuentes de alimentación. Esta información deberá permitir además la supervisión y gestión de los parámetros principales de los transmisores tales como la potencia de salida RF, potencia reflejada, niveles de voltaje y corriente de alimentación, indicación del MER, parámetros de modulación, versiones de hardware y software; y las acciones de encendido, apagado, conmutación entre excitadores y ajuste de potencias de salida.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS GPS

| GPS EXTERNO | | |
|-------------|---|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Configuración | 1+1 en GPS, fuentes y antenas * |
| | | \geq 3 salidas de referencia de señales de 10 MHz |
| | | \geq 3 salidas de referencia de señales de 1 pps |
| 2 | Interface de referencia señal de 10 MHz | Conector BNC |
| | | Impedancia 50 Ω |
| | | Señal senoidal |
| | | Nivel de señal \geq 7 dBm |
| | | Ruido de fase \leq -90 dBc/Hz @ 10 Hz |
| | | Ruido de fase \leq -115 dBc/Hz @ 100 Hz |
| 3 | Interface de referencia señal de 1 pps | Ruido de fase \leq -135 dBc/Hz @ 1 kHz |
| | | Nivel de armónicos \leq -40 dBc |
| | | Conector BNC |
| 4 | Error en fase | Impedancia 50 Ω |
| | | Señal TTL |
| | | \leq 1,5 μ s (con GPS desenganchado) * |
| 5 | Error en frecuencia | \leq 8 x 10 ⁻¹¹ (con GPS enganchado) * |
| | | \leq 5 x 10 ⁻⁸ @ 5°C a 50°C (con GPS desenganchado) * |

| GPS EXTERNO | | |
|-------------|--------------------------------------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 6 | Conmutación de salidas de referencia | Automática (en caso de falla) y manual |
| 7 | holdover mínimo | 12 µs en un día * |
| 8 | Gestión | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) |
| | | Soportar el protocolo de comunicaciones SNMP V2 * |
| | | Indicadores frontales de visualización de estado |

Nota 1.1-10: Los GPS en configuración 1+1 deben permitir la conmutación automática entre sí en los casos que se presente ausencia o interrupción de las señales de GPS en el receptor activo o fallas en la fuente de alimentación que afecten el funcionamiento del receptor activo.

Nota 1.1-11: Los GPS deben incorporar algoritmos de atenuación de interferencias en banda y filtros de atenuación de señales fuera de banda, y deben permitir la conmutación entre receptores en casos de falla.

Nota 1.1-12: El **Contratista** debe suministrar e instalar las antenas de GPS cuya ganancia, junto con el filtraje, minimice la probabilidad de bloqueo o desenganche por interferencias. Las antenas se deberán instalar con una separación mínima de tres (3) metros entre sí.

Nota 1.1-13: El **Contratista** deberá suministrar las MIB de los GPS para la monitorización del estado de los mismos y sus fuentes de alimentación. Esta información deberá permitir además la supervisión y gestión de los parámetros principales tales como la cantidad de satélites enganchados, canales en operación, niveles de alimentación, versiones de hardware y software; y las acciones de encendido, apagado y conmutación.

1.1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS FILTROS

| FILTROS EXTERNOS | | |
|------------------|-----------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | General | Ocho (8) cavidades (máscara crítica) |
| | | Sintonizables en la banda de frecuencias 470 MHz a 698 MHz |
| | | ROE ≤ 1,1 |
| | | Sondas calibradas a la salida * |
| | | Secos o refrigerados por líquido * |
| 2 | Pérdidas de inserción | ≤ 1,2 dB para 500 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 200 Wrms |
| | | ≤ 0,8 dB para 1000 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 500 Wrms |
| | | ≤ 0,7 dB para 2000 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 1000 Wrms |
| | | ≤ 0,6 dB para potencias después del filtraje ≥ 2000 Wrms |

Nota 1.1-14: Los filtros se deben dimensionar para soportar la potencia máxima de los transmisores, y se deben compensar en temperatura a fin de garantizar la estabilidad de sus características.

1.1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS COMBINADORES

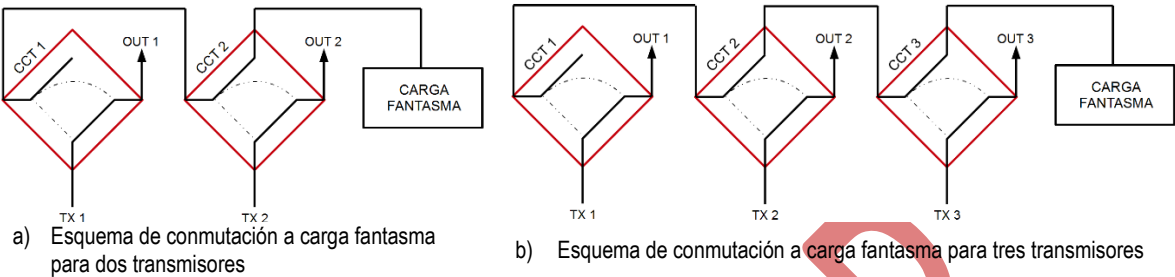
| COMBINADORES | | |
|--------------|---|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | General | Tipo CIB (impedancia constante) |
| | | Sintonizables en la banda de frecuencias 470 MHz a 698 MHz |
| | | ROE ≤ 1,1 para las entradas de banda ancha y banda estrecha |
| | | Ocho (8) cavidades (máscara crítica) para el filtro correspondiente a la entrada de banda estrecha |
| | | Sondas calibradas a la salida * |
| | | Secos o refrigerados por líquido * |
| 2 | Pérdidas de inserción para las entradas de banda estrecha | ≤ 1,6 dB para 500 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 200 Wrms |
| | | ≤ 1 dB para 1000 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 500 Wrms |
| | | ≤ 0,8 dB para 2000 Wrms > potencias después del filtraje ≥ 1000 Wrms |
| | | ≤ 0,7 dB para potencias después del filtraje ≥ 2000 Wrms |
| 3 | Pérdidas de inserción para las entradas de banda ancha | ≤ 0.2 dB |
| 4 | Aislamiento entre entradas | ≥ 35 dB |

Nota 1.1-15: Los combinadores se deben dimensionar para soportar la potencia máxima de los transmisores, y se deben compensar en temperatura a fin de garantizar la estabilidad de sus características.

1.1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CONMUTADORES COAXIALES DE TRANSMISORES - CCT

| CONMUTADORES COAXIALES DE TRANSMISORES (CCT) | | |
|--|--------------------------------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Tipo | Motorizados |
| 2 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz |
| 3 | Impedancia | 50 Ω |
| 4 | ROE | ≤ 1,1 |
| 5 | Pérdidas de inserción | ≤ 0,15 dB |
| 6 | Conectores de entrada y salida | Norma EIA, IEC o DIN * |

Nota 1.1-16: A modo de referencia a continuación se relacionan los diagramas ilustrativos de la interconexión entre transmisores y la carga fantasma, a través de los CCT:



Nota 1.1-17: Cada CCT debe soportar la potencia máxima de salida del transmisor conectado a éste. Se deben implementar los sistemas de control y protección para los casos en que se conmute a carga fantasma las señales de más de un transmisor.

1.1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS CARGAS FANTASMA

| CARGAS FANTASMA | | |
|-----------------|--|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Potencia media admisible para soportar la emisión de cada uno de los transmisores antes de la etapa de combinación | Mayor o igual a la potencia media nominal de cada transmisor * |
| 3 | Potencia pico admisible para soportar la emisión de cada uno de los transmisores antes de la etapa de combinación | Mayor o igual a la potencia pico nominal de cada transmisor * |
| 4 | Tensión pico admisible para soportar la emisión de cada uno de los transmisores antes de la etapa de combinación | Mayor o igual a la tensión pico nominal de cada transmisor * |

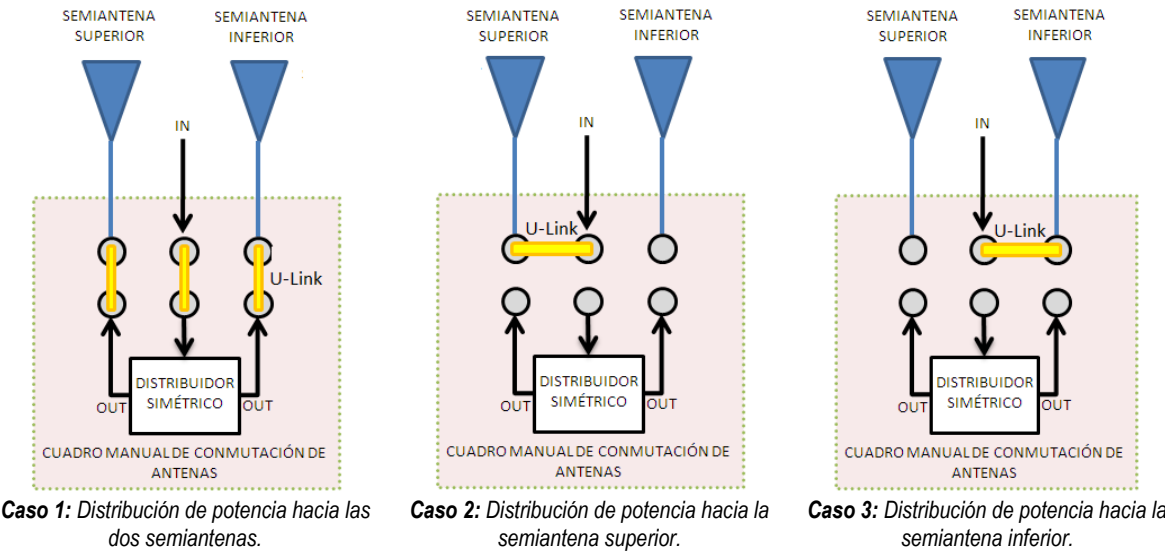
Nota 1.1-18: El Contratista debe suministrar e instalar una carga fantasma en cada una de las estaciones, conectada a los transmisores a través de los conmutadores coaxiales de transmisores CCT.

1.1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CUADROS DE CONMUTACIÓN DE ANTENAS - CCA

| CUADROS DE CONMUTACIÓN DE ANTENAS (CCA) - MANUAL | | |
|--|---|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Tipo | Manuales |
| 2 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz |
| 3 | Impedancia | 50 Ω |
| 4 | ROE | ≤ 1,1 |
| 5 | Distribuidor | Simétrico de 2 vías |
| 6 | Precisión de la fase de las salidas | ≤ 2° |
| 7 | Pérdidas de inserción entre entrada y salida: | ≤ 0,15 dB por vía |
| 8 | Conectores de entrada y salida | Norma EIA, IEC o DIN * |
| 9 | Sondas para mediciones | Sondas calibradas a la salida * |

Nota 1.1-19: Los cuadros de conmutación de antenas deben contar con puentes de interconexión en U “U-link” para la distribución de potencia sobre las semiantenas.

Nota 1.1-20: A modo de referencia a continuación se relacionan los diagramas de casos de distribución de potencia sobre las semiantenas.



1.1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS RÍGIDAS

| LINEA RÍGIDA | | |
|--------------|-----------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Pérdidas de inserción | ≤ 1,9 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz para: líneas de 1 5/8" ≤ diámetro < 3" * |
| | | ≤ 0,9 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz para: líneas de diámetro ≥ 3" * |
| 3 | ROE | ≤ 1,1 * |
| 4 | Impedancia | 50 Ω * |
| 5 | Conectores | EIA, IEC o DIN * |
| 6 | Conductor interno | Tubo de cobre o un material de mejor conductividad * |
| 7 | Conductor externo | Tubo de cobre o aluminio * |

Nota 1.1-21: El **Contratista** debe suministrar e instalar las líneas rígidas entre el combinador o en su defecto el filtro de máscara crítica, el cuadro de conmutación de antenas CCA y el pasa-muros, en todos los sistemas de transmisión de las estaciones objeto del contrato.

1.1.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS ADAPTADORAS

| LINEA ADAPTADORA | | |
|------------------|-----------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Pérdidas de inserción | ≤ 1,9 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz * |
| 3 | ROE | ≤ 1,1 * |
| 4 | Impedancia | 50 Ω * |
| 5 | Conectores | Según normativa EIA, IEC o DIN * |
| 6 | Conductor interno | Tubo de cobre o un material de mejor conductividad * |
| 7 | Conductor externo | Tubo de cobre o aluminio * |

Nota 1.1-22: El **Contratista** debe suministrar e instalar las líneas adaptadoras para establecer la conexión entre los transmisores, filtros y combinadores, en todas las estaciones objeto del contrato.

1.1.10 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CODOS

| CODOS | | |
|-------------|-----------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Impedancia | 50 Ω * |
| 3 | Pérdidas de retorno | ≥ 35 dB * |
| 4 | Pérdidas de inserción | ≤ 0,02 dB (codos de diámetro < 3") * |
| | | ≤ 0,01 dB (codos de diámetro ≥ 3") * |
| 5 | Conductor interno | Tubo de cobre o un material de mejor conductividad * |
| 6 | Conductor externo | Aluminio o un material de mejor conductividad * |
| 7 | Tornillería | Acero inoxidable * |

1.1.11 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS CONECTORES

| CONECTORES | | |
|-------------|--------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Normativa | EIA, IEC o DIN * |
| 2 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 3 | ROE | ≤ 1,1 * |
| 4 | Impedancia | 50 Ω * |
| 5 | Conductor interno | Aleación de cobre bañada con plata o de un material de mejor conductividad * |
| 6 | Tornillería | Acero inoxidable * |

Nota 1.1-23: Los conectores deben soportar la potencia máxima requerida para cada uno de los sistemas radiantes y contar con protecciones contra agentes atmosféricos mediante arandelas de silicona, tubos termo-retráctiles o cintas auto-selladoras. Las partes externas no conductoras de dichos conectores, deben estar cromadas o niqueladas.

1.1.12 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS DISTRIBUIDORES

| DISTRIBUIDORES (Familia de Distribuidores) | | |
|--|-----------------------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Impedancia | 50 Ω * |
| 3 | ROE | ≤ 1,1 * |
| 4 | Pérdidas de inserción | ≤ 0,1 dB * |
| 5 | Simetría | ≤ 0.2 dB en módulo * ≤ 2° en fase * |
| 6 | Dimensiones | EIA, IEC o DIN * |
| 8 | Tornillería | Acero inoxidable * |

Nota 1.1-24: Los distribuidores deben tener un acabado exterior con pintura no permeable y el **Contratista** debe realizar la puesta a tierra de éstos mediante el *kit* específico para cada modelo.

1.1.13 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, CABLES DE DISTRIBUCIÓN Y LATIGUILLOS

| LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, CABLES DE DISTRIBUCIÓN Y LATIGUILLOS | | |
|---|--|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz * |
| 2 | Impedancia | 50 Ω * |
| 3 | ROE | ≤ 1.1 * |
| 4 | Tipo | Coaxiales * |
| 5 | Dieléctrico | Espuma, aire, espiral de polietileno o polipropileno * |
| 6 | Pérdidas para las líneas de transmisión | ≤ 2 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz para: líneas de 1 5/8" ≤ diámetro < 3" * ≤ 1,5 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz para: líneas de diámetro ≥ 3" * |
| 7 | Pérdidas para los cables de distribución | ≤ 2 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz * |
| 8 | Pérdidas para los latiguillos | ≤ 3,3 dB por cada 100 metros en la frecuencia de 698 MHz * |

Nota 1.1-25: El **Contratista** debe etiquetar los cables para su identificación mediante código de colores, donde se identifique el tipo de cable y su fase nominal. Se debe realizar la puesta a tierra de todos los conductores exteriores de las líneas suministradas e instaladas, mediante el *kit* específico para cada modelo de cable.

Nota 1.1-26: En caso de requerirse, el **Contratista** deberá suministrar e instalar los elementos y equipos para la presurización del sistema radiante, en cuyo caso las líneas de transmisión, conectores, codos, distribuidores, cables de distribución y demás elementos, deben tolerar la presión.

1.1.14 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS ANTENAS PANEL

| ANTENAS PANEL | | |
|---------------|--------------------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 470 MHz a 698 MHz |
| 2 | Polarización | Horizontal |

| ANTENAS PANEL | | |
|---------------|---|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 3 | Impedancia | 50 Ω |
| 4 | ROE | $\leq 1,1$ |
| 5 | Ganancia | ≥ 11 dBd |
| 6 | Relación lóbulo principal a lóbulos secundarios | ≥ 12 dB * |
| 7 | Relación lóbulo principal a lóbulo posterior | ≥ 15 dB * |
| 8 | Ángulo de apertura | A -3 dB plano E: entre $\pm 30^\circ$ y $\pm 35^\circ$ * A -3 dB plano H: entre $\pm 9^\circ$ y $\pm 13^\circ$ * |
| 9 | Dimensiones de los Conectores de entrada | EIA, IEC o DIN * |

Nota 1.1-27: Para la instalación de las antenas panel, el **Contratista** debe utilizar soportes de sujeción en acero galvanizado. La implementación de dichos soportes debe asegurar que la distancia de las antenas entre sí, y de las antenas con la estructura de la torre, sea la menor posible.

1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE RECEPCIÓN SATELITAL

1.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS IRD O RECEPTORES SATELITALES PROFESIONALES

| IRD o RECEPTORES SATELITALES PROFESIONALES | | |
|--|-----------------------|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Banda de operación | 950 MHz a 1750 MHz |
| 2 | Modulación | DVB-S: QPSK y DVB-S2: QPSK, 8PSK |
| 3 | Desencriptación | Soportar acceso condicional IRDETO |
| 4 | Salidas | ≥ 2 ASI |
| 5 | Common Interface Slot | PCMCIA/CAM * |
| 6 | Gestión | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) Soportar el protocolo de comunicaciones SNMP V2 * Debe incluir un indicador "display" que permita acciones de configuración |

Nota 1.2-1: Los IRD o receptores satelitales profesionales deben soportar la configuración n+1 de acuerdo al número de receptores requeridos en cada estación, y deben permitir la configuración conjunta con otros equipos idénticos instalados en la red.

Nota 1.2-2: El **Contratista** deberá suministrar las MIB de los IRD o receptores satelitales profesionales para la monitorización del estado de los mismos. Esta información deberá permitir además la supervisión y gestión de los parámetros principales tales como los niveles de alimentación, versiones de hardware y software; y las acciones de encendido, apagado y conmutación, etc.

1.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS TVRO (TELEVISION RECEIVE ONLY)

| ANTENA TVRO | | |
|-------------|---|--|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Operación | Banda C |
| 2 | Diámetro | ≥ 3.7 m |
| 3 | Ganancia | ≥ 40 dBi |
| 4 | Condiciones físicas | Soportar viento en operación mínimo de 70 km/hora Tipo sólida * |
| 5 | Pérdidas de inserción | ≤ 0.25 dB * |
| 6 | Ancho de haz @ -3 dB | $\leq 1,45^\circ$ * |
| 7 | Ajuste fino | $10^\circ \leq$ ajuste fino ángulo de elevación continuo $\leq 70^\circ$ * $0^\circ \leq$ Ajuste fino ángulo de azimut $\leq 180^\circ$ * |
| 8 | Temperatura de ruido a 20° de elevación | ≤ 30 K * |
| 9 | Feed | Polarización circular banda C * Aislamiento circular ≥ 17 dB * |

1.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS LNB (LOW NOISE BLOCK)

| LNB | | |
|-------------|--|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |

Table with 2 columns: Descripción, Características de Obligatorio Cumplimiento. Rows include: 1 Operación (Frecuencia de Entrada: Banda C, Frecuencia de Salida: 950 MHz a 1750 MHz), 2 Ganancia (≥ 60 dB), 3 Conector de Salida (Tipo F de 75 Ω), 4 General (Tecnología Phase Locked Loop - PLL), 5 Temperatura de Ruido (≤ 20 K), 6 Estabilidad (≤ ±3 kHz), 7 Oscilador local (5150 MHz).

Nota 1.2-3: El Contratista debe suministrar e instalar los distribuidores y/o amplificadores necesarios de la señal de salida de los LNB, a fin de que los márgenes de potencia suministrados a los IRD o receptores satelitales profesionales excedan en al menos 3 dB, el nivel mínimo de sensibilidad de estos últimos.

Nota 1.2-4: Se debe dejar disponible en cada distribuidor de las señales de salida del LNB, mínimo un puerto libre para monitorización y tareas de mantenimiento.

Nota 1.2-5: El Contratista debe suministrar e instalar una fuente independiente para la alimentación de los LNB que esté conectada a su vez a la UPS de cada estación.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS

El Contratista debe evaluar que los cables de alimentación, breakers, sistemas de puesta a tierra, y en general todos los elementos del sistema eléctrico existentes en cada una de las estaciones y que se relacionen con la instalación y/u operación de los nuevos equipos, soporten la carga requerida. Así mismo el Contratista debe realizar las adecuaciones necesarias que aseguren dicha condición. A continuación se indican los requerimientos del sistema eléctrico por estación.

Table with 7 columns: ESTACIÓN, MEDIA TENSIÓN (Vac), BAJA TENSIÓN (Vac), TRANSFORMADOR, PLANTA, UPS. Rows 1-16 list various stations and their corresponding voltage and equipment requirements.

*En caso de que el Contratista haya ofertado esta estación ponderable

Se debe instalar un tablero general de acometidas para distribuir la energía hacia cada uno de los transmisores de TDT y elementos asociados. Las acometidas deberán contar con protecciones termomagnéticas tipo industrial, con disparo no mayor al 25% adicional a la corriente nominal que fluya por la acometida. Los tableros deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por la norma RETIE y éstos, junto con todos los materiales utilizados en las obras eléctricas, deberán poseer certificado de producto emitido por algún organismo avalado por la ONAC.

1.3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS TRANSFORMADORES

Table with 2 columns: Descripción, Características de Obligatorio Cumplimiento. Rows include: 1 Tipo (Convencional, dieléctrico aceite), 2 Configuración (Trifásica en DYN5), 3 Conmutador de derivaciones (±2 x 2.5%), 4 Tensión de cortocircuito (Según Norma NTC 819), 5 General (Cumplimiento Normas NTC para Transformadores).

| | | |
|--|--|---|
| | | Refrigeración Natural ONAN * |
| | | Voltaje primario (MT) y secundario (BT) según cada estación * |

Nota 1.3-1: Los transformadores deben instalarse en postes de concreto de 12 m y 1050 kgf, con sus respectivas protecciones, fusibles, pararrayos y corta circuitos en el devanado primario, cumpliendo las normas RETIE y NTC2050. Así mismo se debe instalar un equipo para medición en baja tensión y se debe realizar la correcta puesta a tierra del transformador y todos los elementos asociados.

1.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS PLANTAS DE EMERGENCIA

| PLANTAS DE EMERGENCIA | | |
|-----------------------|-----------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Generales | Motor <i>Diesel</i> de cuatro tiempos * |
| | | Velocidad 1800 rpm 60Hz * |
| | | Gobernador electrónico * |
| | | Lubricación por aceite con filtro desmontable * |
| | | Alternador de carga de baterías * |
| | | Generador con tensiones normalizadas 380/220V a 60 Hz según cada estación * |
| | | Interruptor de protección de sobrecargas * |
| | | AVR regulador automático de voltaje * |
| | | Acoplamiento de disco flexible * |
| | | PMG (<i>"Permanent Magnet Generator"</i>) * |
| | | Arranque eléctrico * |
| | | Generador trifásico en conexión estrella y neutro accesible * |
| | | Refrigeración por líquido con radiador * |
| | | Regulador de tensión electrónico. Nivel de tensión de $\pm 1,5\%$ * |
| | | La regulación de frecuencia no debe exceder $\pm 0,25\%$ * |
| | | Aislamiento de acuerdo con las normas NEMA MG1 o equivalente IEC * |
| | | Niveles de temperatura de acuerdo con normas NEMA, ANSI y/o IEEE o equivalentes IEC * |
| | | Depósito y filtro de combustible (tanque base para autonomía mínima de 8 Horas) * |
| 6 | Gestión | Debe incluir un indicador " <i>display</i> " para operación * |
| | | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) * |
| | | Soportar el protocolo de comunicaciones SNMP V2 * |

Nota 1.3-2: El **Contratista** deberá suministrar las MIB de las plantas de emergencia para la monitorización del estado de las mismas y la supervisión y gestión de los parámetros y comandos principales tales como, seriales, versión de hardware y software, encendido y apagado, fallas en el sistema, carga de baterías, arranque del motor, indicadores de marcha, indicadores de paro de emergencia, indicadores de presión y temperatura, indicadores del estado de los controladores, nivel de combustible, tensión de las baterías, niveles de voltaje y corriente, estado de funcionamiento y velocidad del motor.

Nota 1.3-3: Para la instalación de las plantas de emergencia el **Contratista** debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de cargas no lineales.
- El **Contratista** debe suministrar e instalar protecciones de sobrevelocidad y sobrecorrientes.
- Deben ser sólidamente conectadas a tierra.
- No deben quedar ubicadas en puntos de tránsito de personas y animales.
- Las plantas de emergencia se deben instalar con sus respectivas cabinas insonorizadas.
- Debe cumplir con las normas NTC 2050 y RETIE. La instalación eléctrica desde la planta deberá derivar hacia el tablero de transferencia. La acometida deberá ser calculada teniendo un 25% de incremento de la corriente nominal de la planta. La diferencia de tensión entre la planta y la transferencia automática no debe ser mayor al 3% de la tensión de la planta. Se debe instalar siguiendo las condiciones de horizontalidad y verticalidad del fabricante.
- Según requerimiento por estación, el **Contratista** debe suministrar e instalar junto con la planta, un tanque de reserva de doble pared.
- Se deben suministrar e instalar bombas eléctricas junto con los ductos necesarios para abastecer de combustible a las plantas de emergencia con el contenido de los tanques de reserva.

1.3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICAS

| TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICAS |
|----------------------------|
|----------------------------|

| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
|-------------|---------|---|
| 1 | General | Los interruptores termo-magnéticos deben ser trifásicos tipo industrial de caja moldeada * |
| | | Corriente de corto circuito de 10 kA * |
| | | Los contactores deben poseer bloqueo mecánico * |
| | | Bypass para mantenimiento * |
| | | El armario debe ser de lámina de aluminio calibre 18 y debe poseer certificado de producto expedido por un ente certificado avalado por la ONAC * |
| | | El barraje debe ser de cobre y soportar la corriente nominal que circula por la acometida * |
| 2 | Gestión | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) * |
| | | Soportar el protocolo de comunicaciones SNMP V2 * |

Nota 1.3-4: El **Contratista** deberá suministrar las MIB de las transferencias automáticas para la monitorización del estado de las mismas y la supervisión y gestión de los parámetros y comandos principales.

Nota 1.3-5: Los elementos de la transferencia deben ser calculados a una capacidad equivalente a la de la planta de emergencia que soporte los sistemas TDT en cada estación, más un 25% adicional.

Nota 1.3-6: La instalación debe ser debidamente aterrizada y equipotencializada.

1.3.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LAS UPS (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY)

| UPS | | |
|-------------|---------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | General | Tipo: "True On Line" * |
| | | Tensión de Salida AC: 380V o 220V (según cada estación) * |
| | | Regulación de voltaje de salida máximo 1% * |
| | | Regulación de frecuencia máximo 0.1% en "free running" * |
| | | Conversión AC/DC/AC * |
| | | Eficiencia AC/AC en doble conversión al 100% de la carga mínimo de 91% * |
| | | Factor de potencia a la entrada: ≥ 0.98 a una carga $\geq 50\%$ * |
| | | Rendimiento con Baterías $\geq 95\%$ * |
| | | Tecnología PWM con IGBT tanto en el rectificador como en el inversor * |
| | | THD en la corriente de entrada no mayor a 5% a plena carga * |
| | | Nivel de ruido no mayor a 69 dBA a 1 metro de distancia * |
| | | "Bypass" de mantenimiento interno. Se acepta "Bypass" de mantenimiento externo si es originario del mismo fabricante de la UPS * |
| | | Tensión de entrada nominal: 380V o 220V $\pm 15\%$ al 100% de la carga (según cada estación) * |
| | | Banco de baterías tipo sellada, libre de mantenimiento, con un tiempo mínimo de autonomía de siete (7) minutos a plena carga calculada a un factor de potencia de 0.9 * |
| | | Debe incluir un indicador "display" para operación * |
| 2 | Gestión | Interfaz de red Ethernet (10/100BaseT) * |
| | | Soportar el protocolo de comunicaciones SNMP V2 * |

Nota 1.3-7: El **Contratista** deberá suministrar las MIB de las UPS para la monitorización del estado de las mismas y la supervisión y gestión de los parámetros y comandos principales tales como seriales, versión de hardware y software, fallos en alimentación, estado de Bypass, niveles de tensión de las baterías, niveles de consumo demandados, etc.

Nota 1.3-8: Para la instalación de las UPS el **Contratista** debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La instalación eléctrica hacia la UPS deberá derivar del tablero de transferencia. La acometida deberá ser calculada teniendo un 25% de incremento de la corriente nominal y la regulación de tensión entre la transferencia automática y la UPS no debe ser mayor al 3%.
- La instalación de la UPS debe ser en un sitio libre de humedad para garantizar su adecuado funcionamiento. El cálculo del neutro de la acometida deberá hacerse teniendo un 70% de incremento de la corriente nominal y además se debe tener en cuenta que la regulación de tensión entre la UPS y cada transmisor no debe ser superior al 3%.
- La UPS y el banco de baterías deben ser sólidamente aterrizados a tierra.
- Debe cumplir con las normas y estándares NTC 2050, RETIE y/o NEC – NFPA-70, NEMA PE-1 o equivalente IEC.
- En caso de que las UPS requiera sistema de refrigeración por aire acondicionado, este debe ser suministrado e instalado por el **Contratista**.
- Se debe instalar un monitor remoto de alarmas en el salón de equipos.
- Debe permitir redundancia con otra UPS.
- El transformador de aislamiento debe cumplir las normas IEC o NEMA y/o UL.

1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS PARA CONECTIVIDAD Y GESTIÓN

1.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS SWITCH IP

| | | SWITCH IP |
|-------------|-------------------|---|
| Descripción | | Características de Obligatorio Cumplimiento |
| 1 | Número de puertos | ≥ 16 puertos RJ-45 * |
| 2 | Estándares | 802.1p, 802.3, 802.3u y 802.3az * |
| 3 | Montaje | Tipo rack * |

Nota 1.4-1: El **Contratista** debe suministrar e instalar un *switch* IP en cada estación objeto del contrato, e interconectar éste con los equipos a gestionar a través de cable UTP categoría 6, debidamente ponchado y protegido.

BORRADOR

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES PARA LAS OBRAS CIVILES

El **Contratista** debe realizar los trámites y pagos de licencias respectivas ante Curaduría (licencias de construcción), Planeación municipal, empresas de servicios públicos, entidades ambientales u otras entidades que así lo exijan, para la realización de las obras. **Para las obras relacionadas con las torres en cada estación, RTVC suministrará al Contratista los permisos respectivos expedidos por la Aeronáutica Civil.**

El **Contratista** debe suministrar e instalar, en caso de requerirse, los sistemas de ventilación o aire acondicionado que garanticen las condiciones de temperatura óptimas para el normal funcionamiento de todos los equipos objeto del contrato. En las estaciones donde se cuente con sistemas de ventilación o aire acondicionado, el **Contratista** debe valorar si éstos soportan la carga térmica de los nuevos equipos. En caso de que no la soporten, el **Contratista** debe adecuar las estaciones de tal manera que se garanticen las condiciones óptimas de temperatura.

El **Contratista** debe realizar todos los diseños, estudios y planos detallados de las construcciones y/o adecuaciones (topográficos, de suelos, cimentaciones, estructurales y demás necesarios), para garantizar la estabilidad de las infraestructuras, y debe presentarlos para aprobación de la Interventoría.

RTVC publicará con las Reglas de Participación, a manera de referencia y con carácter exclusivamente orientativo, los estudios estructurales de las torres y los estudios de suelos. En todo caso el **Contratista** deberá realizar sus propios estudios estructurales de las torres y de suelos, considerando las cargas futuras, y efectuar las obras que se requieran, relacionadas con: la cimentación, tornillería, perfilera, torqueo, pintura, líneas de vida, luces de obstrucción y de balizaje, plataformas de trabajo y descanso, pararrayos, etc., de acuerdo con los resultados de dichos estudios.

El **Contratista** deberá realizar todas a las actividades pertinentes con respecto a los trabajos en torre incluyendo el desmonte o movimiento de sistemas radiantes, en los casos que sea necesario.

