

ANEJO 7

CÁLCULOS RADIOELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. CÁLCULOS RADIOELÉCTRICOS	2
2. ANEXO A. PLANOS JUSTIFICATIVOS DE UBICACIÓN DE EQUIPOS Y CÁLCULO DE POTENCIA DE COBERTURA RADIOELÉCTRICA TETRA.....	15

1. CÁLCULOS RADIOELÉCTRICOS

El objeto de este anejo es mostrar los cálculos radioeléctricos de la cobertura del sistema de radiocomunicaciones TETRA. Este sistema está dentro del alcance de "PROYECTO DE INSTALACIONES DE FERROCARRIL DE METRO DONSTIALDEA. COMUNICACIONES".

Las fórmulas empleadas para el cálculo de las atenuaciones teniendo en cuenta las distancias de las antenas con respecto a la BTS y tipo de cable son las siguientes:

Atenuación Cable Radiante 1 ¼" en túnel:

Pérdidas por acoplamiento: -58 dB

Pérdidas de atenuación, 2.13 dB por c/100: $\text{Longitud}/100 \times 2.13$

TOTAL: $(\text{Longitud}/100 \times 2.13) + (\text{pérdidas por acoplamiento})$

Atenuación Cable 1/2" en túnel:

Pérdidas de atenuación, 4'72 dB por c/100: $\text{Longitud}/100 \times 4'72$

TOTAL: $(\text{Longitud}/100 \times 4'72)$

Atenuación Cable 7/8" en túnel:

Pérdidas de atenuación, 3.10 dB por c/100: $\text{Longitud}/100 \times 3.10$

TOTAL: $(\text{Longitud}/100 \times 3.10)$

Divisor dos vías (splitter 3 dB): 3 dB y 3 dB.

Divisor tres vías: 4.7 dB, 4.7 dB y 4.7 dB.

Acoplador direccional a 6 dB: 1,26 dB y 6 dB.

Acoplador direccional a 10 dB: 0,454 dB y 10 dB.

Acoplador direccional a 15 dB: 0,140 dB y 15 dB.

Los parámetros teóricos empleados para los cálculos realizados son los siguientes:

- Potencia de salida fija de señal de la BTS de 40 dBm (10 W)
- Umbral de equipamiento móvil: -88,0 dBm
- Umbral para equipamiento portátil: -73,0 dBm
- Ganancia estimada de antenas: 2 dBi

Se considera equipamiento móvil a las unidades de trenes que circulan por la vía, los cuales interactúan con la red TETRA a través del cable radiante instalado longitudinalmente a lo largo del eje de las vías.

Por otro lado, se consideran dispositivos portátiles los equipos de comunicación utilizados por personal de operación, que pueden requerir conectividad en las zonas y salas técnicas de la estación.

