



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



ANEJO Nº: 8

NUEVO SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



ÍNDICE

1	OBJETO	1
2	ALCANCE	1
3	ELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN	2
4	FUNCIONALIDAD	2
4.1	A nivel SH	2
4.2	A nivel SCS.....	2
4.3	A nivel CRR	3
4.4	A nivel regante	3
4.5	A nivel de recogida auto de la información.....	4
4.6	A nivel de procesado de los datos.....	4
5	SISTEMA PRINCIPAL DE COMUNICACIONES	4
5.1	Descripción General.....	4
5.1.1	Características requeridas de la tecnología WIMAX	4
5.1.2	Estaciones base.....	5
5.1.3	Sistema de alimentación.....	6
5.2	Esquema de la arquitectura de las comunicaciones	8
6	ESTUDIO DE COBERTURAS	9
6.1	Georreferencia de las estaciones bases y de los suscriptores.....	9
6.2	Estudio de coberturas entre estaciones bases y suscriptores.....	10
7	SISTEMA DE TELECONTROL DE HIDRANTES (SH).....	2
7.1	Descripción general	2
7.2	Estudio de cobertura comunicación Radio entre SHs y suscriptores.....	3
7.3	Estudio de cobertura Narrowband	96
7.4	Descripción detallada de las unidades remotas de campo	98
7.4.1	Especificaciones básicas.....	98
7.4.2	Modo de funcionamiento.....	98
7.4.3	Inteligencia Local.....	98
7.4.4	Características técnicas	99
7.4.5	Sistema de alimentación.....	100
7.4.6	Lectura de contadores.....	100
7.4.7	Programas de riego.....	100
8	SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS CABECERAS (SCS).....	100
8.1	Sistema de comunicaciones	100



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



8.2	Características del PLC	100
8.2.1	CPU.....	101
8.2.2	Entradas digitales.....	101
8.2.3	Salidas digitales	101
8.2.4	Entradas analógicas.....	101
8.3	Sistema de alimentación.....	102
8.4	Modo de funcionamiento	102
9	CENTRO DE CONTROL (CC)	102
9.1	Descripción general.....	102
9.2	Equipamiento centro de control (Hardware).....	103
9.2.1	Workstation para soporte del software de control SCADA	103
9.2.2	Switch Industrial Ethernet.....	103
9.2.3	PC Cliente.....	103
9.3	Software SCADA	104
9.3.1	Especificaciones básicas	104
9.3.2	Diseño.....	104
9.3.3	Funcionamiento.....	104
9.3.4	Seguridad.....	104
9.3.5	Usabilidad	105
9.3.6	Sistema de comunicación	105
9.4	Arquitectura del SCADA	105
9.4.1	Módulo de comunicaciones.....	105
9.4.2	Módulo de control y gestión de la red de hidrantes.....	105
9.4.3	Módulo de obtención y exportación de informes de la red de hidrantes.....	108
9.4.4	Módulo de gráficas de la red de hidrantes.....	108
9.4.5	Módulo de control de las SCS.....	108
9.4.6	Módulo de Gráficas e informes de los SCS	109
10	APP PARA CONTROL	109
10.1	De la red de hidrantes.....	109
10.2	De los SCS	110
11	Normativa	110
11.1	Autómatas programables y sus periféricos.....	110
11.2	Seguridad eléctrica	111
11.3	Telecomunicaciones	111
11.4	Compatibilidad electromagnética.....	114
11.5	Telecontrol de la red de hidrantes	115
11.5.1	Interoperabilidad	115



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



1 OBJETO

El objeto de este anejo es describir y justificar el sistema que debe soportar los medios de telecomunicación para la Regulación, Automatización y Control de los SHs y de los SCS, implicados en el conjunto de redes de distribución que se suministran desde el Ramal Principal 1º de Levante y el Ramal Principal 2º de Levante y Adzabares, para conseguir control integral de esa zona regable perteneciente a la Comunidad de Riegos “El Canal” (en adelante CRR), que a su vez forma parte de la CGR Riegos de Levante MI del Segura.

Nomenclatura:

- CRR: Comunidad de Regantes

Sistemas de telecontrol de las instalaciones:

- Centro de Control (CC), ubicado en la sede de la CRR.
- Sistema de Control Sectorial (SCS), ubicada en cada cabecera de sector.
- Sistema Hidrante (SH), ubicado en cada hidrante.

Estaciones de control en cada uno de los sistemas

- Estación de Control de Sector (ECS), ubicada en cada cabecera
- Estación de Control de Hidrante (ECH), ubicada en cada hidrante.

Un sistema conlleva la parte hidráulica y la parte electrónica. Las estaciones es la parte electrónica y de telecomunicación que se ubica en los sistemas.

Cada Ramal Principal dispone de un número de redes secundarias (sectores) que abastecen a un número determinado de hidrantes. En la cabecera de cada una de estas redes secundarias se dispone de un caudalímetro, filtro de seguridad, sensor-transductor de presión, electroválvula pilotada en regulación de presión, válvula manual general de corte que excepto esta última debe controlarse mediante un PLC para regular el caudal de salida a la red secundaria y la modificación de rangos del piloto regulador de presión. Los modos de trabajo de los SCS serán: cerrado, modo llenado tubería y modo regulación.

La implantación del sistema de telecontrol y automatización pretende sustituir las ECS y ECH actuales pero ineficientes por sistemas apropiados para lograr una explotación adecuada de las infraestructuras hidráulicas en uso que, como se ha justificado en anejos anteriores, adolecen de fallos de comunicación y en otros casos de anómalo funcionamiento hidráulico de las válvulas hidráulicas de los SH.

2 ALCANCE

Para alcanzar los objetivos se instalarán:

- Terminales remotos con capacidad para gestionar por si mismos o de forma remota las aperturas y cierres de todas y cada una de las electroválvulas que componen los SH e igualmente contar y almacenar los pulsos generados por los contadores para su tratamiento en cualquier momento desde el CC.
- Se instalará transductores de presión en determinadas arquetas de SH, de tal forma remota sea conocida constantemente la presión en el hidrante.
- Sistema de Comunicaciones propio, fluido y autónomo entre los SCS, los SHs y el CC.
- PLC's en los SCS y para cada sector¹, con capacidad para gestionar por si mismos o de forma remota la apertura, cierre y regulación de la red secundaria e igualmente registrar presión en sensor existente, contar y almacenar el volumen y caudal en caudalímetro existente para su tratamiento en cualquier momento desde el CCC.
- CC, donde se ubicará el Work Station con los sistemas informáticos, de gestión y los sistemas de seguridad.
- PC Cliente en las instalaciones de la CRR, para el visionado, control y modificación tanto del software de control Scada.

¹ Hay algunos SCS que abastecen a 3 y a 2 cabeceras de sector. En estos casos los sistemas e comunicación son para el conjunto y los PLCs para cada cabecera de sector.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Hardware (Equipos informáticos, periféricos etc.) y software para el tratamiento y gestión de datos, sistemas de alarma, mensajes y avisos configurables, así como las operaciones de mando y control sobre los equipos de medida y electromecánicos ubicados en todos los puntos de la red.
- Toda la telemetría y control se gestionará desde el CC ubicado en la sede de la CRR mediante un sistema de comunicaciones WIMAX.

3 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN

Una vez estudiadas las condiciones del terreno, la distribución de los sectores y dentro de ellos la correspondiente localización de los SH, se opta por desarrollar la alternativa seleccionada en el Anejo 07 una propuesta de automatización basada en radiofrecuencia (en adelante RF) y Narrowband (NB-IoT), distribuyendo los elementos de control en los distintos SH a controlar, dotándolos de inteligencia y total autonomía aún en ausencia de comunicaciones con los elementos intermedios (concentradoras) y a su vez desde los SCS a través de una red WIMAX con el centro de control de la CC y acceso a internet.

Para ello en este anejo se justifica la estructura del sistema que queda conformado en:

- 1 Centro de Control, a instalar en la oficina de la CRR.
- 1 Sistema de comunicaciones por radio (red de SHs) en banda libre entre remotas de telecontrol (bajo consumo) y elemento intermedio y red WIMAX entre elemento intermedio y Centro de Control e internet.
- 6.915 Estaciones remotas de bajo consumo para control de los hidrantes de riego con sus respectivos elementos intermedios (44 concentradoras).
- 56 PLC's de control y regulación de cada una de los SCS
- 3 Estaciones base WiMax de comunicaciones
- 44 Concentradoras de control de hidrantes
- 44 Suscriptores WiMax
- 1 Software SCADA y APP de gestión del telecontrol.

4 FUNCIONALIDAD

4.1 A nivel SH

El sistema se encargará del telecontrol y telegestión de los hidrantes en campo, llevando el control sobre las válvulas hidráulicas, contador de cada arqueta de riego mediante equipos SRI (Sistema de Riego Inteligente). Los traductores de presión de los puntos críticos serán controlados por el sistema.

4.2 A nivel SCS

Los PLC's ubicados en los SCS de las redes secundarias se encargarán de regular el flujo de caudal vertido a cada red, según tres modos de trabajo:

- Modo llenado de tubería: Cuando la presión de la red descienda por debajo de la consigna de llenado de tubería establecida en el SCADA, el PLC regulará la cámara de la válvula hidráulica para llenar la tubería con un caudal constante prefijado desde el CC.
- Modo Regulación: Una vez que la presión de la red secundaria ha alcanzado el valor de la consigna de regulación establecida desde el SCADA, el PLC regulará la cámara de la válvula hidráulica para mantener una presión constante.
- Modo Cerrado: En este modo, el PLC cerrará la válvula para dejar de verter agua a la red secundaria actuando en la cámara de la válvula hidráulica. La opción de la válvula motorizada se justifica en la caso de presione nula en le Ramal Principal por rotura.

El sistema almacenará datos de caudal, volumen y presión para su correcta monitorización y su posterior análisis mediante gráficos e informes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Para los elementos de control de la red hidráulica, cuyo ámbito no se encuentre dentro del telecontrol de la red de hidrantes, se aplicará el estándar internacional IEC-61131 de la Comisión Electrotécnica Internacional o su equivalencia nacional de normas UNE vigentes, cuya finalidad es definir e identificar las características principales que se refieren a la selección y aplicación de los autómatas programables (PLCs) y sus periféricos asociados, tales como herramientas de programación y depuración (PADTs), elementos de interfaz hombre-máquina (HMI), etc.

Este estándar es de aplicación a cualquier producto que implemente la funcionalidad de un PLC y/o las características propias de sus componentes o periféricos asociados. Desde este punto de vista, este estándar hace referencia a los aspectos de seguridad propios del PLC como dispositivo físico, tales como riesgo de descarga eléctrica, incendio, inmunidad ante interferencias electromagnéticas y detección de errores de funcionamiento del PLC (por ejemplo el uso de rutinas de auto diagnóstico, uso de chequeo de paridad, etc.).

El estándar internacional IEC-61131 se divide en 10 partes independientes, de las cuales las partes 4 y 8 son publicaciones no normativas de la clase de informe técnico, esto es, de carácter informativo.

4.3 A nivel CRR

Explotación y gestión racional, automática y centralizada, consiguiendo:

- Monitorización continua del estado de los elementos hidráulicos y del sistema de control.
- Reducir los costes de explotación, al poder reducir los costes de personal y desplazamiento.
- Facilitar el manejo y la operación cotidiana de las instalaciones.
- Incrementar la capacidad de reacción y respuesta de las infraestructuras ante situaciones críticas.
- Aumentar la capacidad de suministro, incrementando los recursos hídricos gracias a la posibilidad de suministrar el caudal necesario ante situaciones de demanda instantánea.

4.4 A nivel regante.

El regante tendrá acceso vía WEB o vía APP a la información de sus parcelas, mediante usuario y un “password” que le será proporcionado por la CRR y tendrá la posibilidad de cambiar cuando lo desee.

A través de dichas vías de acceso el regante tendrá la posibilidad visualizar el estado general de su SH que incluirá la siguiente información:

- Lectura del contador.
- Volumen consumido durante el día.
- Caudal instantáneo.
- Estado de la válvula (Abierta/Cerrada)
- Funcionamiento de la válvula (Automático/Manual)
- Fecha de la última comunicación que la unidad de campo ha realizado
- Cupo de agua total del que dispone el regante, que previamente debe haber contratado a través de una solicitud a la CRR
- Cupo que le resta al regante para llegar el límite de dotación de agua total que previamente ha contratado a través de una solicitud a la CRR
- Fecha de la última actuación que ha realizado la válvula y cuál ha sido (Abrir/Cerrar)
- Programación de riego para el día actual, en caso de que se ha establecido .
- También podrá ver el estado de los sensores que tuviese instalados en campo.

Por otro lado, las vías de acceso WEB y APP le proporcionarán al regante la posibilidad de realizar diferentes actuaciones sobre las válvulas de sus parcelas asociadas como:

- Abrir/Cerrar “manualmente” la válvula hidráulica del SH. Con esta acción se dará la orden a la unidad de campo para que el elemento de control abra o cierre la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición que se le envíe la orden contraria o bien llegue al cupo total de agua del que dispone.
- Poner la válvula hidráulica del SH en modo “Automático”. En este modo de funcionamiento, si la válvula tiene definida una programación de riego, alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida, se haya entregado el volumen prefijado o se haya alcanzado el cupo total de agua del que dispone el regante

- Realizar un “Reset” de las alarmas de la válvula.
- Establecer una programación de riego semanal, con la posibilidad de programas hasta 5 turnos por día y pudiendo establecer el tipo de riego (por tiempo o por volumen), la hora de inicio del turno, la hora de finalización y el volumen a entregar.