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE CONSTRUCCIONES NUEVAS

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS TORRES NUEVAS | | |
|--|--------------------------|---|
| Descripción | | Requerimientos |
| 1 | Tipo | Autosoportada |
| 2 | Vientos | Deberá soportar vientos con velocidades de hasta 120 km/h en la dirección más desfavorable de acuerdo a los arreglos de antenas requeridos |
| 3 | Deflexión permitida | Máximo $\pm 1,5\%$ con velocidades de viento de hasta 60 km/h, en la dirección más desfavorable de acuerdo a los arreglos de antenas requeridos |
| 4 | Cargas | Debe soportar las cargas de viento, cargas fijas de la torre, antenas, líneas de transmisión y demás elementos que se deban instalar, y las cargas de mantenimiento o montaje (2 personas de 80 kg). Se debe tomar un factor de seguridad mínimo de 1,5 para las cargas mencionadas |
| 5 | Acceso | Escalera de 50 cm de ancho que permita el acceso hasta la punta. Donde no sea posible instalar la escalera de acceso se deberá implementar un sistema de peldaños |
| 6 | Línea de vida | Debe contar con un sistema de línea de vida vertical desde la base de la torre a la punta de ésta |
| 7 | Escalerillas portacables | Para soporte de las líneas de transmisión se deben implementar escalerillas metálicas, en ángulo de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" |
| | | Ancho mínimo de 40 cm |
| | | Deben tener travesaños cada 1 m en los tramos verticales y cada 50 cm en los tramos horizontales |
| | | Se deben instalar desde el pasa-muros exterior hasta la punta de la torre |
| 8 | Plataformas de descanso | Debe contar como mínimo con una plataforma de descanso. |
| | | Debe contar con barandas de seguridad |
| | | El tamaño debe ser tal que en cada una de ellas pueda descansar una persona de 80 kg. |

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS TORRES NUEVAS | | |
|--|--|---|
| Descripción | | Requerimientos |
| 9 | Normatividad para el cálculo diseño y fabricación de la estructura | <ul style="list-style-type: none">• TIA/EIA 222 (Velocidad de viento = 120 km/h).• ASTM 653.• ASTM A 924.• NTC 4011.• NSR-10.• ASTM A-36 y A-572 Para perfiles en acero certificados grado 50.• ASTM A-37- SAE1020 Pernos de anclaje en concreto.• ASTM A-283 Para lámina en acero grado C.• ASTM A-325 Para tornillería en acero tipo 0 y 1 - "Standard Specification for Steel Transmission Tower Bolts, Zinc-Coated and Bare".• ASTM A-307 Grado A. Pernos comunes y tuercas normales.• ASTM A-123 Proceso de galvanizado para perfiles (610 gr/m2).• ASTM -153 Proceso de galvanizado para tortillería (390 gr/m2).• ASCE Acción del Viento sobre las Construcciones.• ANSI A58.1."Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures - American National Standard Institute".• ACI 318-ULTIMA EDICION "American Concrete Institute, Building Code Requirements for Reinforced Concrete" y el comentario ACI 318R-02.• Manual de Reglamentos de la Aeronáutica Civil. |
| 10 | Faros de seguridad | Las torres incluirán el suministro y montaje de faros de seguridad para aeronaves en vuelo, conforme a los reglamentos de la Aeronáutica Civil. |
| 11 | Protección a descargas eléctricas | Sistema de protección contra descargas eléctricas mediante pararrayos debidamente aterrizados con bajante independiente. |
| 12 | Pintura | Los colores deben ser blanco y naranja distribuidos en siete franjas, donde las franjas superiores e inferiores deben ser de color naranja. El imprimante y la pintura se deben aplicar solamente cuando el montaje estructural se haya terminado totalmente. |

Nota 2.1-1: El **Contratista** debe presentar a la Interventoría y a **RTVC** los diseños de las torres nuevas, que incluyan como mínimo:

- Tipo de torre
- Altura nominal de la torre
- Dimensiones y siluetas
- Diseño de la cimentación
- Orientación de la torre considerando el diseño del SSRR
- Cargas consideradas para el cálculo
- Memorias de cálculo y avales
- Listas de materiales
- Planos de fabricación y montaje
- Peso por tramos
- Peso total

Nota 2.1-2: Para la aceptación y recibo de las torres se utilizará norma NTC 1097 con un AGD de 2.5 Nivel de inspección S-2. Adicionalmente, el **Contratista** debe proporcionar a la Interventoría un formato que permita la verificación del cumplimiento de las características mínimas indicadas anteriormente. Este formato será aprobado por la Interventoría previo a la verificación del cumplimiento de dichas características mínimas. Adjunto a este formato, el **Contratista** debe entregar a la Interventoría los planos de la torre en los que se debe detallar todos los elementos que la componen y están instalados en ella, nombre del fabricante y deben estar debidamente firmados por el ingeniero civil del equipo de trabajo, que certifica su diseño y fabricación.

| CONSTRUCCIÓN NUEVA DE CUARTO DE PLANTA,CUARTO DE UPS Y CUARTO DE EQUIPOS | | |
|--|--|---|
| Descripción | | Requerimientos |
| 1 | Área a construir | Según requerimiento para cada estación. |
| 2 | Altura | 3 metros (piso-techo). |
| 3 | Mortero de limpieza | Se debe realizar la excavación y el retiro de la capa vegetal, arbustos, suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas, y cualquier otro tipo de material inapropiado para la construcción. El fondo de la excavación debe ser nivelado y cubierto con concreto. |
| 4 | Rellenos estructurales o recebo compactado | Deben alcanzar un nivel de compactación similar al terreno firme original. |
| 5 | Tipo de carga | Se deben tener en cuenta todas las fuerzas que actúan naturalmente sobre estos elementos tales como vientos, peso, equipos, etc. |
| 6 | Sismoresistencia | Se debe realizar la construcción según el Código Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10, teniendo en cuenta el nivel de riesgo sísmico de la zona donde se encuentra ubicada cada una de las obras. |

| CONSTRUCCIÓN NUEVA DE CUARTO DE PLANTA,CUARTO DE UPS Y CUARTO DE EQUIPOS | | |
|--|---|--|
| Descripción | | Requerimientos |
| 7 | Cimentación | Sistema de cimentación con zapatas aisladas, impermeabilización del suelo de cimentación con geotextil. Se debe asegurar el uso de vigas de cimiento en concreto ciclópeo de 0.30 x 0.40 m, las cuales se utilizarán como cimiento de muros perimetrales. |
| 8 | Placa de Contrapiso | La placa de contrapiso será realizada en concreto de 3000 psi con un espesor de mínimo 20 cm, reforzada con hierro y recubrimiento de 3 cm. La placa debe presentar un perfecto acabado y nivelado. En la placa de contrapiso se deben dejar instaladas las canastas de las columnetas debidamente amarradas al refuerzo. |
| 9 | Columnas | Deben ser de 0.20 x 0.20 m en concreto de 3000 psi con refuerzo en acero. |
| 10 | Desagües y drenajes | Canales y bajantes metálicas (lámina galvanizada). |
| 11 | Vigas aéreas | Las vigas aéreas tipo corona deben ser construidas en concreto de 3000 psi de 0.20x 0.12 m con acero de refuerzo y armadas con 4 varillas de ½” y flejes de 3/8” espaciados cada 17 cm alrededor del cuarto, fundida monolíticamente con la placa de cubierta. |
| 12 | Muros | Los muros de la caseta serán en ladrillo a la vista, prensado con mortero de pega en proporción 1 a 3. Sobre los muros se deben aplicar dos capas de pintura en silicona impermeabilizante. |
| 13 | Placa de Cubierta ó Techo | La placa de cubierta debe ser de un espesor mínimo de 15 cm ó espesor determinado por los cálculos estructurales con refuerzo en ambos sentidos, volada 30 cm alrededor y 50 cm hacia el frente con cortagoteras, con mortero de nivelación y manto con foil de aluminio. Debe ser armada con varilla de ½” cada 15 cm en ambos sentidos, fundida monolíticamente con las vigas de cubierta. Se debe asegurar una pendiente de 3% y estar perfectamente rematada de tal manera que permita la correcta instalación del manto edil para la evacuación de aguas lluvias. La capa de impermeabilización debe estar compuesta por el manto edil y pintura bituminosa plateada de 3 capas |
| 14 | Sistema de ventilación | Calado y/o ventilación forzada incluidas malla de protección o filtro. |
| 15 | Dinteles | Ensamblados sobresaliendo por lo menos 0.30 m a cada lado para apoyar sobre el muro. |
| 16 | Puertas | Para el cuarto de planta y cuarto de equipos: 1 puerta de 2 m de ancho x 2.2 m de alto. Para el cuarto de UPS: 1 puerta de 1.2 m de ancho x 2.2 m de alto Las puertas requeridas deben ser metálicas "Cold Rolled", calibre 16 en celosía, sin rejillas de ventilación. Incluye marco, manija adosada a ambos lados, 2 cerraduras de seguridad, pintura anticorrosiva, esmalte color, topes y demás accesorios. |
| 17 | Pasamuros | Con orificios circulares cada uno de diámetro según requerimiento de cada estación y botas de caucho para sellado hermético. Como mínimo se deben considerar pasamuros para los siguientes servicios: <ul style="list-style-type: none"> Comunicación entre cuarto de equipos y torre. Comunicación entre cuarto de equipos y cuarto de planta. Comunicación entre cuarto de planta y cuarto de UPS. |
| 18 | Ventanas | Para el cuarto de equipos: 2 ventanas de mínimo 1.9 m de ancho x 1 m de alto. Para el cuarto de plantas y cuarto de UPS: mínimo 1 ventana de 1.5 m de ancho x 1 m de alto. Las ventanas deben incluir vidrio 5 mm, alfajía, pintura anticorrosiva, esmalte color, topes, resanes y demás accesorios. |
| 19 | Pisos | El piso debe quedar con acabado en concreto y tratamiento posterior alestado e=5 cm en mortero 1:6 cubierto con baldosa. |
| 20 | Pedestales, fundación | Construidos en concreto, para el grupo electrógeno y el tanque de ACPM (incluye acero de refuerzo). |
| 21 | Instalaciones eléctricas de servicios en interiores | Se debe suministrar e instalar: -Un circuito ramal monofásico independiente para Iluminación con lámparas ahorradoras. -Un circuito ramal monofásico independiente para tomas de dos puestos con polo a tierra. -Un circuito ramal monofásico independiente para Iluminación de emergencia con sus respectivos cargador y baterías. Las cantidades requeridas para cada cuarto son: -Cuarto de UPS: 1 lámpara, 2 tomas y 1 lámpara de emergencia. -Cuarto de Planta: 2 lámpara, 3 tomas y 2 lámparas de emergencia -Cuarto de Equipos: 4 lámpara, 2 tomas y 2 lámparas de emergencia. |
| 22 | Instalaciones eléctricas de servicios en exteriores | Se debe suministrar e instalar un circuito ramal monofásico independiente para Iluminación con mínimo 4 lámparas. |
| 23 | Acometidas | En cables de cobre libres de halógenos con aislamiento THHN en los calibres correspondientes en tubería tipo EMT (expuesta y/o la vista), PVC (empotrada) o Galvanizada debidamente protegidas (exterior). Según diseño realizado por el Contratista . |

| CONSTRUCCIÓN NUEVA DE CUARTO DE PLANTA,CUARTO DE UPS Y CUARTO DE EQUIPOS | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Descripción | | Requerimientos |
| 24 | Tablero de distribución de Equipos | Tablero trifásico 30 circuitos con totalizador, protecciones de distribución y dispositivos de protección contra sobretensiones. |
| 25 | Tablero de distribución de Emergencia | Tablero trifásico 30 circuitos con totalizador, protecciones de distribución y dispositivos de protección contra sobretensiones. |
| 26 | Bandejas portacables | Tipo "indoor" semipesado (a = 0.4 m). En acero laminado en frío y calibre 16, como mínimo, con acabado galvanizado en caliente Incluye accesorios de unión y fijación a techo o paredes, canalización, anclajes, puesta a tierra. De acuerdo a las normas ASTM A123 – NTC 2076. |
| 27 | Canalización y Ductos | Para las acometidas, se debe instalar ductos y/o canalizaciones según diseños realizados por el Contratista . Se debe utilizar tubería tipo EMT (expuesta y/o a la vista), PVC (embebida) o tubería metálica galvanizada debidamente protegida (exterior), en los diámetros correspondientes. La instalación debe realizarse de acuerdo a la norma RETIE y NTC 2050. |
| 28 | Condiciones Ambientales | Considerar las condiciones ambientales extremas del sitio de construcción e instalación de los cuartos para implementar medidas de mitigación contra fenómenos corrosivos y de todo tipo que atenten contra la calidad de los elementos y estructuras ofertadas. |

2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS ADECUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN EXISTENTE

| ADECUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN EXISTENTE DE CUARTO DE PLANTA, CUARTO DE UPS Y CUARTO DE EQUIPOS | | |
|---|--|---|
| Características | | Descripción Solicitada |
| 1 | Área a adecuar o ampliar | Según requerimiento para cada estación. |
| 2 | Altura | Si se requiere ampliación, debe corresponder con la de la construcción existente. |
| 3 | Demolición | Si se requiere para la adecuación, se debe realizar la demolición, remoción y retiro de todos los muros, divisiones, pisos, placas y demás elementos componentes, sin importar ancho, espesor, alto, resistencia o tamaño, e incluyendo todos los elementos e instalaciones embebidas o adosadas a ellas, así como cualquier otro elemento que se encuentre en ellos. |
| 4 | Placa de Contrapiso | La placa de contrapiso será realizada en concreto de 3000 psi con un espesor de mínimo 20 cm, reforzada con hierro y recubrimiento de 3 cm. En la placa de contrapiso se deben dejar instaladas las canastas de las columnetas debidamente amarradas al refuerzo. |
| 5 | Muros | Deben mantener la estética de la construcción existente. |
| 6 | Placa de Cubierta ó Techo | Deben mantener la estética de la construcción existente. |
| 7 | Dinteles | Deben mantener la estética de la construcción existente. |
| 8 | Puertas | Si la adecuación implica la remoción de alguna puerta, ésta debe ser reemplazada por una puerta nueva con las mismas o superiores características a la removida. |
| 9 | Pasamuros | Si la adecuación implica la remoción de algún pasamuros, éste debe ser reemplazado por uno nuevo de las mismas características al removido. |
| 10 | Ventanas | Si la adecuación implica la remoción de alguna ventana, ésta debe ser reemplazada por una ventana nueva con las mismas o superiores características a la removida. |
| 11 | Pisos | Deben mantener la estética de la construcción existente. |
| 12 | Instalaciones eléctricas de servicios | Debe mantenerse el circuito existente para iluminación y tomas. |
| 13 | Acometidas | Debe mantenerse la continuidad de las acometidas existentes. |
| 14 | Canalizaciones y ductos | Debe mantenerse la continuidad de las canalizaciones y ductos existentes. |
| 15 | Mortero de limpieza | Se debe realizar la excavación y el retiro en el área donde se levantará la construcción de la capa vegetal, arbustos, suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas y cualquier otro tipo de material que el Contratista considere inapropiado para la construcción. El fondo de la excavación debe ser nivelado y cubierto con concreto. |
| 16 | Rellenos estructurales o recebo compactado | Deben alcanzar un nivel de compactación similar al terreno firme original. |
| 17 | Tipo de Carga | Se deben tener en cuenta todas las fuerzas que actúan naturalmente sobre estos elementos, tales como vientos, peso, equipos, etc. |
| 18 | Sismoresistencia | Se debe realizar la construcción según el Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, teniendo en cuenta el nivel de riesgo sísmico de la zona donde se encuentra ubicada cada una de las obras. |
| 19 | Desagües y drenajes | Canales y bajantes |
| 20 | Vigas aéreas | Las vigas aéreas tipo corona deben ser construidas en concreto de 3000 psi de 0.20 x 0.12 m con acero de refuerzo y armadas con 4 varillas de ½" y flejes de 3/8" espaciados cada 17 cm alrededor del cuarto, fundida monolíticamente con la placa de cubierta. |

| ADECUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN EXISTENTE DE CUARTO DE PLANTA, CUARTO DE UPS Y CUARTO DE EQUIPOS | | |
|---|---------------------------------------|--|
| Características | | Descripción Solicitada |
| 21 | Pedestales, fundación | Construidos en concreto, para el grupo electrógeno y el tanque de ACPM (incluye acero de refuerzo). |
| 22 | Cárcamos | Si se requieren deben ser construidos con paredes de concreto, con profundidad mínima de 20 cm. |
| 23 | Tablero de distribución de Equipos | Tablero trifásico 30 circuitos con totalizador, protecciones de distribución y dispositivos de protección contra sobretensiones. |
| 24 | Tablero de distribución de Emergencia | Tablero trifásico 30 circuitos con totalizador, protecciones de distribución y dispositivos de protección contra sobretensiones. |
| 25 | Bandejas portacables | Tipo "indoor" semipesado. En acero con acabado galvanizado en caliente. Incluye accesorios de unión y fijación a techo o paredes, canalización, anclajes, puesta a tierra. De acuerdo a las normas ASTM A123 – NTC 2076. |
| 26 | Condiciones Ambientales | Considerar las condiciones ambientales extremas del sitio de construcción e instalación de los cuartos para implementar medidas de mitigación contra fenómenos corrosivos y de todo tipo que atenten contra la calidad de los elementos y estructuras ofertadas. |

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS CONTENEDOR

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS CONTENEDOR | | |
|---|---|---|
| Características | | Descripción Solicitada |
| 1 | Dimensiones | Para alojar los equipos requeridos y un sistema de transmisión adicional de las mismas condiciones. |
| 2 | Tipo | Outdoor, diseñado para uso en intemperie. Se deben tener en cuenta todas las fuerzas que actúan naturalmente sobre estos elementos, tales como vientos, peso, equipos, etc. |
| 3 | Materiales | Sistema de techo y paredes en doble lámina de acero galvanizado en caliente, con lámina de poliuretano entre ellas. |
| 4 | Puerta | Puerta de acceso con falleba, bisagras, cerrojos de seguridad y burlete. |
| 5 | Pasamuros | Con orificios circulares cada uno de diámetro según requerimiento de la estación y botas de caucho para sellado hermético. Como mínimo se deben considerar pasamuros para los siguientes servicios: <ul style="list-style-type: none">• Comunicación entre cuarto de equipos y torre.• Comunicación entre cuarto de equipos y planta de emergencia. |
| 6 | Instalaciones eléctricas de servicios en interiores | Iluminación con lámparas de bajo consumo (fluorescentes o LED). Circuito ramal monofásico independiente para toma de dos puestos con polo a tierra. Circuito ramal monofásico independiente para iluminación de emergencia con sus respectivo cargador y baterías. |
| 7 | Acometidas | THHN en calibres de acuerdo a las cargas. |
| 8 | Tablero de distribución de Equipos | Tablero de distribución con totalizador, protecciones de distribución y dispositivos de protección contra sobretensiones. |
| 9 | Bandejas portacables | Tipo "indoor", en acero laminado en frío con acabado galvanizado en caliente. Incluye accesorios de unión y fijación a techo o paredes, canalización, anclajes y puesta a tierra. |
| 10 | Canalización y Ductos | Para las acometidas, se debe instalar ductos y/o canalizaciones según diseños realizados por el Contratista. Se debe utilizar tubería tipo EMT (expuesta y/o a la vista), PVC (embebida) o tubería metálica galvanizada debidamente protegida (exterior), en los diámetros correspondientes. |
| 11 | Condiciones Ambientales | Considerar las condiciones ambientales extremas del sitio de construcción e instalación del contenedor para implementar medidas de mitigación contra fenómenos corrosivos y de todo tipo que atenten contra la calidad de los elementos y estructuras ofertadas. |
| 12 | Climatización | Se debe considerar el sistema de ventilación o aire acondicionado requerido que garantice unas condiciones de temperatura óptimas para el normal funcionamiento de todos los equipos instalados |
| 13 | Puesta a tierra | Se debe realizar diseño, suministro e instalación de sistema de puesta a tierra, aterrizar la estructura y equipotencializar el sistema, el cual debe tener una resistencia de tierra menor a 5 Ω. |

3 REQUERIMIENTOS POR ESTACIÓN

3.1 ESTACIÓN BAÑADEROS

3.1.1 Información general

Para acceder a la estación Bañaderos, desde el municipio de Hatonuevo por la Traversal Buenavista – Puerto Bolívar se toma la vía que conduce al cementerio del municipio, lugar desde el cual inicia el sendero que lleva a la estación cuya distancia es de aproximadamente 9,6 km. Se debe acceder en vehículos 4x4 debido a las condiciones particulares del camino. La estación se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Bañaderos | La Guajira | Hatonuevo | 11° 8' 15,5" N | 72° 47' 15,2" O | 1032 |

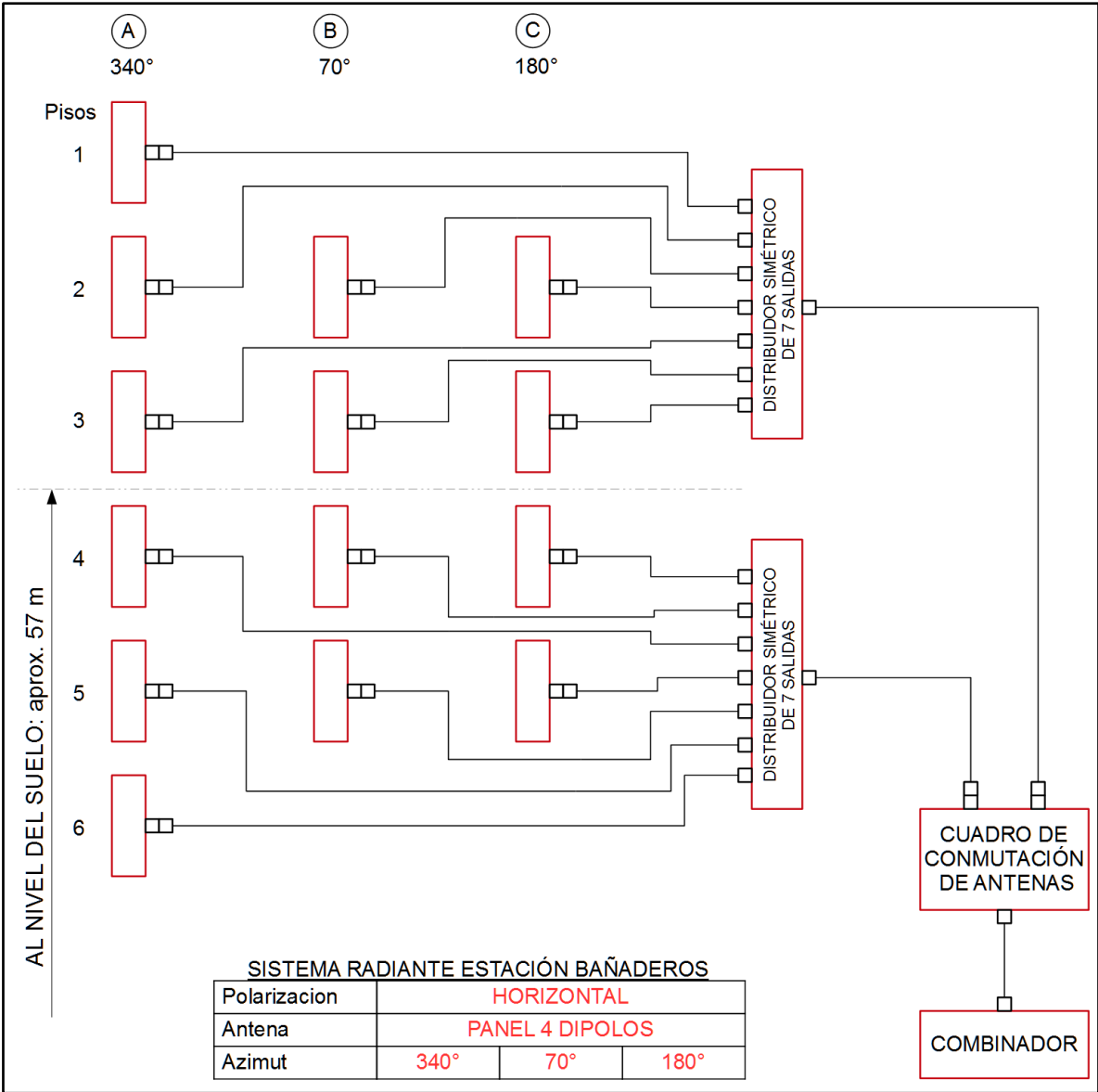


3.1.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Una (1) antena receptora de televisión TVRO Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.1.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido el **Contratista** debe suministrar e instalar un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 10 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.1.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.1.3.1 Transformador

Se requiere el suministro e instalación de un transformador de 45 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas. El **Contratista** debe realizar los trámites ante la respectiva electrificadora y asumir los costos para obtener una cuenta nueva y la instalación del medidor correspondiente.

3.1.3.2 Planta de emergencia

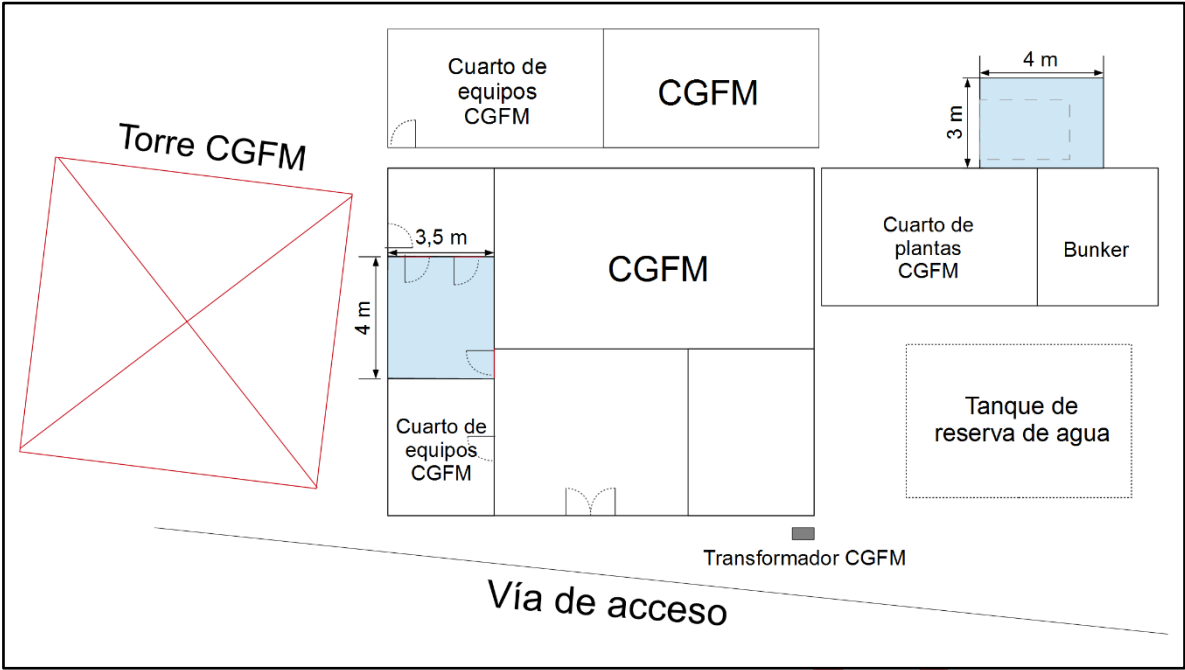
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 100 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta de emergencia.

3.1.3.3 UPS

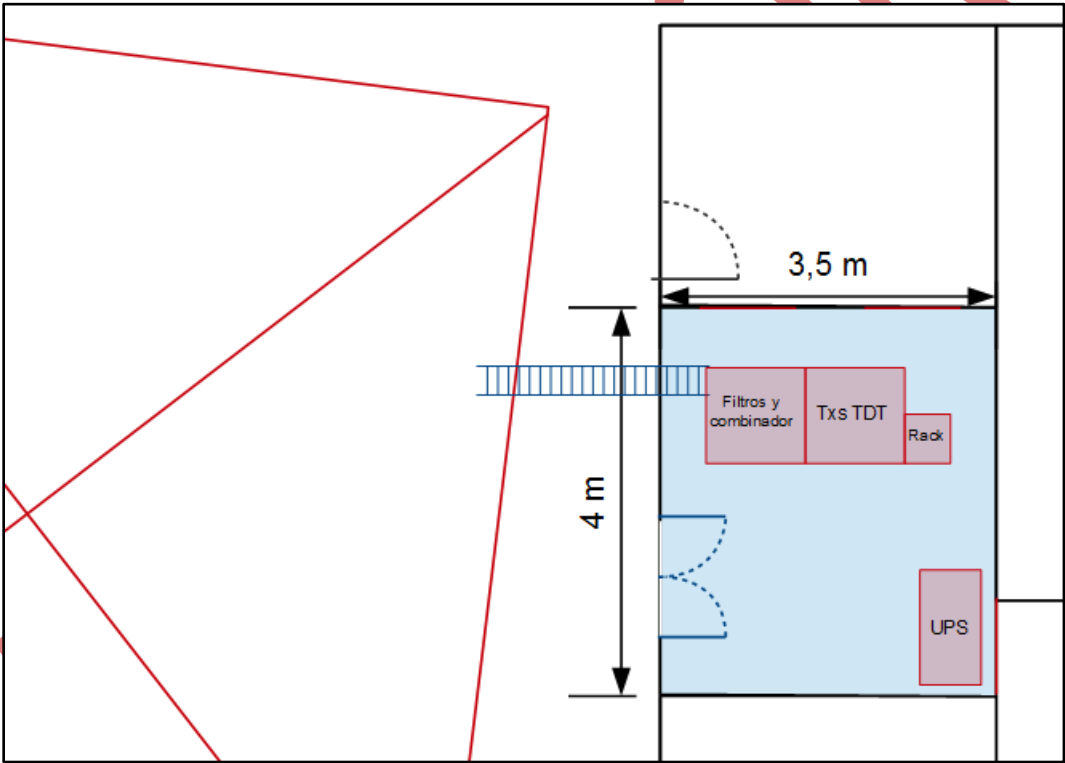
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.1.4 Espacios físicos

3.1.4.1 Diagrama general de la estación

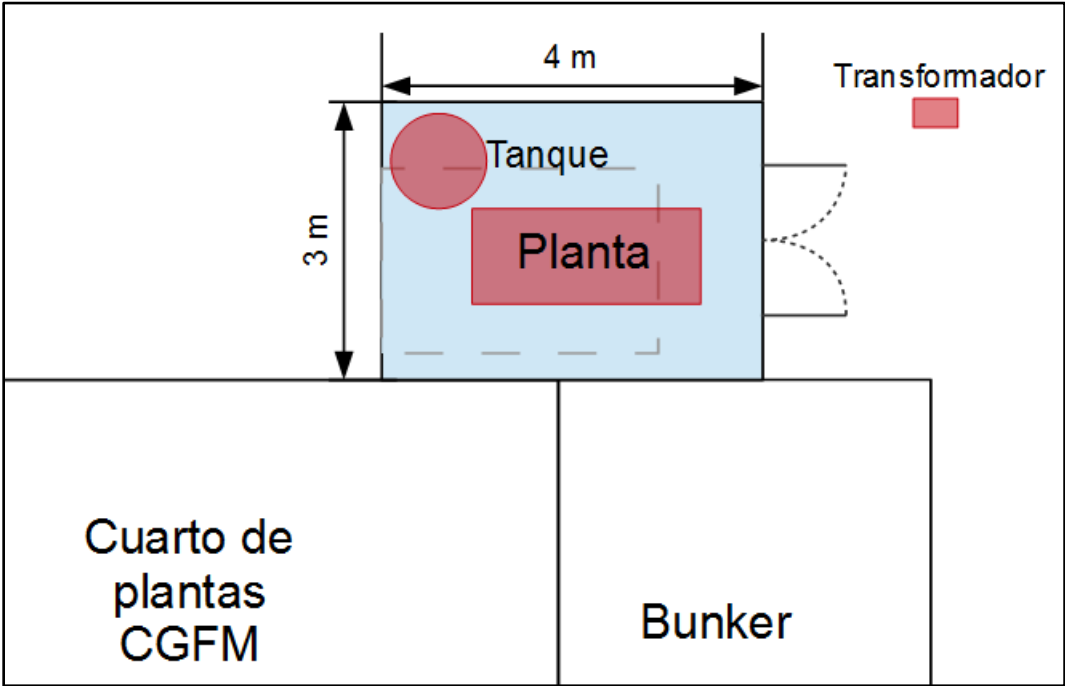


3.1.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



Para la instalación de los equipos y elementos de los sistemas de transmisión, recepción satelital y la UPS, RTVC dispone de un área de 14 m² incluyendo el espacio para operación y mantenimiento. El área total se señala en el gráfico anterior, donde se marca en rojo las zonas potenciales para la instalación de los equipos y elementos en mención. El **Contratista** debe realizar adecuaciones previas en el cuarto para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos.

3.1.4.3 Espacios para la planta de emergencia, el transformador y la TVRO



En el gráfico anterior se señalan las áreas potenciales para la instalación de la planta de emergencia, el tanque de reserva y el transformador. Se debe realizar la acometida eléctrica hasta el cuarto de equipos a través de ductos subterráneos.

Para la instalación de la planta de emergencia, junto con el tanque de reserva de combustible y los elementos asociados, **RTVC** dispone de un área mínima de 12 m² en la cual el **Contratista** debe realizar la construcción de un cuarto nuevo. Previo a dicha construcción, se deben efectuar obras tales como la demolición del cuarto actual y la excavación y nivelación de suelo. El cuarto deberá construirse con placa en techo y escalerilla de acceso para la instalación de la TVRO.

3.2.1 Información general

Para acceder a la estación, se toma la vía principal de Buenaventura (Av. Calle 6), y a la altura de la carrera 35 junto al concesionario automotriz KIA, en la entrada al barrio San Luis, se localiza la estación comúnmente conocida como “Juan XXIII”. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|--------------|-----------------|--------------|--------------------|---------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Buenaventura | Valle del Cauca | Buenaventura | 3° 52' 52,6" N | 77° 2' 6,8" O | 16 |

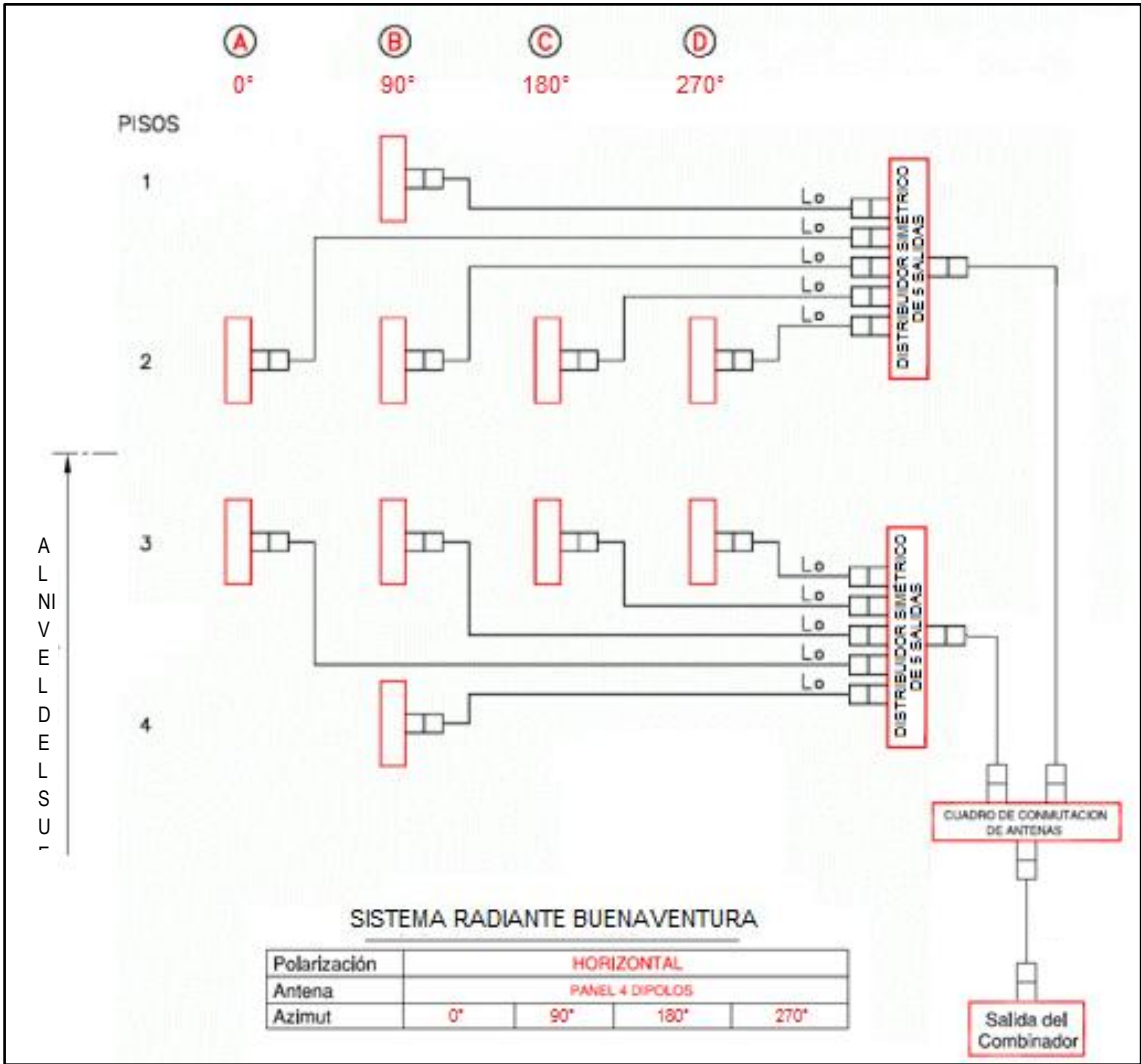


3.2.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

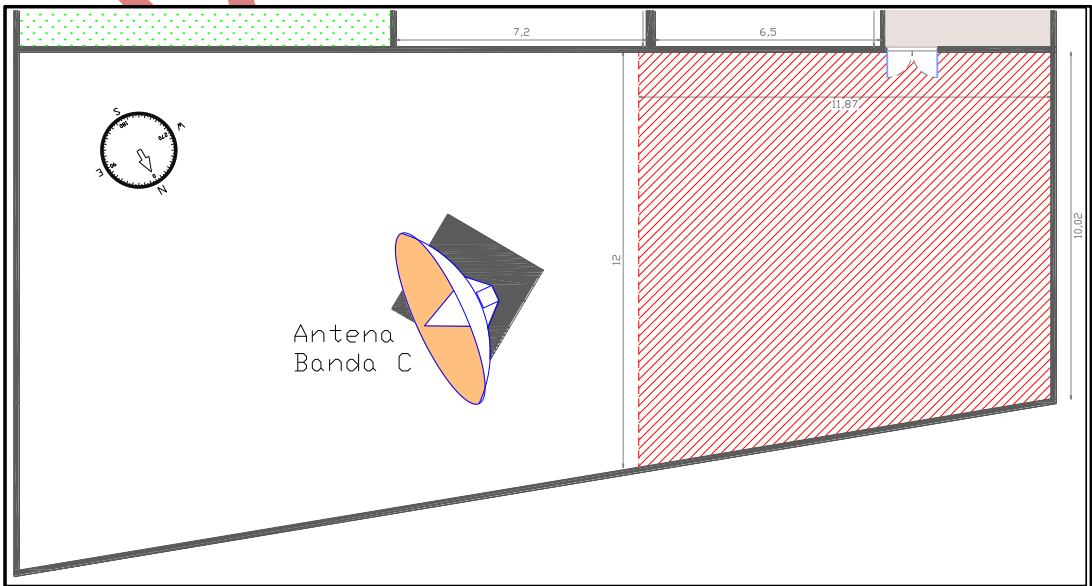
| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 500 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.2.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe realizar la construcción de una torre nueva autosoportada de 30 metros de altura contados a partir de las zapatas, cuyo tramo entre 25 y 30 metros de altura posea una sección transversal de 0,6 metros (cuadrada o circular). Esta torre debe ser instalada en el espacio disponible en el solar, donde también se encuentra instalada la antena de recepción satelital TVRO de la estación. El área disponible para la implementación de la torre nueva es de aproximadamente 130 m² (trapezio con lados de 12 m y 10 m, y base de 11,87 m), sombreada con rojo en el siguiente gráfico.



3.2.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.2.3.1 Transformador

Se requiere el suministro e instalación de un transformador de 45 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas. El **Contratista** debe realizar los trámites ante la respectiva electrificadora y asumir los costos para obtener una cuenta nueva y la instalación del medidor correspondiente.

3.2.3.2 Planta de emergencia

Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 100 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta de emergencia.