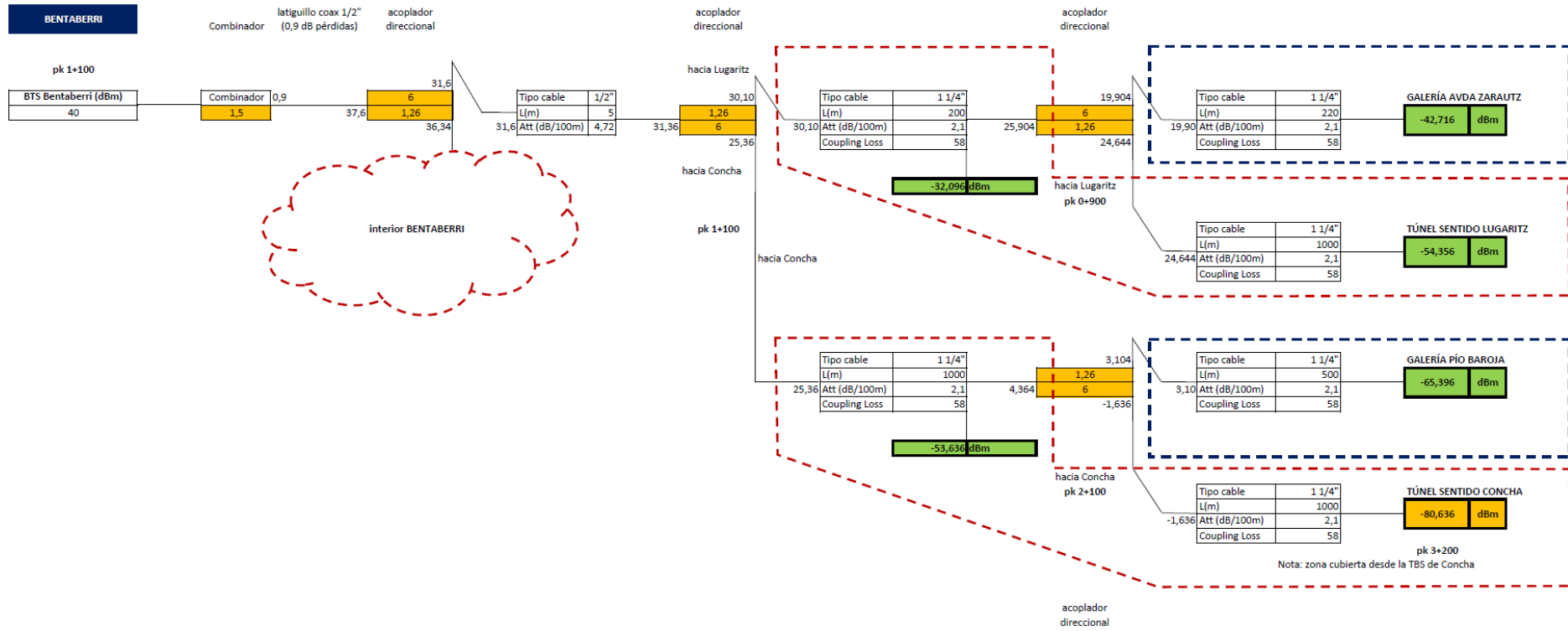
UMBRALES MÍNIMOS DE POTENCIA

En cuanto a los umbrales mínimos de potencia, el conjunto del sistema radio debe garantizar un nivel mínimo de señal en cada ubicación. Este nivel es distinto en función del tipo de terminal a emplear:

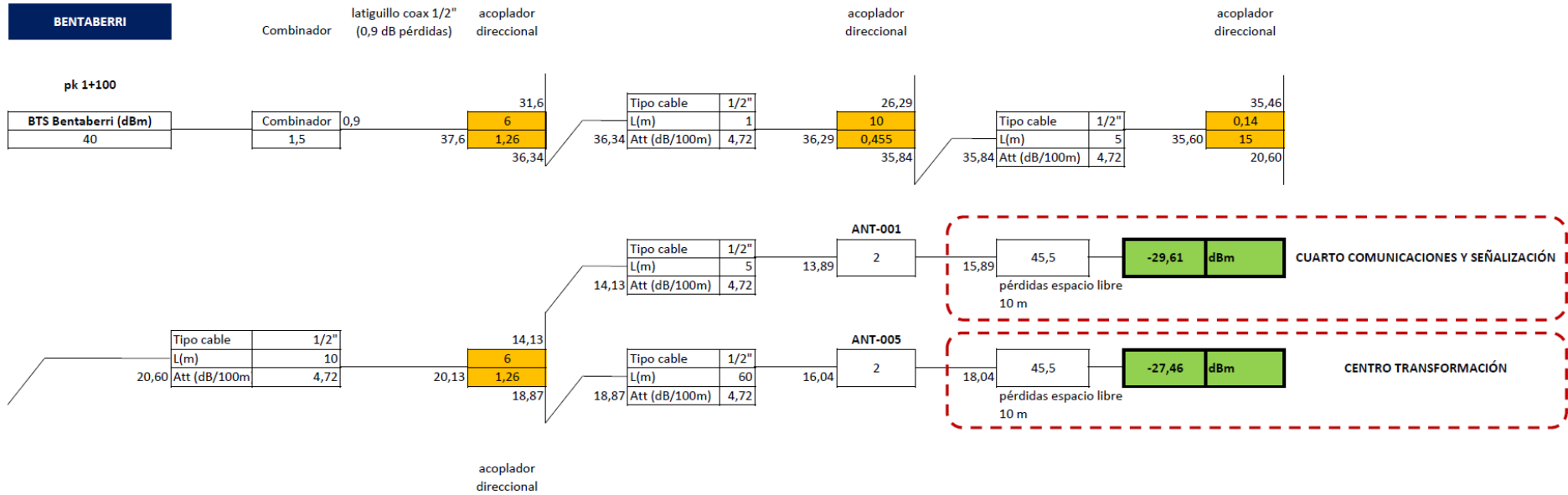
- Umbral de recepción en túnel: -88,0 dBm (umbral relativo a los terminales móviles embarcados)
- Umbral de recepción en estación: -73,0 dBm (umbral relativo a los terminales portátiles)

Bentaberri:

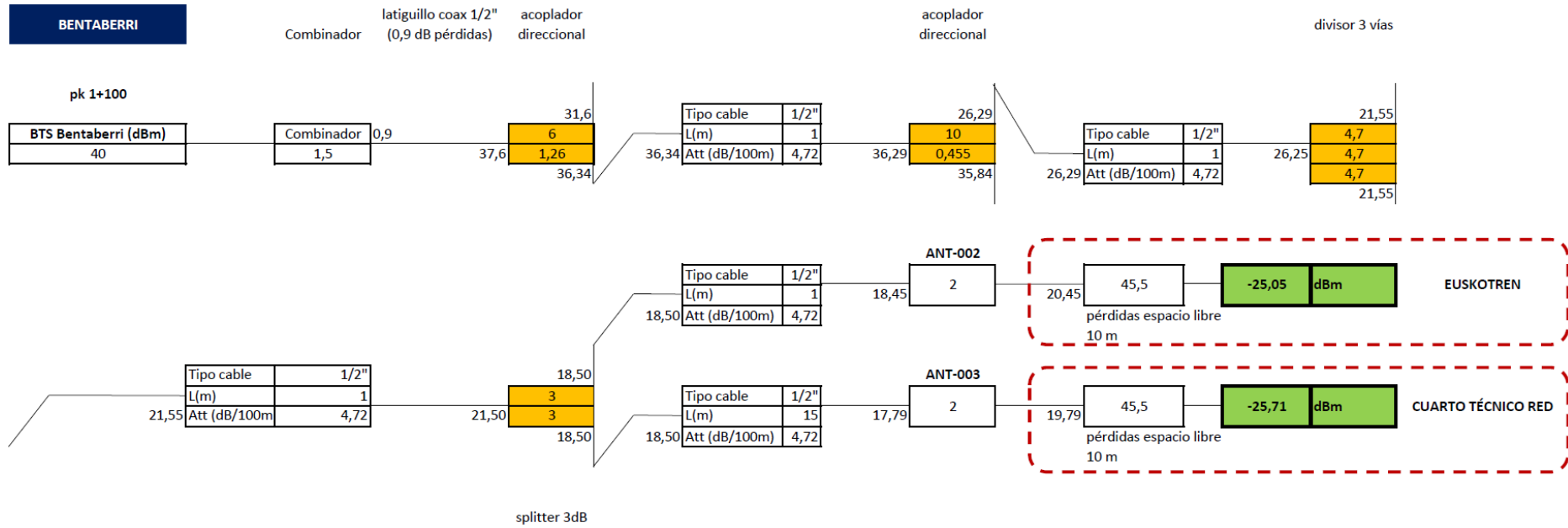
- Túnel sentido Lugaritz – Túnel sentido Concha – Galería Avda. Zarautz – Galería Pío Baroja:



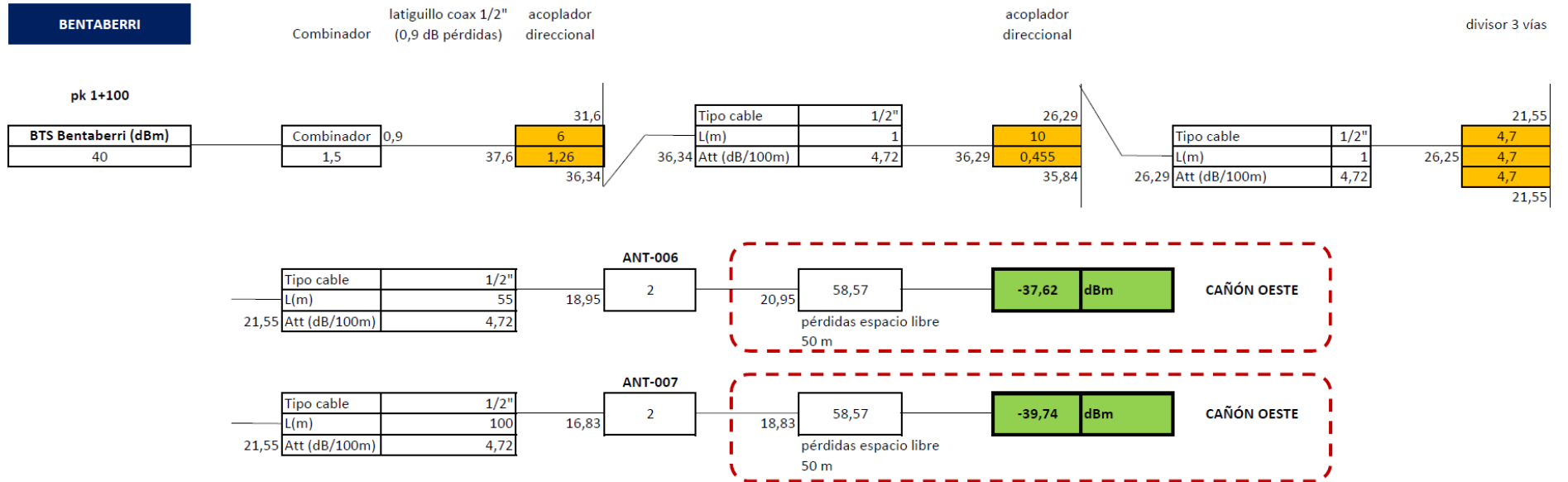
➤ Cuarto Comunicaciones y Señalización (ANT-001) – Centro de Transformación (ANT-005):