Aparte de las funcionalidades descritas anteriormente, el regante tendrá la posibilidad de poder en pantalla de la APP mediante gráficos y/o informes, la información que se ha recogido del funcionamiento de las válvulas (consumos, caudales, niveles de batería, sensores, etc., ...)

4.5 A nivel de recogida auto de la información.

- Datos de explotación hidráulicos: volúmenes consumidos y presiones registradas.
- Datos de explotación del sistema de control: estado energético y de los enlaces de comunicaciones.
- Actuaciones realizadas.
- Datos de los sensores instalados en campo

4.6 A nivel de procesado de los datos.

- Gestionar los consumos por hidrantes, con discriminación horaria de acuerdo a cualquier configuración de tramos que se desee.
- Gestión y control de dotaciones de volumen por hidrante.
- Personalización de informes de consumos diarios y semanales.
- Gestión y control de caudal instantáneo de las cabeceras de las redes secundarias.

5 SISTEMA PRINCIPAL DE COMUNICACIONES

5.1 Descripción General.

El sistema principal de comunicaciones está formado por una red inalámbrica WIMAX con el que formará una intranet local que enlazará las comunicaciones entre el CC, destinada a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos de las cabeceras de los sectores, medición de las cabeceras y de los sistemas de telecontrol de los hidrantes.

En cada cabecera de la red secundaria (SCS) los equipos WIMAX deberán tener una interfaz ethernet y deben permitir gestionar el ancho de banda máximo en cada punto. Constará de unas estaciones base ubicadas en algunas de las cabeceras de las redes secundarias, que dará servicio a los suscriptores que dependan de estas estaciones base y el suscriptor del CC. También dispondrá de un Switch de 4 puertos RJ-45 no gestionable para conectar a la red el PLC que controla la cabecera de la red secundaria y la estación concentradora de telecontrol que comunica con las remotas en los hidrantes, además permitirá la conexión de cualquier PC a internet.

5.1.1 Características requeridas de la tecnología WIMAX .

- Capacidad de CPE: Unidades de 35, 70 o 100 Mbps. Netos. Sin licencia.
- Tecnología utilizada: Basada en 802.16d (WiMax para acceso fijo metropolitano).
- Cobertura en frecuencia: 4,9 - 5,9 GHz.
- Ancho de canal: 1x10 (una portadora) o 2x10 (dos portadoras) o 3x10 (tres portadoras). Este bloque de 10 MHz se puede ajustar a 10 / 7 / 5 / 3.5 / 1.75 MHz.
- Sensibilidad para 64QAM3/4: -74 dBm @ 10MHz y -82 dBm @ 1.75MHz.
- Sensibilidad para BPSK1/2: -92 dBm @ 10MHz -99 dBm @ 1.75MHz.
- Modulaciones: BPSK/QPSK/QAM16/QAM64. Siete combinaciones diferentes dependiendo del FEC.
- Modulación adaptativa: Sí. Automático en función de nivel, SNR, tráfico, y pérdida de paquetes. La selección manual es posible.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Otras herramientas anti interferencias: Sistema true TDD, ARQ selectivo por flujo de servicio, mecanismos TBIM y PBIM de adaptación a la capacidad y estado del canal.
- Análisis de espectro: Análisis inteligente con medición de duty cycle de ruido y auto puntuación de canales.
- Cifrado: Certificados de autenticación mutua entre estación base y cliente
- Interfaces: Ethernet 10/100
- CSL: Capa 2 y 3 (ethernet e IP). Posibilidad de aplicar filtros/QoS de forma determinista. Puede clasificar por los campos de cabecera de capa 2 y también 3
- QoS: Diffserv, 802.1p. Pero se desea realizar también una separación total en circuitos virtuales siguiendo estos criterios: Capa 2 -> Dirección MAC origen/destino, EtherType, etiqueta VLAN/PPPoE. Capa 3 -> DSCP ToS, dirección IP origen/destino, subred, protocolo Capa 4: Puerto TCP o UDP origen/destino
- Gestión de SLA de los clientes: Deberán soportarse los niveles de servicio: Best Effort(BE), Unsolicited Granted Service(UGS), Non Real Time Polling Service(NRTPS), Real Time Polling Service(RTPS), Extended Real Time Polling Service(ERTPS). Ajuste del nivel de sobresuscripción POR CADA servicio vendido
- VLAN: 802.1q, 802.1p, soporte q-in-q, ilimitadas VLANs
- Modos de funcionamiento del cliente: Bridge, Router con o sin NAT, IP estática o dinámica, cliente PPPoE
- Gestión: Gestor web embebido totalmente gratuito
- Otros protocolos de gestión soportados: HTTP, HTTPS, SSH, XML-RPL, SNMP v1, 2 y 3, RADIUS para AAA, IPv4. Permite scripting al cliente
- Gestión por SNMP (MIBs): MIBs SNMP, pero debe incluir además una API REST, además información en tiempo real de niveles radio y tráfico por cada usuario y cada servicio individual dentro de cada usuario
- Gestión avanzada: Soporte canal SMC, doble IP datos/gestión, certificados específicos para cada operador que evitan el robo de CPEs

Las estaciones base y los suscriptores se ubicarán atendiendo al estudio de cobertura descrito en este anejo y representado en los planos.

En el CC el suscriptor estará conectado a la red de suministro de internet, por tanto, proporcionará acceso internet toda la red de comunicaciones principal.

5.1.2 Estaciones base

Una estación base WIMAX en la cabecera "**Sector 2, del Ramal Principal 1º Levante**". Esta estación base tendrá asociados los siguientes suscriptores:

- 2L Sector 1
- 2L Sector 2
- 2L Sector 3
- 2L Sector 4
- 2L Sector 5
- 2L Sector 6
- 2L Sector 7
- 2L Sector 8
- 2L Sector 9
- 2L Sector 10
- 2L Sector 11
- 2L Sector 12
- 1L Sector 1 (Cintura + Matola + Poniente 2)
- 1L Sector 1 (Poniente + Vereda)
- 1L Sector 3
- 1L Sectores 4 y 5
- 1L Sector 6
- 1L Sector 7
- 1L Sector 8
- 1L Sectores 9 y 10
- 1L Sectores 11 y 12



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Total: 21 suscriptores

Una estación base WIMAX en la cabecera del “Sector 12 del Ramal Principal 2º de Levante”. Esta estación base tendrá asociados los siguientes suscriptores:

- 2L Sector 13
- 2L Sector 14
- 2L Sector 16
- 2L Sector 17
- 2L Sector 18
- 2L Sectores 19 y 20
- 1L Sectores 13 y 14
- 1L Sectores 15 y 16
- 1L Sector 17
- 1L Sector 18
- 1L Sector 19
- 1L Sector 20
- 1L Sectores 21 y 22
- Centro de Control

Total: 14 suscriptores

- Una estación base WIMAX en la cabecera del “Sector 26 del Ramal Principal 1º de Levante. Esta estación base tendrá asociados los siguientes suscriptores:
 - 1L Sectores 23, 24 y 25
 - 1L Sector 27
 - 1L Sector 28
 - 1L Sector 29
 - 1L Sector 30
 - 1L Sector 31
 - 1L Sector 32
 - 3L Adzabares
 - 2L Sector 12

Total: 9 suscriptores:

Total suscriptores acumulados: 44

5.1.3 Sistema de alimentación.

Puesto que ya se dispone de suministro eléctrico en BT en las cabeceras de la red secundaria (SCS) y en el CC, Control, los equipos WIMAX ubicados en estas instalaciones se alimentarán desde la red de corriente alterna 230 Vac disponible. Tanto la electrónica a instalar como los receptores ubicados en las SCS su tensión de alimentación es de 230 Vac. Por tanto ante la posible falta de energía externa es necesario dotar al SCS de una batería de 12V, cargador e inversor.

Las características del inversor son las siguientes:

Potencia cont. a 25°C	500VA
Potencia cont. a 5/40°C	400 / 350W
Pico de potencia 400W	900 W
Tensión / frecuencia CA de salida (ajustable)	230 VCA +/- 3% 50Hz +/- 0,1 %
Rango de tensión de entrada	9,2 - 17
Desconexión por CC baja(ajustable)	9,3
Reinicio y alarma por CC baja (ajustable)	10,9
Detector de batería cargada (ajustable)	14
Eficacia máx.	90%



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Consumos vacío	6 W
Consumo vacío modo ECO	1 W
Protección	a - f
Rango de temperaturas de trabajo	-40 a 65°C (incluye ventilador, pérdida de 1,25% cada °C por encima de 25°C
Humedad máxima de trabajo	max 95%
Material	Chasis de acero y carcasa de plástico azul
Conexión a la batería	Bornes de tornillo
Sección de cable máxima	10 mm ² AWGB
Toma de corriente CA estándar	230V (CEE 7/4), IEC-320
Tipo de protección	IP 21
Peso	7,4 kg
Dimensiones (al x an x p) mm	117 x 232 x 327
On / Off remoto	si
Conmutador de transferencia automático	Filax
Seguridad	EN-IEC 60335 -1 / EN-IEC 62109-1
EMV	EN 55014-1 / EN 55014-2 / IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3
Directiva de automoción	ECE R10-4

La batería que alimenta al inversor es 12V 220Ah, de tipo monoblock sellada y por lo tanto libre de mantenimiento, vida útil aproximada de 1200 ciclos con descargas del 30%.

El cargador de la batería admitirá un amperaje hasta 15 Ah, eficiencia del 93% con consumo en stand-by de 0,5W. Seleccionables 3 voltajes máximos en absorción: Normal (14,4V), Alto (14,7V), Litio (14,2V) con Leds indicadores de la etapa de carga. Protección termostática. Protección contra la inversión de polaridad. Protección contra corto circuitos a las pinzas. Bloque manual de carga. Cable de alimentación de hasta 2 m con enchufe Shuko.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



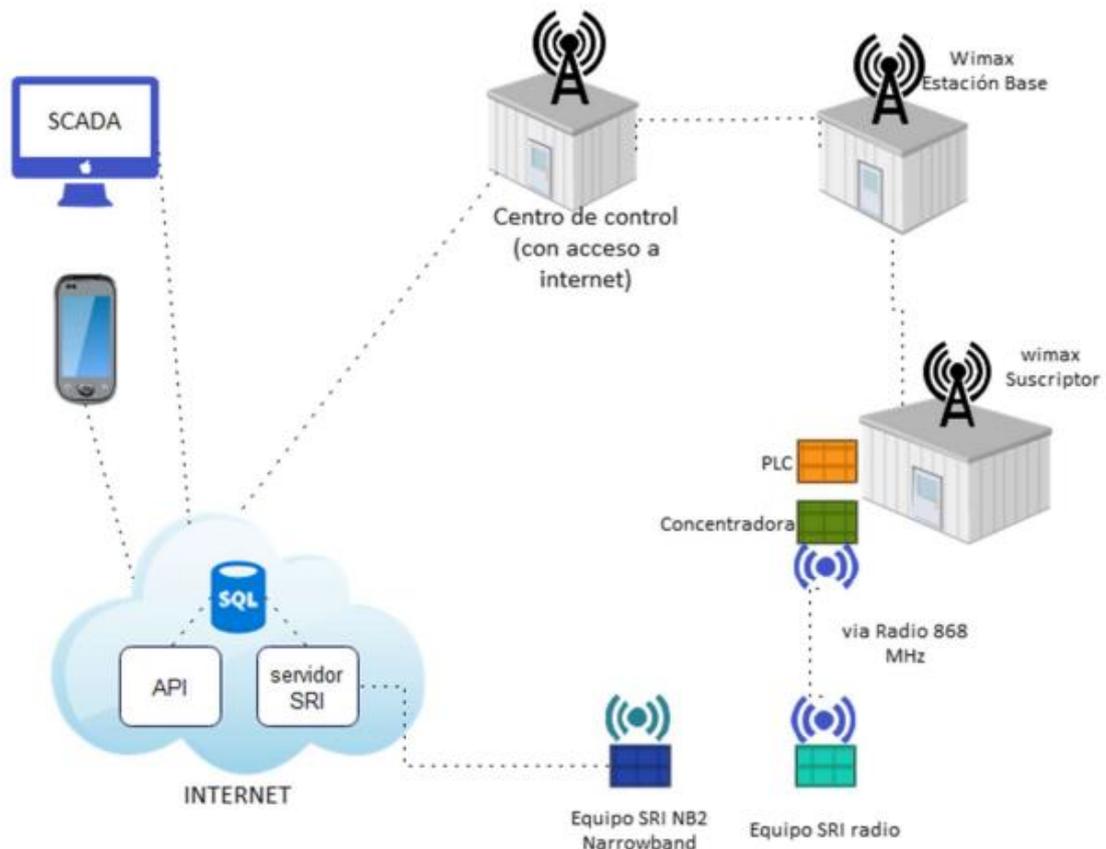
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
RESEIASA

5.2 Esquema de la arquitectura de las comunicaciones



Cada PLC se conectará a la intranet inalámbrica mediante la tecnología WiMAX al Centro de Control donde hay un punto de acceso a internet, para transmitir la información al servidor de datos en la nube.

Las unidades remotas de los SHs se conectarán vía Radio en banda libre 868 MHz, con las concentradoras que estarán unidas a la red WiMAX para transmitir de esta forma la información a ésta.