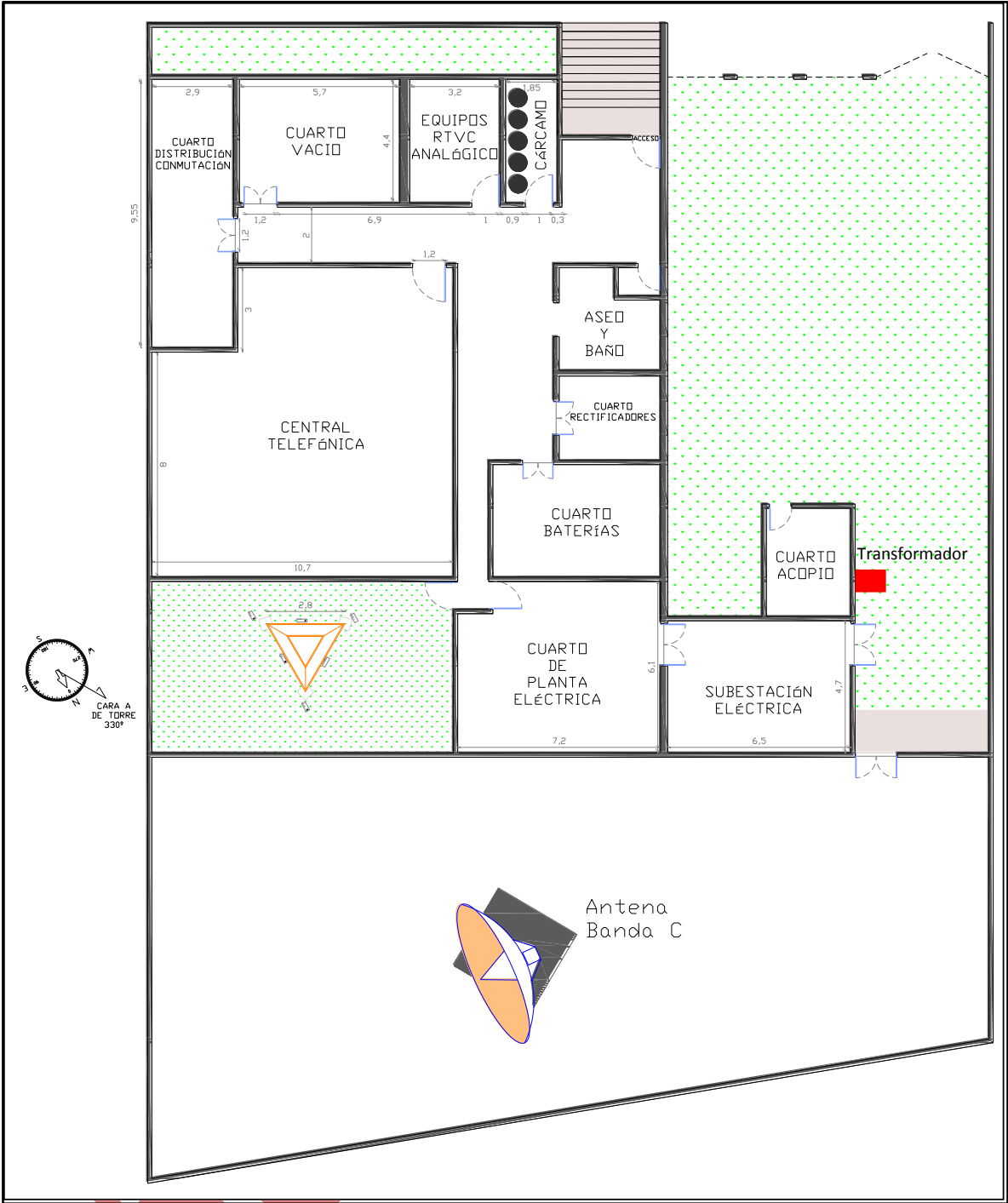
3.2.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 20 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

BORRADOR

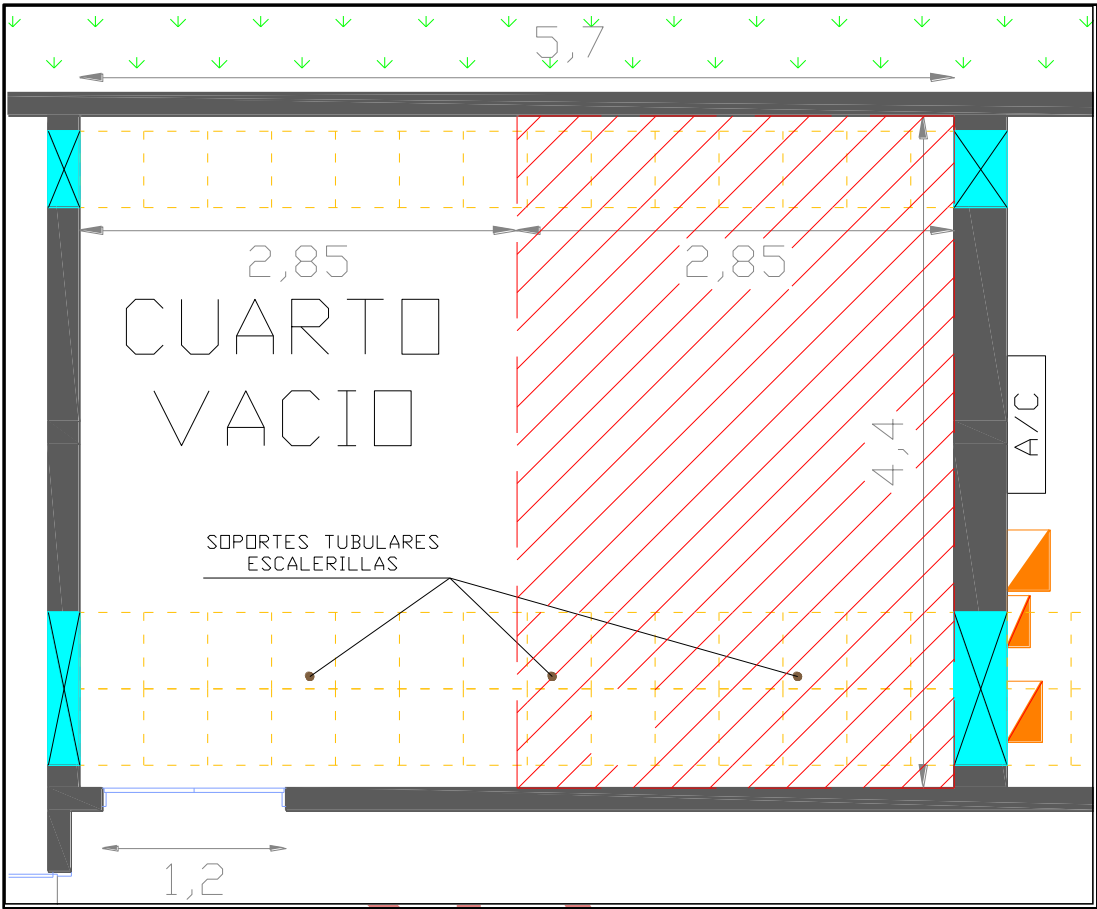
3.2.4 Espacios físicos

3.2.4.1 Diagrama general de la estación

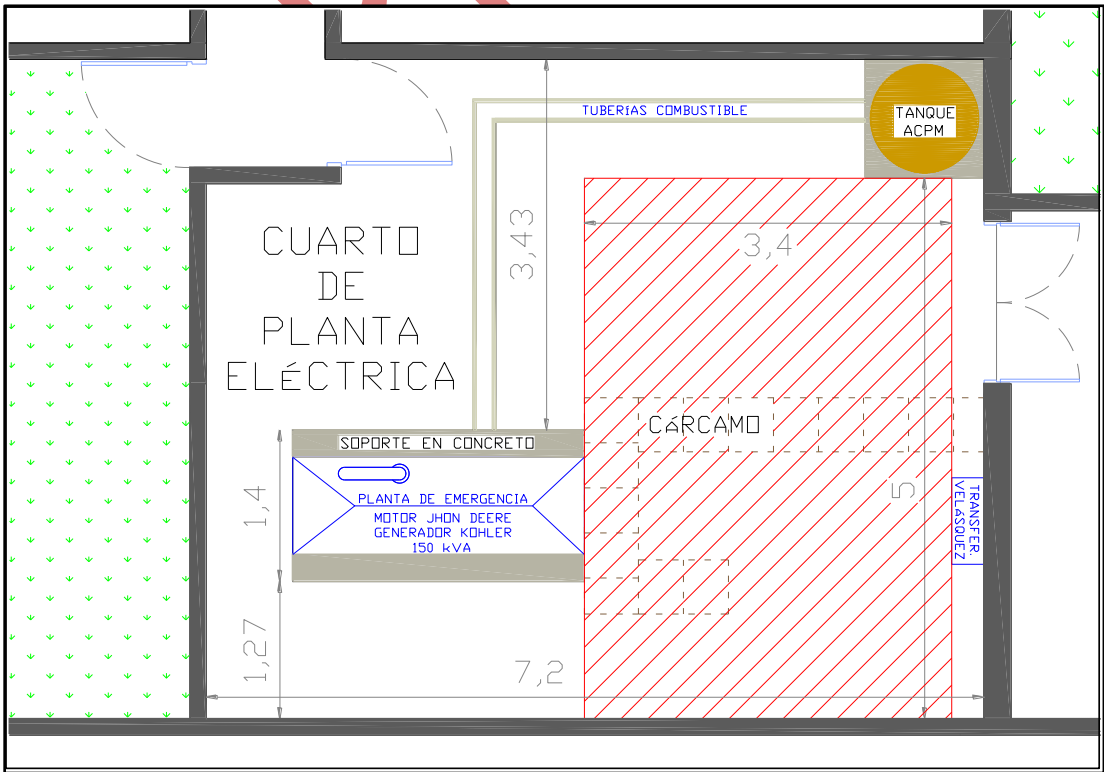


3.2.4.2 Espacios para los equipos y la UPS

Para la instalación de los equipos del sistema de transmisión digital y la UPS, **RTVC** dispone de un área de 12,5 m² (4,4 m x 2,85 m) señalada con el recuadro rojo en el siguiente gráfico. El área disponible se encuentra dentro del cuarto vacío adyacente al de equipos analógicos de **RTVC**, y se deberán realizar adecuaciones menores allí para la instalación de los nuevos sistemas.



3.2.4.3 Espacios para planta de emergencia



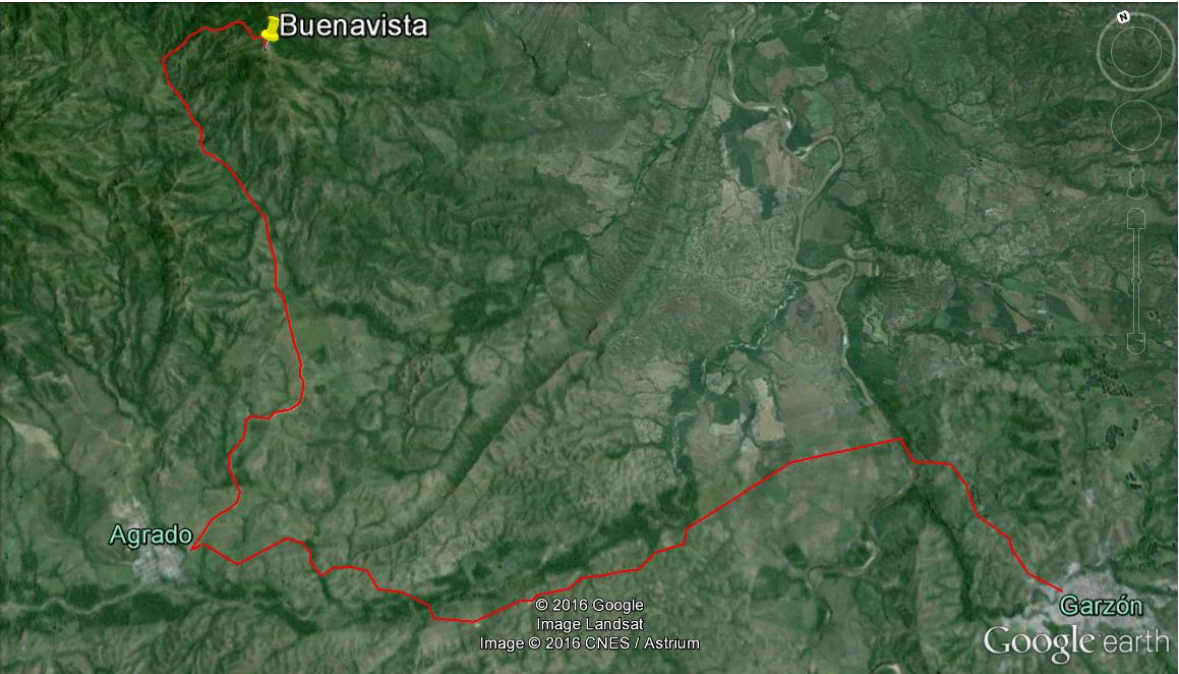
El área disponible para la implementación de la planta de emergencia, el tanque de reserva y los elementos asociados, es de 17 m², y se muestra en la sección sombreada en rojo en el gráfico anterior. Para esta instalación se deben realizar adecuaciones menores.

3.3 ESTACIÓN BUENAVISTA

3.3.1 Información general

Para acceder a la estación Buenavista, desde el municipio de Garzón se toma la vía Garzón – La Plata y 200 metros antes de la cabecera municipal de Agrado se toma el sendero que conduce a la estación Buenavista cuya distancia es de aproximadamente 15 km. Se debe acceder en vehículos 4x4 debido a las condiciones particulares del camino. La estación se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|------------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Buenavista | Huila | Agrado | 2° 20' 0,4" N | 75° 43' 38,7" O | 1795 |

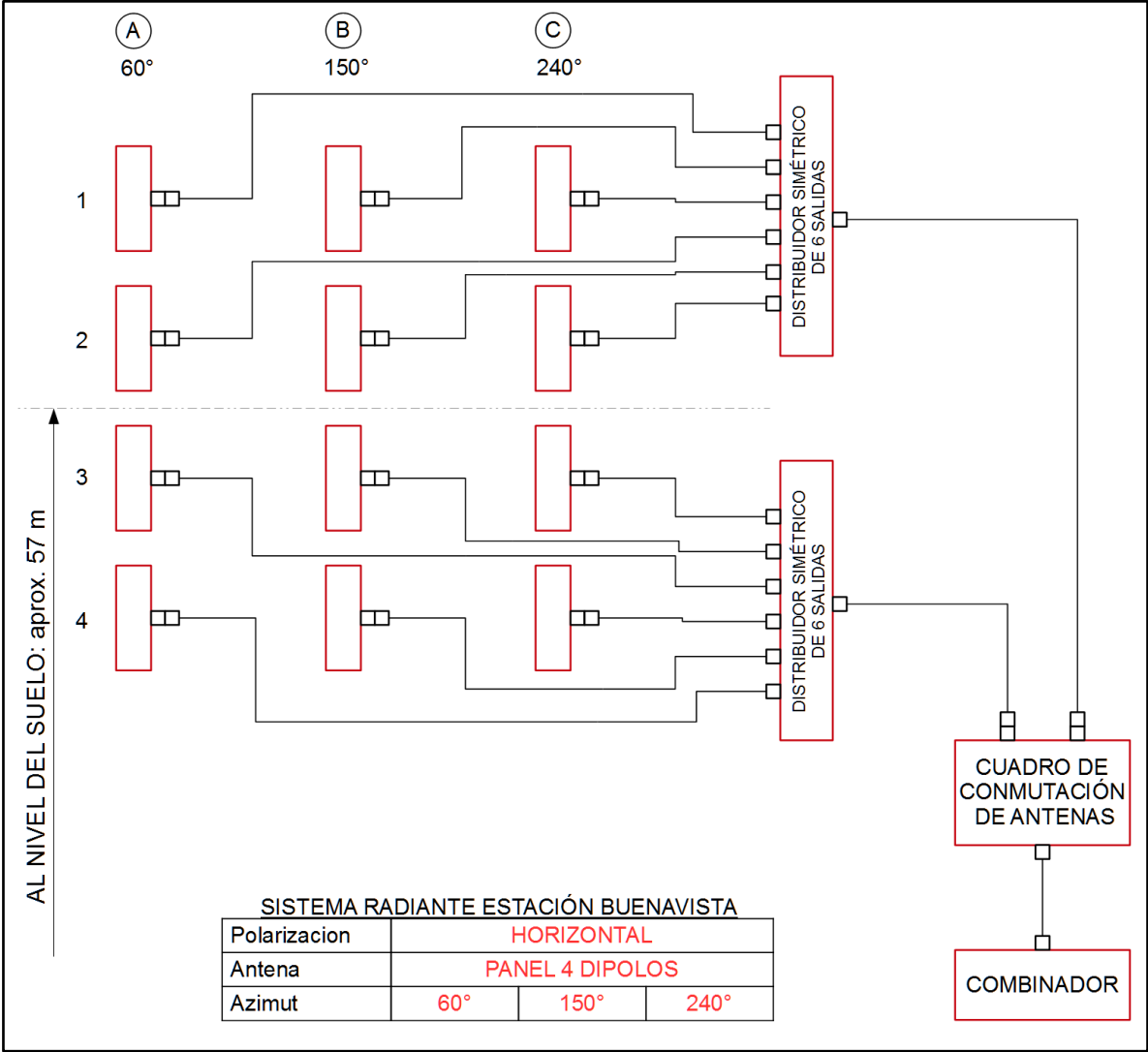


3.3.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 400 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.3.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar previamente un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 10 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.3.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.3.3.1 Transformador

Se requiere el suministro e instalación de un transformador de 45 kVA que reemplace el transformador actual y soporte la carga de los nuevos sistemas y los existentes en la estación. El **Contratista** debe realizar el suministro e instalación de un medidor nuevo y las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes y los nuevos a instalarse.

3.3.3.2 Planta de emergencia

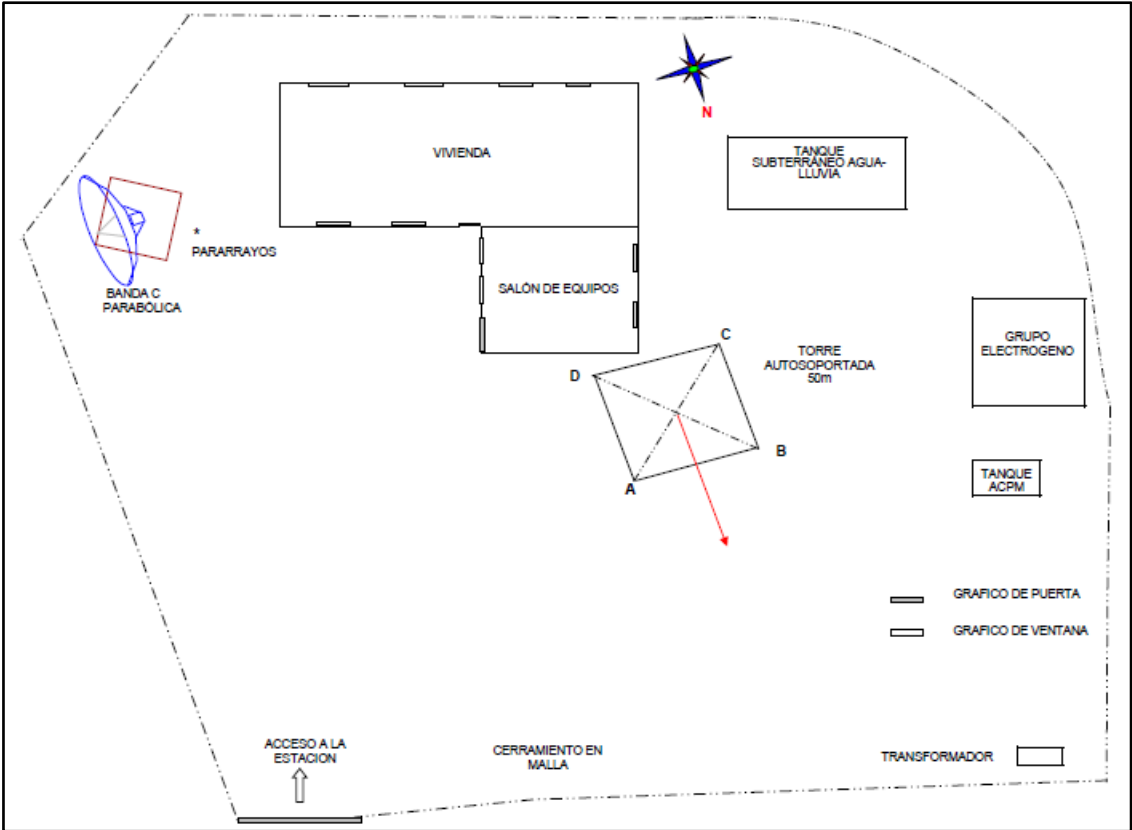
No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.3.3.3 UPS

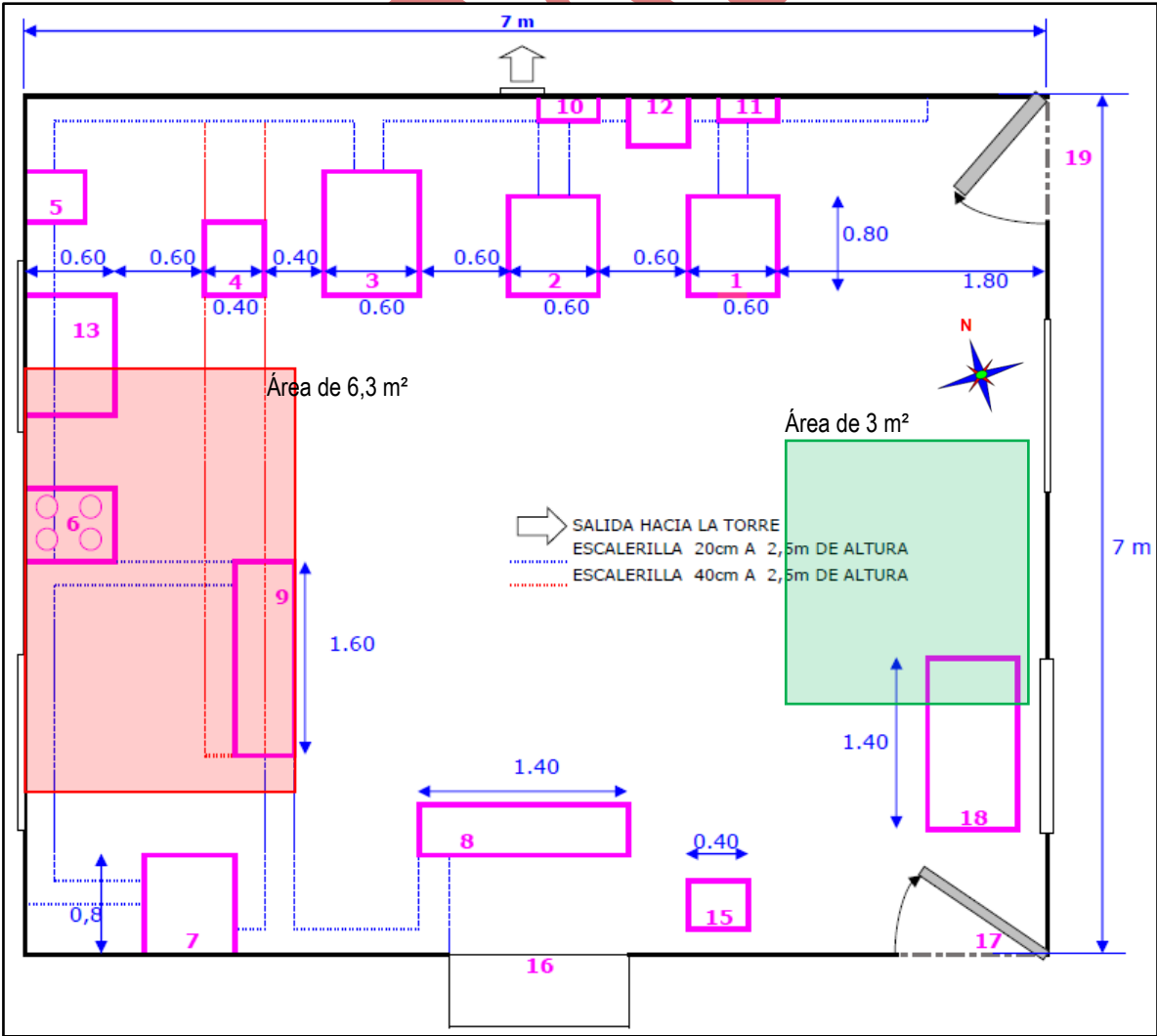
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 20 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.3.4 Espacios físicos

3.3.4.1 Diagrama general de la estación



3.3.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



| No. | LISTADO DE EQUIPOS |
|-----|--------------------|
|-----|--------------------|

| No. | LISTADO DE EQUIPOS |
|-----|---|
| 1 | TRANSMISOR ANALÓGICO CANAL INSTITUCIONAL |
| 2 | TRANSMISOR ANALÓGICO CANAL UNO |
| 3 | TRANSMISOR ANALÓGICO SENAL COLOMBIA |
| 4 | TRANSMISOR FM RADIO NACIONAL FM |
| 5 | PRESURIZADOR |
| 6 | FONDO NALCIONAL HOSPITALARIO (EN PROCESO DE REUBICACIÓN) |
| 7 | TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA |
| 8 | CARGADOR DE BATERÍAS DOBLE (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 9 | SISTEMA DE RECEPCIÓN Y TRANSMISIÓN DE MICROONDAS (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 10 | CARGA COAXIAL |
| 11 | CARGA COAXIAL |
| 12 | DIPLEXOR |
| 13 | MESA DE TRABAJO (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 15 | SILLA |
| 16 | BIBLIOTECA |
| 17 | PUERTA DE ACCESO A LA VIVIENDA |
| 18 | MESA DE TRABAJO (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 19 | PUERTA DE ACCESO AL SALÓN DE EQUIPOS |

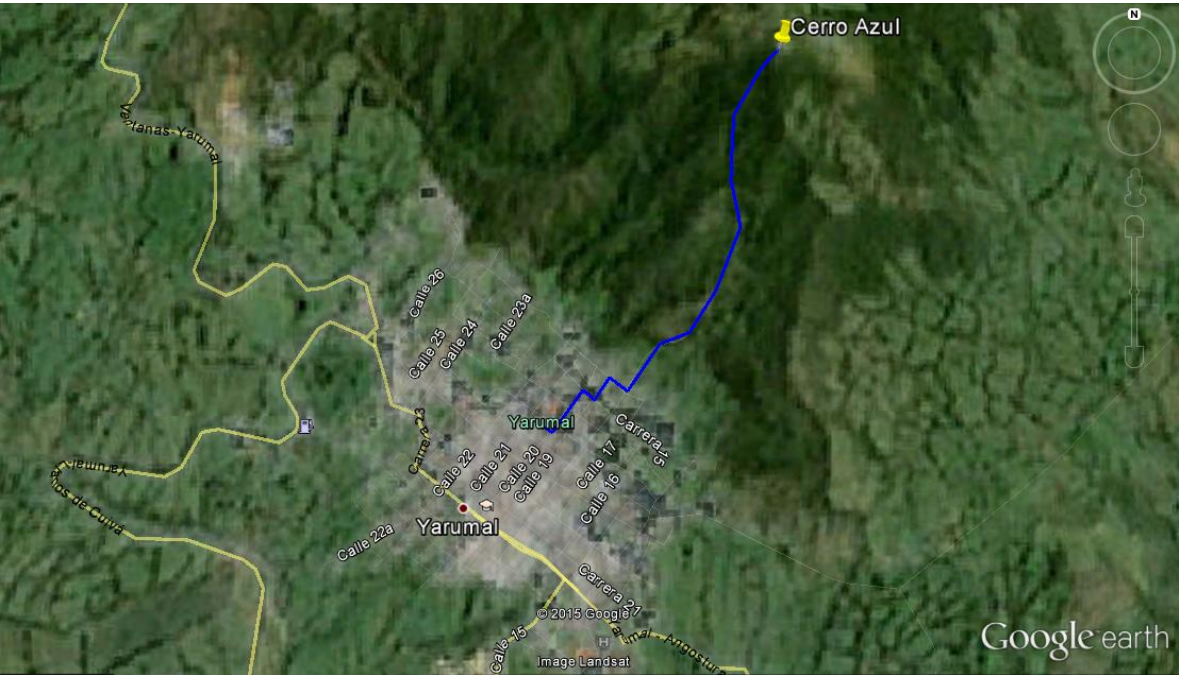
Para la instalación de los sistemas de transmisión, recepción satelital y la UPS, **RTVC** dispone de un área mayor a 9 m² fuera del espacio requerido para operación y mantenimiento. El área potencial para la instalación de los transmisores, filtros, combinador y demás elementos asociados, es la señalada en el recuadro rojo del gráfico anterior que corresponde a 6,3 m². El área potencia para la instalación de la UPS es la demarcada con el recuadro verde en el gráfico anterior, correspondiente a de 3 m². El **Contratista** deberá realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos objeto del contrato.

3.4 ESTACIÓN CERRO AZUL

3.4.1 Información general

Para acceder a la estación, saliendo del parque central del municipio Yarumal (Antioquia) se toma la vía que conduce al cerro “La Marconi” ubicado en dirección norte del municipio. La estación se encuentra a 2 km del casco urbano y sus coordenadas son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|------------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Cerro Azul | Antioquia | Yarumal | 6° 58' 37,8" N | 75° 24' 29,7" O | 2750 |

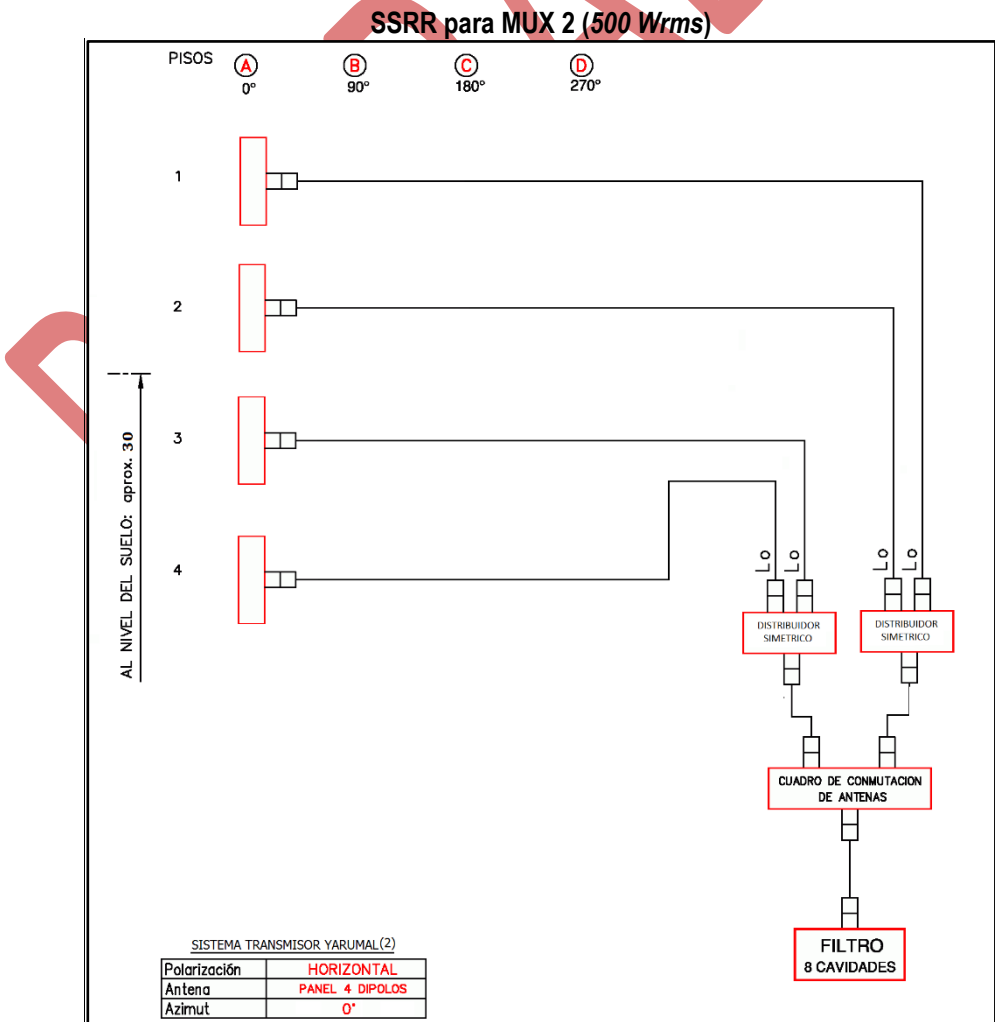
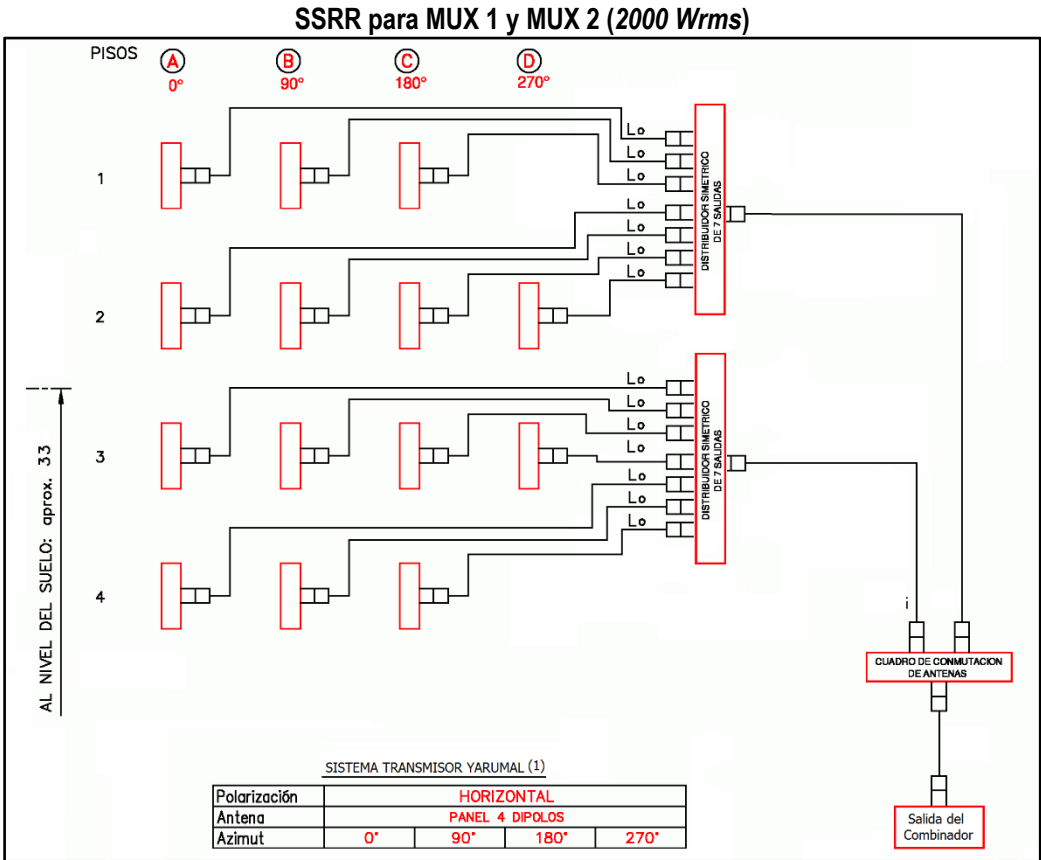


3.4.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 2000 Wrms de cada uno después del filtro combinador y un (1) transmisor DVB-T2 que permita obtener 500 Wrms después del filtro de máscara crítica |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador y un (1) filtro de máscara crítica (8 cavidades) externo |
| CCT | Tres (3) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores de potencia mayor o igual a 2000 Wrms |
| CCA | Dos (2) cuadros de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Una (1) antena receptora de televisión TVRO |
| | Cuatro (4) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 3+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.4.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de dos sistemas radiantes en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar previamente un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 12 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.4.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.4.3.1 Transformador

Se requiere el suministro e instalación de un transformador de 45 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas. El **Contratista** debe realizar los trámites ante la respectiva electrificadora y asumir los costos para obtener una cuenta nueva y la instalación del medidor correspondiente.

3.4.3.2 Planta de emergencia

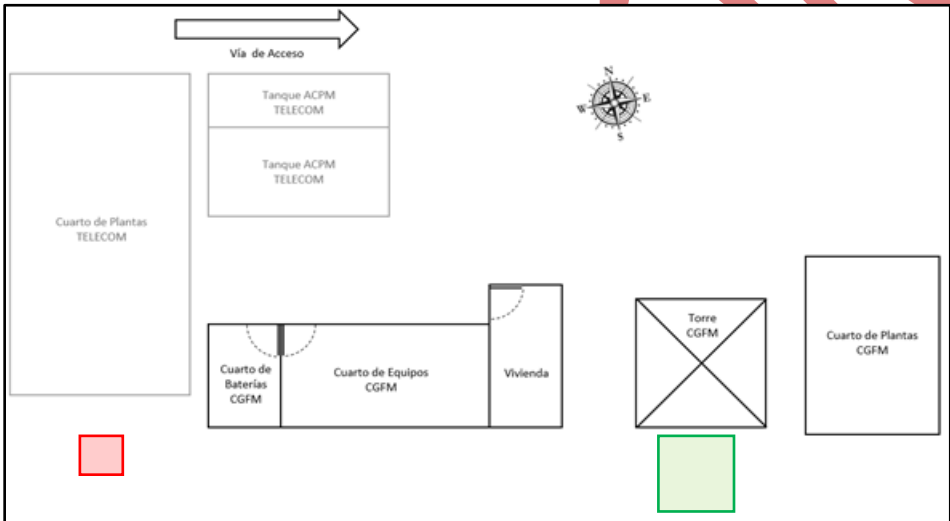
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 50 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 120 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta.