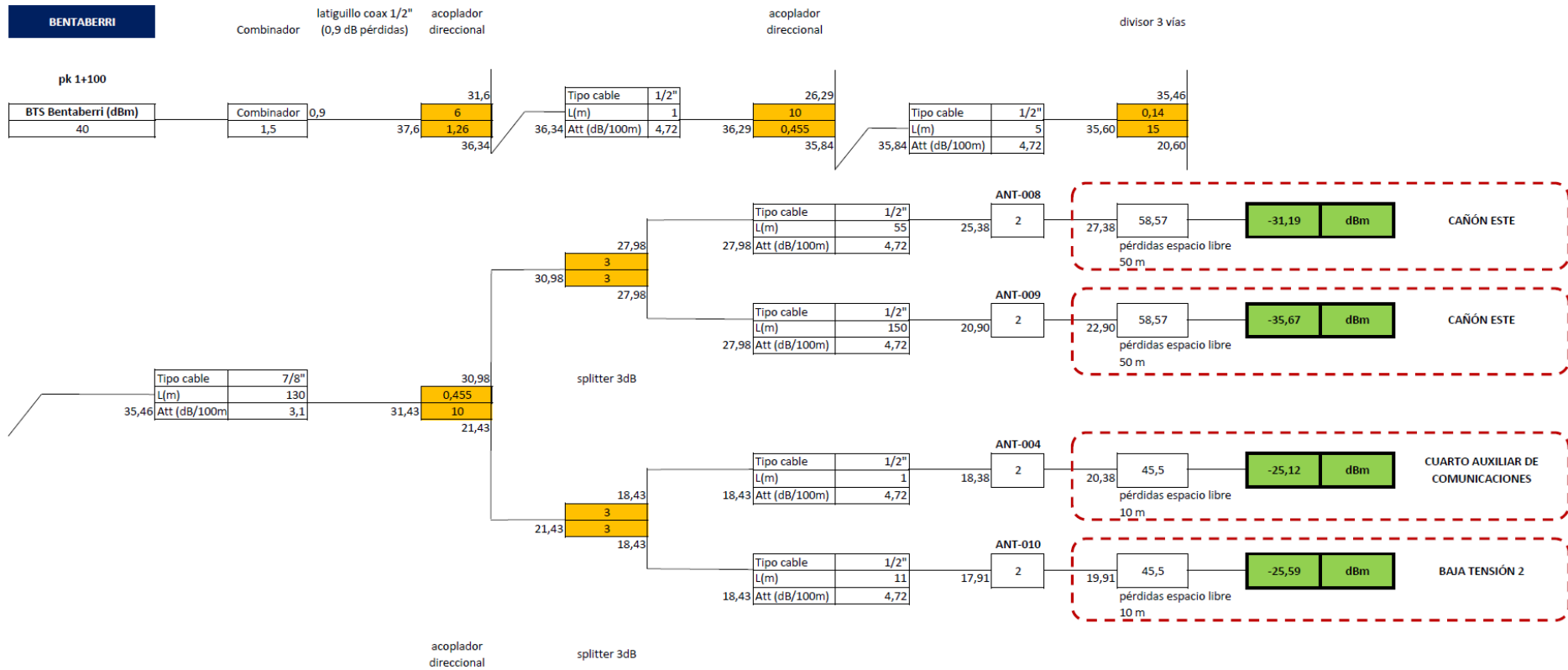
➤ Euskotren (ANT-002) – Cuarto Técnico de Red (ANT-003):



➤ Cañón Oeste (ANT-006, ANT-007):