Los clientes (Scada de escritorio, web, app) accederán a la información alojada en la concentradora a través de la API alojada en la nube y será ésta la encargada de conectar con las concentradoras, leer el estado de las electroválvulas, las lecturas de los contadores y enviarle las consignas de funcionamiento que se hayan programado en los diferentes clientes.

Los equipos SRI NB2 Narrowband estarán equipados con tarjeta SIM que le proporcionará acceso directo a internet para poder enviar la información de estado de las electroválvulas, las lecturas de los contadores al servidor SRI ubicado en la nube. Cuando el equipo se conecte le enviará al servidor SRI esta información. En esta misma conexión el Servidor SRI se encargará de enviar las consignas de funcionamiento que previamente, la API ha guardado en el servidor de datos (SQL) y que están pendientes de enviar a los equipos SRI NB2 Narrowband.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



6 ESTUDIO DE COBERTURAS

6.1 Georreferencia de las estaciones bases y de los suscriptores.

Nota: los sectores con la misma coloración de celda indica que sus SCS se ubican en el mismo punto.

Transmisor	EB2	X	Y	
1L	Sector 2	697.855	4.233.080	
Receptores				<u>Distancia (km)</u>
1º Levante	Sector 1 Cintura	695.185	4.231.974	2,89
1º Levante	Sector 1 Matola	695.185	4.231.974	2,89
1º Levante	Sector 1 P1	694.881	4.232.691	3,00
1º Levante	Sector 1 P2	695.185	4.231.974	2,89
1º Levante	Sector 1 Vereda	694.881	4.232.691	3,00
1º Levante	Sector 3	698.090	4.232.902	0,29
1º Levante	Sector 4	698.516	4.232.852	0,70
1º Levante	Sector 5	698.516	4.232.852	0,70
1º Levante	Sector 6	699.377	4.232.023	1,85
1º Levante	Sector 7	699.435	4.231.940	1,95
1º Levante	Sector 8	700.284	4.231.465	2,92
1º Levante	Sector 9	700.822	4.231.491	3,37
1º Levante	Sector 10	700.822	4.231.491	3,37
1º Levante	Sector 11	700.913	4.231.723	3,35
1º Levante	Sector 12	700.913	4.231.723	3,35
2º Levante	Sector 1	694.745	4.234.204	3,31
2º Levante	Sector 2	695.931	4.234.837	2,61
2º Levante	Sector 3	696.652	4.234.590	1,93
2º Levante	Sector 4	697.370	4.234.559	1,56
2º Levante	Sector 5	698.541	4.234.688	1,75
2º Levante	Sector 6	698.884	4.234.667	1,89
2º Levante	Sector 7	699.226	4.234.589	2,04
2º Levante	Sector 8	700.282	4.234.788	2,97
2º Levante	Sector 9	700.304	4.234.782	2,98
2º Levante	Sector 10	700.720	4.234.609	3,25
2º Levante	Sector 11	700.993	4.234.536	3,46
2º Levante	Sector 12 / EB12	701.304	4.234.580	3,76
Total suscriptores	21		Max	3,76
			Min	0,29
			Med	2,52
Transmisor	EB12	X	Y	
2L	Sector 12	701.304	4.234.580	
Receptores				<u>Distancia (km)</u>
2º Levante	Sector 13	701.654	4.234.484	0,36
2º Levante	Sector 14	701.936	4.234.509	0,64
2º Levante	Sector 16	702.621	4.234.699	1,32
2º Levante	Sector 17	702.726	4.234.741	1,43
2º Levante	Sector 18	703.569	4.235.149	2,34
2º Levante	Sector 19	703.733	4.235.197	2,51
2º Levante	Sector 20	703.733	4.235.197	2,51
1º Levante	Sector 13	702.394	4.232.032	2,77
1º Levante	Sector 14	702.394	4.232.032	2,77
1º Levante	Sector 15	702.919	4.232.210	2,87
1º Levante	Sector 16	702.919	4.232.210	2,87
1º Levante	Sector 17	703.659	4.232.388	3,22
1º Levante	Sector 18	703.842	4.232.423	3,33
1º Levante	Sector 19	704.238	4.232.524	3,58
1º Levante	Sector 20	704.787	4.232.937	3,85



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



1º Levante	Sector 21	704.917	4.232.976	3,95
1º Levante	Sector 22	704.917	4.232.976	3,95
SEDE RLMI		702.553	4.235.351	1,47
Total suscriptores	14			
			Max	3,95
			Min	0,36
			Med	2,54

1 L	Sector 26	707.684	4.233.609
-----	-----------	---------	-----------

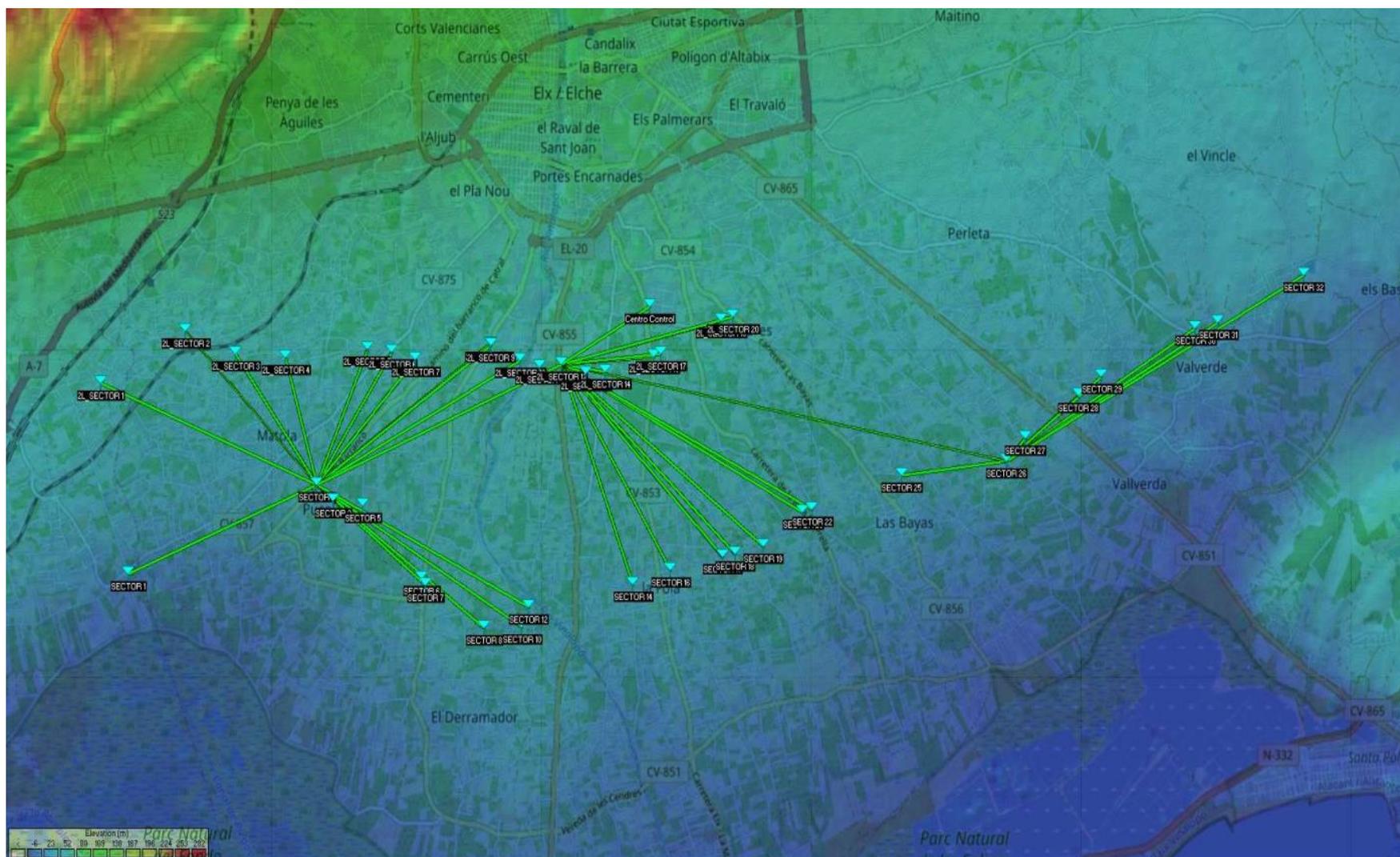
Receptores		Distancia (km)		
1º Levante	Sector 23	706.197	4.233.400	1,50
1º Levante	Sector 24	706.197	4.233.400	1,50
1º Levante	Sector 25	706.197	4.233.400	1,50
1º Levante	Sector 27	707.940	4.233.897	0,39
1º Levante	Sector 28	708.689	4.234.405	1,28
1º Levante	Sector 29	709.004	4.234.635	1,67
1º Levante	Sector 30	710.338	4.235.231	3,11
1º Levante	Sector 31	710.660	4.235.313	3,43
1º Levante	Sector 32	711.872	4.235.896	4,77
3º Levante	ALZABARES	703.682	4.235.191	4,30
2º Levante	Sector 12 / EB12	701.304	4.234.580	6,45
Total suscriptores	9			
			Max	6,45
			Min	0,39
			Med	2,72

6.2 Estudio de coberturas entre estaciones bases y suscriptores

Se presenta un esquema de cobertura general realizado con el software *Radio Mobile* para corroborar que la solución propuesta no presenta ningún inconveniente a nivel de cobertura, utilizando antenas directivas ya sean de panel o yagi con ganancia de 13 dbi.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

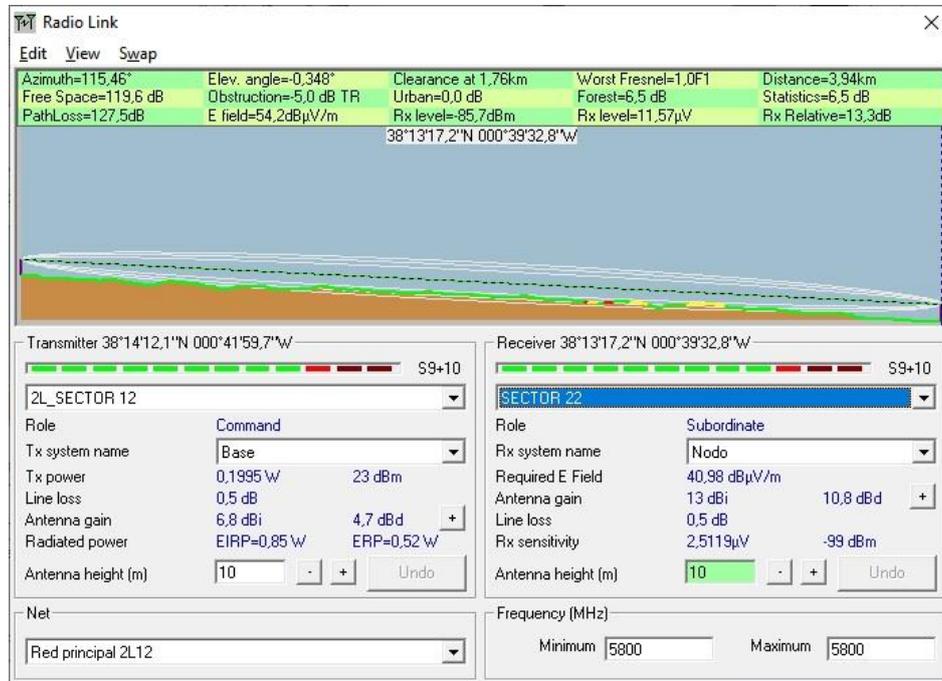




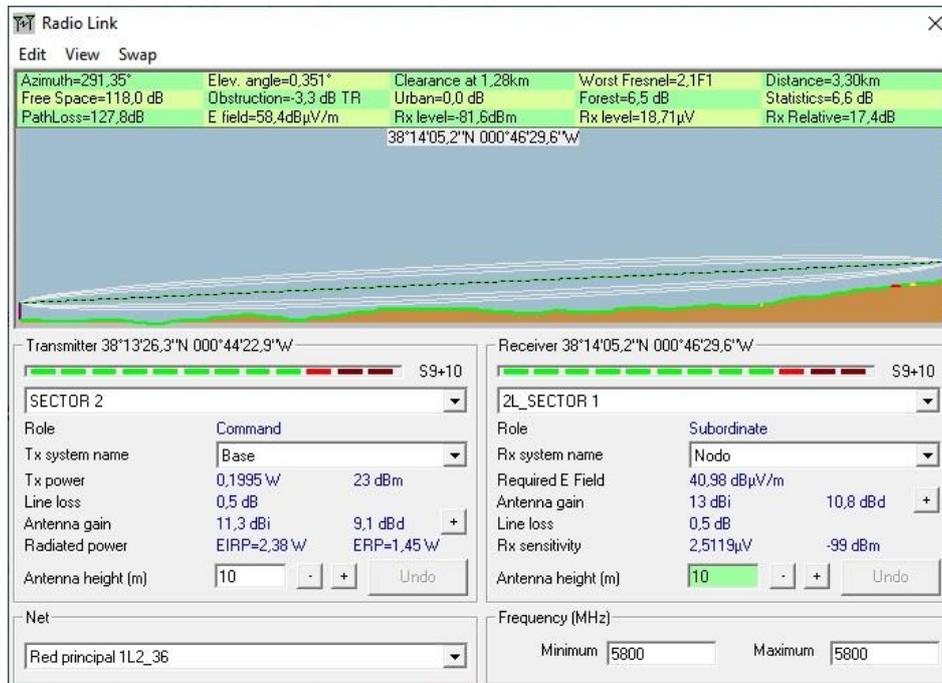
Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestran algunos de los radio enlaces existentes entre la estación base Sector 12 del Ramal Principal 2ºL y la unidad suscriptor 1L Sector 22 y la estación base Sector 26 Ramal Principal 1º de Levante.