3.4.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 50 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

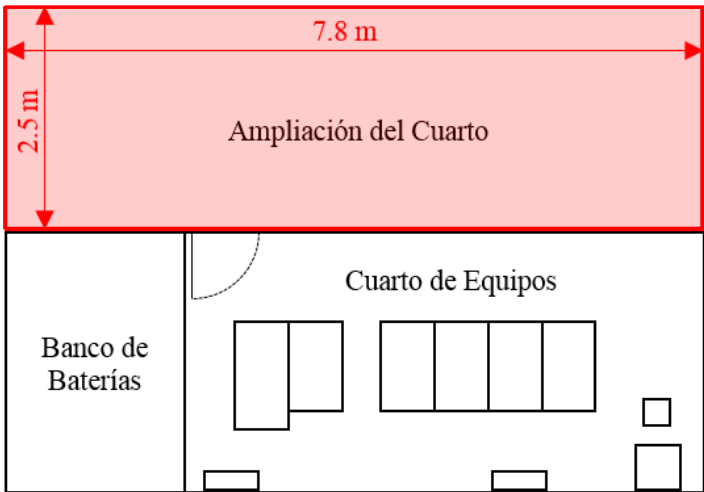
3.4.4 Espacios físicos

3.4.4.1 Diagrama general de la estación



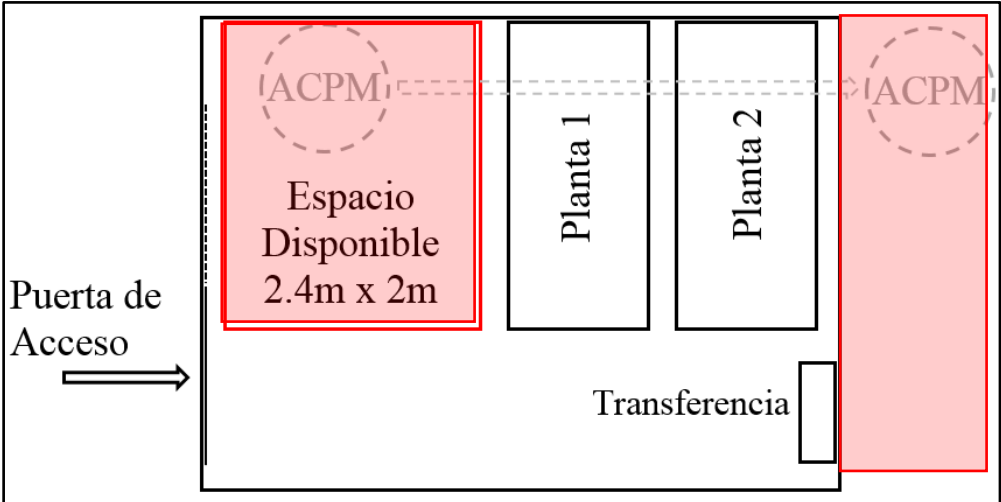
El espacio destinado para la instalación del transformador requerido se señala en el recuadro rojo del gráfico anterior. El espacio para la instalación de la TVRO se señala en el recuadro verde del gráfico anterior.

3.4.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



Se requiere la ampliación del cuarto de equipos actual, en un área mínima estimada de 19,5 m² (7,8 m x 2,5 m). El área a ampliar se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior.

3.4.4.3 Espacios para la planta de emergencia



El **Contratista** debe reubicar en el costado sur del cuarto de plantas el tanque de combustible de 300 galones que actualmente se encuentra al interior, con el fin de liberar el espacio requerido para la instalación de la planta de emergencia y los elementos asociados a ésta. La instalación del tanque de reserva se debe realizar en el exterior del cuarto, en la misma zona establecida para la reubicación del tanque existente.

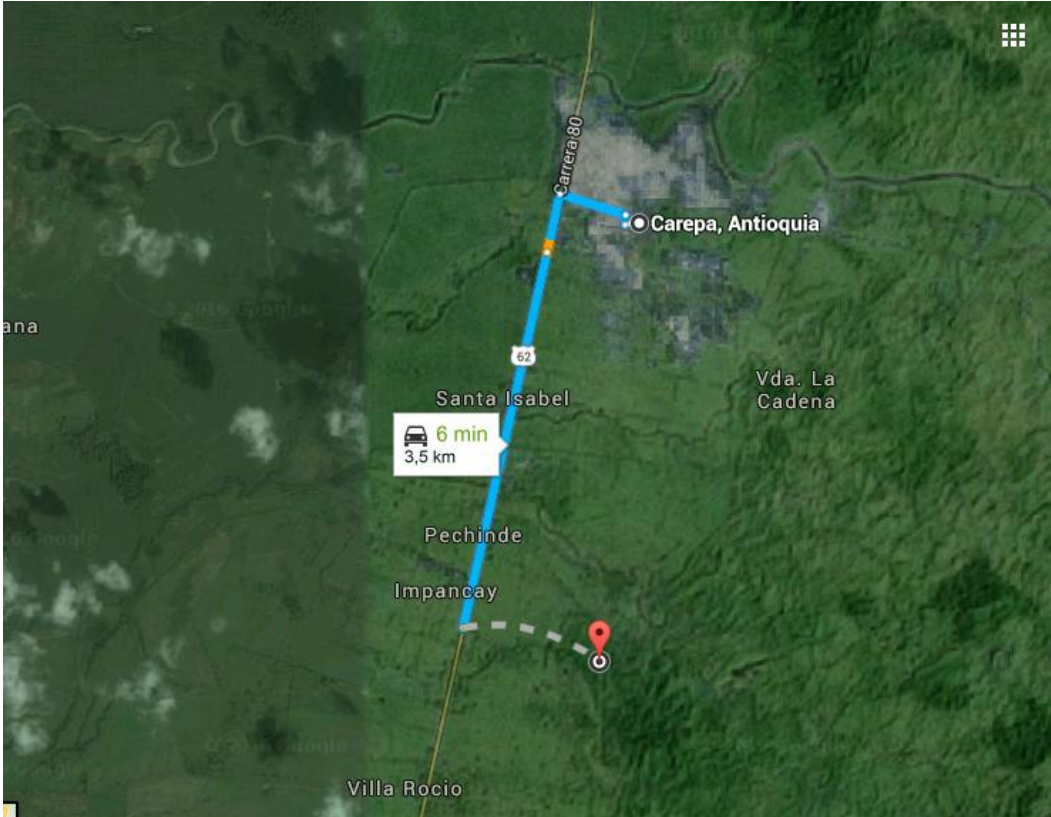
BORRADOR

3.5 ESTACIÓN CERRO CAREPA

3.5.1 Información general

Desde el municipio de Carepa (Antioquia) se toma la vía a Cerro Carepa (dirección Sur del municipio) y a 5 km del casco urbano se encuentra la estación. Las coordenadas de esta estación son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Cerro Carepa | Antioquia | Carepa | 7° 43' 36,9" N | 76° 39' 16,6" W | 90 |

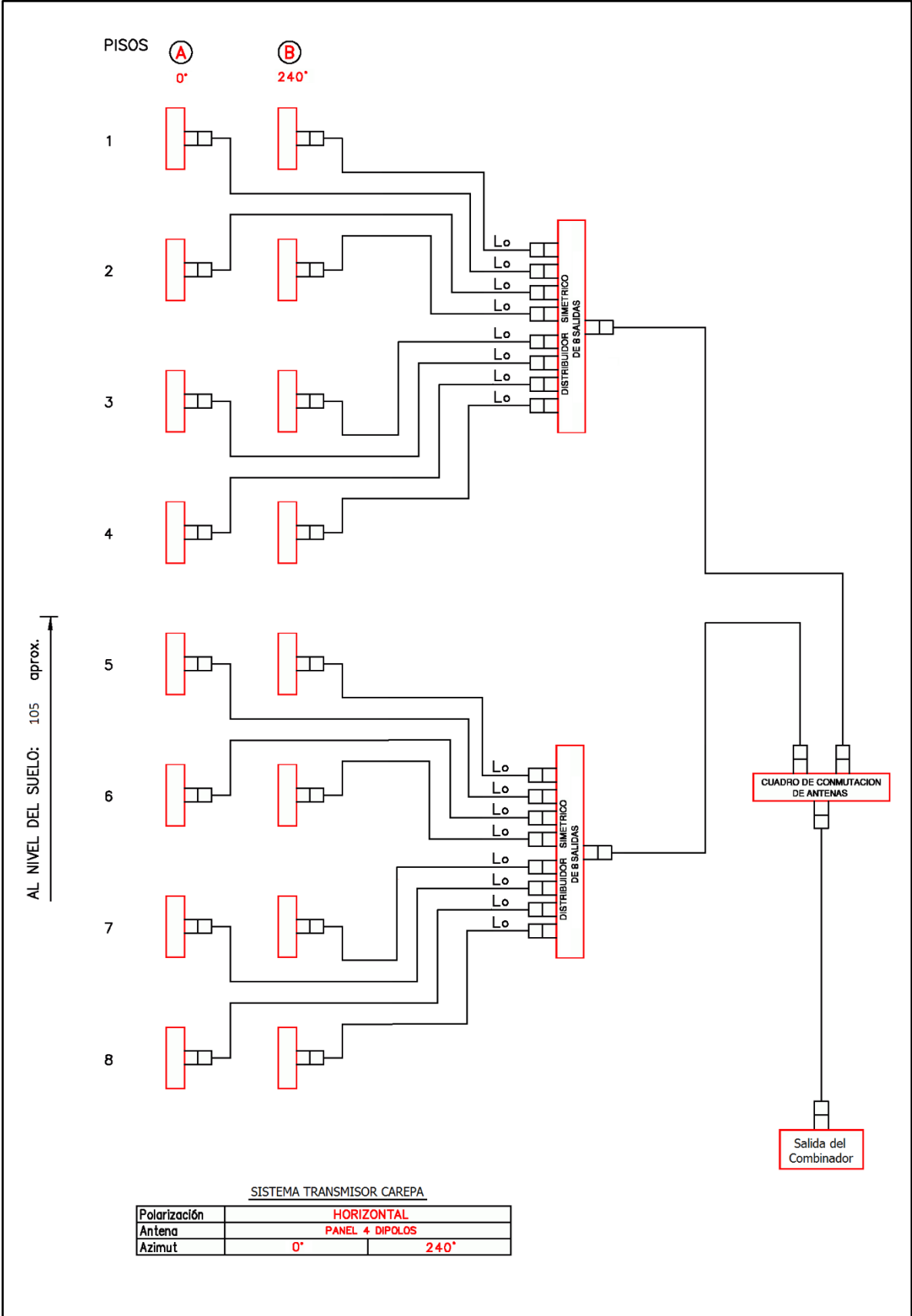


3.5.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.5.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 10 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.5.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.5.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.5.3.2 Planta de emergencia

No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

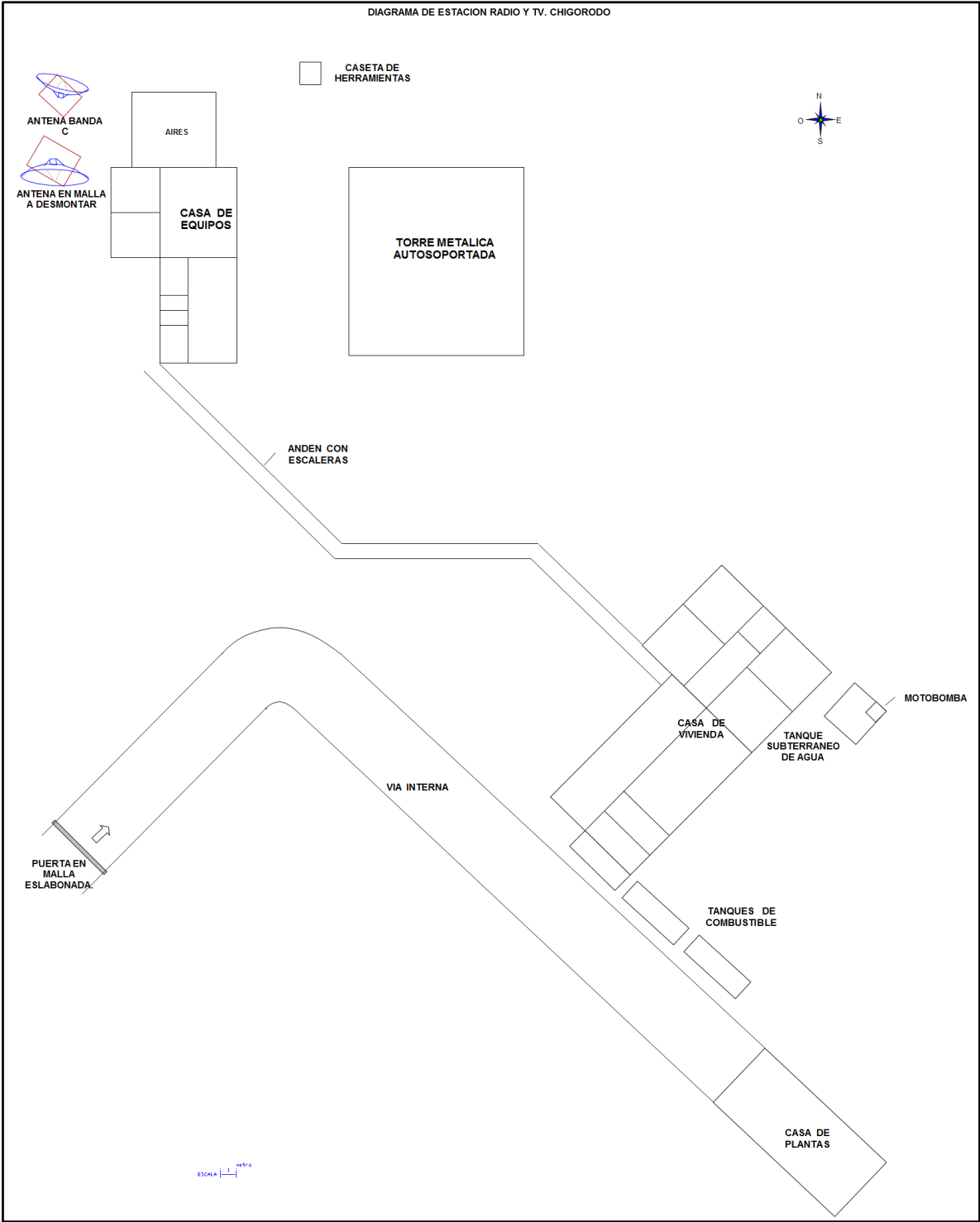
3.5.3.3 UPS

No se requiere el suministro de una UPS para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

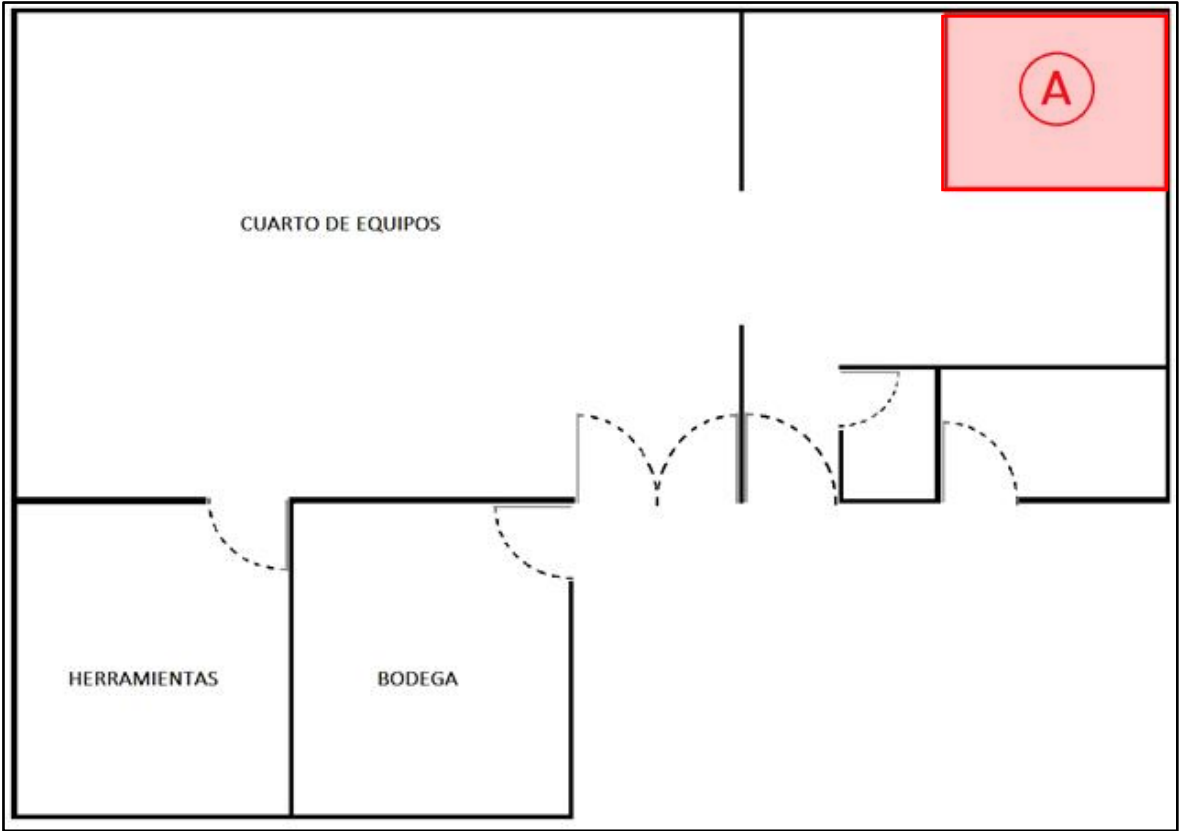
BORRADOR

3.5.4 Espacios físicos

3.5.4.1 Diagrama general de la estación



3.5.4.2 Espacios para los equipos



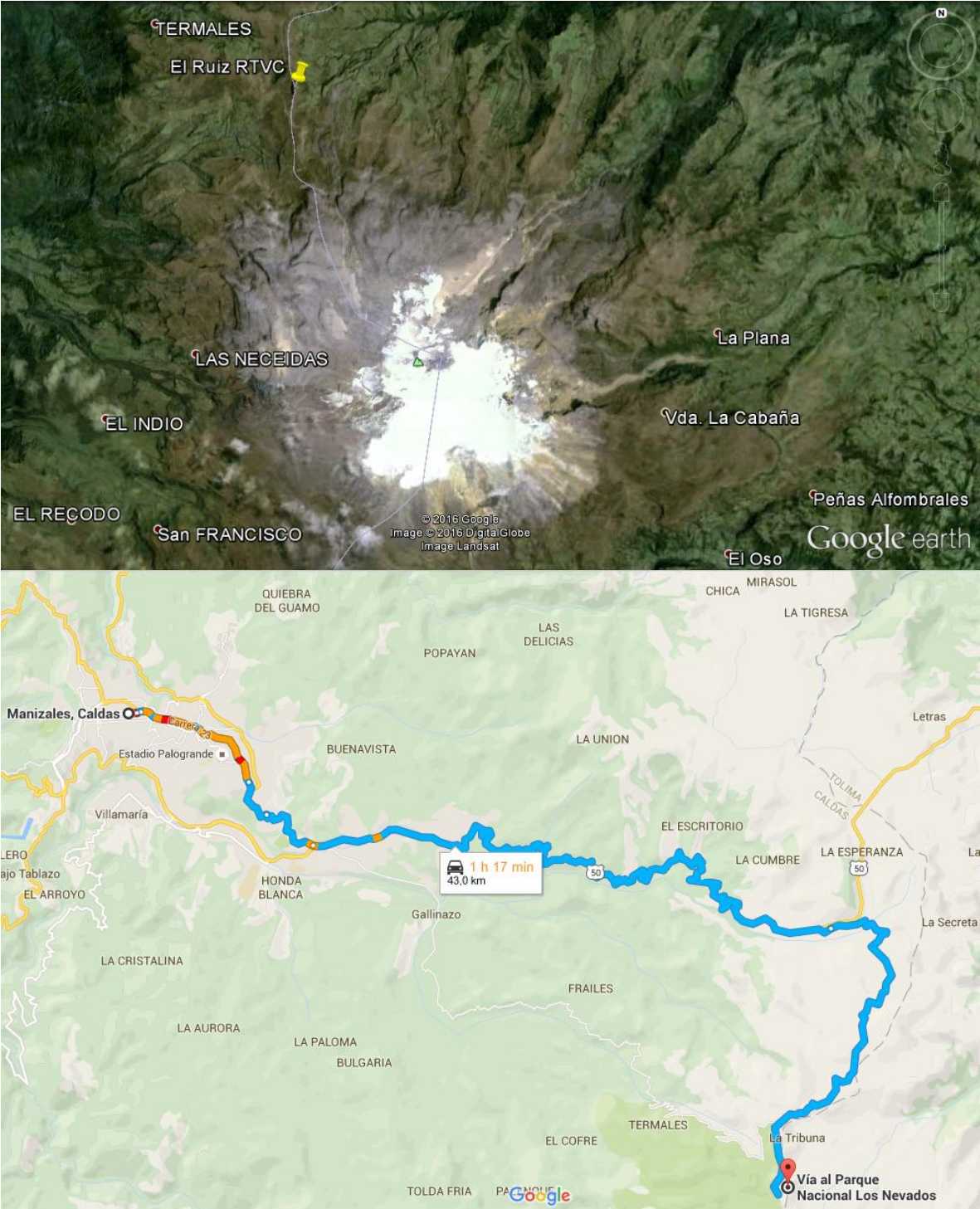
Para la instalación de los sistemas de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispondrá de un área mínima de 6 m² fuera del espacio para operación y mantenimiento. Esta área se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. Se deberán realizar adecuaciones menores para las instalaciones en este cuarto.

3.6 ESTACIÓN EL RUIZ

3.6.1 Información general

Desde el casco urbano de la ciudad de Manizales, se toma carretera pavimentada hacia el parque El Gualí y se recorre vía destapada durante los últimos 1,5 km del recorrido. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-------------|--------------------|----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| El Ruíz | Caldas | Villa María | 04° 57' 4,6" N | 75° 21' 5,4" W | 4136 |

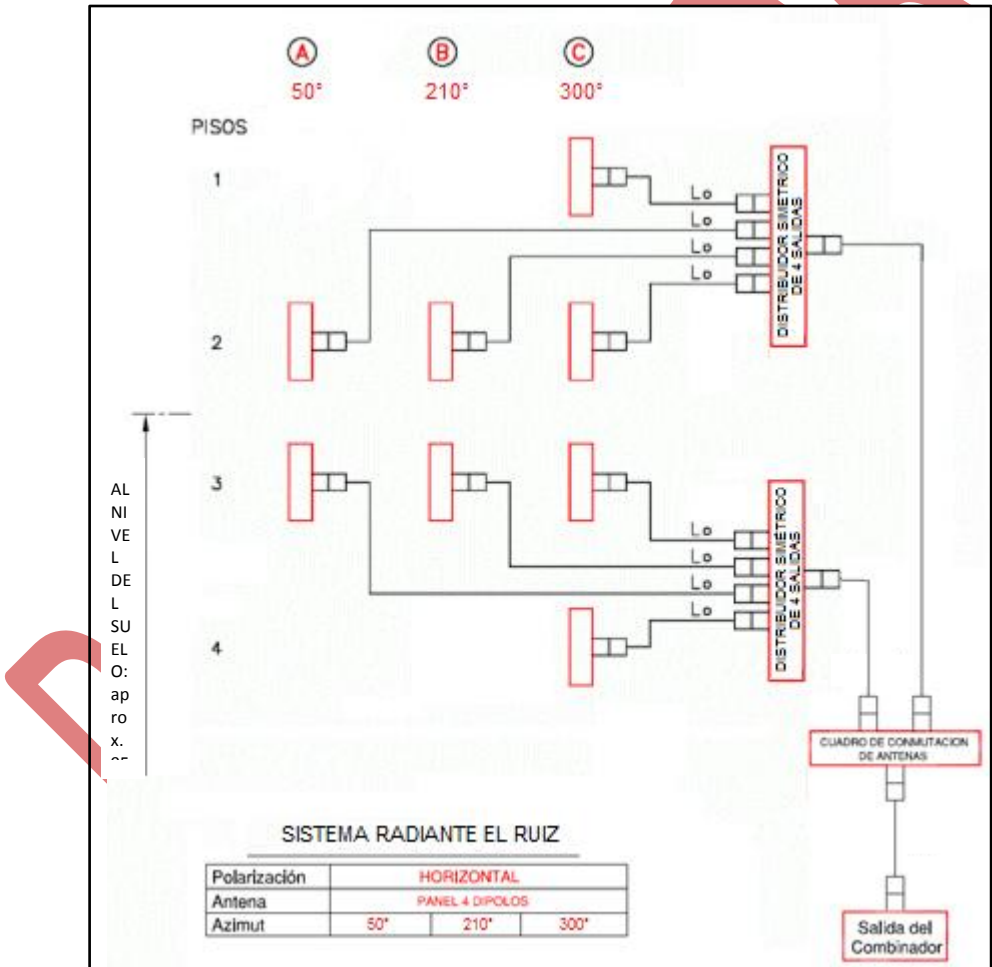


3.6.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.6.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 6 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.6.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.6.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.6.3.2 Planta de emergencia

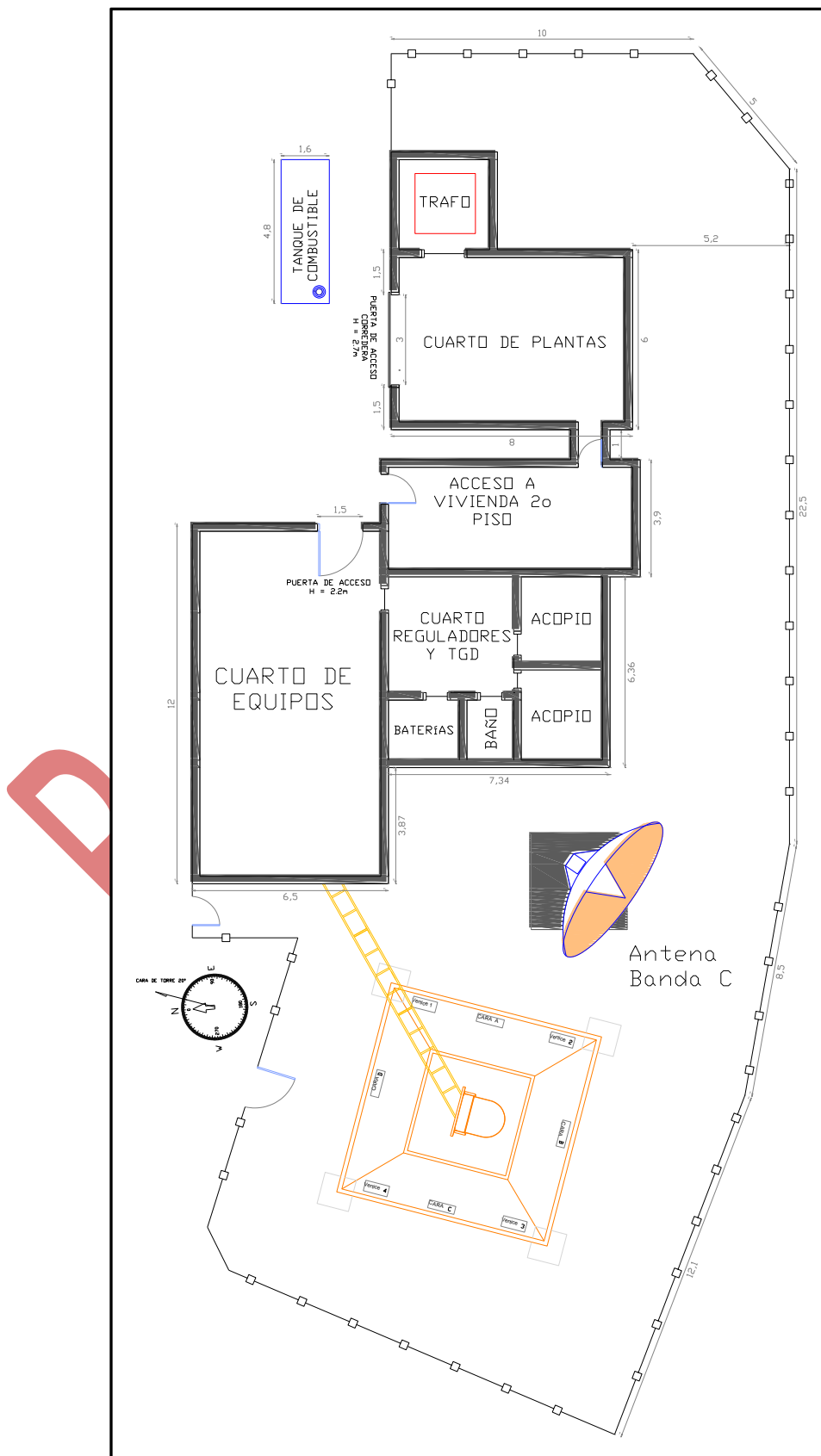
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 100 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta.

3.6.3.3 UPS

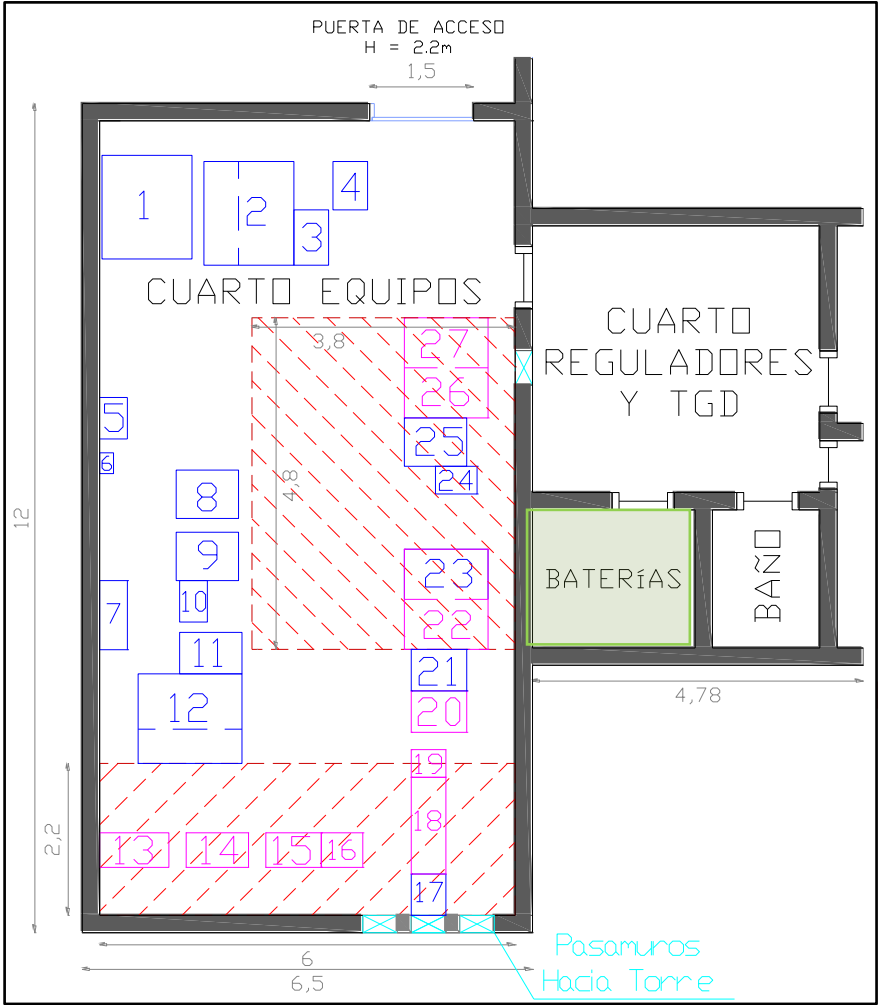
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.6.4 Espacios físicos

3.6.4.1 Diagrama general de la estación



3.6.4.2 Espacios para los equipos y la UPS

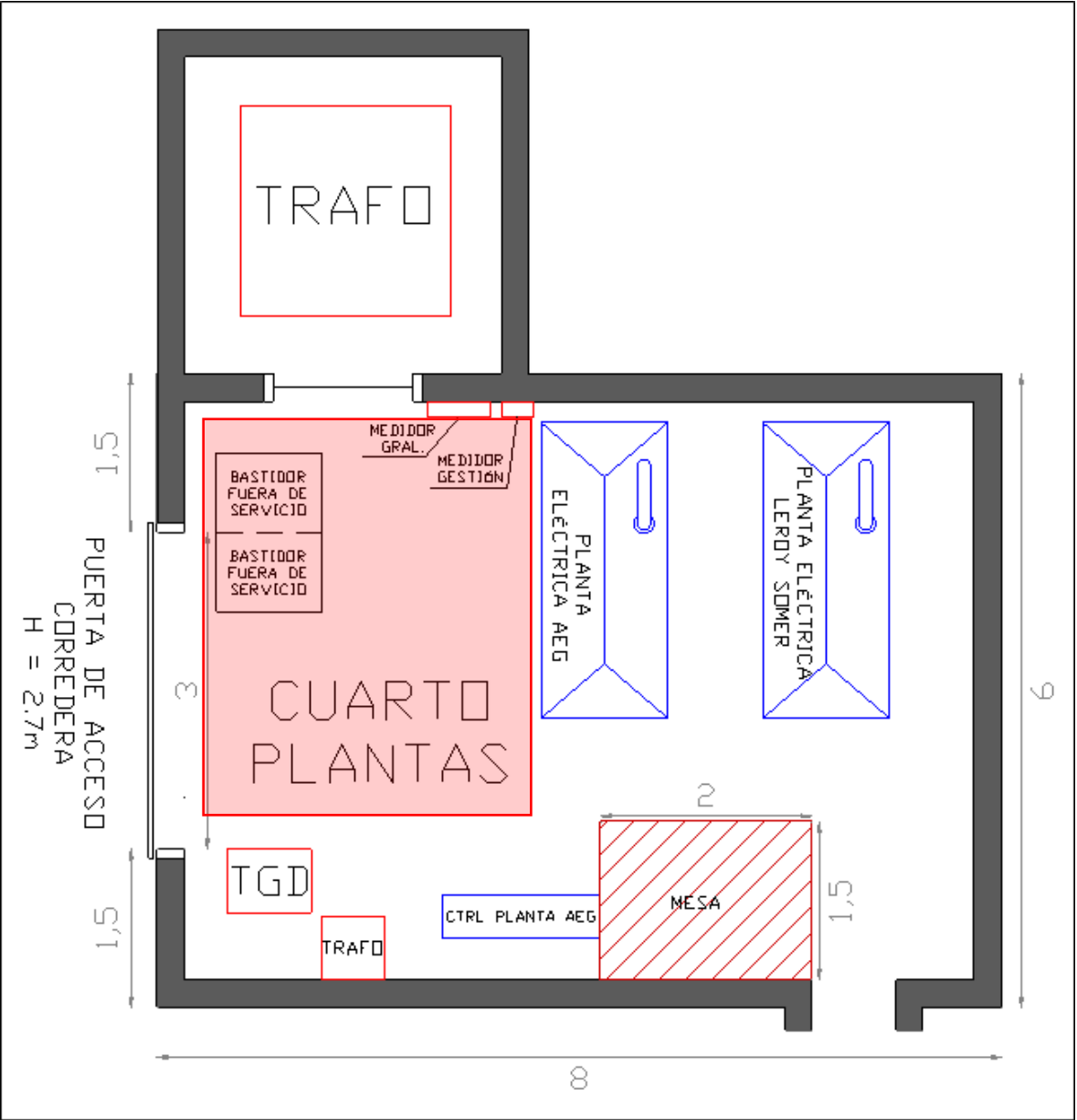


| SALÓN DE EQUIPOS EL RUIZ | |
|--------------------------|---|
| 1 | Turbinas Inyectoras Aire |
| 2 | Transmisor Harris Señal Colombia Reserva |
| 3 | Filtro TX Harris Señal Colombia Reserva |
| 4 | Rock Gestión |
| 5 | Cargo Fantasma TX Egotel Señal Colombia |
| 6 | Filtro Egatel Señal Colombia Principal |
| 7 | Filtro Telecofé |
| 8 | Transmisor Egatel Señal Colombia Principal |
| 9 | Transmisor Harris Canal Institucional Principal |
| 10 | Filtro Harris Canal Institucional |
| 11 | Transmisor abe Telecofé Reserva |
| 12 | Transmisor Harris Telecofé Principal |
| 13 | Microondas Alcatel Fuera de Servicio |
| 14 | Microondas Alcatel Fuera de Servicio |
| 15 | Microondas Alcatel Fuera de Servicio |
| 16 | Rectificador y Brakers Microndas Fuera de Servicio |
| 17 | Receptor R.V.R. de Enlace Estudios - TX Operativo y Cargador Baterías Microndas Fuera de Servicio |
| 18 | Microndas Telefunken Fuera de Servicio |
| 19 | Microondas SEL Fuera de Servicio |
| 20 | Transmisor RVR Radio Nacional F.M. Fuera de Servicio |
| 21 | Transmisor OMB Radio Nacional F.M. 5kW |
| 22 | Transmisor Thomson Canal Institucional Reserva Fuera de Servicio |
| 23 | Monitoreo TX Thompson Canal Institucional Reserva Fuera de Servicio y Distribuidor Cuadro Conmutación Operativo |
| 24 | Filtro Transmisor Harris Canal 1 |
| 25 | Transmisor Harris Canal Uno Principal |
| 26 | Monitoreo TX Thomson Canal Uno Reserva Fuera de Servicio |
| 27 | Transmisor Thomson Canal Uno Reserva Fuera de Servicio |

Para la instalación de los sistemas de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de dos áreas dentro del cuarto de equipos. Una de las áreas es de 13,2 m² (2,2 m x 6 m) y la otra es de 18,24 m² (4,8 m x 3,8 m). Estas áreas se demarcan con los recuadros rojos en el gráfico anterior. **RTVC** dispondrá adicionalmente de un área de 4,7 m² (2 m x 2,35 m) en el cuarto de baterías adyacente al cuarto de equipos, para la instalación de la UPS. Esta última zona se señala en el recuadro verde del gráfico anterior. El **Contratista** deberá

realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en operación de los sistemas en mención.