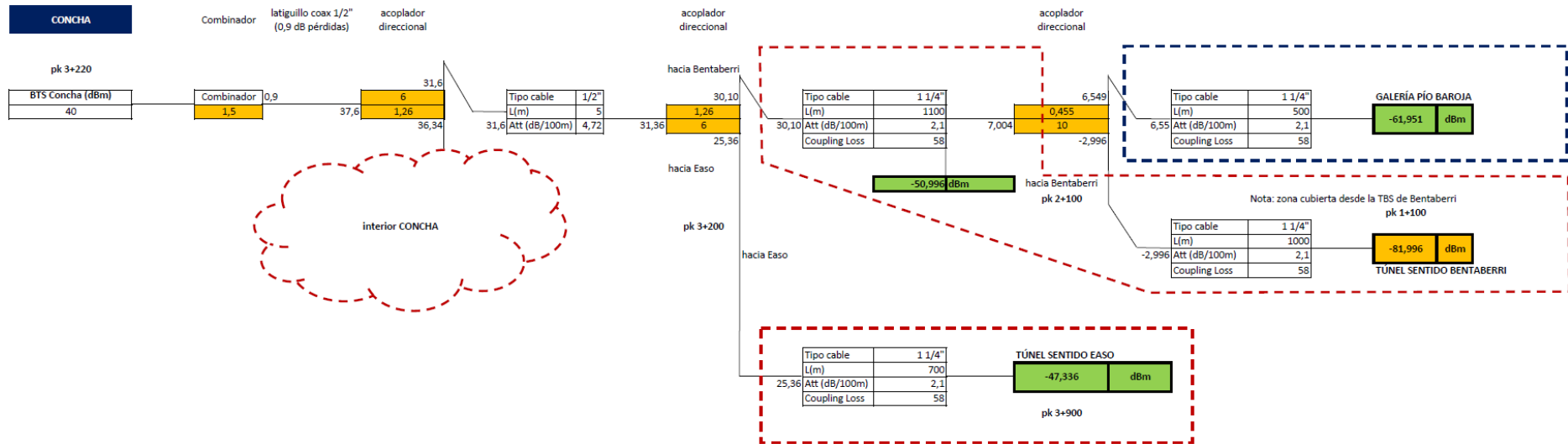


➤ Cañón Este (ANT-008, ANT-009) – Cuarto Auxiliar de Comunicaciones (ANT-004) – Cuarto Baja Tensión 2 (ANT-010):