De igual manera, se muestran algunos de los radio enlaces existentes entre la estación base Sector 2 Ramal Principal 1º de Levante y la unidad suscriptor 2L Sector 1 y la estación base Sector 12 Ramal Principal 2º de Levante.

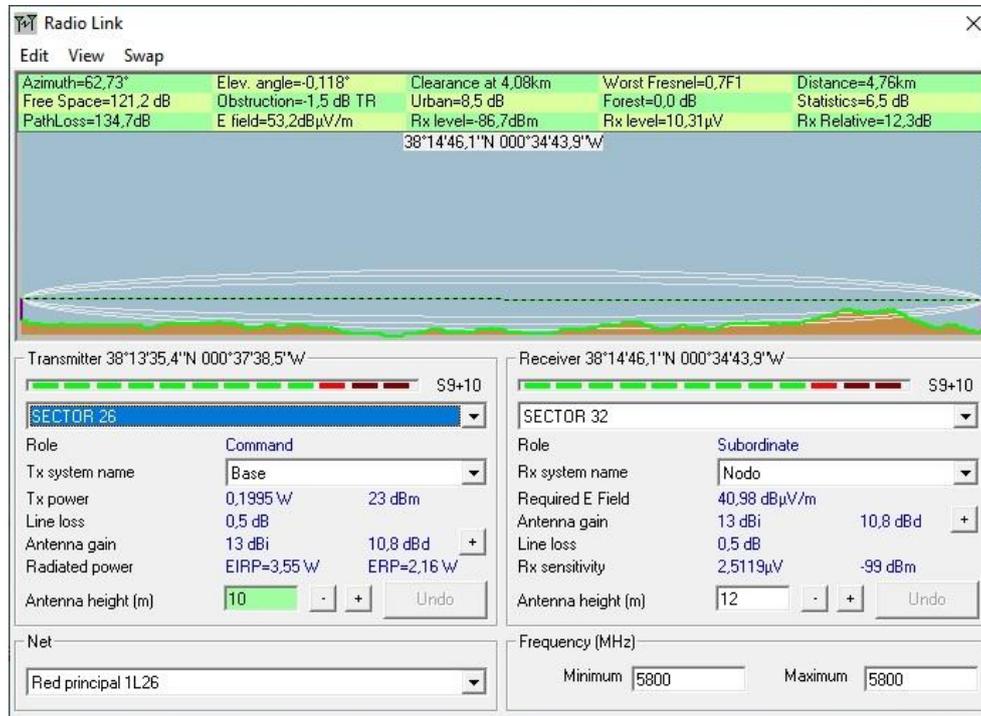




Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Por último, se muestra un radio enlace entre la estación Sector 26 Ramal Principal 1º de Levante y la unidad suscriptor 1L Sector 32.



7 SISTEMA DE TELECONTROL DE HIDRANTES (SH)

7.1 Descripción general.

Para la comunicación de los hidrantes de riego se selecciona como modo de comunicación enlaces vía Radio 868 MHz en banda libre para aquellos hidrantes en los que haya buena cobertura, y donde no haya cobertura o sea necesario tener la antena en el exterior de la hornacina de los elementos a controlar se utilizará la tecnología Narrowband, excluyéndose otros sistemas de comunicaciones, tales como cable.

Por tanto, la red estará compuesta por 2 tecnologías:

- Tecnología radio en banda libre 868 MHz sin licencia, donde no hay costes adicionales más allá del propio equipo y las baterías. Esta tecnología estará presente en el 75% de la red aproximadamente. Frecuencia de comunicación 1 minuto.
- Tecnología Narrowband con tarjeta SIM, que tiene unos costes mayores debido a la cuota mensual de la operadora de servicios Narrowband, pero que nos proporcionará una capacidad de comunicación más allá de la que nos puede proporcionar la tecnología radio. Frecuencia de comunicación 3 minutos.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Ilustración 1: ejemplo CPU y antena



Ilustración 2: CPU instalada en interior de arqueta de hidrante

7.2 Estudio de cobertura comunicación Radio entre SHs y suscriptores.

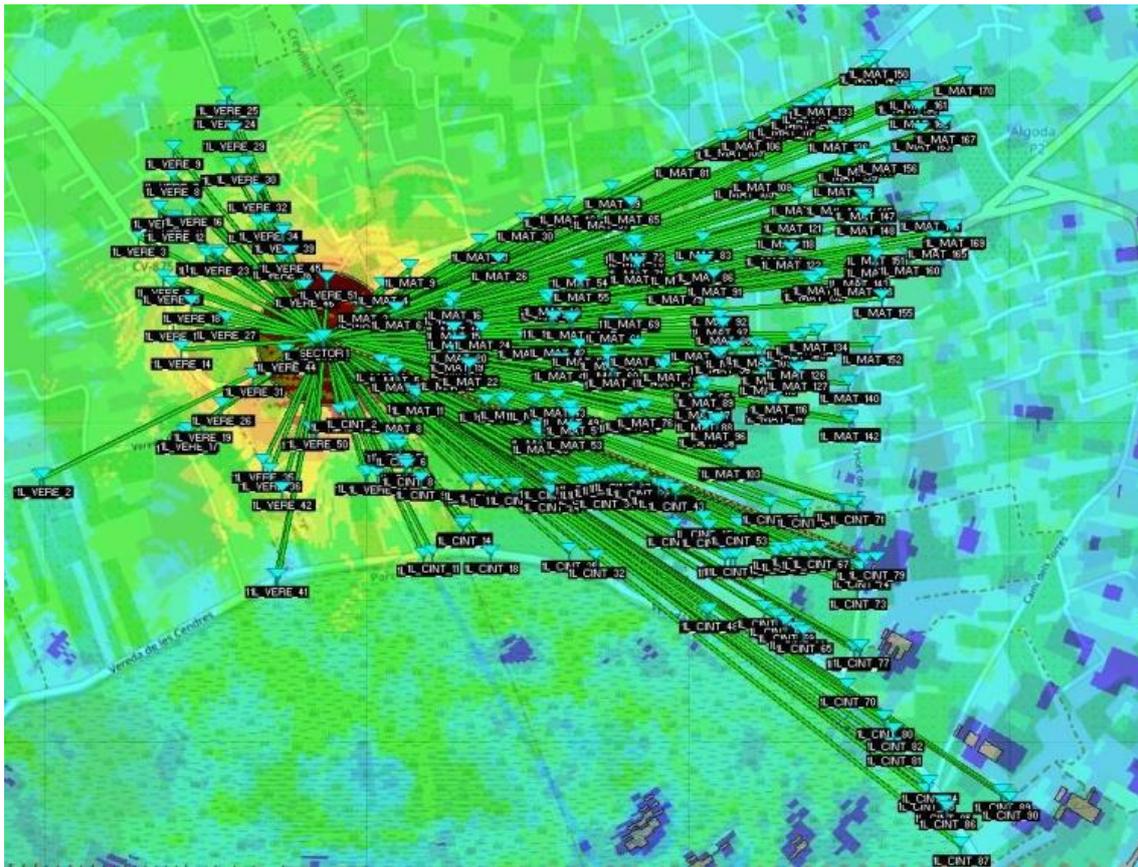
Se presenta un esquema de cobertura general realizado con el software *Radio Mobile* para corroborar que la solución propuesta no presenta ningún inconveniente a nivel de cobertura en los sectores que se detallan a continuación.

Dada la disposición de las concentradoras (suscriptores), gran parte de las unidades remotas de hidrante serán capaces de comunicar con distintas concentradoras mejorando el rendimiento energético de las mismas. El estudio de cobertura detallado a continuación solo contempla la viabilidad del proyecto con las características de las unidades remotas de hidrante descritas en modo comunicación vía Radio 868 MHz, por lo tanto, la asociación de las unidades remotas de hidrante a las concentradoras contempladas en este estudio no tiene por qué ser la más óptima, siendo responsabilidad de la empresa adjudicataria el asociar cada unidad remota de hidrante a la concentradora más óptima para obtener el mínimo consumo energético, alargando de esta forma la durabilidad de la batería, que según este estudio realizado debe ser de al menos 3 años con el modo de funcionamiento descrito en este anejo y con una actuación sobre las electroválvulas de al menos 4 veces al día y una comunicación con la concentradora de una vez por minuto.

- **Sector 1L Sector 1** con las siguientes características:
 - Antena Concentradora--- Omnidireccional
 - Antena nodo---Omnidireccional
 - Ganancia Antena Concentradora---5 dBi
 - Ganancia Antena Nodo---0 dBi
 - Potencia TX---14 dBm
 - Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
 - Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo de éste, entre la concentradora 1L Sector 1 y la unidad suscriptor 1L CINT_90



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=124,19°	Elev. angle=-0,299°	Clearance at 2,47km	Worst Fresnel=0,0F1	Distance=2,48km
Free Space=99,1 dB	Obstruction=12,9 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=122,1dB	E field=32,4dB μ V/m	Rx level=-104,1dBm	Rx level=1,40 μ V	Rx Relative=5,9dB

38°12'07,4"N 000°44'49,4"W

Transmitter 38°12'52,5"N 000°46'13,8"W

SECTOR 1

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 5 dBi 2,8 dBd

Radiated power: EIRP=0,07 W ERP=0,04 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°12'07,4"N 000°44'49,4"W

1L_CINT_90

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Net: 1L_S01_SECT_1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 2 y Sector 1L Sector 3** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

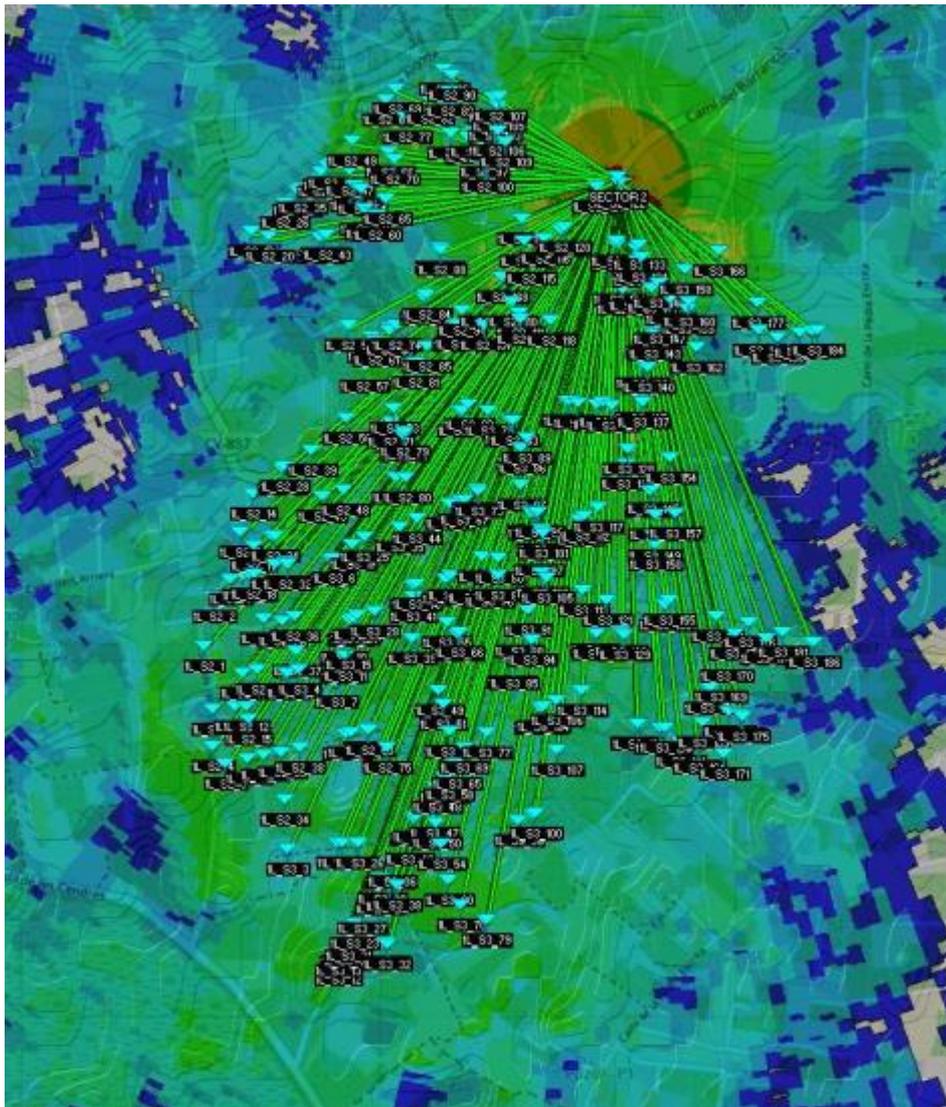


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 2, entre la concentradora 1L Sector 2 y la unidad suscriptor 1L Sector 3 Hidrante 12