3.6.4.3 Espacios para la planta de emergencia



El área disponible para la instalación de la planta de emergencia, el tanque de reserva y los elementos asociados, es mayor a 15 m² y se muestra en la sección sombreada con rojo en el gráfico anterior. Para las instalaciones en este cuarto de plantas el **Contratista** debe realizar previamente adecuaciones menores.

3.7 ESTACIÓN GALERAS

3.7.1 Información general

Para llegar a la estación Galeras, desde la ciudad de Pasto en el departamento de Nariño se toma el sendero que lleva al volcán Galeras que inicia en la culminación de la carrera 35 sur, al oriente de la ciudad. La distancia desde el casco urbano hasta la estación es de aproximadamente 15 km y se debe acceder en vehículos 4x4, previa autorización de ingreso por parte de Parques Naturales de Colombia. La estación se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Galeras | Nariño | Pasto | 1° 12' 35" N | 77° 21' 26,1" O | 4040 |

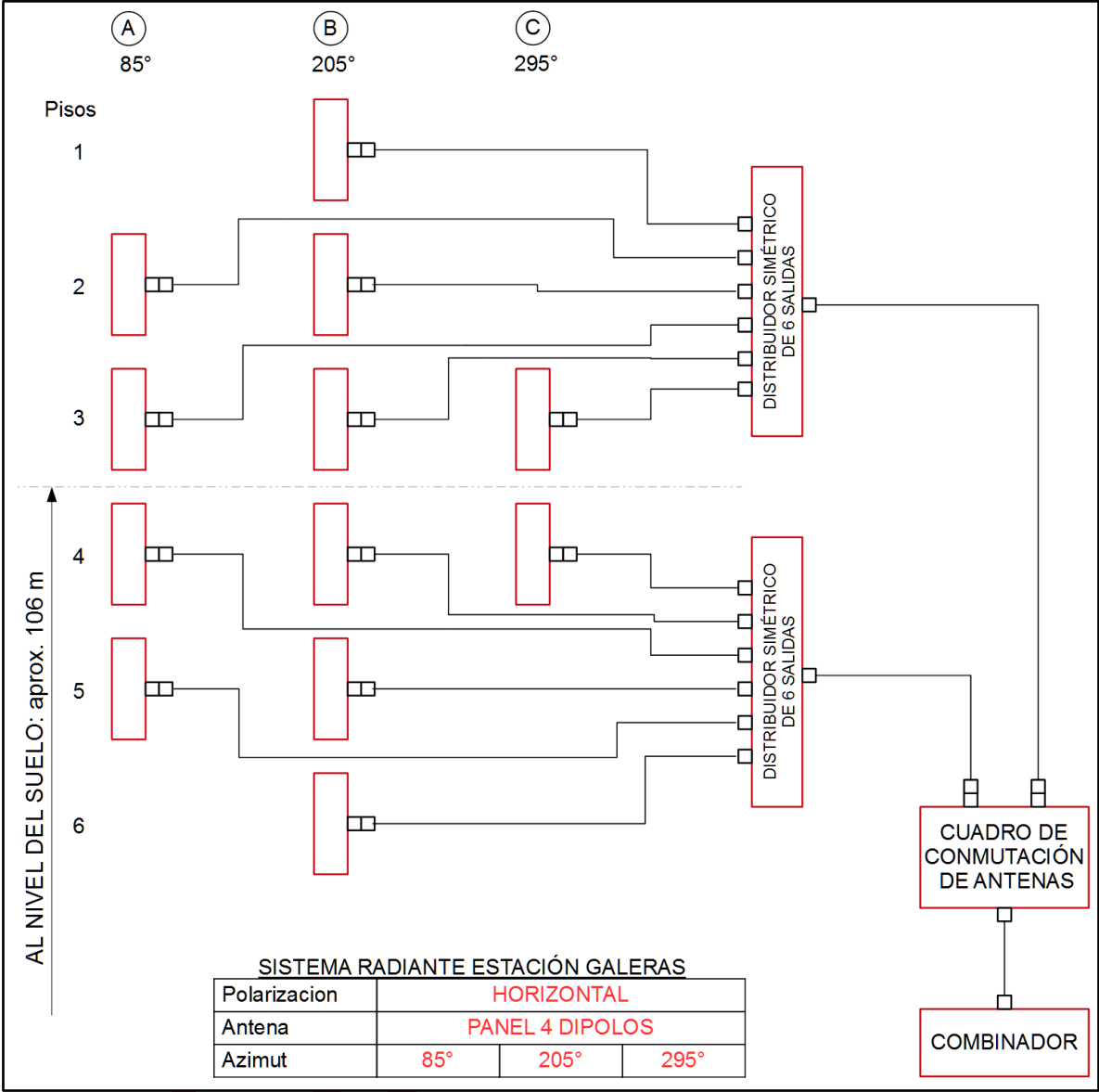


3.7.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 2000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.7.3 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 10 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.7.4 Requerimientos del sistema eléctrico

3.7.4.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador. Sin embargo el **Contratista** deberá verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.7.4.2 Planta de emergencia

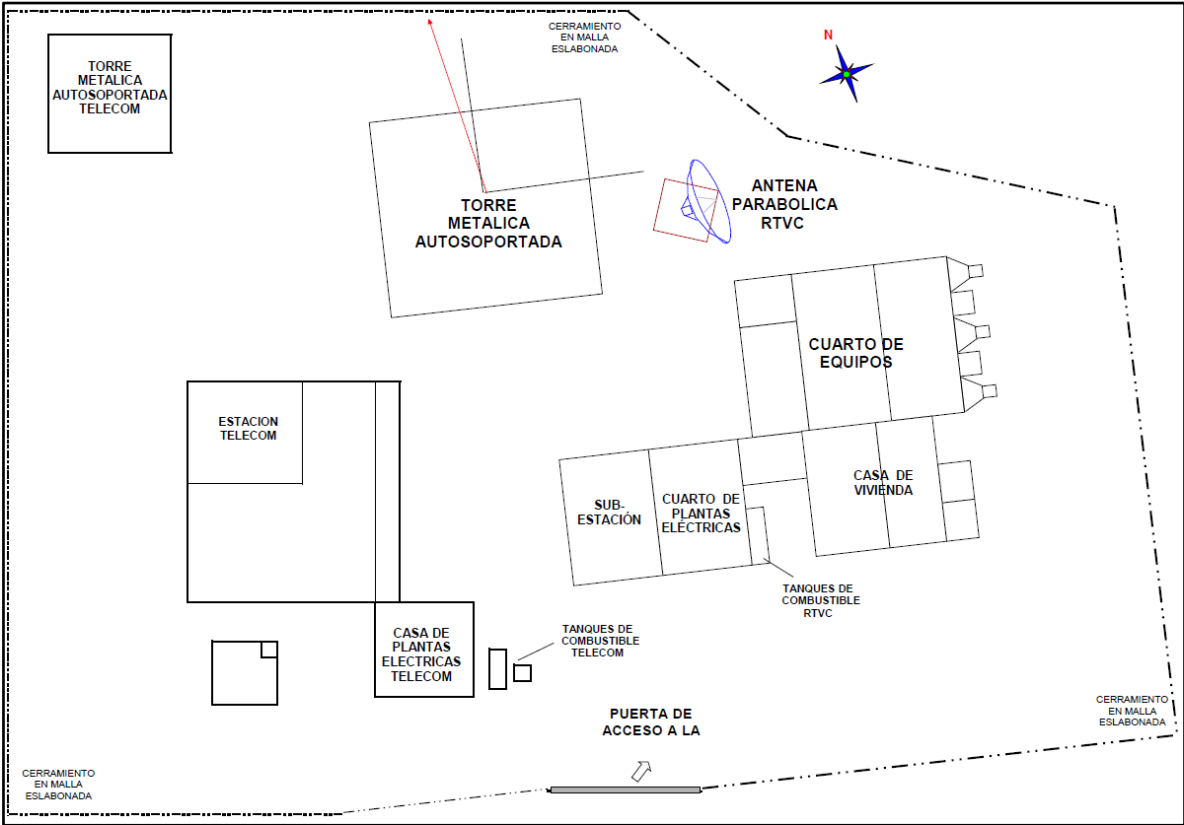
No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, suministrar e instalar una trasferencia automática que soporte las dos plantas existentes en la estación de 363 kVA, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.7.4.3 UPS

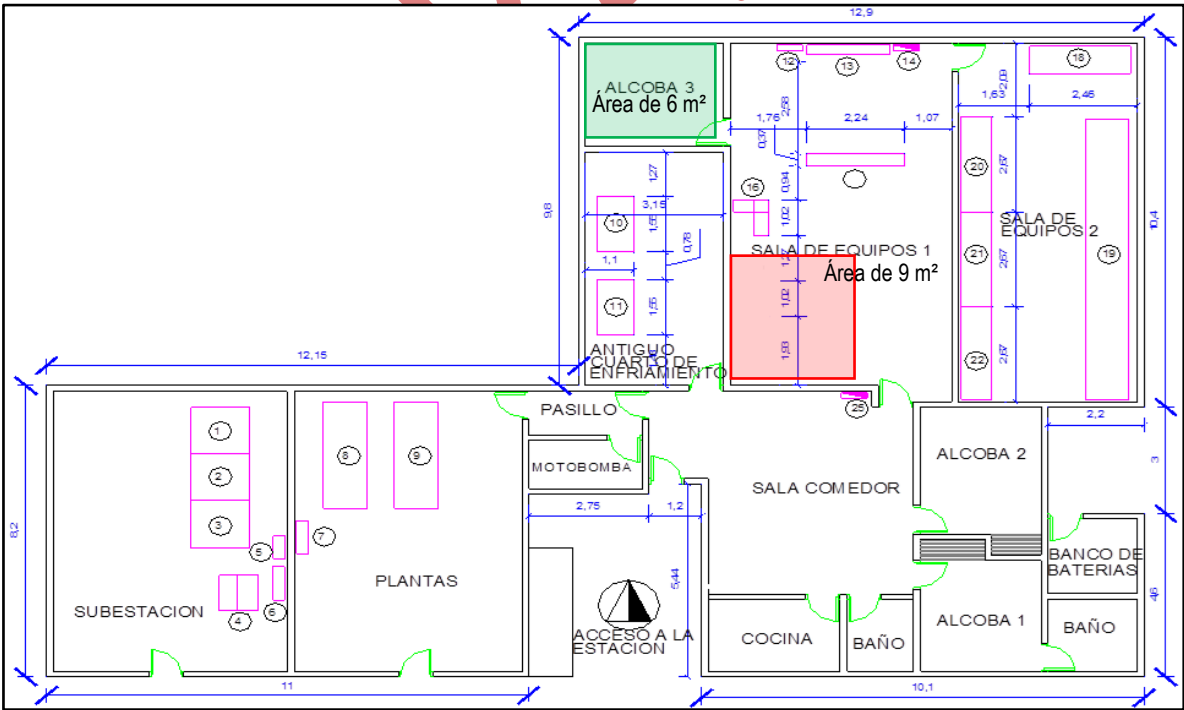
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.7.5 Espacios físicos

3.7.5.1 Diagrama general de la estación



3.7.5.2 Espacios para los equipos y la UPS



| No. | LISTADO DE EQUIPOS |
|-----|---------------------------------|
| 1 | PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES |
| 2 | CELDA DE MEDICIÓN |
| 3 | TRANSMISOR 225 kVA |
| 4 | TRANSFORMADOR DE BAJA 30 kVA |
| 5 | TOTALIZADOR GENERAL |
| 6 | TOTALIZADOR DE VIVIENDA |
| 7 | TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA |
| 8 | PLANTA DE EMERGENCIA 1 |
| 9 | PLANTA DE EMERGENCIA 2 |
| 12 | RACK DE HERRAMIENTAS |
| 13 | TOTALIZADORES |
| 14 | TABLERO DE CONTROL DE CIRCUITOS |

| | |
|-------------|---------------------------|
| No. | LISTADO DE EQUIPOS |
| 15 | RECEPTORES SATELITALES |
| 16 | TRANSMISOR RADIO NACIONAL |
| 18 | TRIPLEXOR |
| 19 | CONMUTADORES COAXIALES |
| 20, 21 y 22 | TRANSMISORES HARRIS |

Para la instalación de los sistemas de transmisión, recepción satelital y la UPS, **RTVC** dispone de un área mínima de 15 m² fuera de los espacios para operación y mantenimiento. El área potencial para la instalación de los transmisores, filtros, combinador y demás elementos asociados, es la señalada en el recuadro rojo del gráfico anterior equivalente a 9 m². El área potencia para la instalación de la UPS es la señalada en el recuadro verde del gráfico anterior cuya dimensión mínima es de 6 m². El **Contratista** deberá realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos en mención.

BORRADOR

3.8 ESTACIÓN JURISDICCIONES

3.8.1 Información general

Para acceder a la estación Jurisdicciones, desde el municipio de Abrego en el departamento de Norte de Santander se toma la vía que conduce a Cúcuta y a 1 km de la cabecera municipal se desvía por el sendero que lleva hasta la estación Jurisdicciones, al costado derecho de la vía, cuya distancia es aproximadamente 36 km. Se debe acceder en vehículos 4x4 dadas las condiciones particulares del camino. La estación se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Jurisdicciones | Norte de Santander | Abrego | 7° 50' 52,5" N | 73° 13' 26,3" W | 3504 |

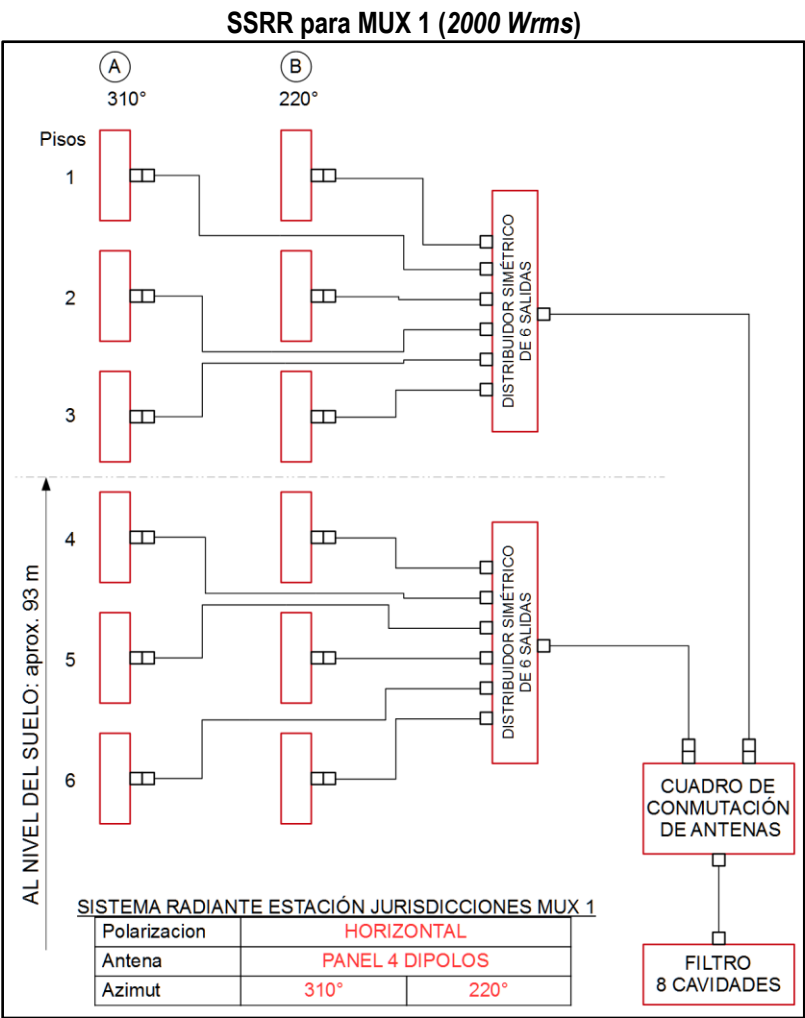


3.8.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

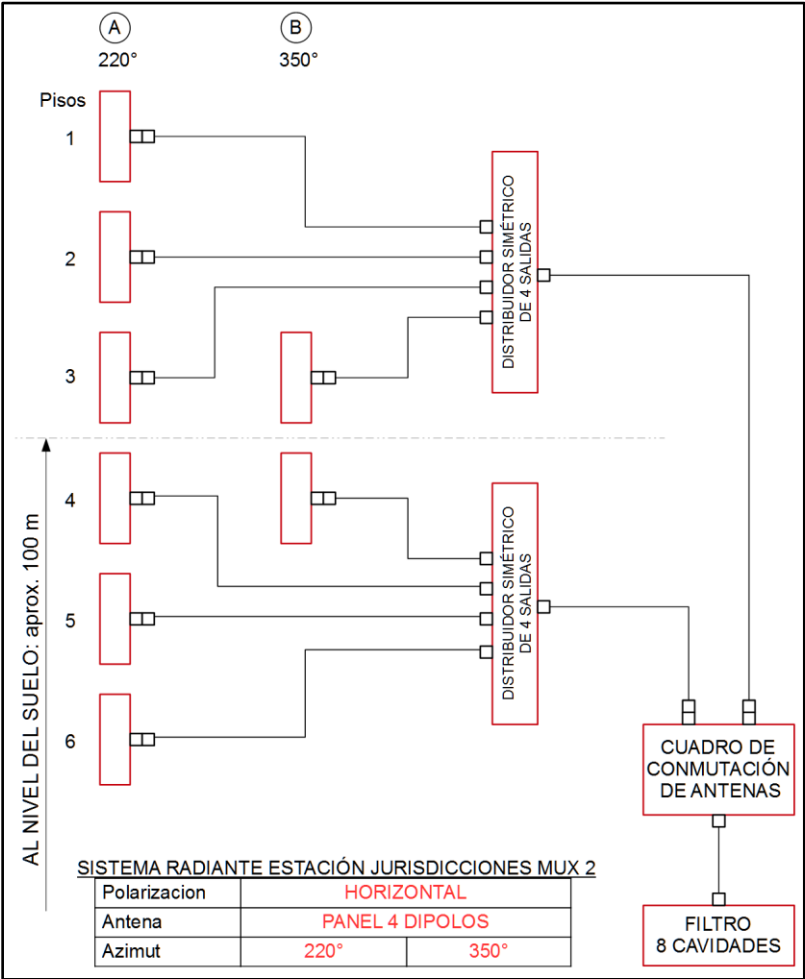
| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|---|
| Transmisores | Un (1) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 2000 Wrms después del filtro de máscara crítica, un (1) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1400 Wrms después del filtro máscara crítica y un (1) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms después del de filtro máscara crítica |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Tres (3) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos |
| CCT | Tres (3) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| CCA | Tres (3) cuadros de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Una (1) antena receptora de televisión TVRO |
| | Cuatro (4) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 3+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.8.2.1 Requerimientos SSRR

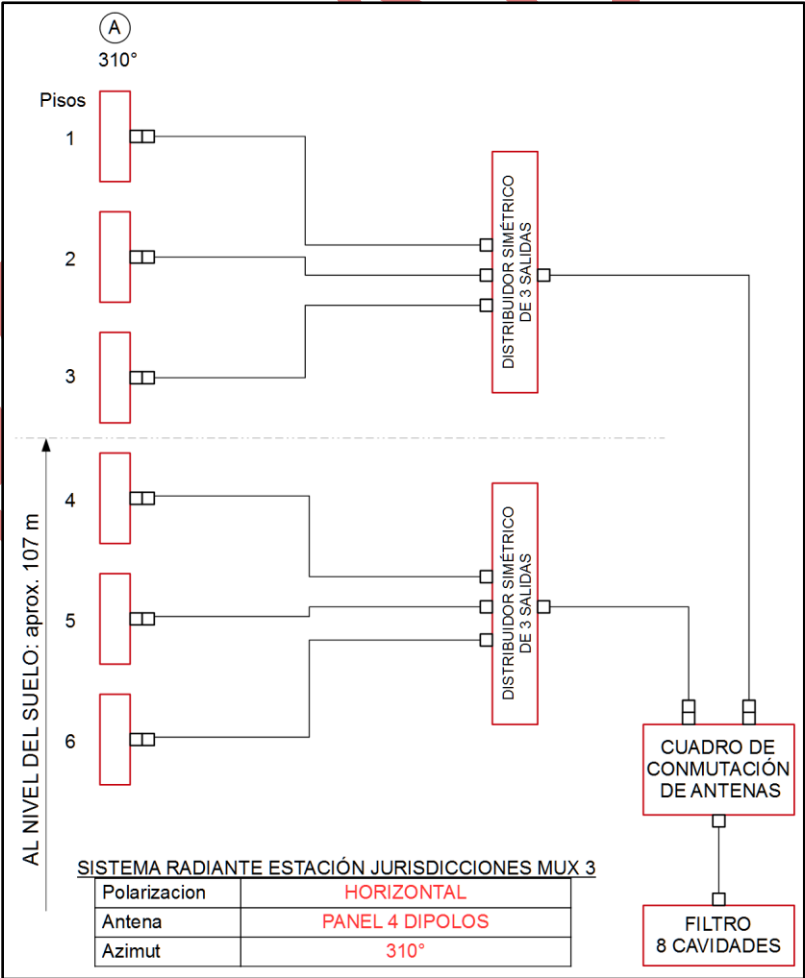
Se requiere el suministro e instalación de tres sistemas radiantes en la banda de UHF de las siguientes características:



SSRR para MUX 2 (1400 Wrms)



SSRR para MUX 3 (1000 Wrms)



Para la instalación de los sistemas radiantes requeridos, el **Contratista** debe realizar previamente las siguientes actividades:

- Desmontar los paneles UHF que se encuentran en la punta de la torre, entre los 92 y 100 metros de altura.

- Desmontar la última sección recta y la última sección troco-piramidal de torre, ubicadas entre los 90 y 100 metros de altura.
- Suministrar e instalar un segmento de torre de 1,85 metros de lado y de 21 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente, dando continuidad a la sección recta ubicada entre los 35 y 90 metros de altura.

3.8.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.8.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.8.3.2 Planta de emergencia

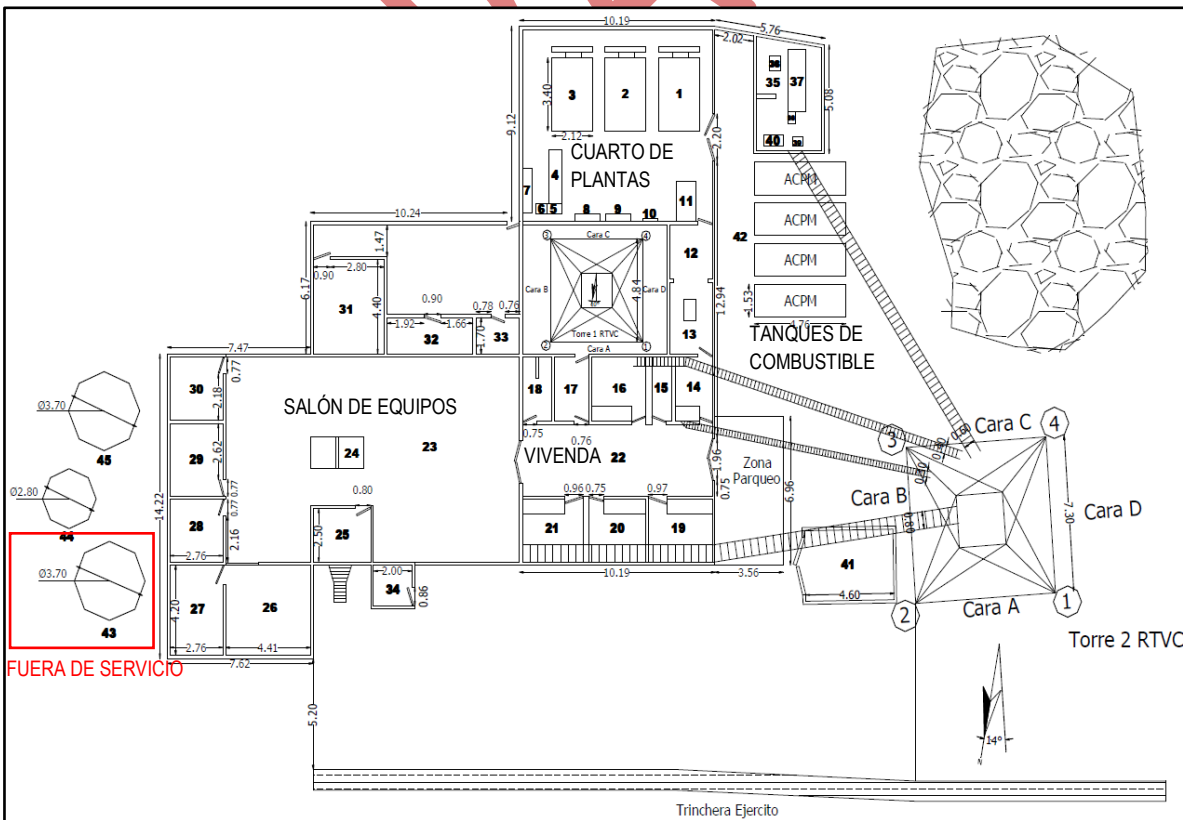
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 50 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos entre la planta y el tanque de combustible actual de la estación, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta.

3.8.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 50 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

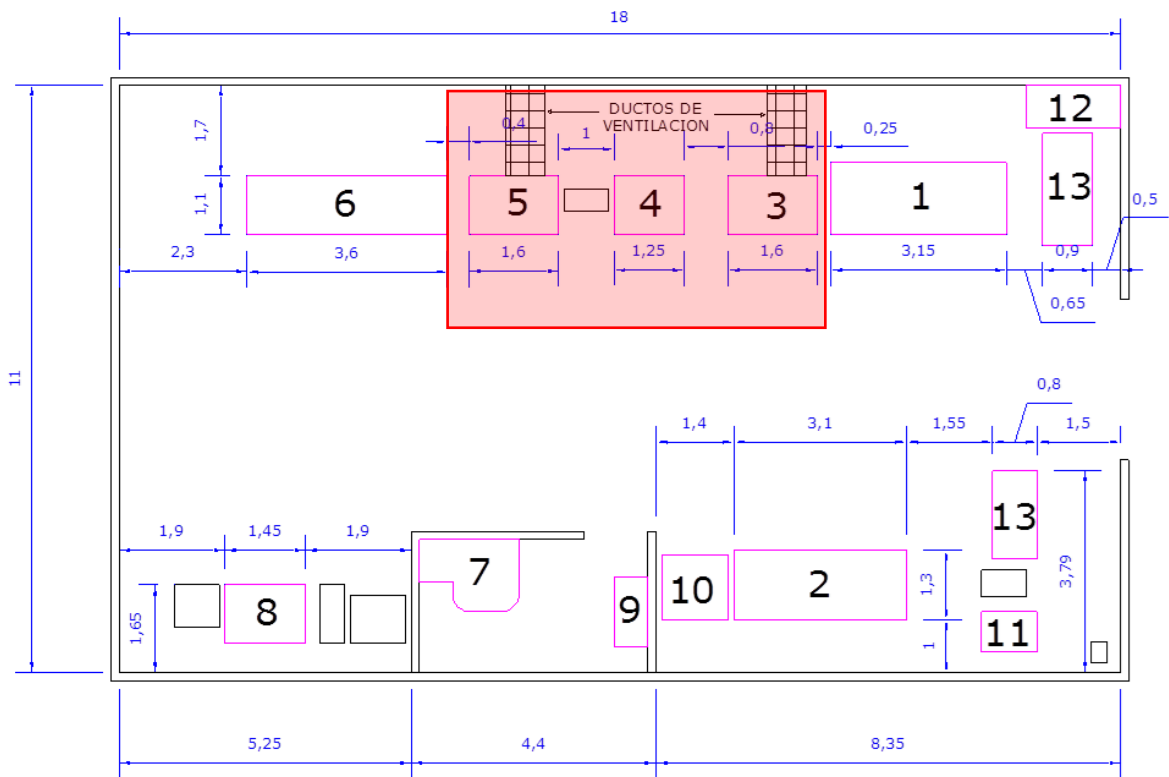
3.8.4 Espacios físicos

3.8.4.1 Diagrama general de la estación



El **Contratista** debe desinstalar y desmontar la antena parabólica fuera de servicio que se encuentra ubicada en la zona señalada en el recuadro rojo del gráfico anterior, junto con los cables y elementos asociados ésta, para instalar en dicho espacio liberado la nueva TVRO junto con los demás elementos que se requieran para la recepción de las señales satelitales.

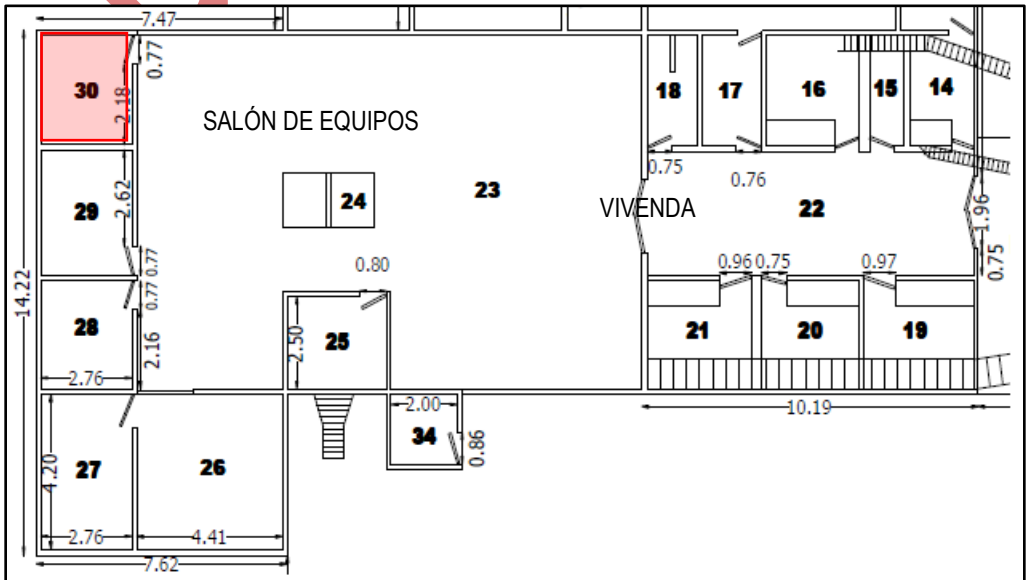
3.8.4.2 Espacios para los equipos



| No. | LISTADO DE EQUIPOS |
|-----|--|
| 1 | TRANSMISOR ANALÓGICO CANAL INSTITUCIONAL |
| 2 | TRANSMISOR ANALÓGICO SEÑAL COLOMBIA |
| 3 | TRANSMISOR THOMSON (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 4 | TRANSFERENCIA THOMSON (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 5 | TRANSMISOR THOMSON (EN PROCESO DE DESINSTALACIÓN) |
| 6 | TRANSMISOR MARCINI |
| 7 | TRANSMISOR HARRIS CANAL UNO |
| 8 | EQUIPOS DE TRNASFERENCIA DE ENERGIA |
| 9 | DIPLEXORES |
| 10 | INSTRUMENTACIÓN |
| 11 | ESTABILIZADORES |
| 12 | CARGADOR DE BATERÍAS |
| 13 | MICROONDAS |

Para la instalación de los sistemas de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de un área mínima de 15 m² fuera de los espacios para operación y mantenimiento, que se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. El **Contratista** deberá realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos objeto del contrato en esta estación.

3.8.4.3 Espacios para la UPS



El **Contratista** debe realizar las adecuaciones necesarias en un cuarto adyacente al salón de equipos que se señala con el recuadro rojo en el gráfico anterior. El área total disponible en este cuarto es de 8 m².

3.8.4.4 Espacios para planta de emergencia



Para la instalación de la planta de emergencia y los elementos asociados, **RTVC** dispone de un área mínima de 7 m² fuera de los espacios para operación y mantenimiento, en la zona demarcada con el recuadro rojo del grafico anterior. Para esta instalación se deben realizar adecuaciones menores.

3.9 ESTACIÓN LA RUSIA

3.9.1 Información general

Para acceder a la estación La Rusia, se toma la vía que del municipio de Duitama conduce al Páramo de La Rusia. La estación está ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|--------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| La Rusia | Boyacá | Duitama | 05° 53' 29" N | 73° 4' 56" O | 3658 |



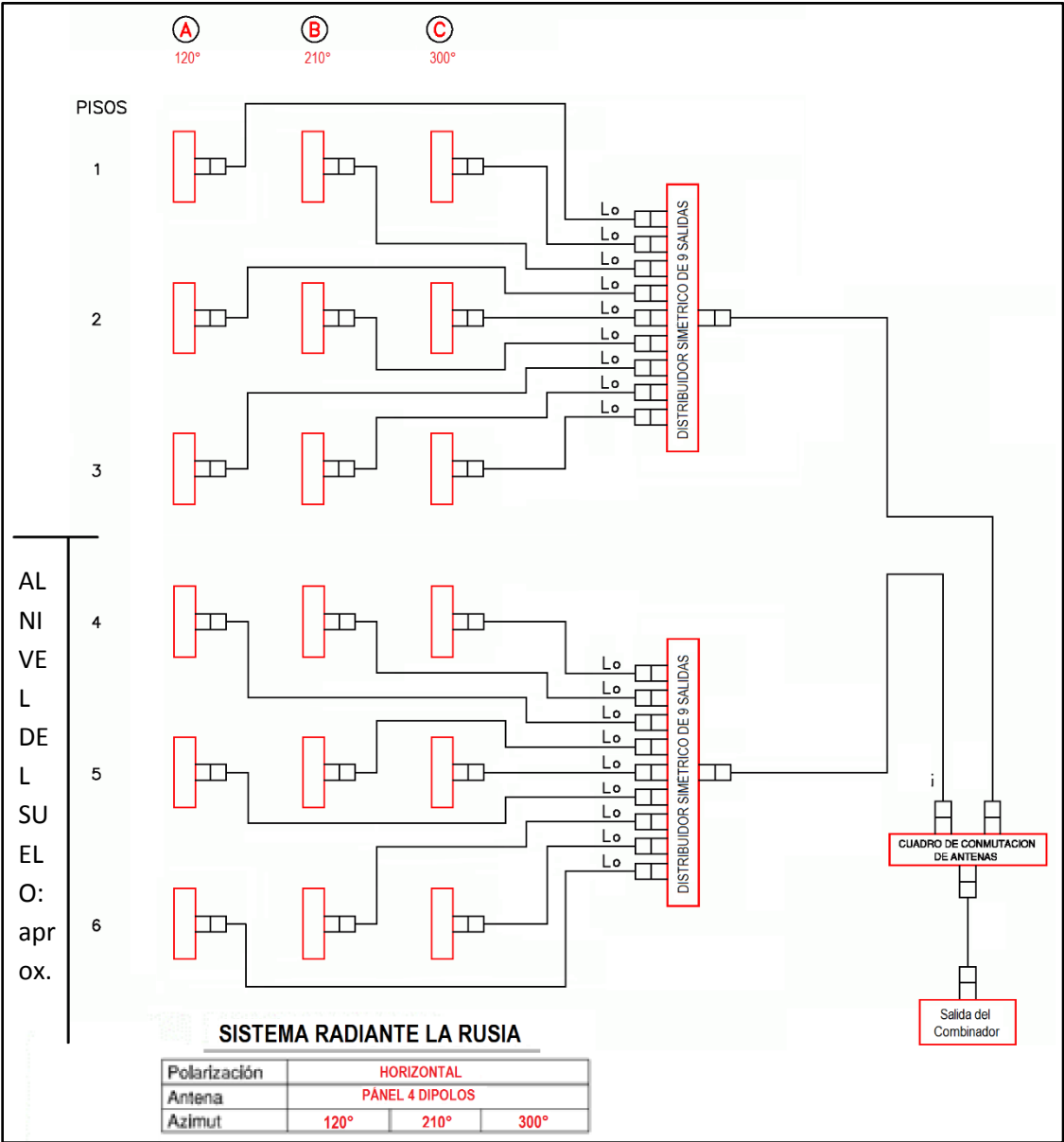
3.9.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|----------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |

| REQUERIMIENTO | |
|------------------------|--|
| de Recepción Satelital | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.9.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



3.9.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.9.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.9.3.2 Planta de Emergencia

No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, suministrar e instalar una trasferencia automática que soporte las dos plantas existentes en la estación de 192 kVA y 350 kVA, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

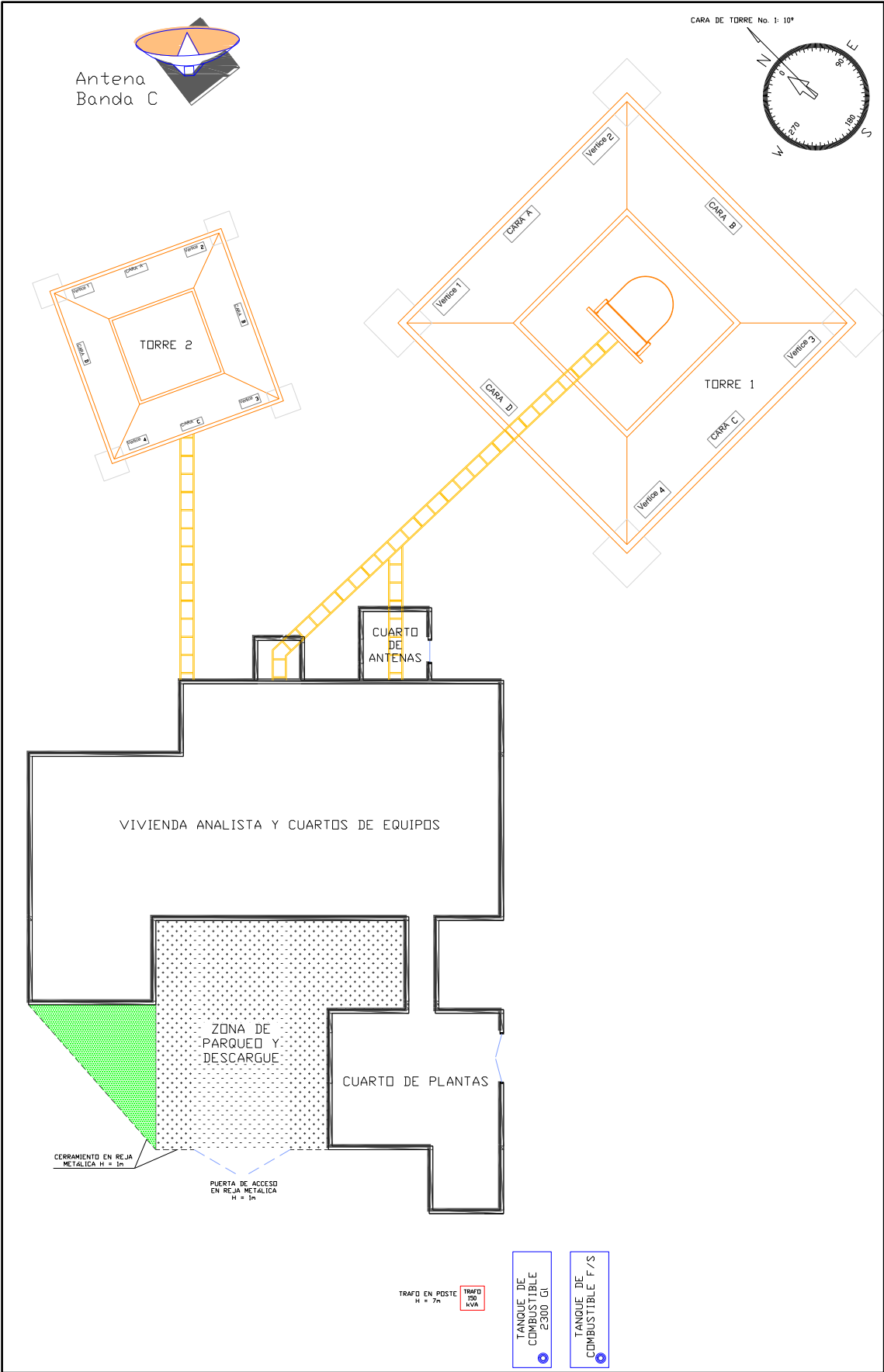
3.9.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas de transmisión digital.