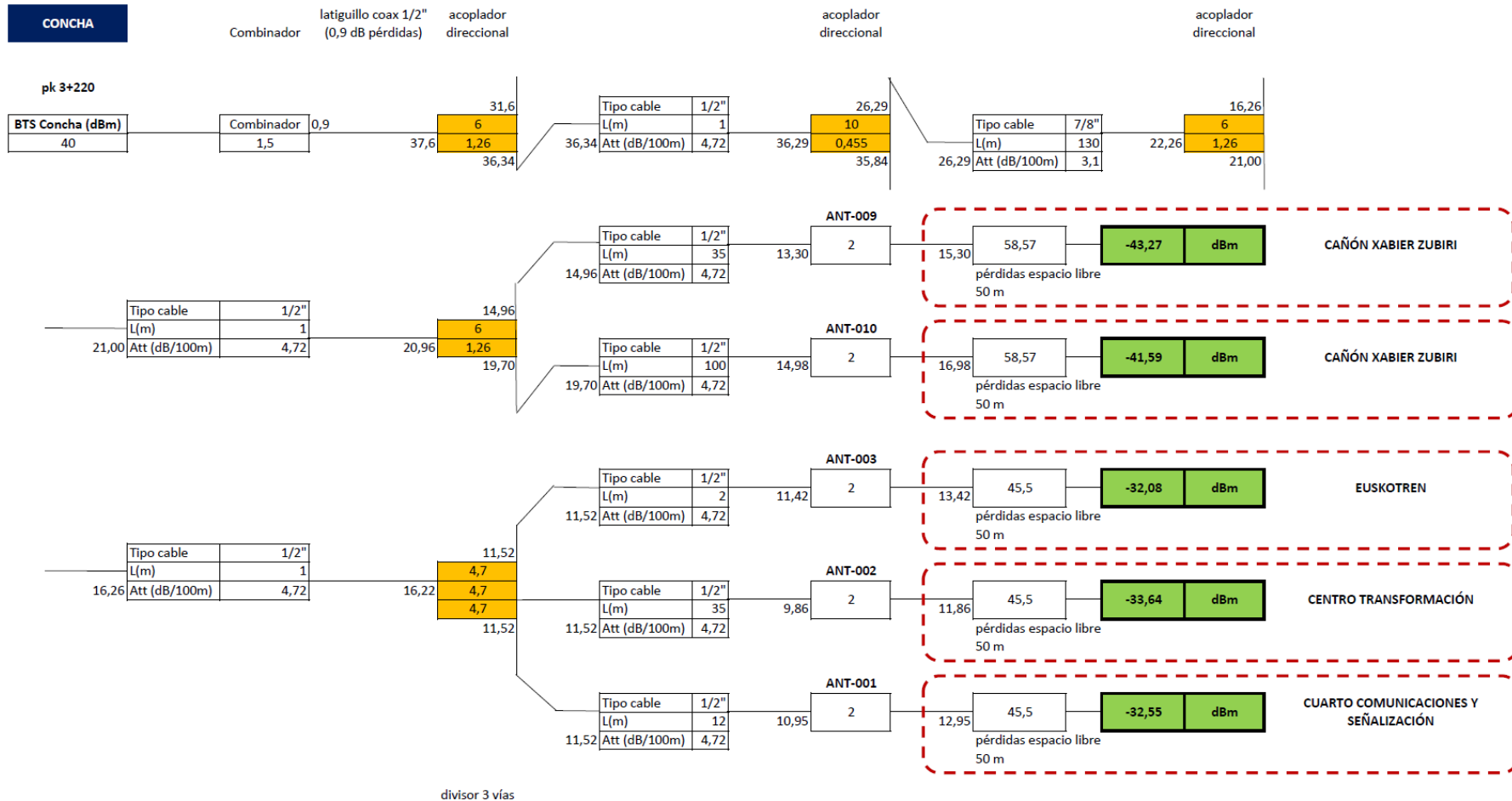


La Concha:

➤ Túnel sentido Bentaberri – Túnel sentido Easo – Galería Pío Baroja:

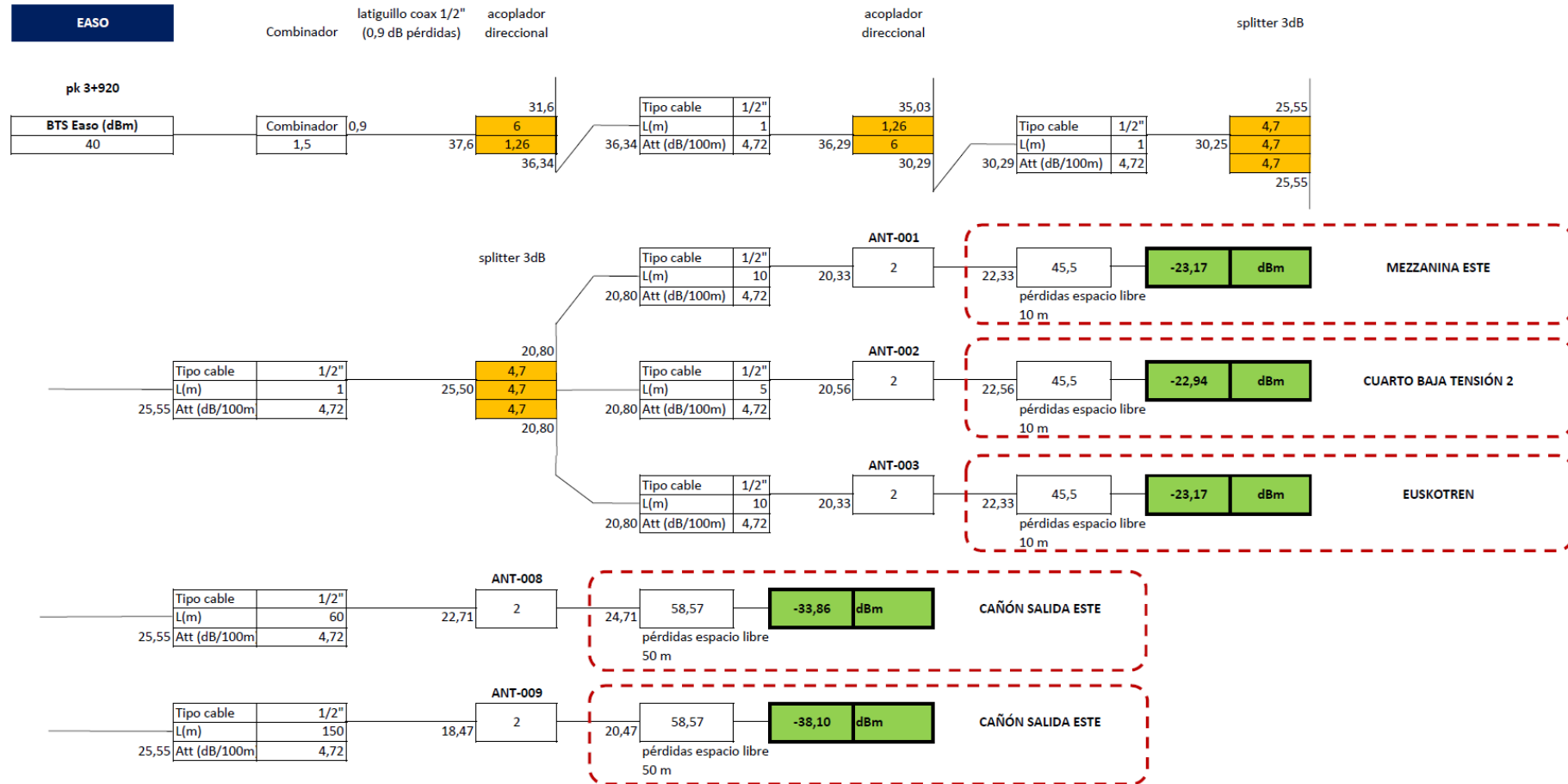


- Cuarto de Comunicaciones y Señalización (ANT-001) – Centro de Transformación (ANT-002) – Euskotren (ANT-003) - Cañón Xabier Zubiri (ANT-009, ANT-010):

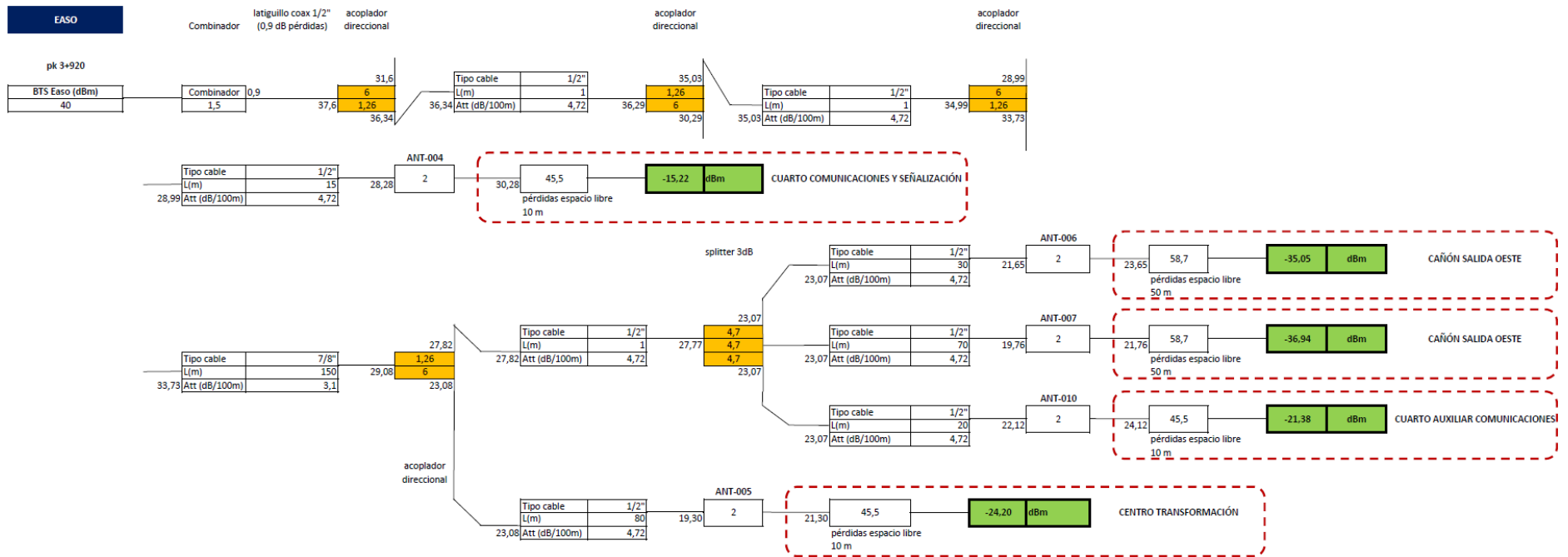


Easo:

- Mezzanina Este (ANT-001) – Cuarto Baja Tensión 2 (ANT-002) – Euskotren (ANT-003) – Cañón Salida Este (ANT-008, ANT-009):