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=199,59°	Elev. angle=-0,548°	Clearance at 2,06km	Worst Fresnel=0,3F1	Distance=2,24km
Free Space=98,2 dB	Obstruction=6,7 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=115,0dB	E field=45,3dB μ V/m	Rx level=-91,2dBm	Rx level=6,17 μ V	Rx Relative=18,8dB

38°12'17,8"N 000°44'54,0"W

Transmitter 38°13'26,3"N 000°44'22,9"W

SECTOR 2

Role: Master

Tx system name: Base_S2

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,8 dBi 8,7 dBd

Radiated power: EIRP=0,27 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°12'17,8"N 000°44'54,0"W

1L_S3_12

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Net: 1L_S2_S3

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 4** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

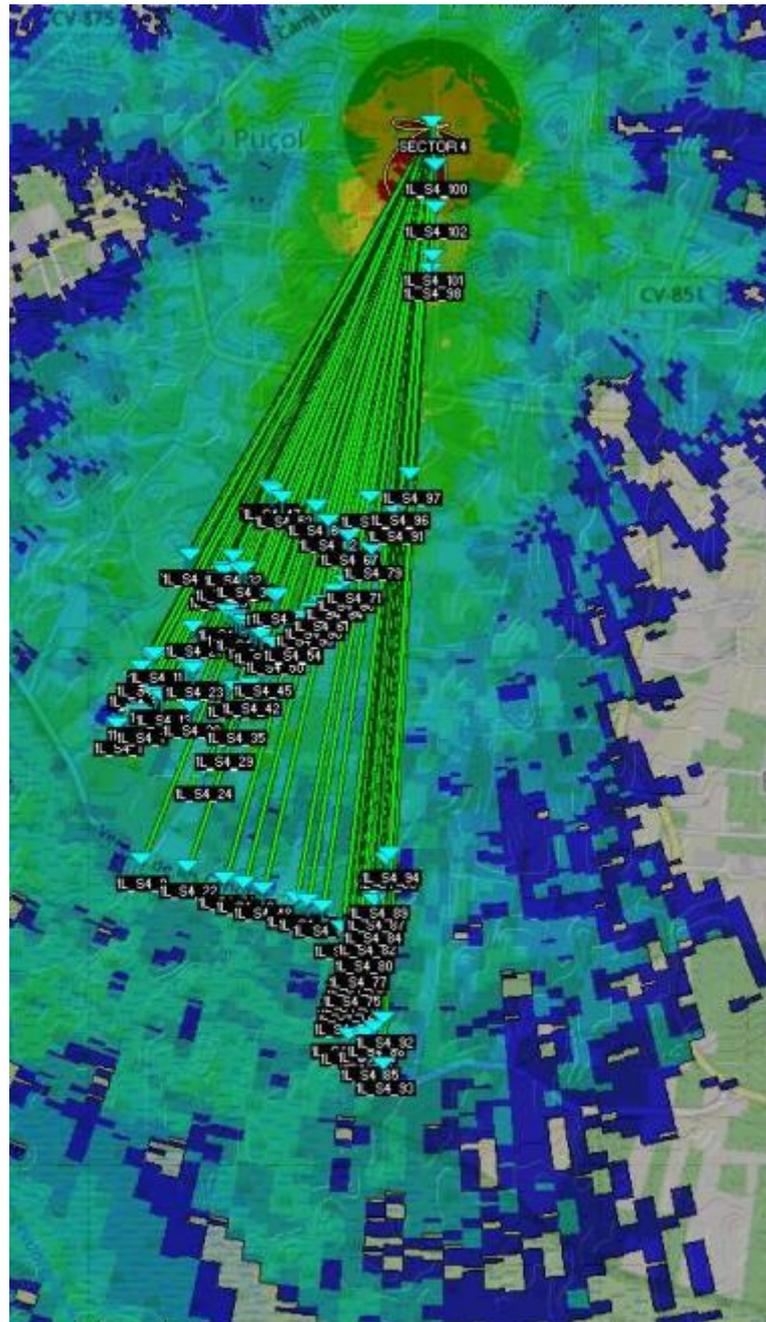


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 4 , entre la concentradora 1L Sector 4 y la unidad suscriptor 1L Sector 4 Hidrante 93



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=182,97°	Elev. angle=-0,164°	Clearance at 1,60km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,57km
Free Space=102,2 dB	Obstruction=11,6 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,0 dB
PathLoss=123,9dB	E field=35,5dB μ V/m	Rx level=-101,0dBm	Rx level=2,01 μ V	Rx Relative=9,0dB

38°11'22,7"N 000°44'03,6"W

Transmitter 38°13'18,3"N 000°43'56,0"W

SECTOR 4

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10 dBi 7,8 dBd

Radiated power: EIRP=0,22 W ERP=0,14 W

Antenna height (m): 0,5

Receiver 38°11'22,7"N 000°44'03,6"W

L_S4_93

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Net: 1L_S4_S10

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 5** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksp/s
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

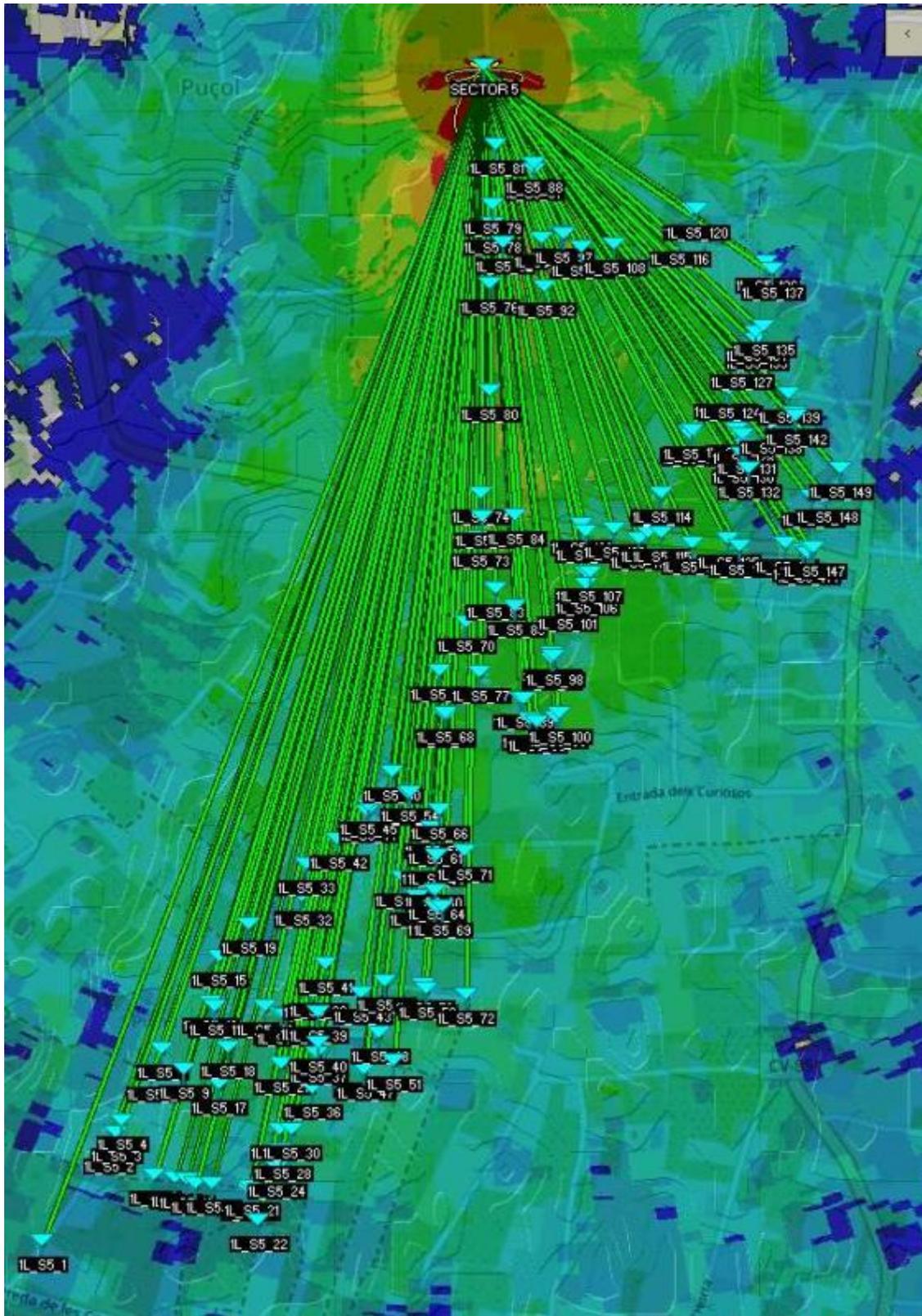


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 5, entre la concentradora 1L Sector 5 y la unidad suscriptora 1L Sector 5 Hidrante 1



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=200,40°	Elev. angle=-0,406°	Clearance at 2,68km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=2,86km
Free Space=100,3 dB	Obstruction=11,4 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=121,8dB	E field=35,0dBμV/m	Rx level=-101,5dBm	Rx level=1,89μV	Rx Relative=8,5dB

38°11'51,6"N 000°44'37,0"W

Transmitter 38°13'18,3"N 000°43'56,0"W

SECTOR 5

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 7,4 dBi 5,2 dBd

Radiated power: EIRP=0,12 W ERP=0,07 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°11'51,6"N 000°44'37,0"W

1L_S5_1

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Net: 1L_S4_S10

Frequency (MHz)

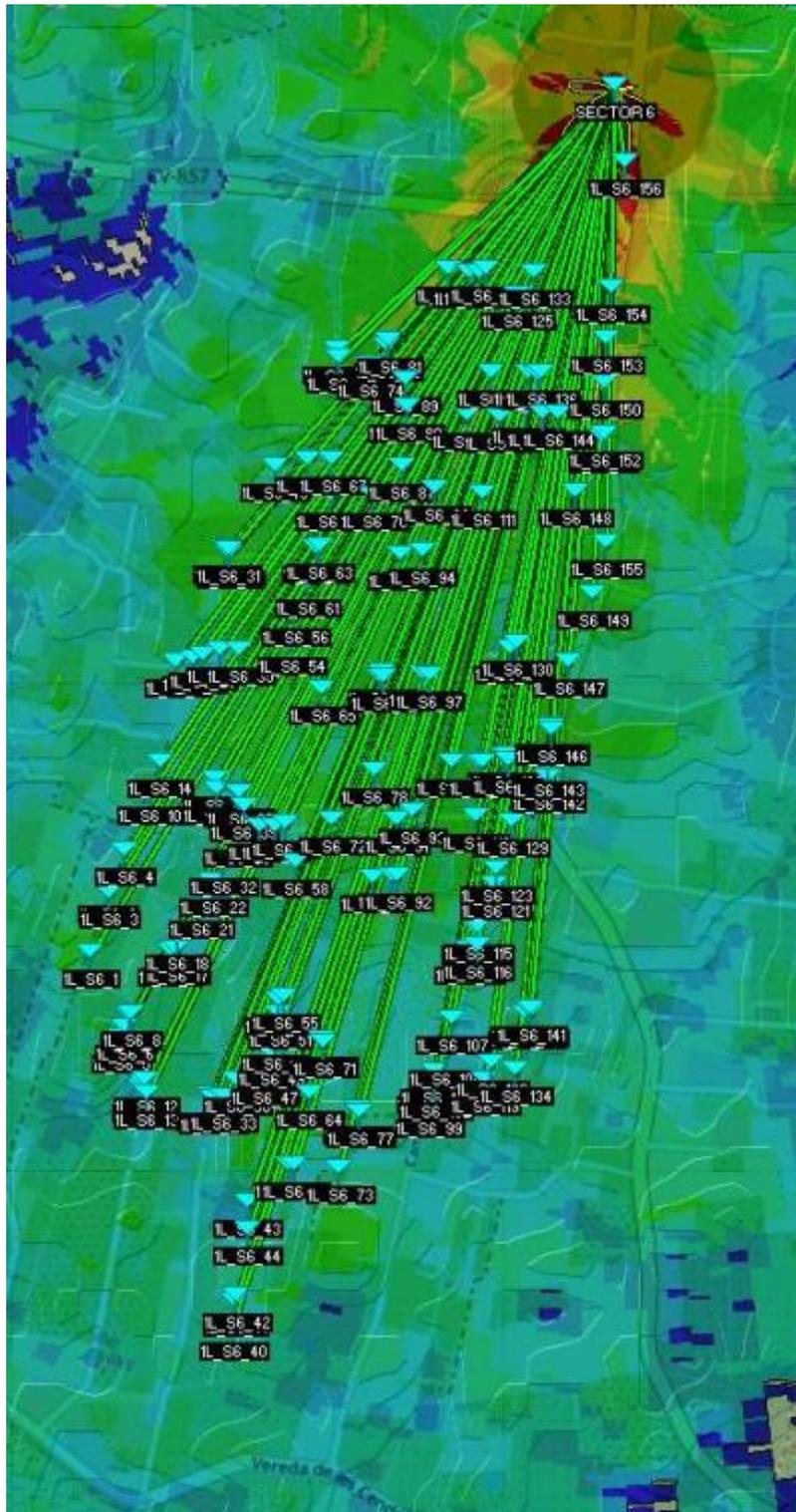
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 6** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 6, entre la concentradora 1L Sector 6 y la unidad suscriptora 1L Sector 6 Hidrante 40