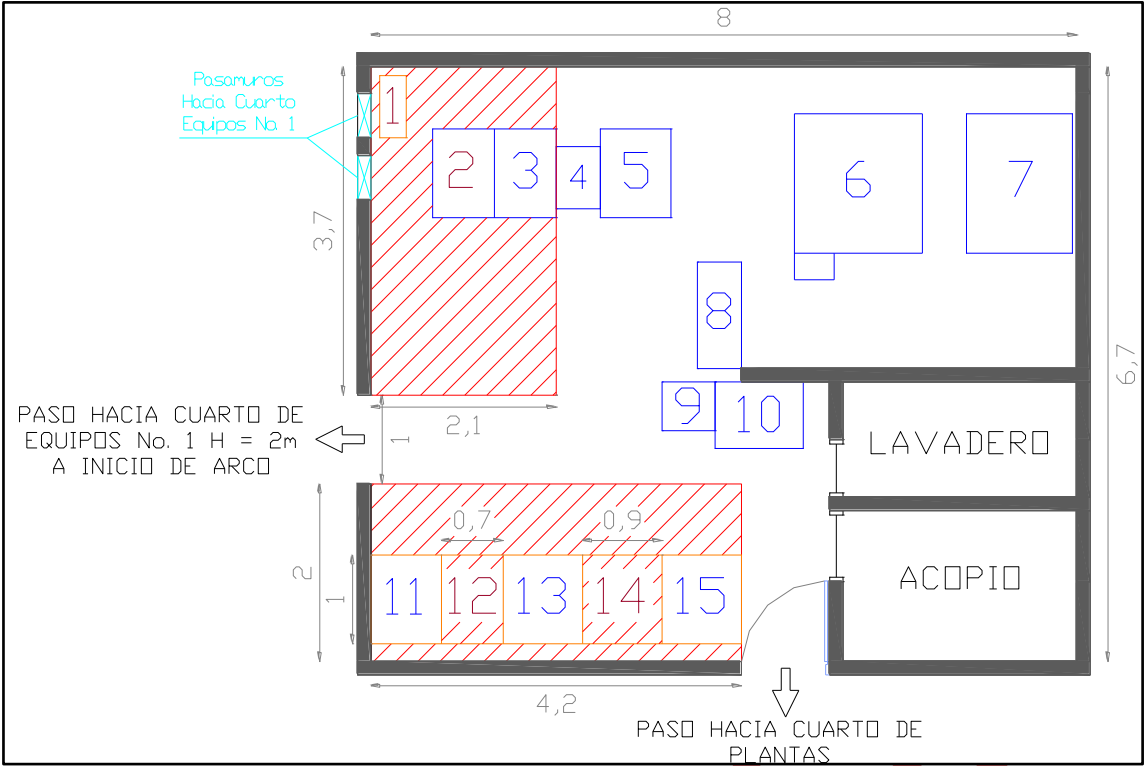
BORRADOR

3.9.4 Espacios físicos

3.9.4.1 Diagrama general de la estación



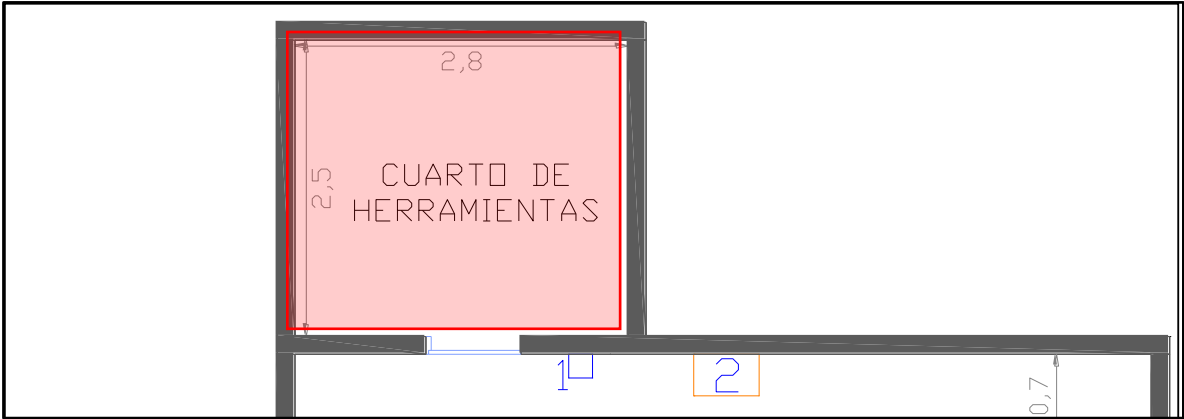
3.9.4.2 Espacios para los equipos



| SALÓN DE EQUIPOS No. 2 | |
|------------------------|--|
| 1 | Trafo Aislamiento Tx Thomson Canal institucional Reserva Fuera de Servicio |
| 2 | Tx Thomson Canal Institucional Reserva Fuera de Servicio |
| 3 | Monitoreo y Control TX Thomson Reserva y CCA Canal institucional |
| 4 | Filtro Tx Harris Principal Canal Institucional |
| 5 | TX Harris Principal Canal Institucional |
| 6 | TX Harris Principal Señal Colombia |
| 7 | Sistema de Refrigeración TX Harris Principal Señal Colombia |
| 8 | Radios Microondas Alcatel |
| 9 | Cargador de Baterías y Rectificador |
| 10 | Bastidor Tx Thomson Fuera de Servicio |
| 11 | Tablero General de Distribución AC TGD |
| 12 | Trafo Aislamiento Tx Thomson Canal Uno Reserva Fuera de Servicio |
| 13 | Regulador de Voltaje Georgin TX Canal uno |
| 14 | Regulador de Voltaje Georgin TX Canal Institucional Fuera de Servicio |
| 15 | Regulador de Voltaje Georgin TX Señal Colombia |

Para la instalación de los sistemas de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de un área mayor a 17 m² que se señala con los recuadros rojos en el gráfico anterior. El **Contratista** debe realizar previamente adecuaciones menores en el cuarto para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos objeto del contrato en esta estación.

3.9.4.3 Espacios para la UPS



El **Contratista** debe realizar las adecuaciones necesarias en un cuarto adyacente al salón de equipos que se resalta con el recuadro rojo de la gráfica anterior. El área total disponible en este cuarto es de 7 m² y se deben realizar adecuaciones previas para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos objeto del contrato.

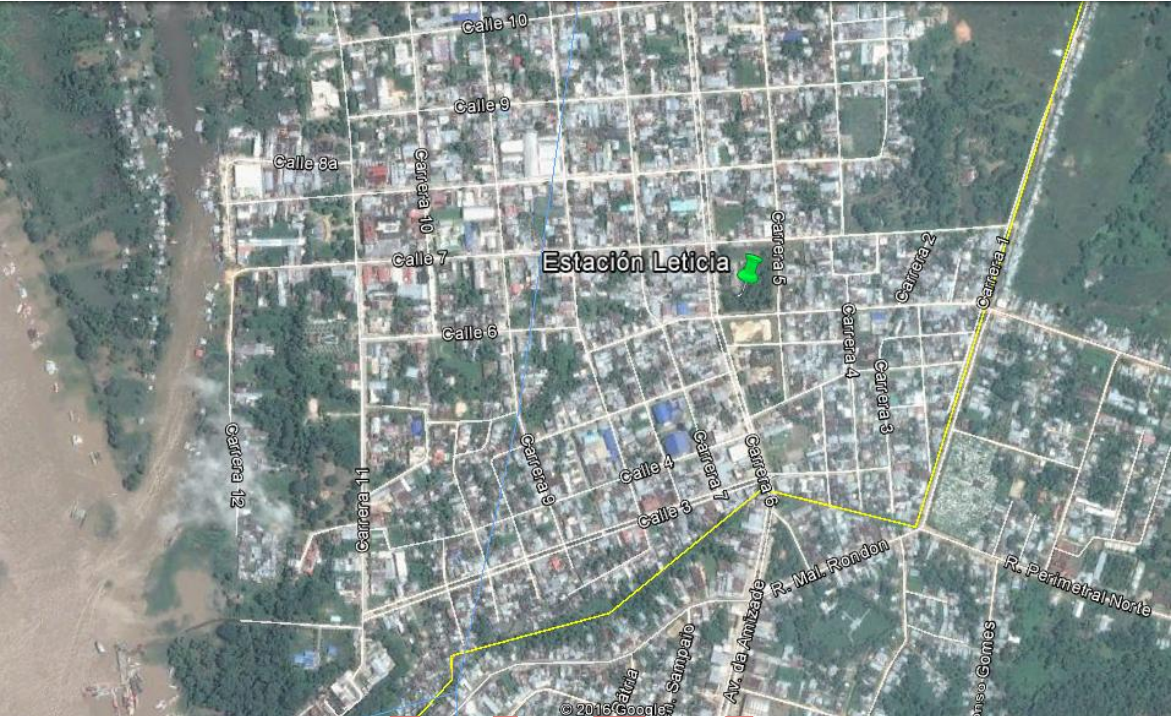
BORRADOR

3.10 ESTACIÓN LETICIA

3.10.1 Información general

La estación se encuentra situada en la Carrera 6 No. 6 – 06, en la ciudad de Leticia - Amazonas, en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Leticia | Amazonas | Leticia | 4° 12' 58,6" S | 69° 56' 11,5" O | 97 |

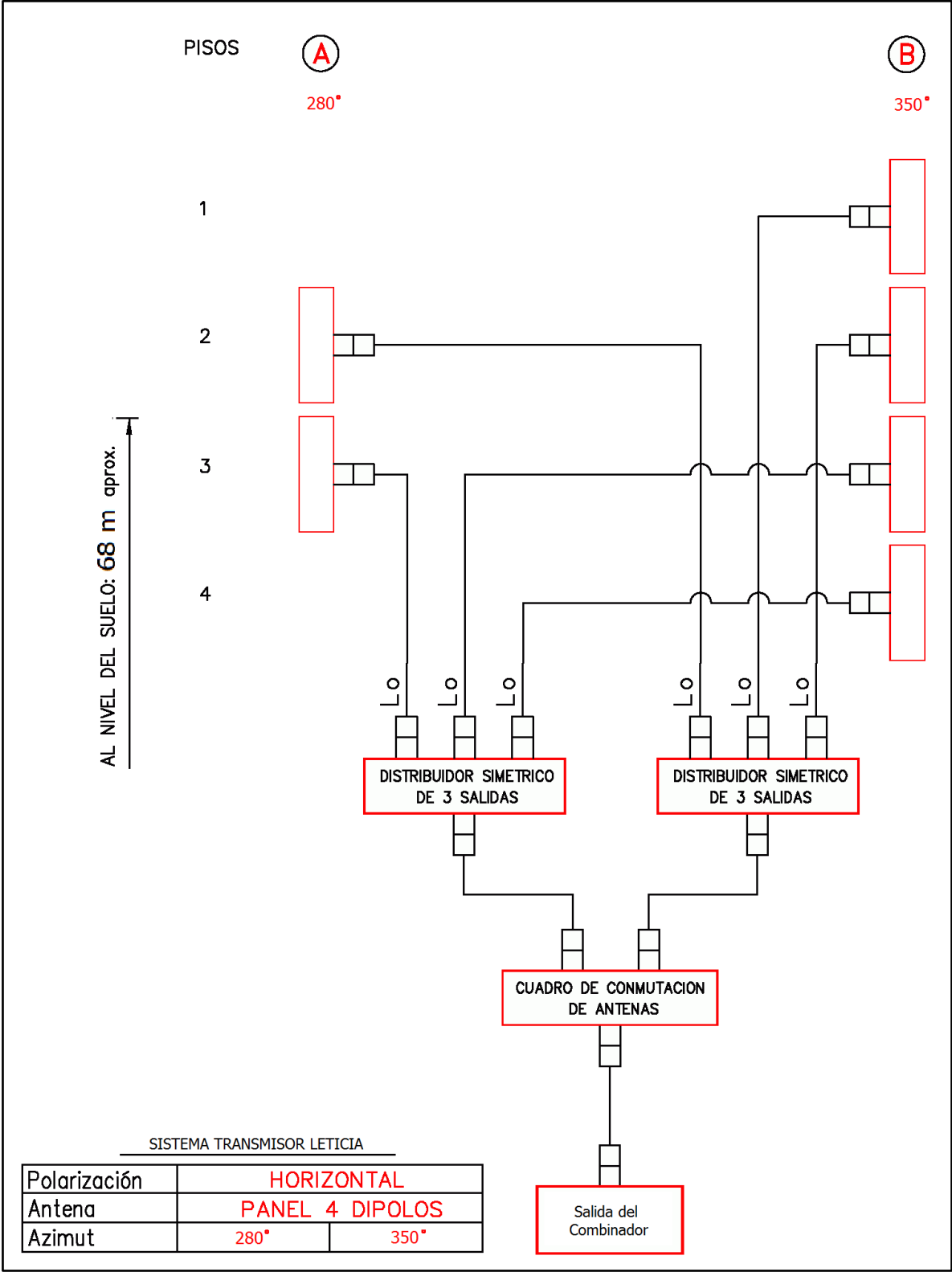


3.10.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Tres (3) transmisores DVB-T2 (<i>single drive</i>) en configuración 2+1, que permitan obtener 200 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.10.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



3.10.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.10.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.10.3.2 Planta de emergencia

No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo

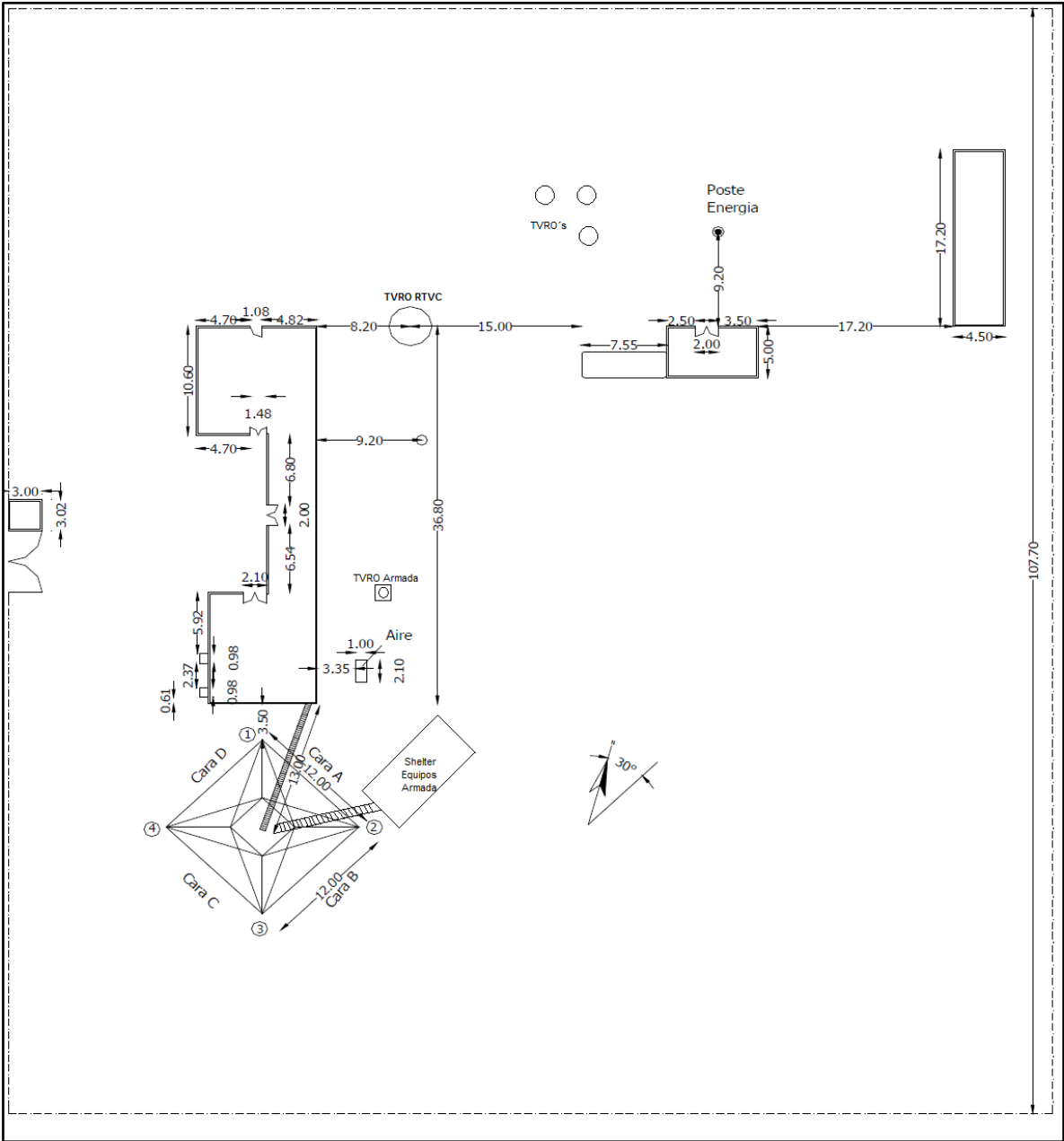
la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.10.3.3 UPS

No se requiere el suministro de una UPS para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.10.4 Espacios físicos

3.10.4.1 Diagrama general de la estación

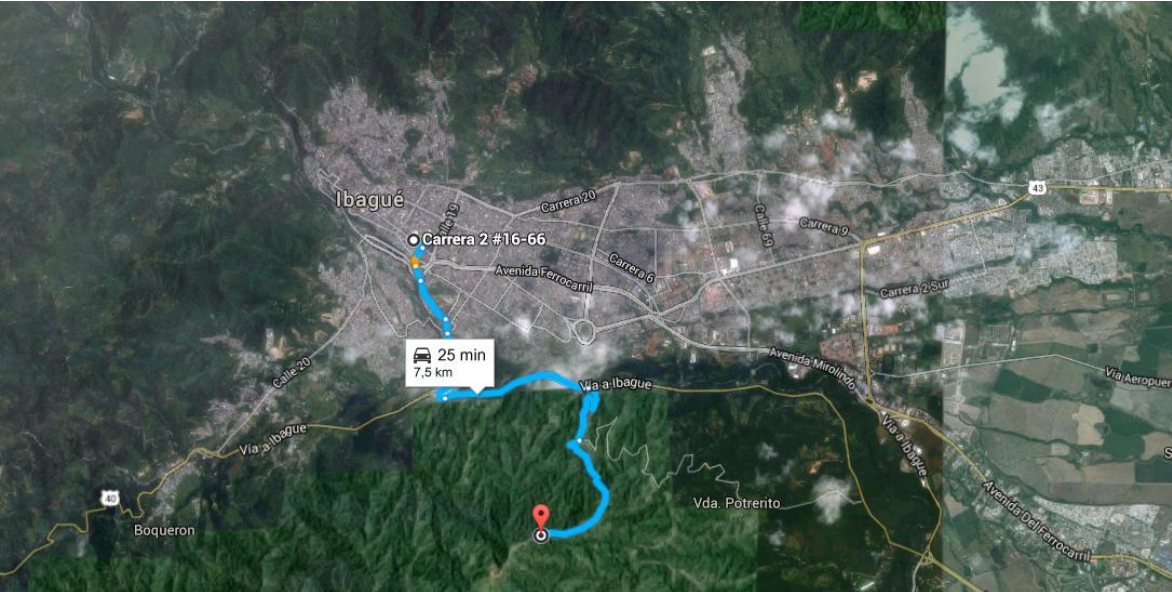


3.11 ESTACIÓN MARTINICA

3.11.1 Información general

Para acceder a la estación Martinica, desde la ciudad de Ibagué se toma el camino que conduce al sitio conocido como "El Totumo". La estación se encuentra ubicada aproximadamente a 5 km de la ciudad, en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Martinica | Tolima | Ibagué | 4° 24' 26,5" N | 75° 13' 23,7" O | 1678 |

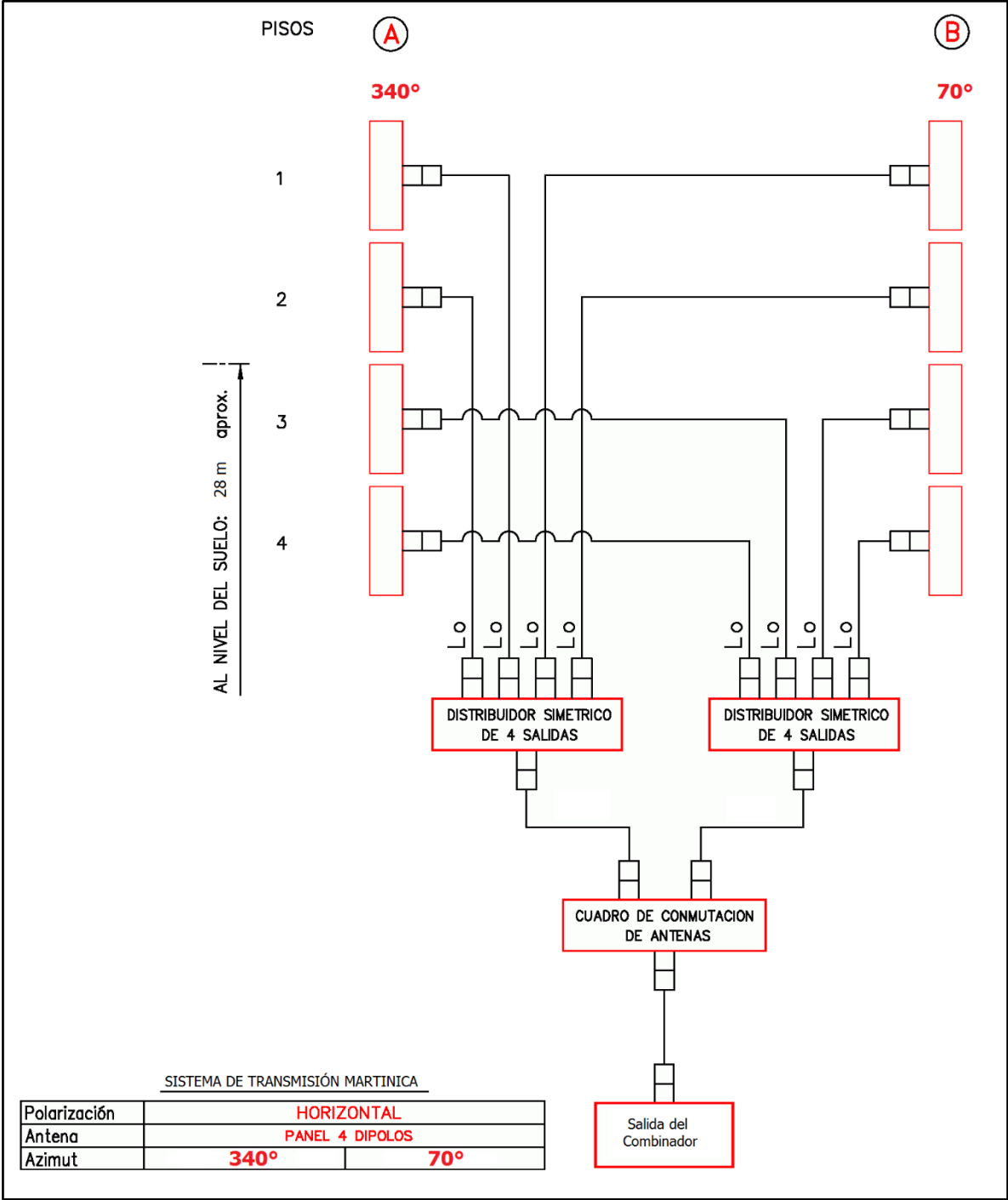


3.11.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

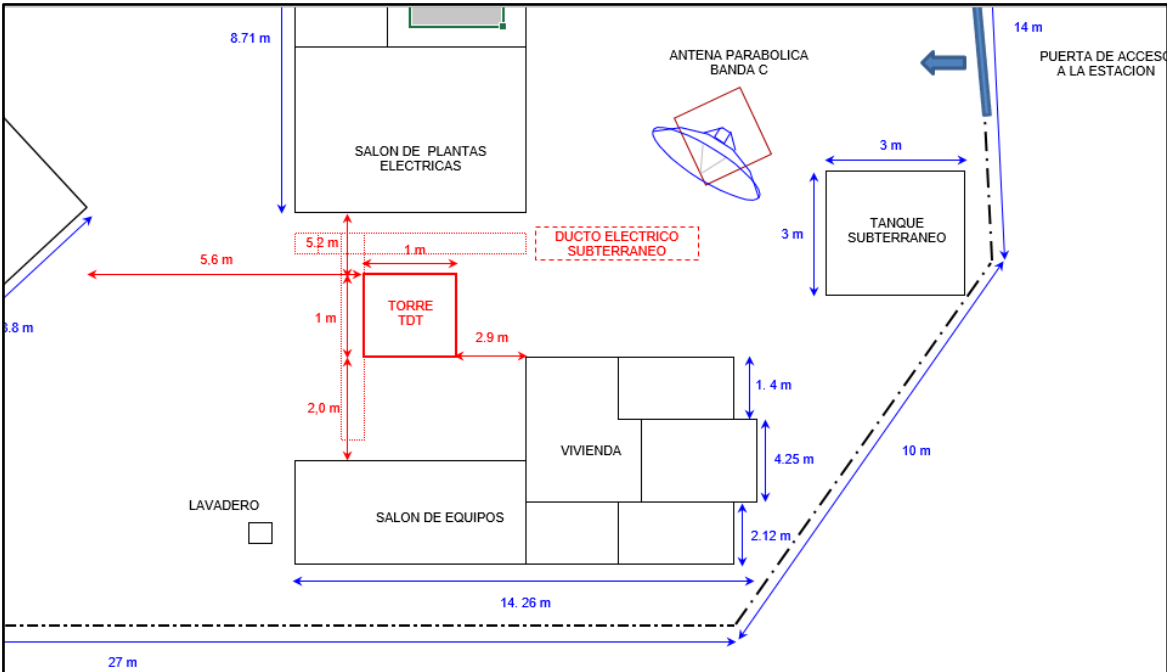
| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 500 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.11.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe realizar la construcción de una torre nueva autosoportada de 30 metros de altura contados a partir de las zapatas, cuyo tramo entre 25 y 30 metros de altura posea una sección transversal de 0,6 metros (cuadrada o circular). Esta torre debe ser instalada en el espacio *outdoor* disponible que se resalta en el recuadro rojo del siguiente gráfico (TORRE TDT). El área disponible para la implementación de la torre nueva es de aproximadamente 3 m².



3.11.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.11.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.11.3.2 Planta de emergencia

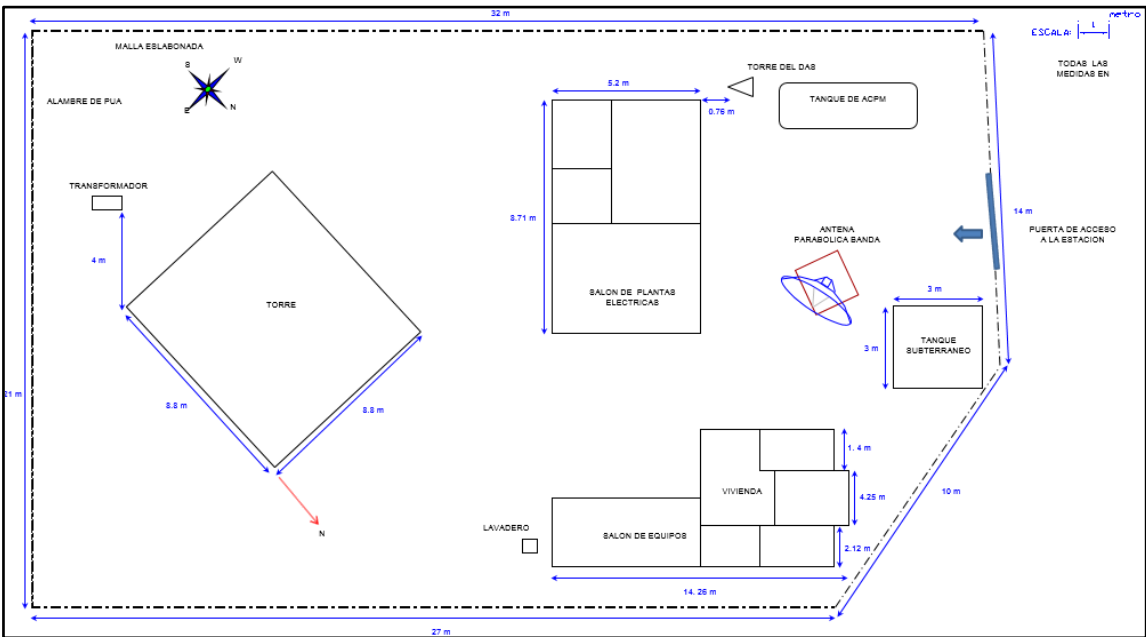
No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.11.3.3 UPS

No se requiere el suministro de una UPS para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.11.4 Espacios físicos

3.11.4.1 Diagrama general de la estación



3.11.4.2 Espacios para los equipos

Para la instalación de los equipos y elementos del sistema de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de un área *outdoor* en la cual el **Contratista** debe implementar un contenedor (*shelter*). Se deben realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la correcta instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y elementos al interior de dicho contenedor.

3.12 ESTACIÓN MIRADOR

3.12.1 Información general

Para acceder a la estación Mirador, desde el casco urbano de la ciudad de Mocoa se toma la vía que conduce hacia Sibundoy, hasta encontrar una base de la Policía Nacional adyacente a las instalaciones de la estación. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|------------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Mirador | Putumayo | Mocoa | 1° 4' 10,5" N | 76° 44' 10.73" O | 2119 |

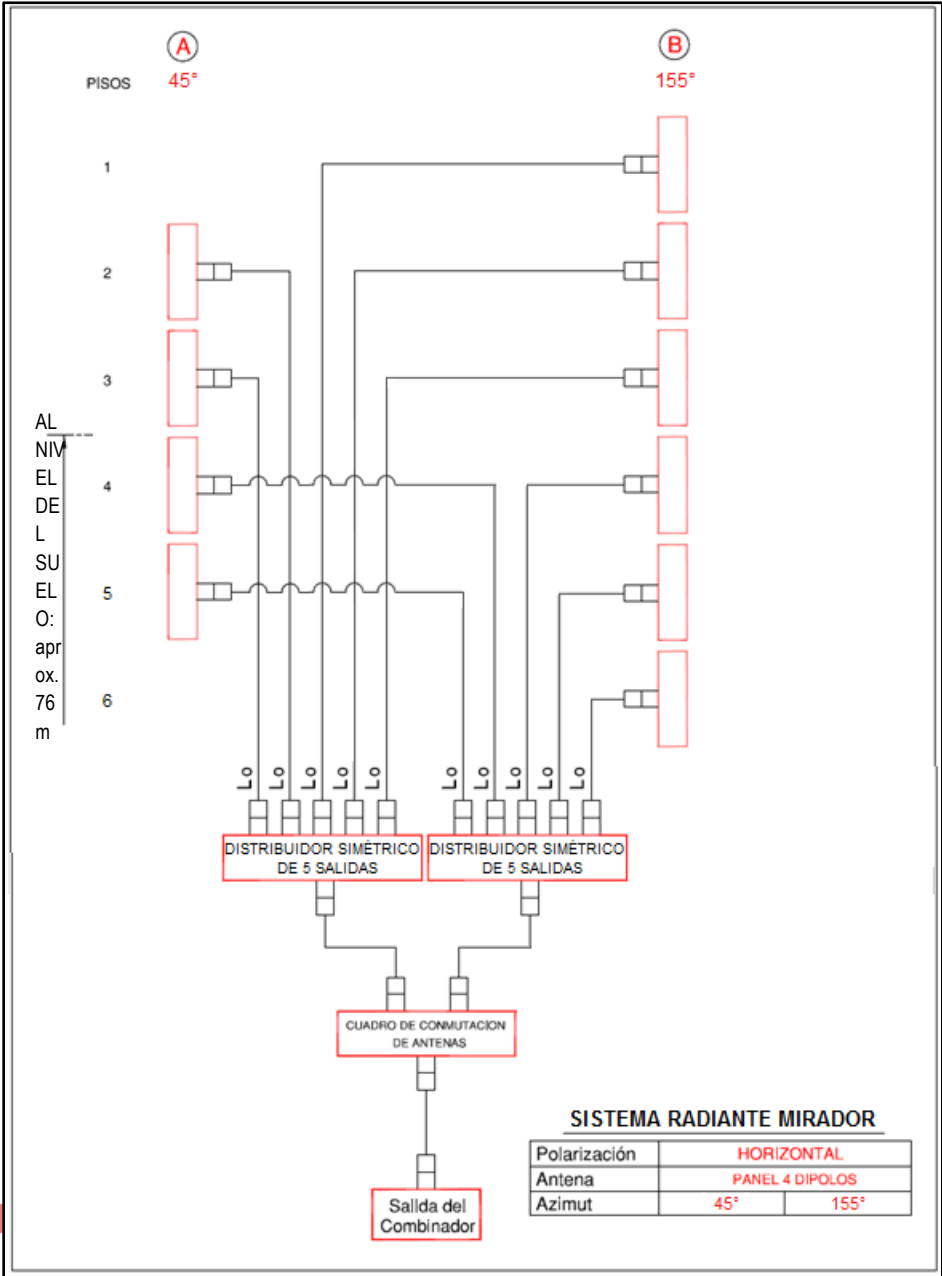


3.12.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.12.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe realizar previamente las siguientes actividades:

- Desmontar la última sección de torre libre que se encuentra ubicada entre los 73 y 80 metros de altura.
- Suministrar e instalar un castillete de 0,6 metros de lado o un mástil, de la misma longitud del segmento desinstalado (aproximadamente 7 metros), adosado a la punta de la torre.

3.12.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.12.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.12.3.2 Planta de Emergencia

Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e

instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 100 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta de emergencia.