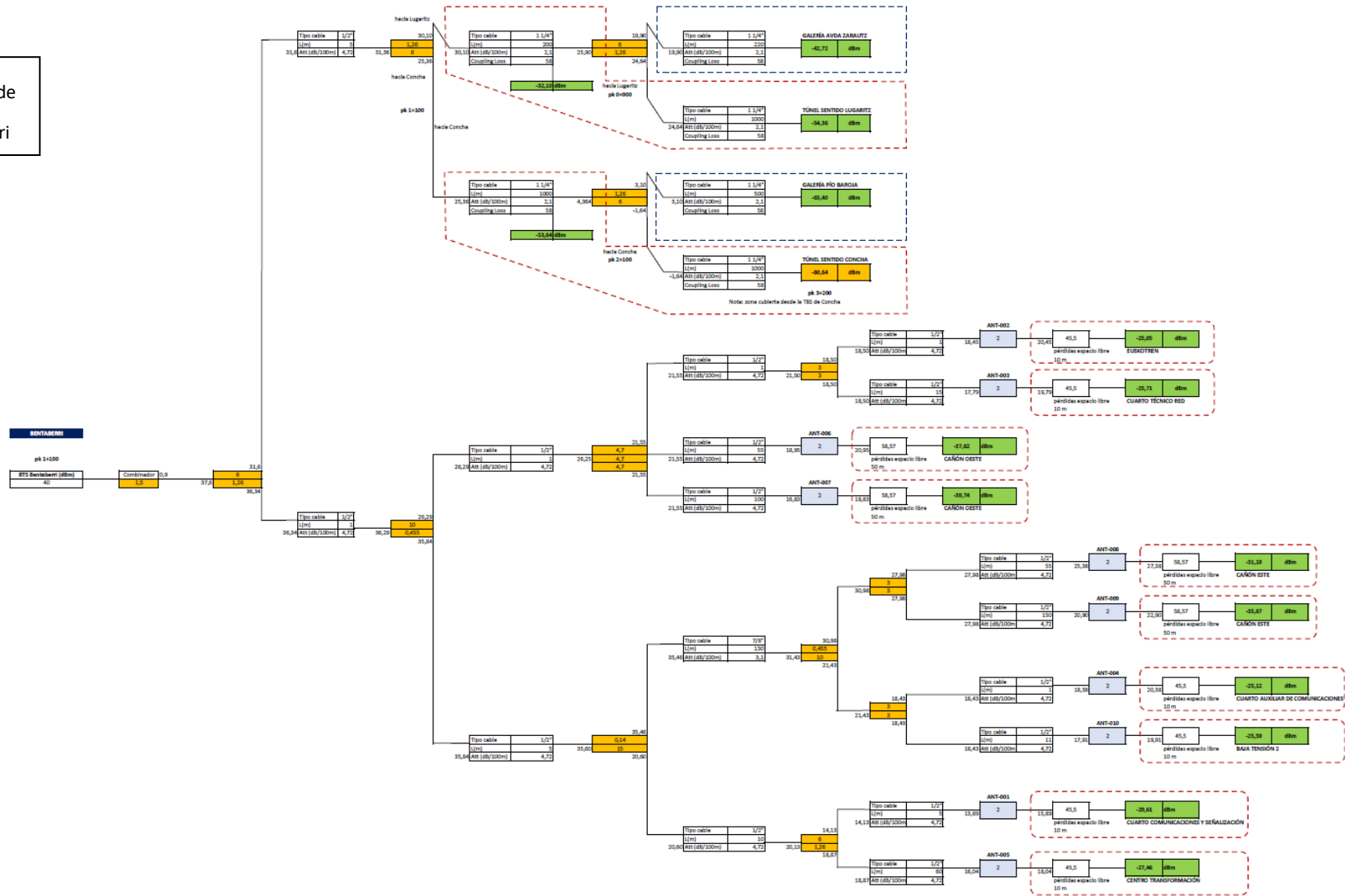


- Cuarto Comunicaciones Y Señalización (ANT-004) – Centro Transformación (ANT-005) – Cañón Salida Este (ANT-006, ANT-007) – Cuarto Auxiliar de Comunicaciones (ANT-010):



2. ANEXO A. PLANOS JUSTIFICATIVOS DE UBICACIÓN DE EQUIPOS Y CÁLCULO DE POTENCIA DE COBERTURA RADIOELÉCTRICA TETRA

Estación de Bentaberri



Estación de Easo