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=197,03°	Elev. angle=-0,486°	Obstruction at 2,46km	Worst Fresnel=-0,0F1	Distance=2,54km
Free Space=99,3 dB	Obstruction=13,8 dB Mix	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=123,2dB (3)	E field=36,8dBμV/m	Rx level=-99,7dBm	Rx level=2,32μV	Rx Relative=10,3dB

38°11'32,1"N 000°43'52,1"W

Transmitter 38°12'50,8"N 000°43'21,5"W

S8

SECTOR 6

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,5 dBi 8,3 dBd +

Radiated power: EIRP=0,25 W ERP=0,15 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_S4_S10

Receiver 38°11'32,1"N 000°43'52,1"W

S8

L_S6_40

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

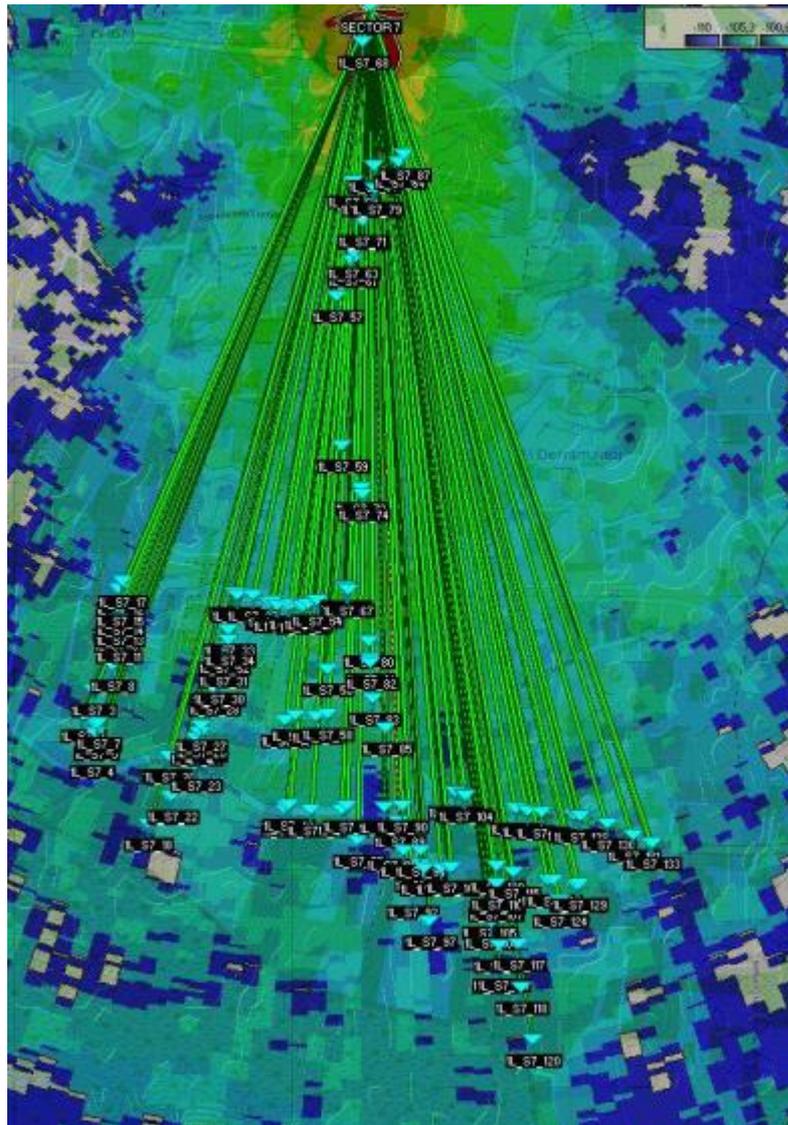
Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 7** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksp/s
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 7, entre la concentradora 1L Sector 7 y la unidad suscriptor 1L Sector 7 Hidrante 120



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=171,20°	Elev. angle=-0,292°	Clearance at 3,22km	Worst Fresnel=0,0F1	Distance=3,64km
Free Space=102,4 dB	Obstruction=13,1 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=125,6dB	E field=34,3dBμV/m	Rx level=-102,2dBm	Rx level=1,74μV	Rx Relative=7,8dB

38°10'51,4"N 000°42'56,2"W

Transmitter 38°12'48,1"N 000°43'19,2"W

S7

SECTOR 7

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,4 dBi 8,2 dBd

Radiated power: EIRP=0,25 W ERP=0,15 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_S4_S10

Receiver 38°10'51,4"N 000°42'56,2"W

S7

L S7_120

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 8** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps

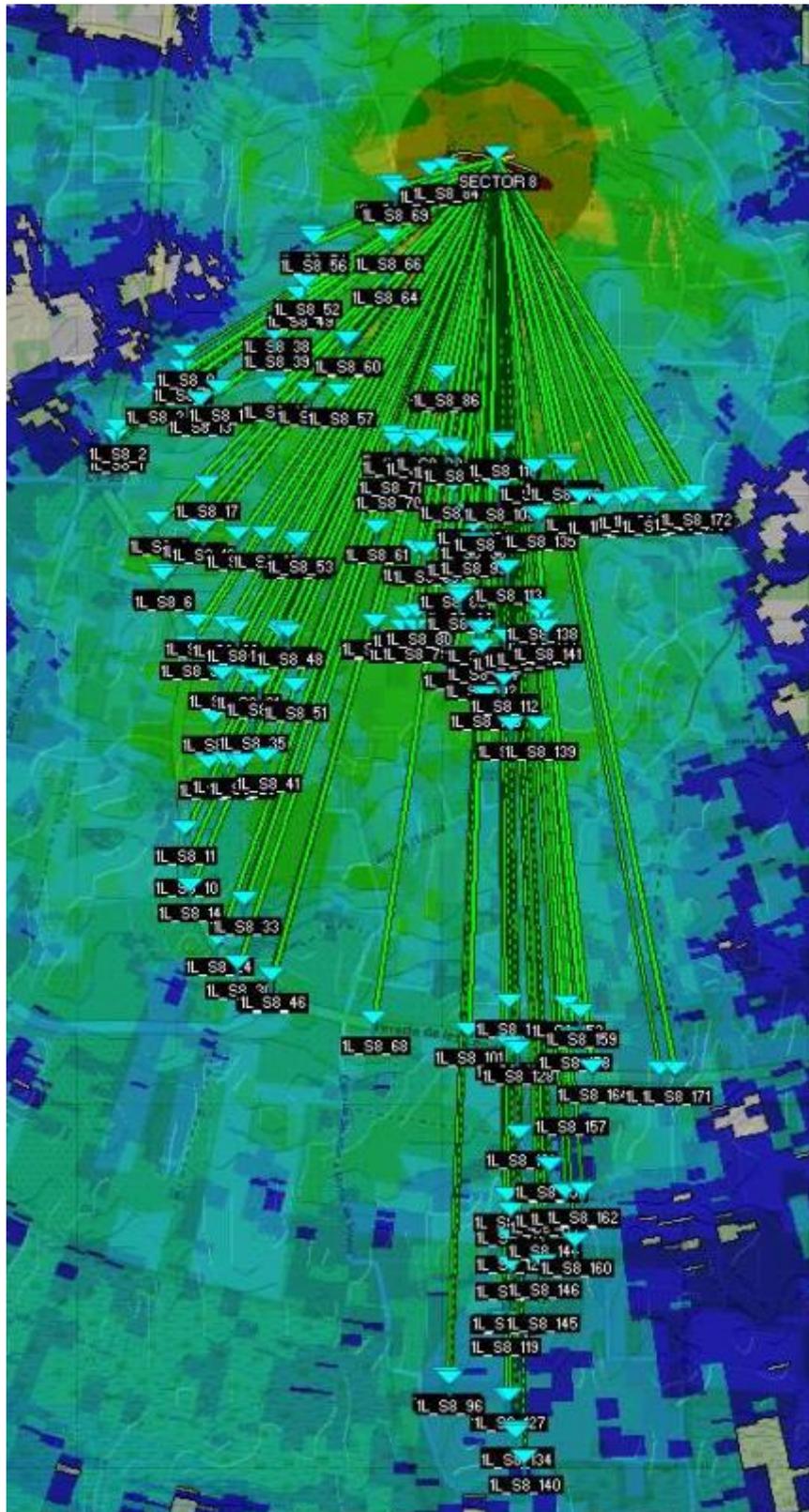


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 8, entre la concentradora 1L Sector 8 y la unidad suscriptora 1L Sector 7 Hidrante 140



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=178,81°	Elev. angle=-0,343°	Obstruction at 2,85km	Worst Fresnel=-0,1F1	Distance=3,45km
Free Space=101,9 dB	Obstruction=15,2 dB Mix	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=127,2dB	E field=30,6dBμV/m	Rx level=-105,9dBm	Rx level=1,14μV	Rx Relative=4,1dB

38°10'40,3"N 000°42'41,8"W

Transmitter 38°12'32,0"N 000°42'44,8"W

SECTOR 8

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 8,3 dBi 6,2 dBd

Radiated power: EIRP=0,15 W ERP=0,09 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_S4_S10

Receiver 38°10'40,3"N 000°42'41,8"W

L_S8_140

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 9** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

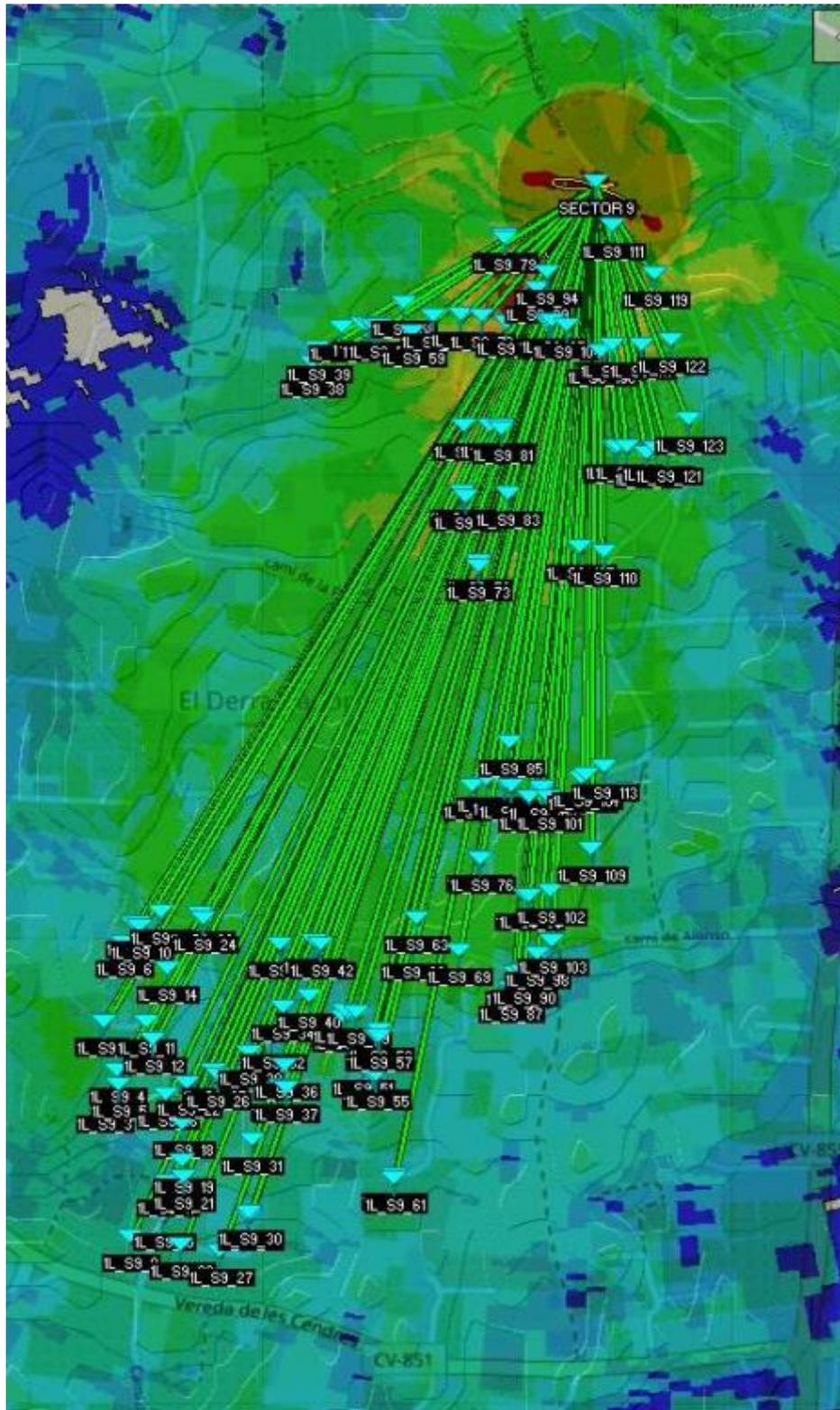


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 9, entre la concentradora 1L Sector 9 y la unidad suscriptor 1L Sector 9 Hidrante 27



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=199,29°	Elev. angle=-0,446°	Clearance at 2,14km	Worst Fresnel=0,0F1	Distance=2,34km
Free Space=98,6 dB	Obstruction=13,5 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=122,3dB	E field=38,1dBμV/m	Rx level=-98,4dBm	Rx level=2,68μV	Rx Relative=11,6dB

38°11'20,9"N 000°42'54,5"W



Transmitter 38°12'32,4"N 000°42'22,6"W

S8

SECTOR 9

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,8 dBi 8,7 dBd +

Radiated power: EIRP=0,27 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_S4_S10