3.12.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

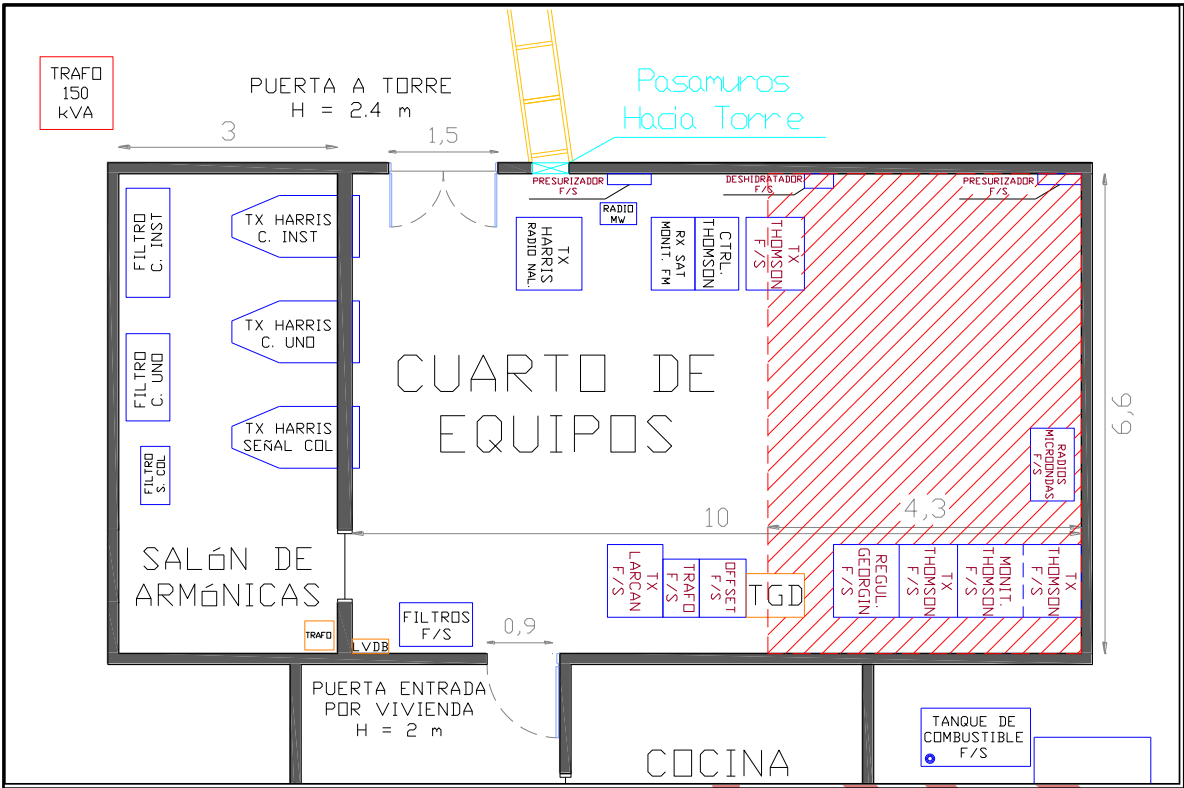
3.12.4 Espacios físicos

3.12.4.1 Diagrama general de la estación

BORRADOR

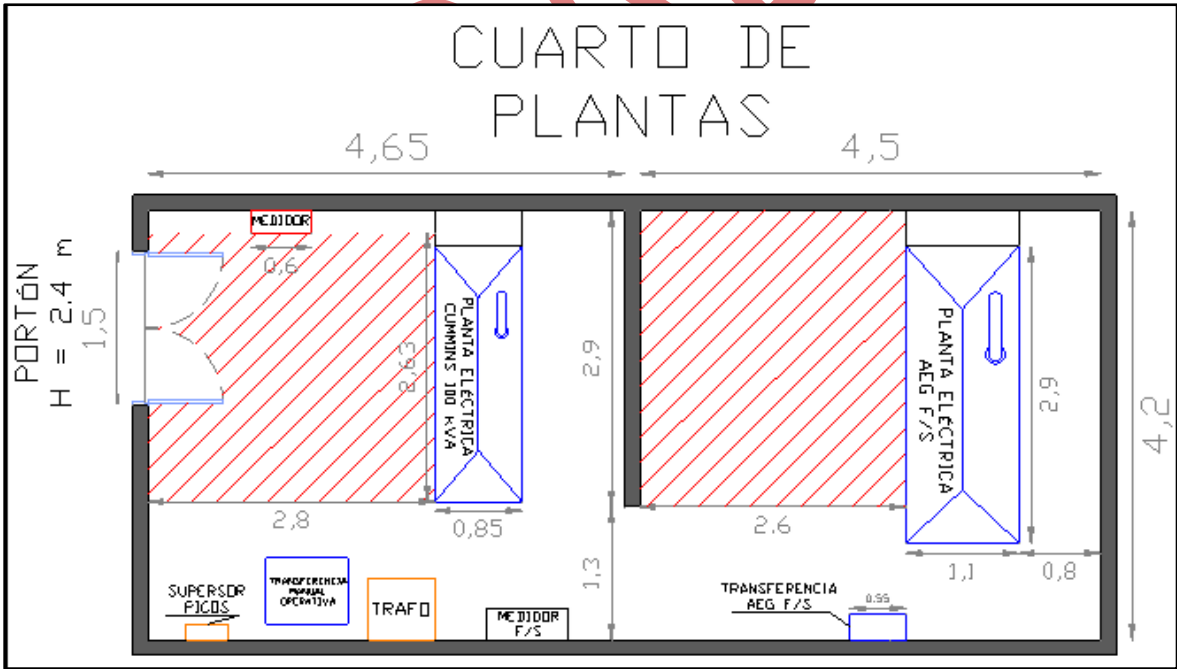


3.12.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



Para la instalación de los sistemas de transmisión, recepción satelital y la UPS, RTVC dispone de un área aproximada 28 m² (6,6 m x 4,3 m) incluyendo el espacio para operación y mantenimiento. El área total se demarca con el recuadro rojo de gráfico anterior y el **Contratista** debe realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos y elementos en mención.

3.12.4.3 Espacios para la planta de emergencia



El área disponible para la implementación de la planta de emergencia, el tanque de reserva y los elementos asociados, es de aproximadamente 15 m², y se muestra en las secciones demarcadas con los recuadros rojos del gráfico anterior. Para esta instalación se deben realizar adecuaciones menores.

3.13 ESTACIÓN MONTEZUMA

3.13.1 Información general

La estación se encuentra situada en el corregimiento de Planadas del municipio de Calarcá y se accede allí por una vía destapada en malas condiciones. La estación está ubicada en las siguientes coordenadas:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------------|----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Montezuma | Pueblo Rico | Risaralda | 05° 15' 19,7" N | 76° 07' 3,6" O | 2513 |

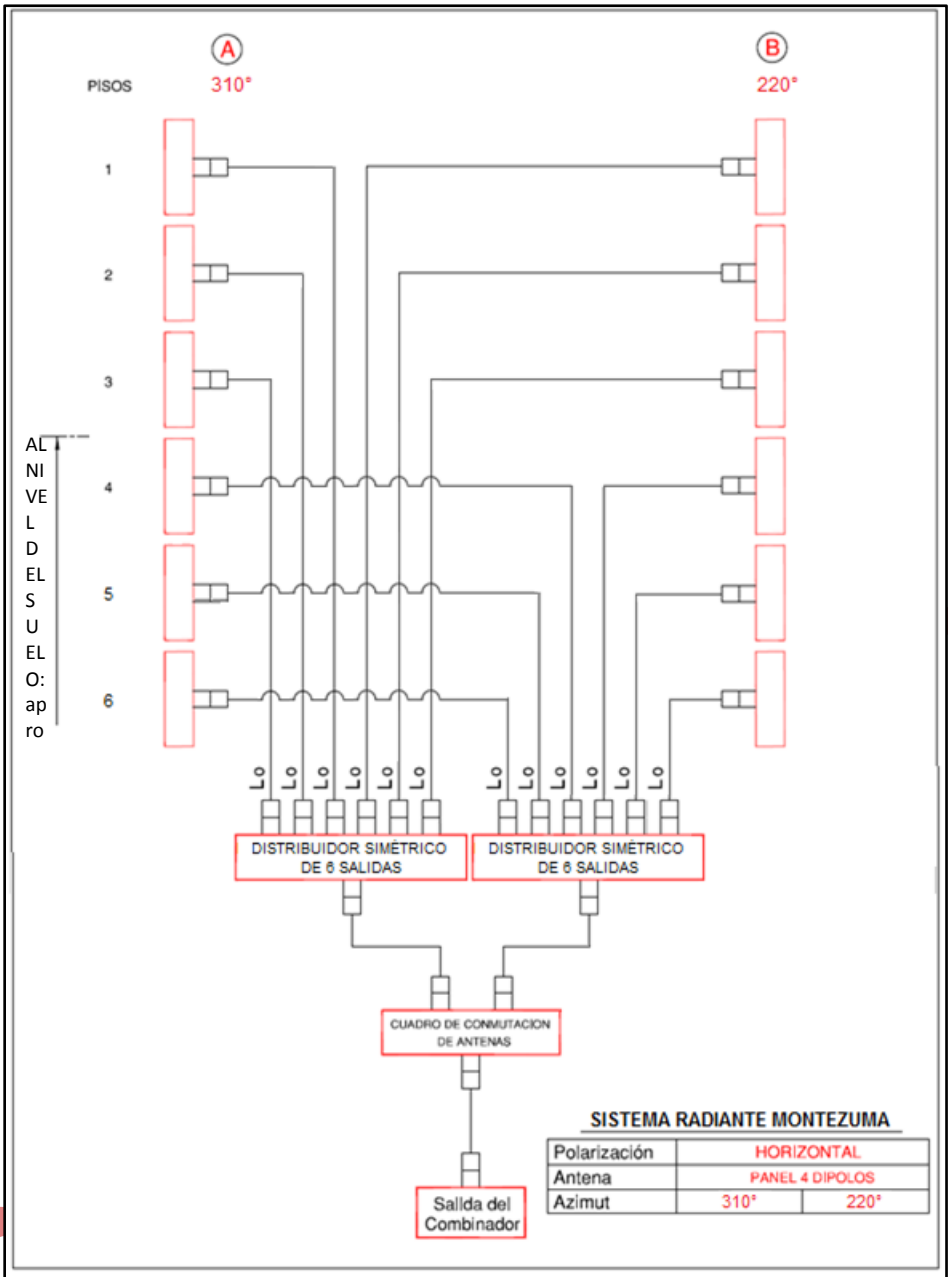


3.13.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 2000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.13.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido el **Contratista** debe suministrar e instalar un segmento de torre de 10 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente, dando continuidad a la sección recta ubicada en los 40 metros de altura.

3.13.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.13.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.13.3.2 Planta de Emergencia

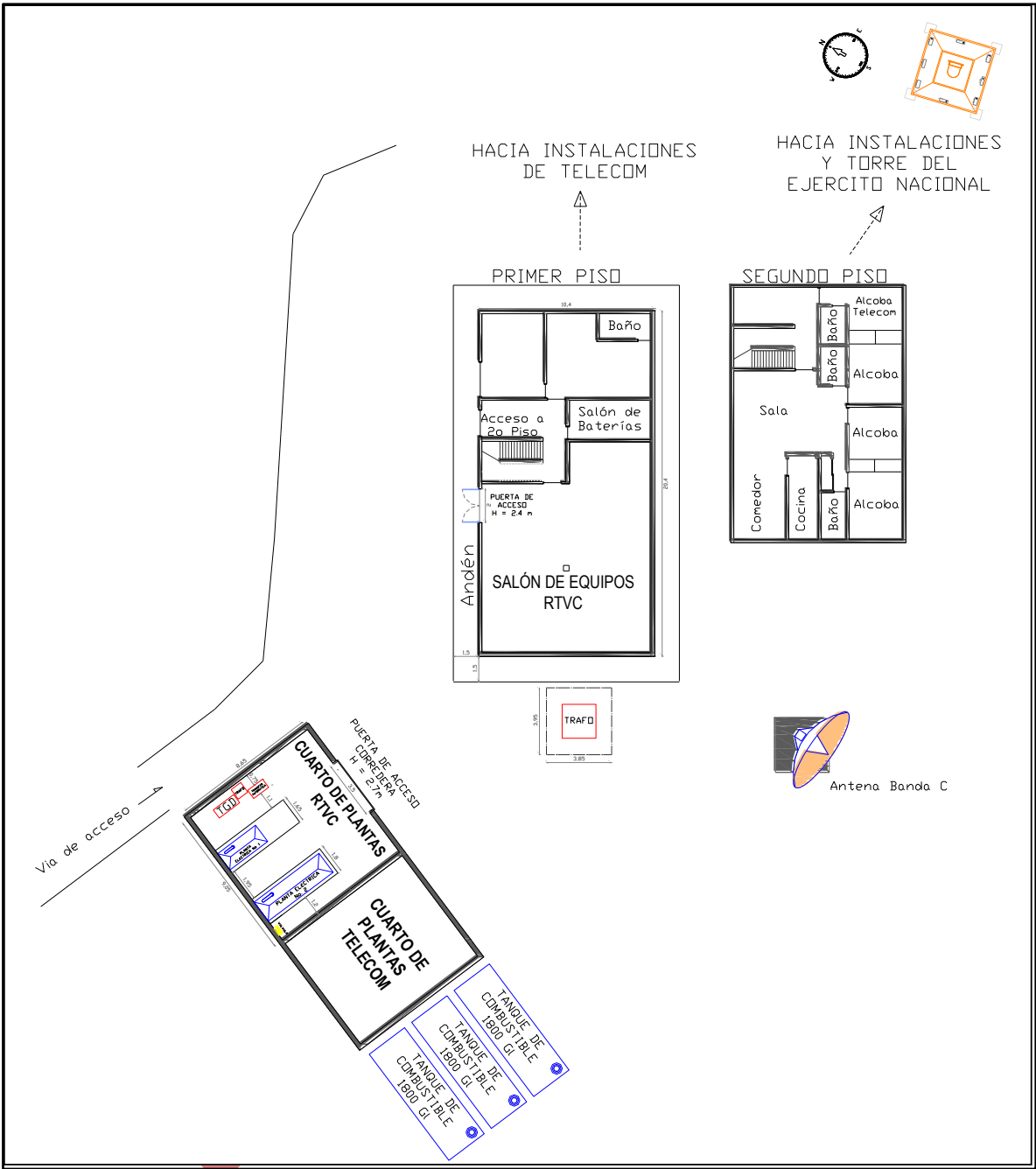
No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.13.3.3 UPS

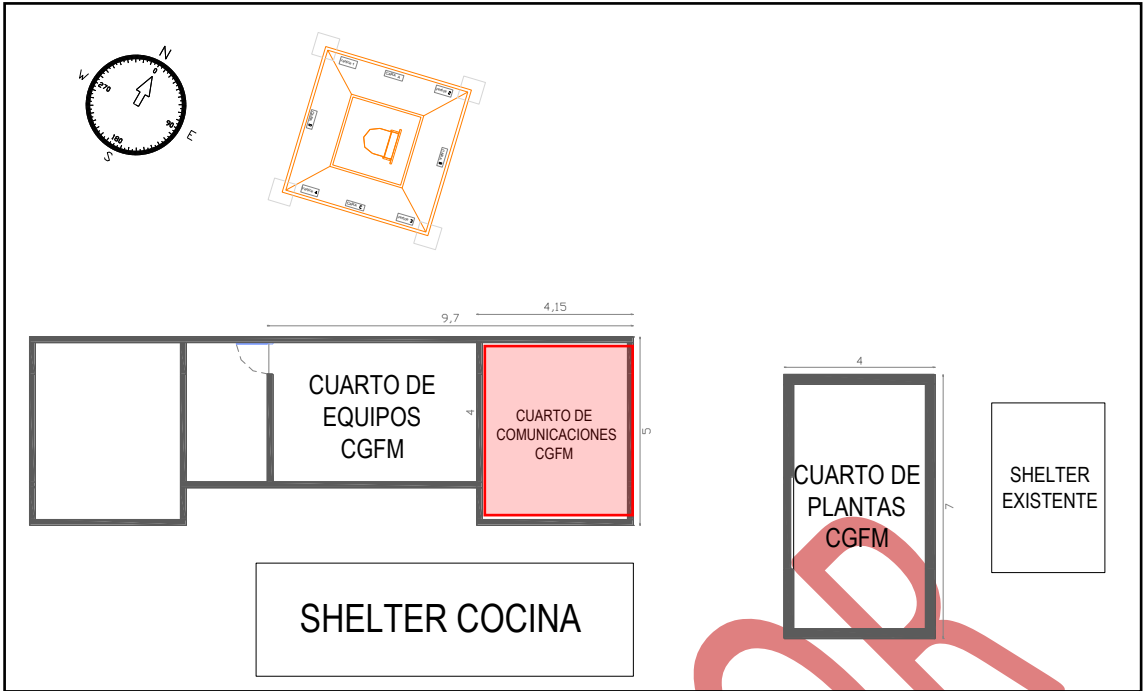
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 50 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.13.4 Espacios físicos

3.13.4.1 Diagrama general de la estación

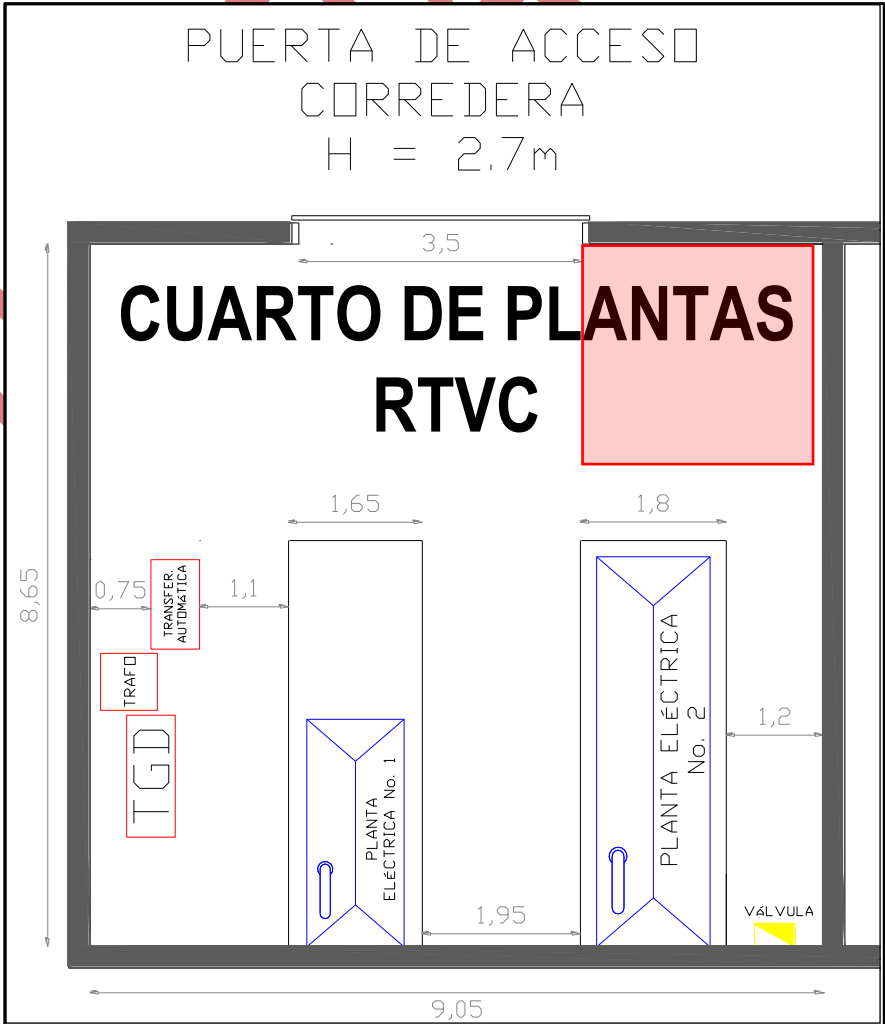


3.13.4.2 Espacios para los equipos



Para la instalación de los sistemas de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de un área mínima de 20 m² incluyendo los espacios requeridos para operación y mantenimiento, ubicada en las instalaciones del Comando General de las Fuerzas Militares. El área total se señala con el recuadro rojo del gráfico anterior. El **Contratista** debe realizar adecuaciones mínimas para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos y elementos objeto de esta estación.

3.13.4.3 Espacios para la UPS



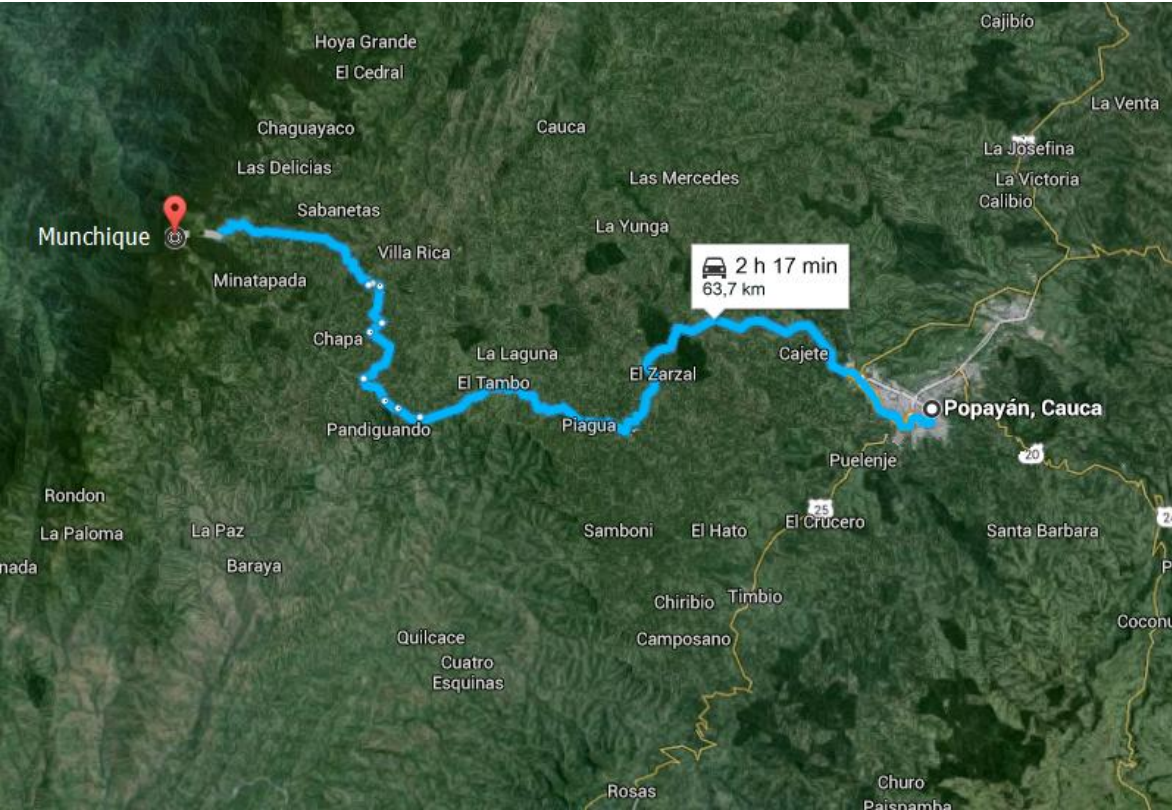
Para la instalación de la UPS, **RTVC** dispone de un área aproximada de 9 m² que se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. Se deberán realizar adecuaciones menores para las instalaciones en este cuarto.

3.14 ESTACIÓN MUNCHIQUE

3.14.1 Información general

Para acceder a la estación, desde la ciudad de Popayán se toma la vía que conduce al municipio de El Tambo, desde allí se continua por la carretera que lleva a la reserva de Munchique. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Munchique | Cauca | Munchique | 2° 31' 9,5" N | 76° 57' 27,3" W | 2975 |

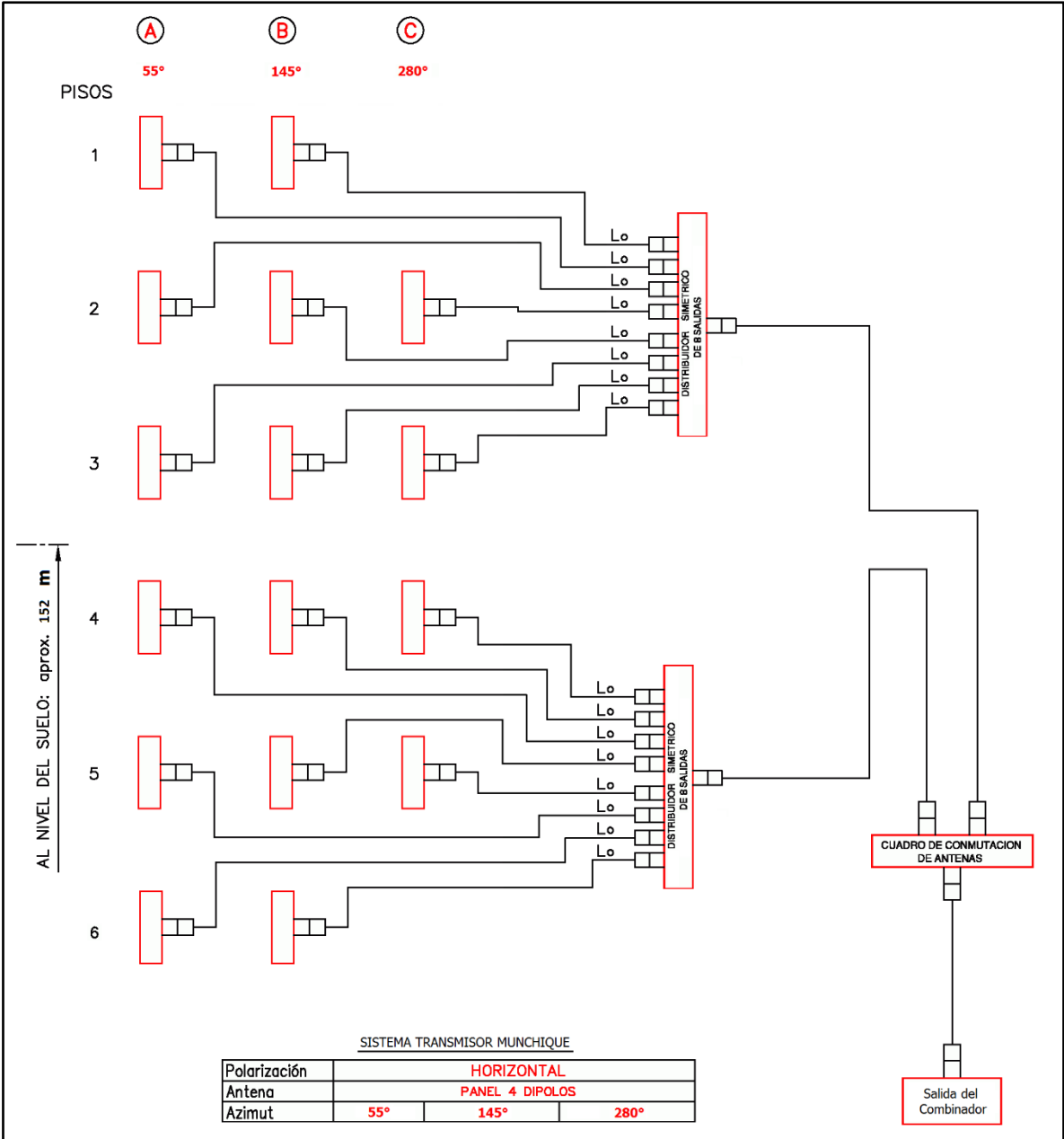


3.14.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 3000 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.14.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



3.14.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.14.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.14.3.2 Planta de emergencia

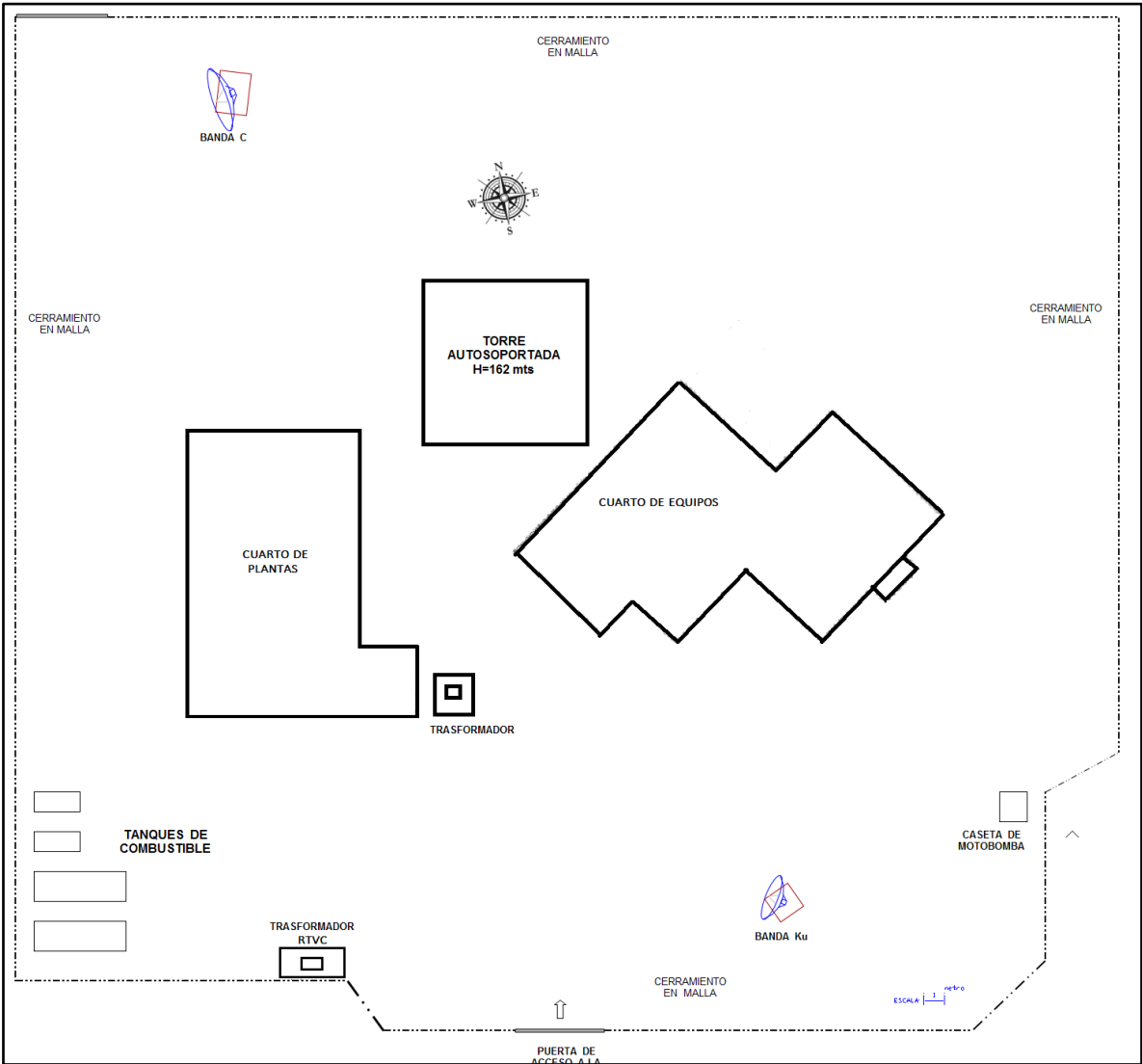
No se requiere el suministro de una planta de emergencia para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual, incluyendo la transferencia automática existente, y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.14.3.3 UPS

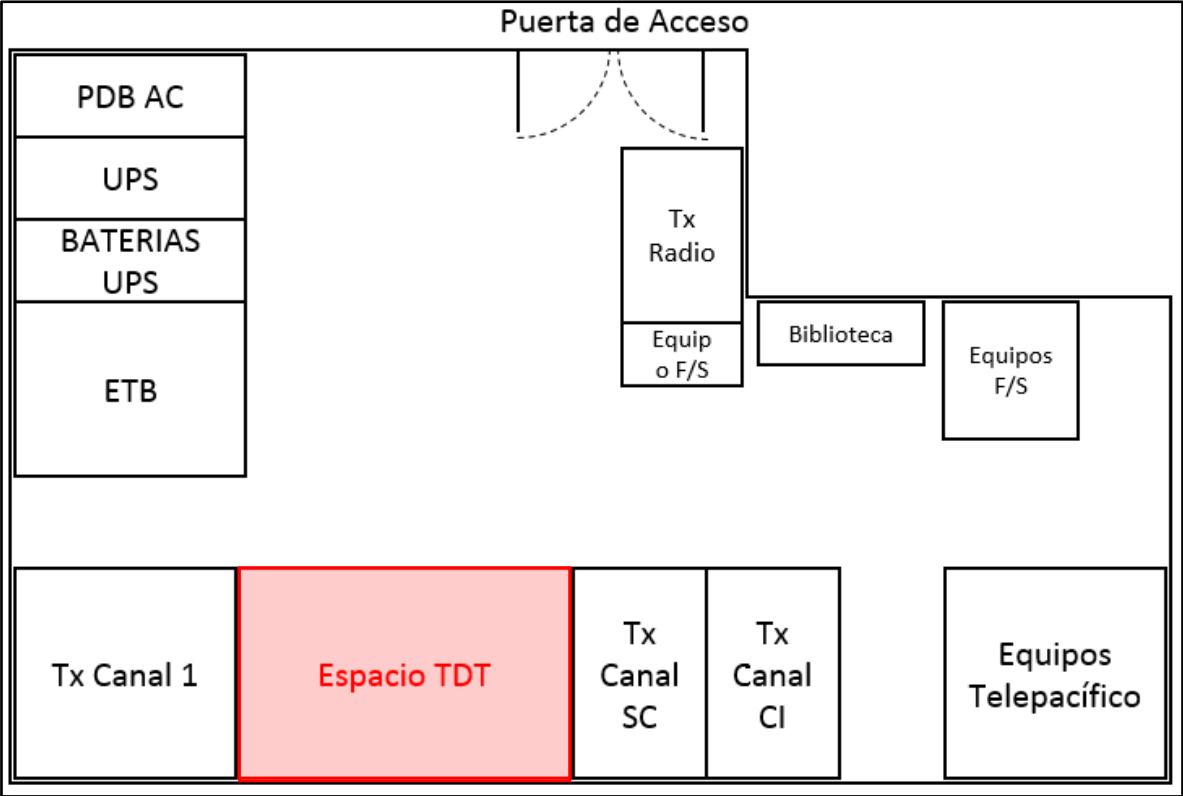
No se requiere el suministro de una UPS para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.14.4 Espacios físicos

3.14.4.1 Diagrama general de la estación



3.14.4.2 Espacios para los equipos



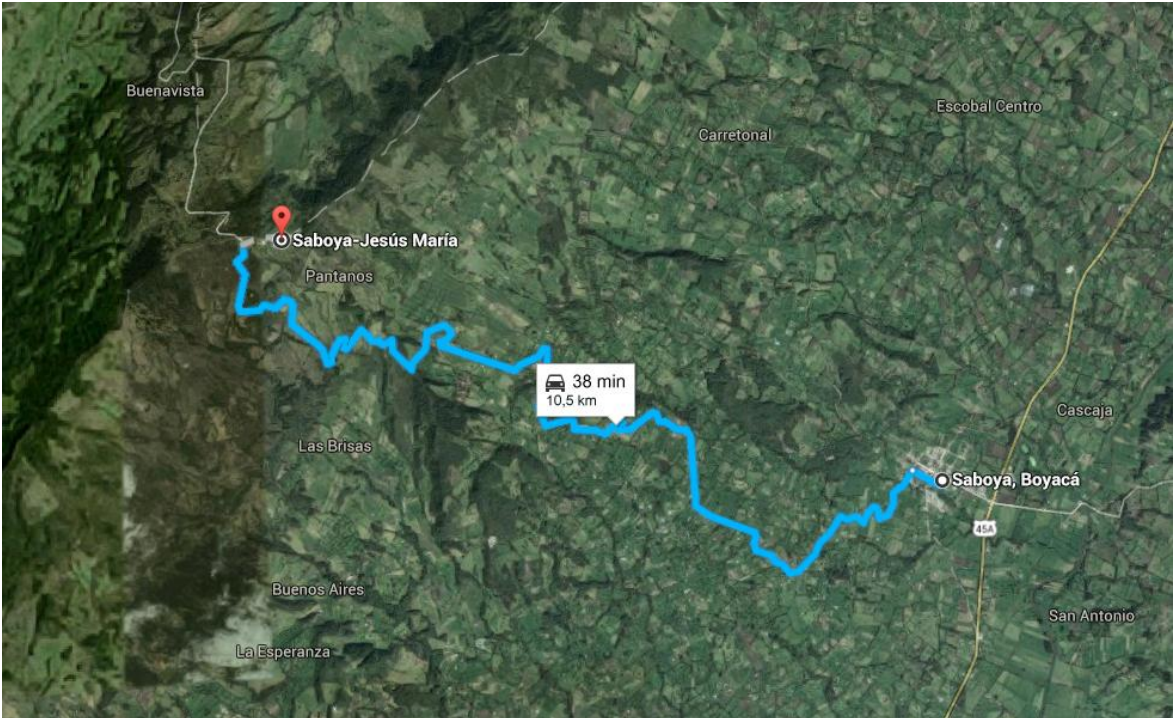
Para la instalación de los equipos del sistema de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispondrá de un área mínima de 8 m² fuera del espacio para operación y mantenimiento. Esta área se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. Se deberán realizar adecuaciones menores para las instalaciones en este cuarto.