Receiver 38°11'20,9"N 000°42'54,5"W

S8

1L_S9_27

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 10** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

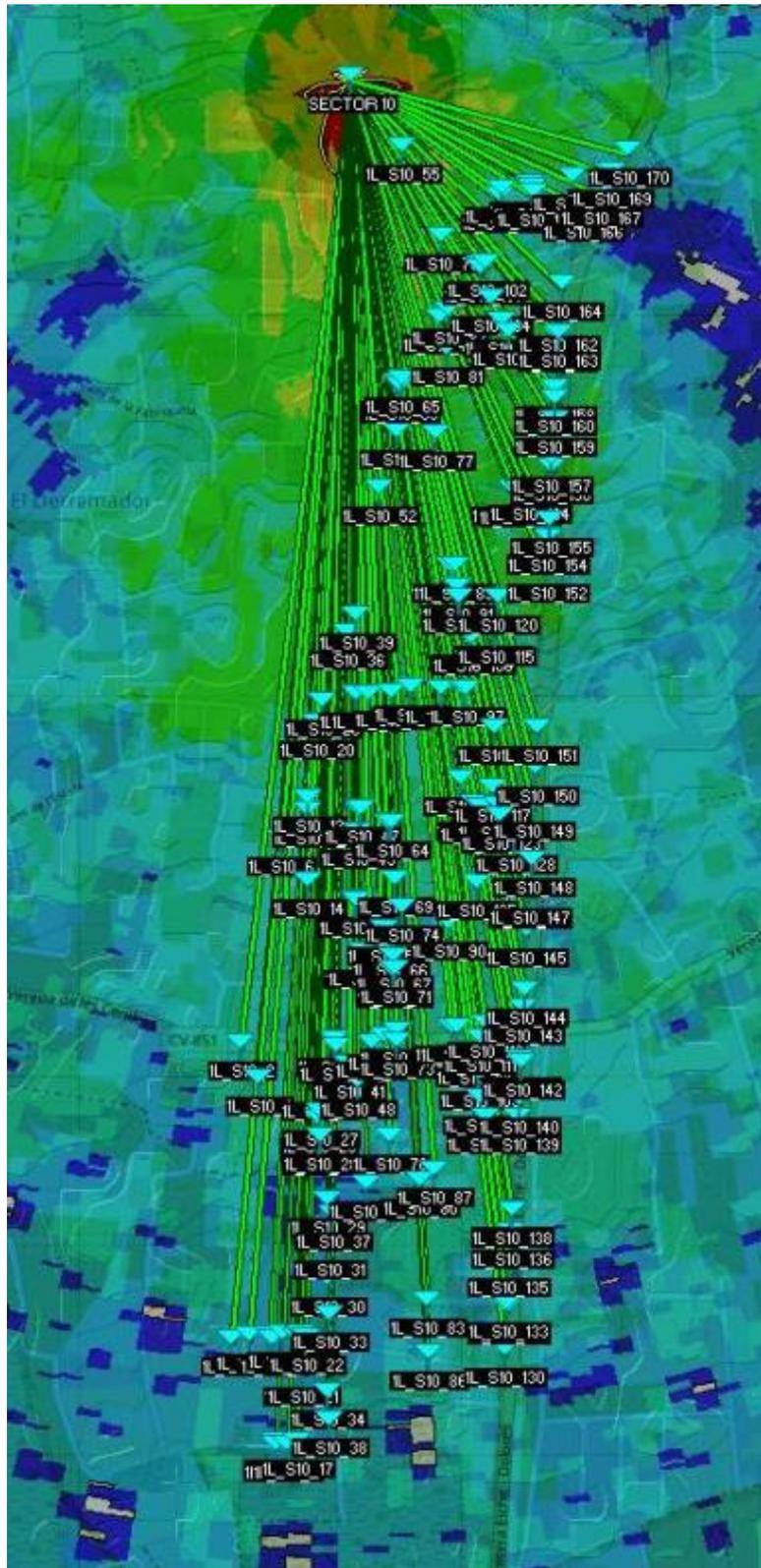


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 10, entre la concentradora 1L Sector 10 y la unidad suscriptora 1L Sector 10 Hidrante 17



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=182,26°	Elev. angle=-0,333°	Clearance at 2,68km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,45km
Free Space=101,9 dB	Obstruction=11,7 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=123,8dB	E field=35,6dB μ V/m	Rx level=-100,9dBm	Rx level=2,03 μ V	Rx Relative=9,1dB

38°10'40,6"N 000°42'28,2"W

Transmitter 38°12'32,4"N 000°42'22,6"W

SECTOR 10

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 9,9 dBi 7,7 dBd

Radiated power: EIRP=0,22 W ERP=0,13 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_S4_S10

Receiver 38°10'40,6"N 000°42'28,2"W

1L_S10_17

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 11** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

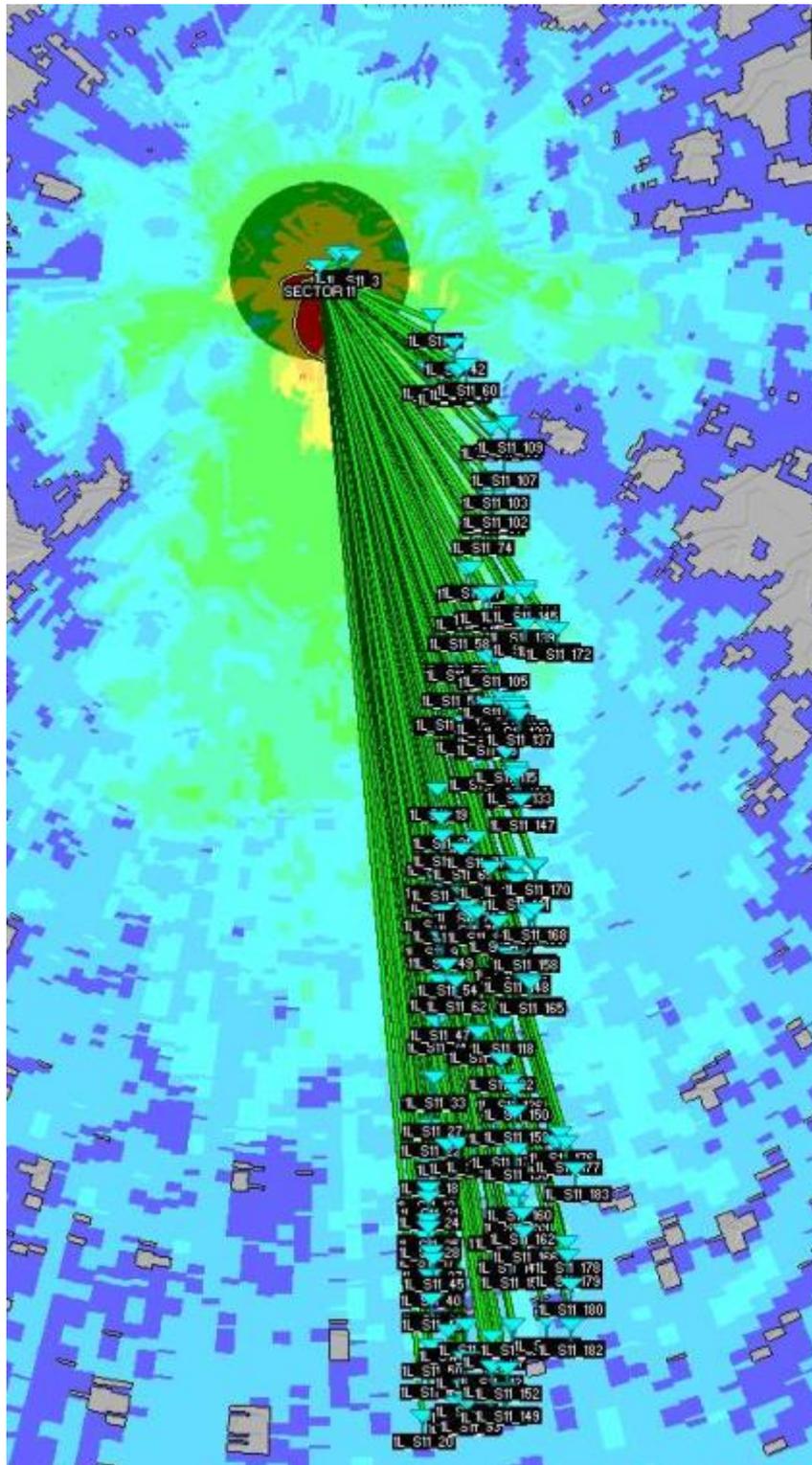


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 11, entre la concentradora 1L Sector 11 y la unidad suscritora 1L Sector 11 Hidrante 20



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
Reiasa

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=174,98°	Elev. angle=-0,268°	Clearance at 3,38km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,94km
Free Space=103,1 dB	Obstruction=11,8 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,0 dB
PathLoss=124,9dB	E field=35,5dB μ V/m	Rx level=-101,0dBm	Rx level=2,00 μ V	Rx Relative=9,0dB

38°10'32,8"N 000°42'04,5"W

Transmitter 38°12'39,8"N 000°42'18,6"W

SECTOR 11

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,9 dBi 8,8 dBd

Radiated power: EIRP=0,28 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°10'32,8"N 000°42'04,5"W

L_S11_20

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 12** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

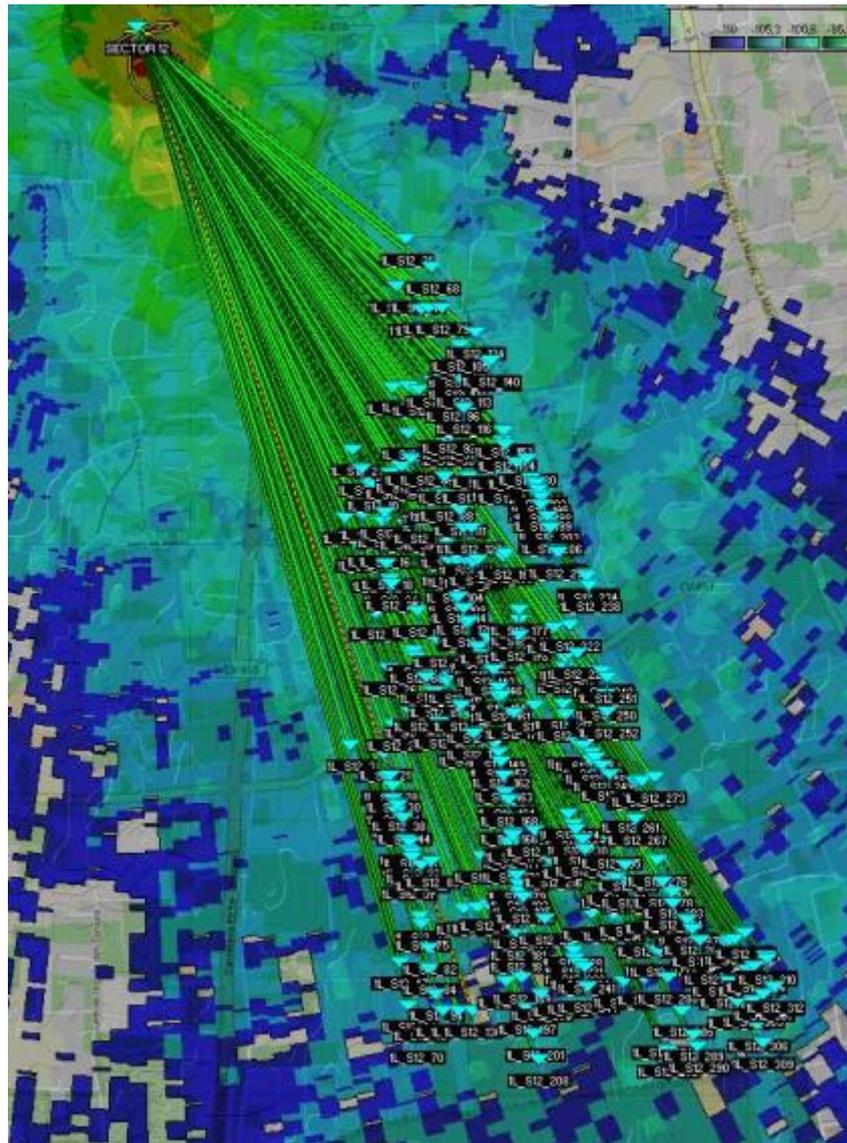


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 12, entre la concentradora 1L Sector 12 y la unidad suscriptora 1L Sector 12 Hidrante 309



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=148,59°	Elev. angle=-0,269°	Clearance at 3,69km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=4,14km
Free Space=103,5 dB	Obstruction=8,9 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,9 dB
PathLoss=124,3dB	E field=35,2dBμV/m	Rx level=-101,3dBm	Rx level=1,93μV	Rx Relative=8,7dB

38°10'45,3"N 000°40'49,7"W

Transmitter 38°12'39,8"N 000°42'18,6"W

S8

SECTOR 12

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10 dBi 7,9 dBd +

Radiated power: EIRP=0,23 W ERP=0,14 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°10'45,3"N 000°40'49,7"W