3.15 ESTACIÓN SABOYA

3.15.1 Información general

Para acceder a la estación, desde el municipio de Saboya (Boyacá) se toma la vía que conduce al municipio del Florián (Santander). Las coordenadas de la estación son las siguientes:

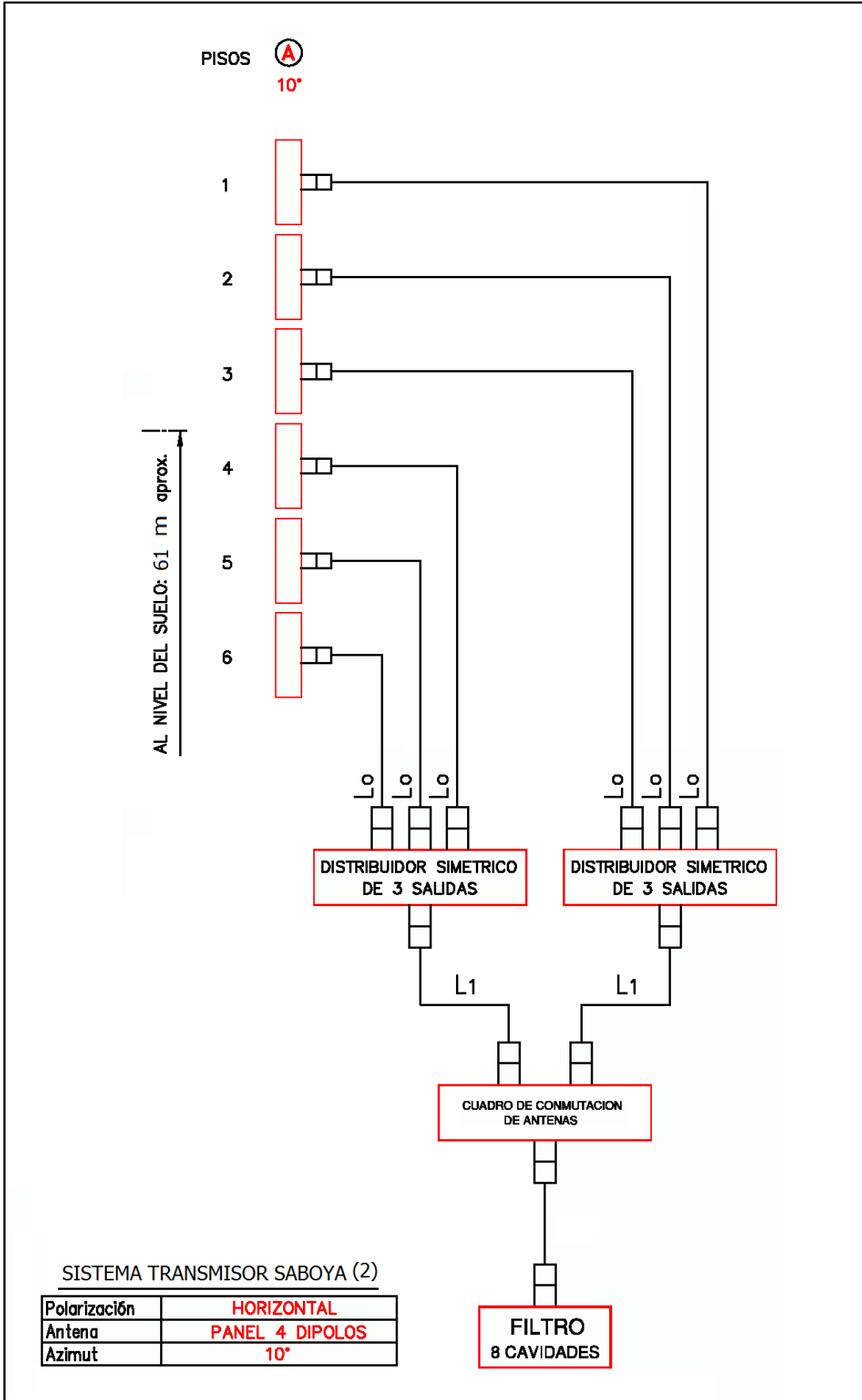
| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| Saboya | Boyacá | Saboya | 5° 42' 53,7" N | 73° 48' 45,8" W | 3351 |



3.15.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|---|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 1000 Wrms de cada uno después del filtro combinador y un (1) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 500 Wrms después del filtro de máscara crítica |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador y un (1) filtro de máscara crítica (8 cavidades) externo |
| CCT | Tres (3) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores DVB-T2 de potencia mayor o igual a 1000 Wrms |
| CCA | Dos (2) cuadros de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Cuatro (4) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 3+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

SSRR para MUX 3 (500 Wrms)



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe realizar la construcción de una torre nueva autosoportada de 70 metros de altura contados a partir de las zapatas, cuyo tramo entre 56 y 70 metros de altura posea una sección transversal cuadrada de 0,6 metros por cada lado. Esta torre debe ser instalada en el espacio *outdoor* disponible de la estación.

3.15.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.15.3.1 Transformador

No se requiere el suministro de un transformador para esta estación. Sin embargo el **Contratista** debe verificar el estado de todos los elementos que hacen parte de la acometida eléctrica actual y realizar las

adecuaciones necesarias para garantizar la capacidad eléctrica requerida por los equipos existentes en la estación y los nuevos a instalarse.

3.15.3.2 Planta de emergencia

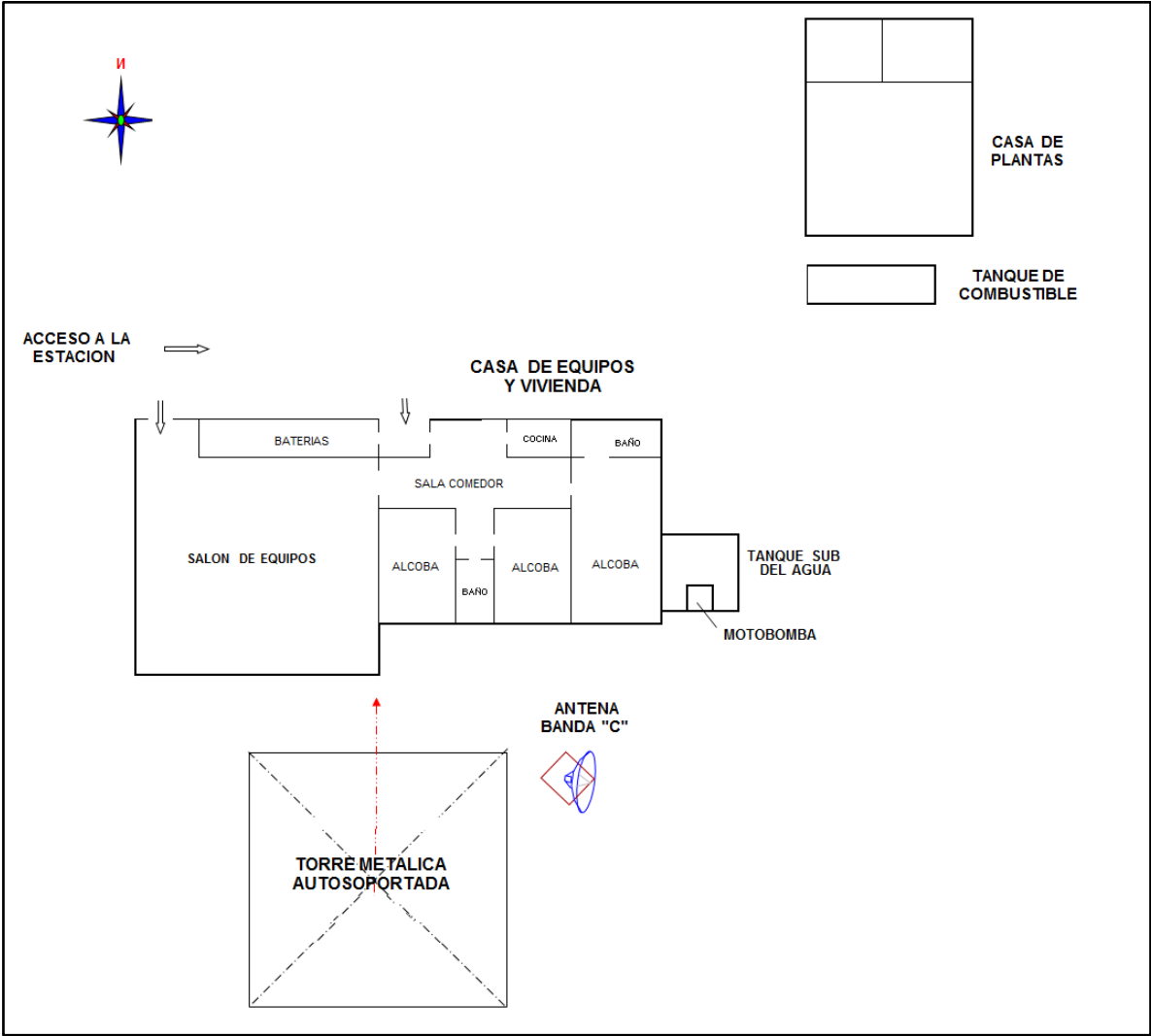
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos entre la planta y el tanque de combustible actual de la estación, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta.

3.15.3.3 UPS

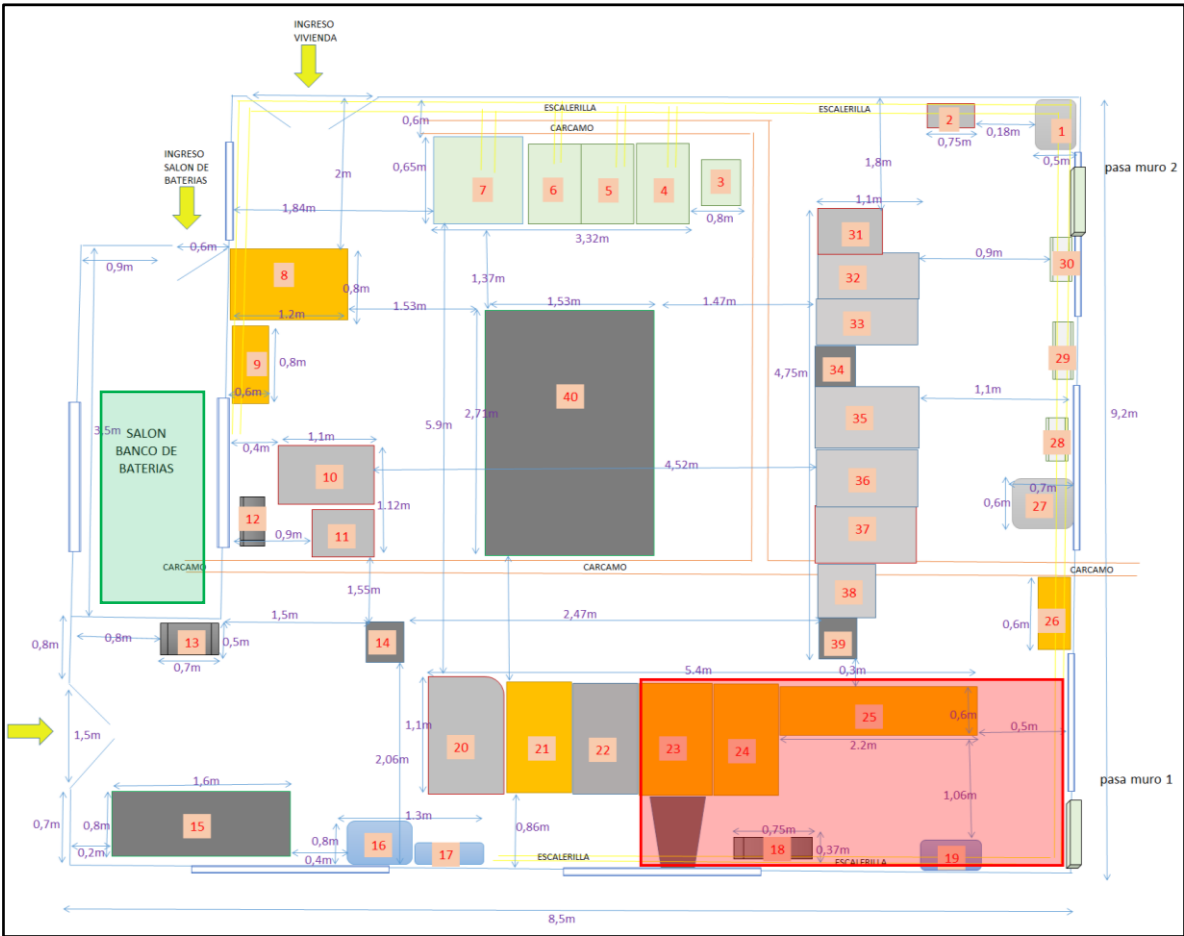
Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 30 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.15.4 Espacios físicos

3.15.4.1 Diagrama general de la estación

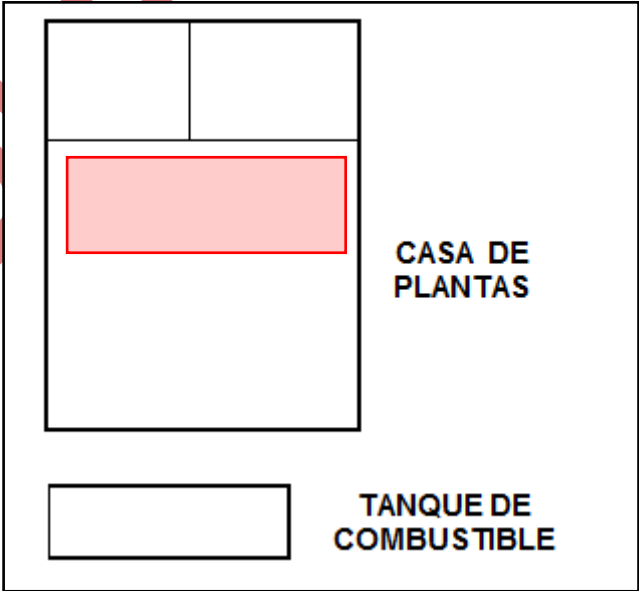


3.15.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



Para la instalación de los equipos y elementos del sistema de transmisión y recepción satelital, **RTVC** dispone de un área mayor a 10 m² fuera del espacio para operación y mantenimiento. Esta área se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. Así mismo, para la instalación de la UPS, **RTVC** dispone de un área mínima de 4 m² en el salón para el banco de baterías, que se demarca con el recuadro verde en el gráfico anterior. El **Contratista** debe realizar previamente adecuaciones menores para la correcta instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y elementos en mención.

3.15.4.3 Espacios para la planta de emergencia



Para la instalación de la planta de emergencia **RTVC** dispone de un área mínima en el cuarto de plantas de 6 m² fuera del espacio para operación y mantenimiento. Esta área se demarca con el recuadro rojo en el gráfico anterior. Se deberán realizar adecuaciones menores para las instalaciones en este cuarto.

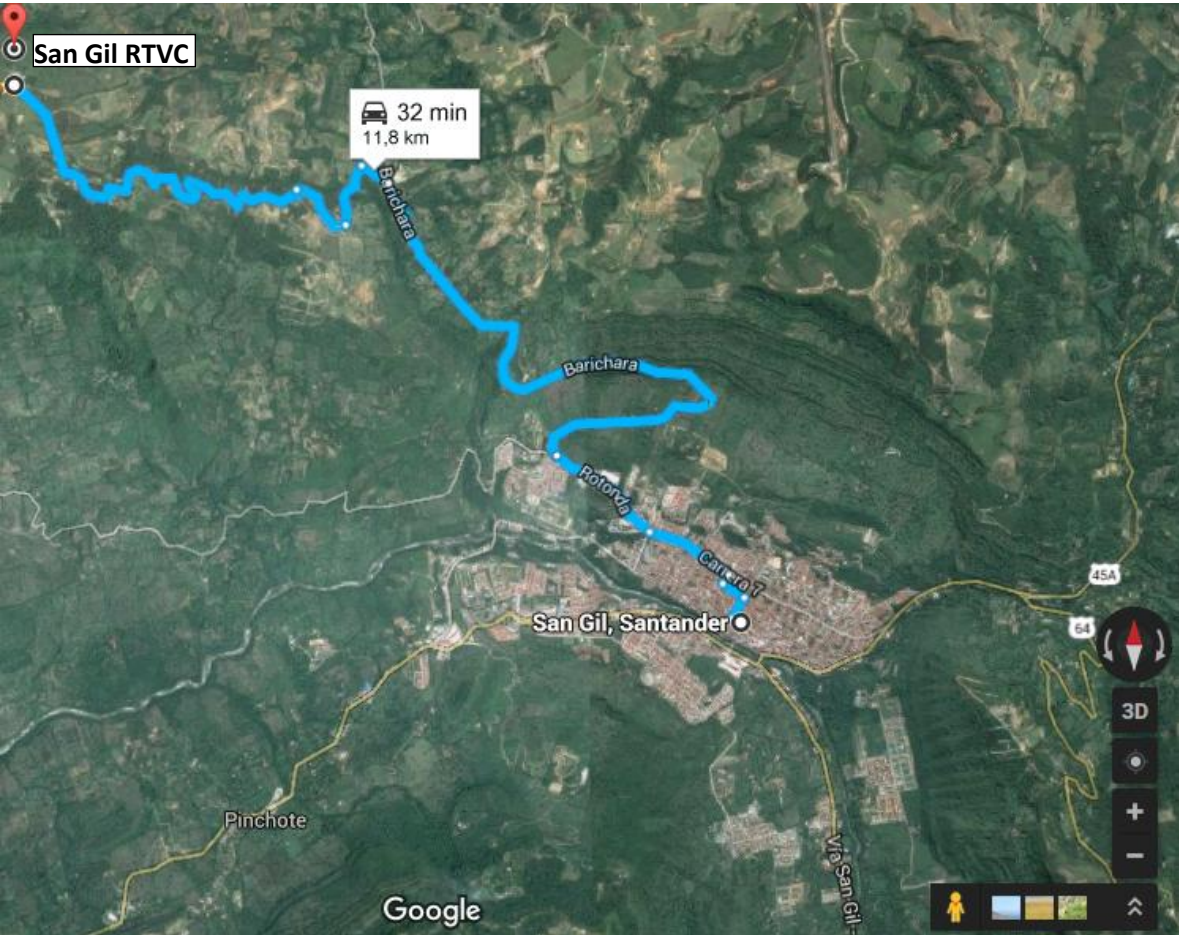
3.16 ESTACIÓN SAN GIL (PONDERABLE TÉCNICO)

En el evento en que el **Proponente** Adjudicatario oferte la estación ponderable San Gil, el **Contratista** deberá implementar los sistemas de transmisión, recepción satelital y eléctricos descritos en este apartado, cumpliendo con los requerimientos técnicos mínimos para cada uno de los componentes.

3.16.1 Información general

Para acceder a la estación, desde el casco urbano del municipio de San Gil se toma la vía que conduce hacia Barichara (Santander) y se buscan las coordenadas de la estación que son las siguientes:

| Estación | Departamento | Municipio | Ubicación (WGS-84) | | |
|----------|--------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Altura (msnm) |
| San Gil | Santander | San Gil | 06° 35' 31,1" N | 73° 10' 56.2" O | 1850 |

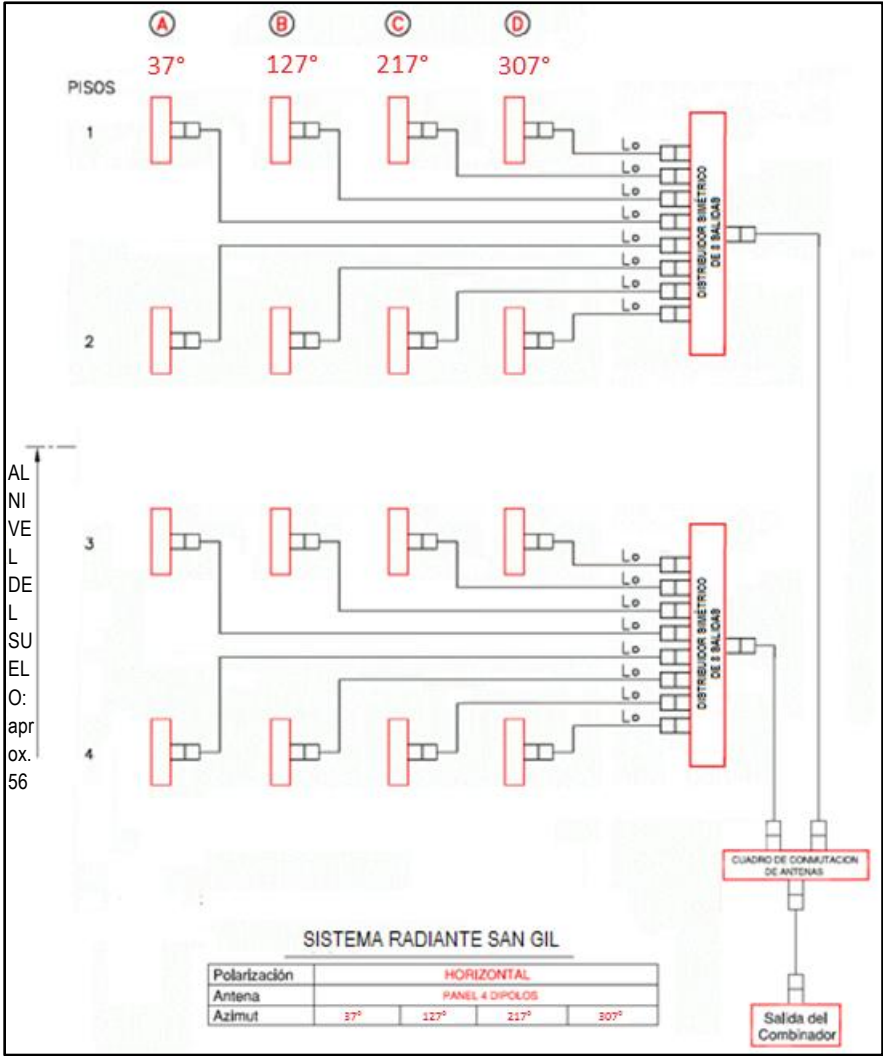


3.16.2 Requerimientos de los sistemas de transmisión y recepción satelital

| REQUERIMIENTO | |
|--------------------------------|--|
| Transmisores | Dos (2) transmisores DVB-T2 que permitan obtener 500 Wrms de cada uno después del filtro combinador |
| GPS | Un (1) GPS externo con redundancia 1+1 en receptor, fuente y antena (debe incluir la Unidad de Control Automática UCA) |
| Filtros | Dos (2) filtros de máscara crítica (8 cavidades) externos o incluidos en el combinador |
| CCT | Dos (2) conmutadores coaxiales de transmisores (CCT) – motorizados |
| Combinador | Un (1) combinador UHF que combine las señales de salida de los dos transmisores |
| CCA | Un (1) cuadro de conmutación de antenas (CCA) – manual |
| Carga fantasma | Una (1) carga fantasma |
| Sistema de Recepción Satelital | Tres (3) IRD o receptores satelitales profesionales en configuración 2+1 |
| | Un (1) amplificador de bajo ruido LNB |
| Rack Auxiliar | Un (1) rack de 19" y 42U para alojar los IRD o receptores satelitales profesionales y los equipos de gestión |

3.16.2.1 Requerimientos SSRR

Se requiere el suministro e instalación de un sistema radiante en la banda de UHF de las siguientes características:



Para la instalación del sistema radiante requerido, el **Contratista** debe suministrar e instalar previamente un segmento de torre (sección tronco-piramidal más sección recta de 0,6 metros de lado) de 8 metros de longitud, adosado a la punta de la torre existente.

3.16.3 Requerimientos del sistema eléctrico

3.16.3.1 Transformador

Se requiere el suministro e instalación de un transformador de 75 kVA que reemplace el transformador actual de 45 kVA y soporte la carga de los nuevos sistemas y los equipos existentes en la estación. El **Contratista** debe realizar los trámites ante la respectiva electrificadora, y asumir los costos, para obtener el aumento de carga correspondiente y el suministro e instalación del medidor respectivo.

3.16.3.2 Planta de emergencia

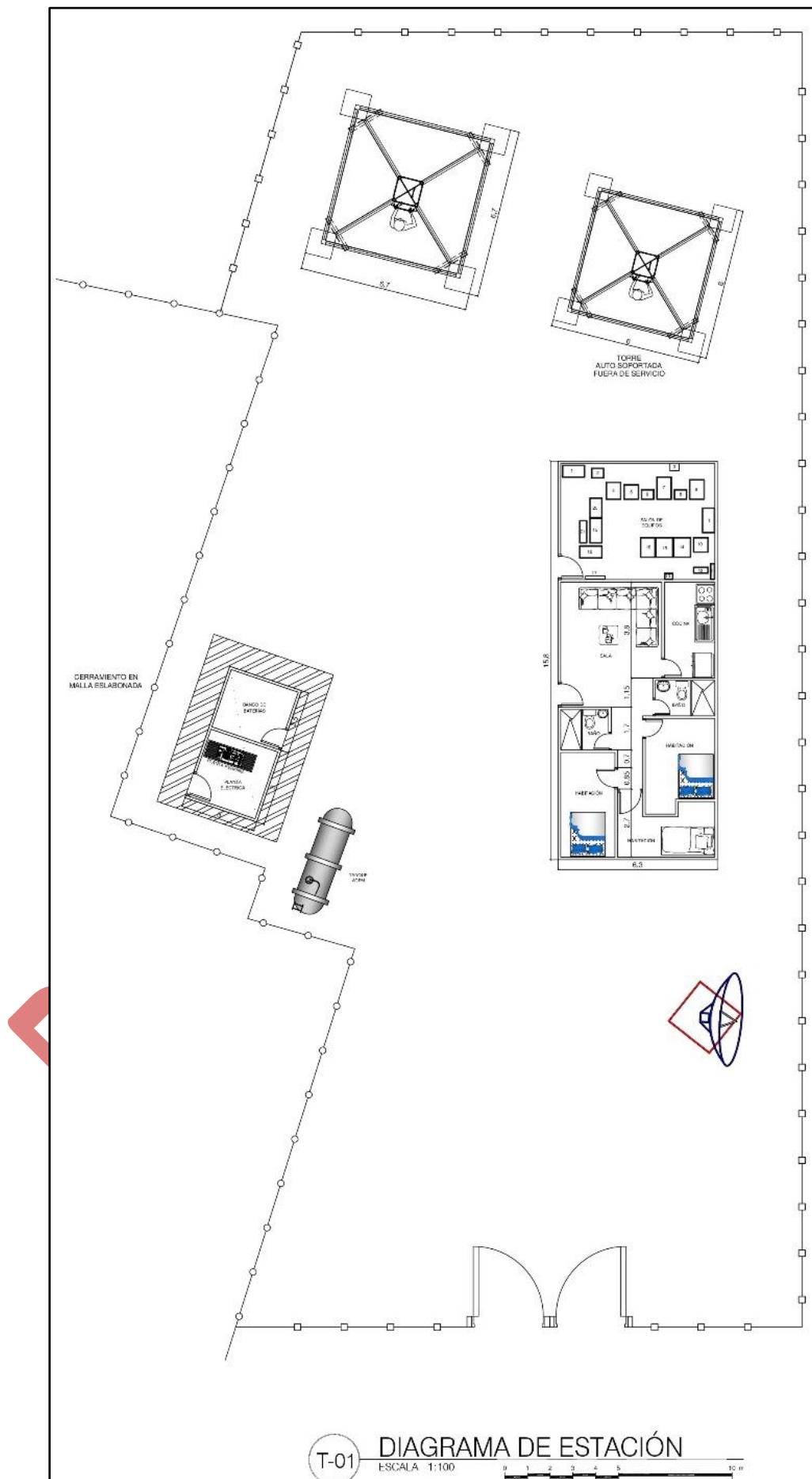
Se requiere el suministro e instalación de una planta de emergencia de 35 kVA y una transferencia automática, para soportar la carga de los nuevos sistemas. Adicionalmente se requiere el suministro e instalación de los ductos y un tanque de combustible de doble pared de mínimo 100 galones, junto con una bomba eléctrica, para el abastecimiento de combustible de la planta de emergencia.

3.16.3.3 UPS

Se requiere el suministro e instalación de una UPS de 20 kVA para soportar la carga de los nuevos sistemas.

3.16.4 Espacios físicos

3.16.4.1 Diagrama general de la estación



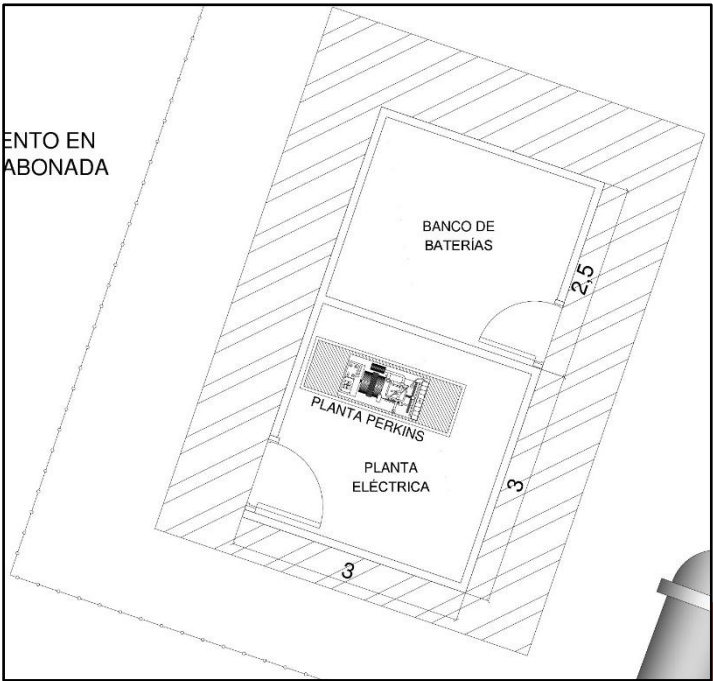
3.16.4.2 Espacios para los equipos y la UPS



| SALÓN DE EQUIPOS ESTACIÓN MANJUI | |
|----------------------------------|--|
| 1 | RACK ALOJADOS EQUIPOS SECRETARIA DE SALUD DE SANTANDER |
| 2 | PRESURIZADOR DESHIDRATADOR ANDREW |
| 3 | TRIPLEXOR BIII COMTECH |
| 4 | RACK TRANSMISOR PPAL TEM SEÑAL COLOMBIA |
| 5 | RACK TRANSMISOR RESERVA SEÑAL COLOMBIA |
| 6 | CARGADOR DE BATERIAS F/S |
| 7 | RACK TX'S CANAL INSTITUCIONAL PPAL TEM, RESERVA THOMSON |
| 8 | RACK RECEPTORES SATELITALES, OFFSET'S, SISTEMA DE MONITOREO LOCAL |
| 9 | RACK TX'S CANAL UNO PPAL TEM, RESERVA THOMSON |
| 10 | RACK ALOJADOS TX CANAL TRO |
| 11 | TABLERO ELECTRICO BREAKERS DE PROTECCION |
| 12 | TRANSFORMADOR TRIFASICO UPS 380/208 VAC |
| 13 | CARGA FANTASMA ALTRONIC 5KW |
| 14 | TRANSMISOR B NAUTEL RADIO NACIONAL FM 93,7 MHz. |
| 15 | TRANSMISOR A NAUTEL RADIO NACIONAL FM 93,7 MHz. |
| 16 | RACK EQUIPOS SISTEMA FM RADIO NACIONAL |
| 17 | TABLERO ELECTRICO |
| 18 | UPS NEWAVE POWER SCALE 50 KVA |
| 19 | RADIOENLACE DE MICROONDAS ALCATEL TX MALAGA F/S. |
| 20 | RADIOENLACE DE MICROONDAS SEL RX GAVILANES - TX JURISDICCIONES F/S |
| 21 | MUEBLE METALICO CON MANUALES DE EQUIPOS |

Para la instalación de los equipos del sistema de transmisión, recepción satelital y la UPS, **RTVC** dispone de un área mínima de 8 m² fuera de los espacios para operación y mantenimiento. Para la correcta instalación y puesta en operación de los equipos en mención, el **Contratista** debe realizar adecuaciones menores previas.

3.16.4.3 Espacios para la planta de emergencia



Para la instalación de la planta de emergencia, junto con el tanque de reserva de combustible y los elementos asociados, **RTVC** dispone de un área mínima de 6 m². Para esta instalación se deben realizar adecuaciones menores.

4 MEDICIONES EN CAMPO

El **Contratista** deberá realizar las mediciones en campo de comprobación de los diagramas de radiación (PRA), cobertura, y exposición a campos electromagnéticos (CEM), de acuerdo con la siguiente tabla:

| ESTACIÓN | | NÚMERO DE MEDICIONES | | |
|----------|----------------|----------------------|-----------|-----|
| | | PRA | COBERTURA | CEM |
| 1 | Bañaderos | 27 | 18 | 1 |
| 2 | Buenaventura | 48 | 6 | 1 |
| 3 | Buenavista | 27 | 10 | 1 |
| 4 | Cerro Azul | 48 | 34 | 1 |
| | | 9 | | |
| 5 | Cerro Carepa | 15 | 10 | 1 |
| 6 | El Ruíz | 27 | 18 | 1 |
| 7 | Galeras | 27 | 40 | 1 |
| 8 | Jurisdicciones | 15 | 42 | 1 |
| | | 15 | | |
| | | 9 | | |
| 9 | La Rusia | 27 | 42 | 1 |
| 10 | Leticia | 15 | 6 | 1 |
| 11 | Martinica | 15 | 6 | 1 |
| 12 | Mirador | 15 | 10 | 1 |
| 13 | Montezuma | 15 | 22 | 1 |
| 14 | Munchique | 27 | 16 | 1 |
| 15 | Saboyá | 48 | 40 | 1 |
| | | 9 | | |
| 16 | San Gil* | 48 | 16 | 1 |

*El **Contratista** deberá efectuar las mediciones asociadas a la estación San Gil en caso de que la hubiese ofertado en calidad de **Proponente**.

En caso de que la Interventoría o **RTVC** adviertan posibles errores en el método de medición o en los resultados obtenidos, el **Contratista** deberá realizar las correcciones pertinentes y efectuar nuevamente las mediciones que a juicio de éstos sean necesarias, a fin de satisfacer los resultaos objeto de la contratación. Previo a ello, **RTVC** suministrará al **Contratista** la información de los diagramas de radiación y niveles de intensidad de campo esperados, de acuerdo a la planificación.

4.1 MEDICIONES DE COBERTURA

Durante la ejecución del contrato, **RTVC** suministrará al **Contratista** los formatos para las mediciones de cobertura en los cuales se deberán consignar los resultados obtenidos junto con las gráficas, fotografías e imágenes asociadas. Para efectuar dichas mediciones, el **Contratista** deberá emplear equipos y elementos profesionales de medición, totalmente calibrados, y deberá utilizar antenas caracterizadas (junto con el cable de conexión) con ganancias que oscilen entre 8 dBd y 11 dBd para recepción fija *outdoor*.

Las mediciones de cobertura se deberán realizar para cada uno de los sistemas de transmisión suministrados e instalados. Es decir, en cada punto de medición se deberá comprobar la cobertura de los transmisores (MUX) DVB-T2 instalados en la estación incidente. Todas las mediciones se deberán realizar conforme a los documentos técnicos UIT-R SM.1875-2, EBU-TECH 3348, ETSI-TS 102 831 y los requerimientos que realicen **RTVC** y/o la Interventoría.

4.2 MEDICIONES DE COMPROBACIÓN DE PRA

Para las mediciones de comprobación de los diagramas de radiación a través del método terrestre, **RTVC** definirá, junto con el **Contratista**, la ubicación de los puntos de medición para cada una de las estaciones. Las mediciones se deberán realizar con base en la recomendación UIT-R BS.1195 - CARACTERÍSTICAS DE ANTENAS TRANSMISORAS EN ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS, y el **Contratista** deberá presentar, para aprobación de **RTVC** y la Interventoría, los diagramas estimados de radiación, tanto verticales como horizontales, de acuerdo con los resultados obtenidos.

La comprobación de los diagramas de radiación se realizará considerando las direcciones significativas, máximos, mínimos e inclinaciones, de los patrones de radiación planificados por **RTVC**. El **Contratista** deberá entregar todos los resultados de las mediciones en el formato que éste proponga y sea admitido por la Interventoría y **RTVC**.

Las mediciones se realizan con el objetivo de verificar el correcto montaje de los sistemas radiantes, sin perjuicio de las verificaciones posteriores que pueda llevar a cabo **RTVC**.

4.3 MEDICIONES DE CEM

El **Contratista** debe llevar a cabo las mediciones de exposición a campos electromagnéticos CEM y la verificación del cumplimiento de los límites de exposición, de acuerdo con las disposiciones que para tal efecto se han establecido en el Acuerdo No. 003 de 2009 de la Comisión Nacional de Televisión, y las demás normas que las modifiquen o sustituyan.

BORRADOR