S8

L_512_309

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

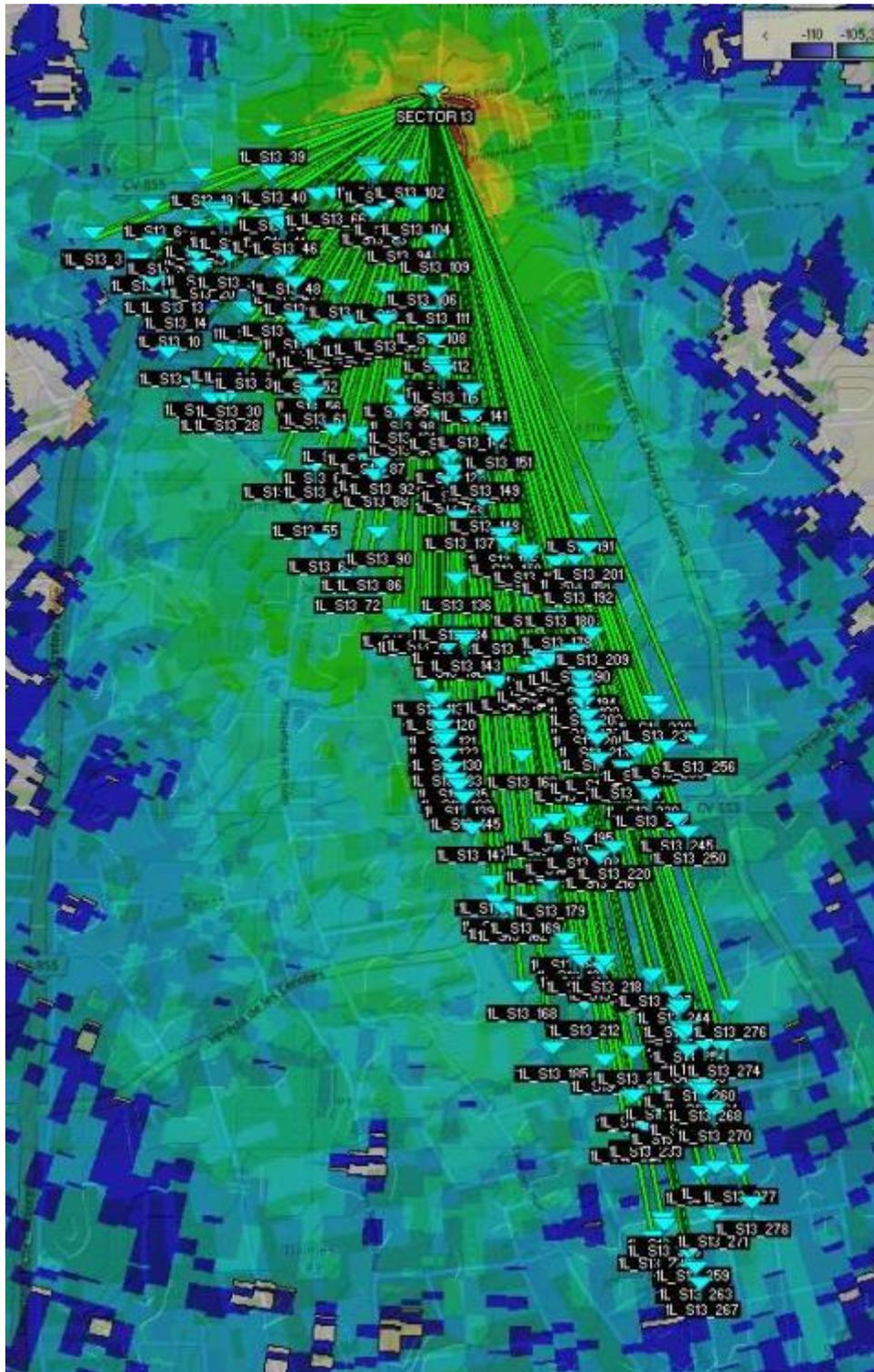
Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 13** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 13, entre la concentradora 1L Sector 13 y la unidad suscriptor 1L Sector 13 Hidrante 267



Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=167,47°	Elev. angle=-0,308°	Clearance at 3,38km	Worst Fresnel=0,0F1	Distance=3,51km
Free Space=102,1 dB	Obstruction=13,7 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,9 dB
PathLoss=127,7dB	E field=30,9dBμV/m	Rx level=-105,6dBm	Rx level=1,17μV	Rx Relative=4,4dB

38°10'57,8"N 000°40'46,1"W

Transmitter 38°12'48,7"N 000°41'17,5"W

S7

SECTOR 13

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 9,1 dBi 6,9 dBd +

Radiated power: EIRP=0,18 W ERP=0,11 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°10'57,8"N 000°40'46,1"W

S7

1L_S13_267

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 14** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

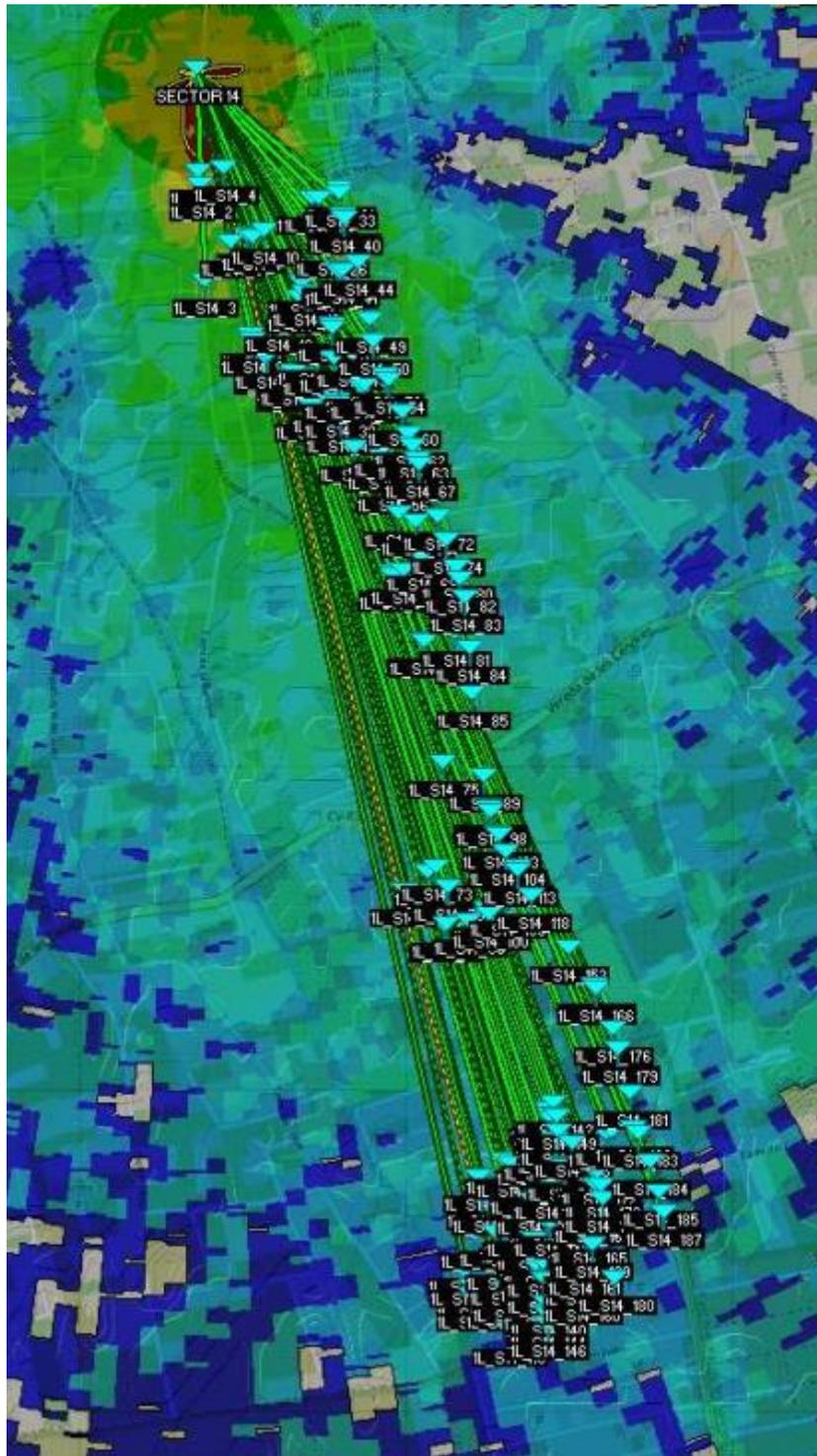


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 14, entre la concentradora 1L Sector 14 y la unidad suscriptor 1L Sector 14 Hidrante 180



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=161,08°	Elev. angle=-0,280°	Clearance at 3,45km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,80km
Free Space=102,8 dB	Obstruction=10,4 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,9 dB
PathLoss=125,1dB	E field=34,5dBμV/m	Rx level=-102,0dBm	Rx level=1,78μV	Rx Relative=8,0dB

38°10'52,3"N 000°40'26,8"W

Transmitter 38°12'48,7"N 000°41'17,5"W

S8

SECTOR 14

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,1 dBi 7,9 dBd +

Radiated power: EIRP=0,23 W ERP=0,14 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°10'52,3"N 000°40'26,8"W

S8

L_S14_180

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 15** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

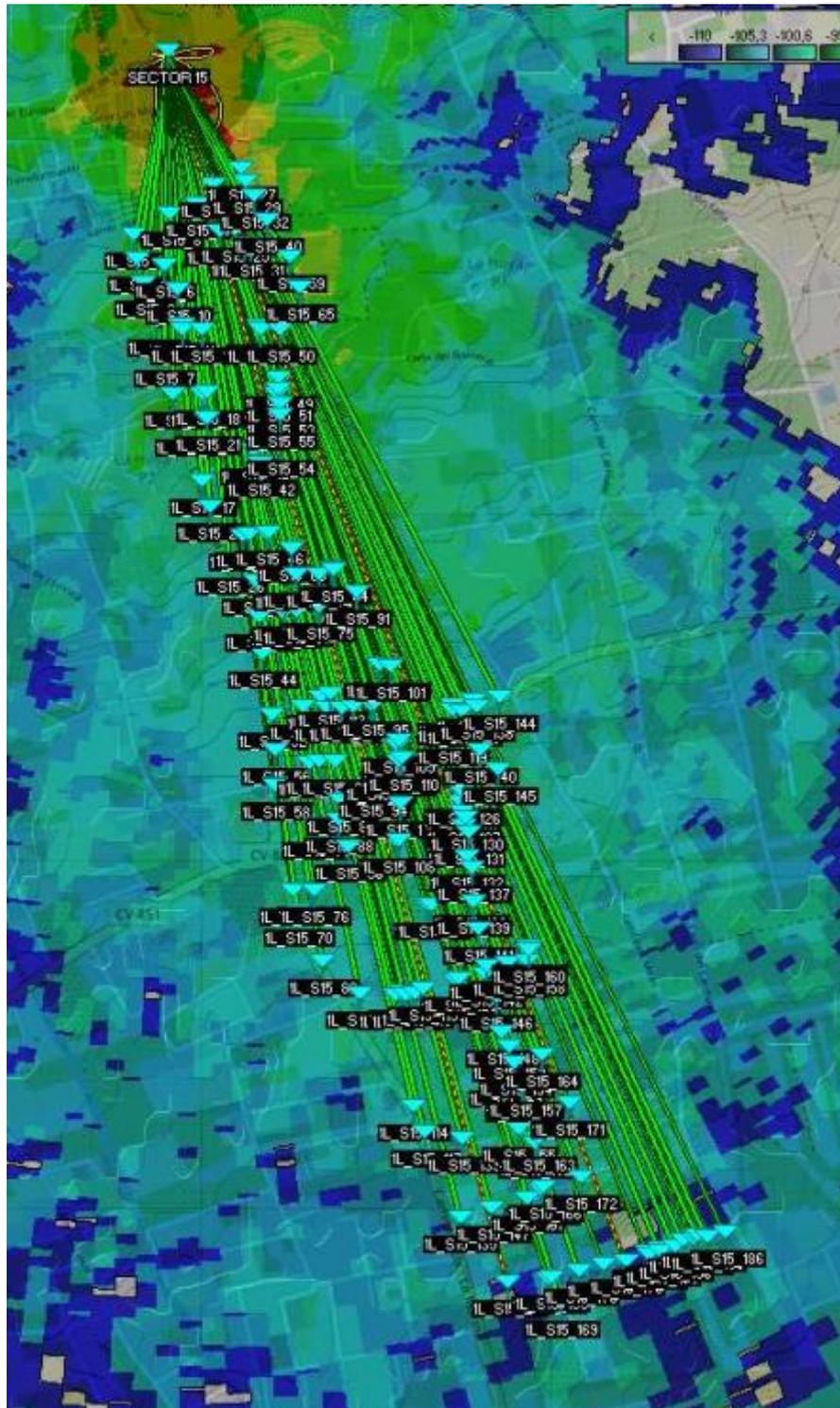


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 15, entre la concentradora 1L Sector 15 y la unidad suscriptor 1L Sector 15 Hidrante 169



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=162,73°	Elev. angle=-0,344°	Clearance at 3,19km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,62km
Free Space=102,4 dB	Obstruction=10,2 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,8 dB
PathLoss=124,3dB	E field=35,7dBμV/m	Rx level=-100,8dBm	Rx level=2,04μV	Rx Relative=9,2dB

38°11'02,0"N 000°40'11,4"W

Transmitter 38°12'54,0"N 000°40'55,7"W

SECTOR 15

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,6 dBi 8,4 dBd

Radiated power: EIRP=0,26 W ERP=0,16 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°11'02,0"N 000°40'11,4"W

L 515_169

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 16** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

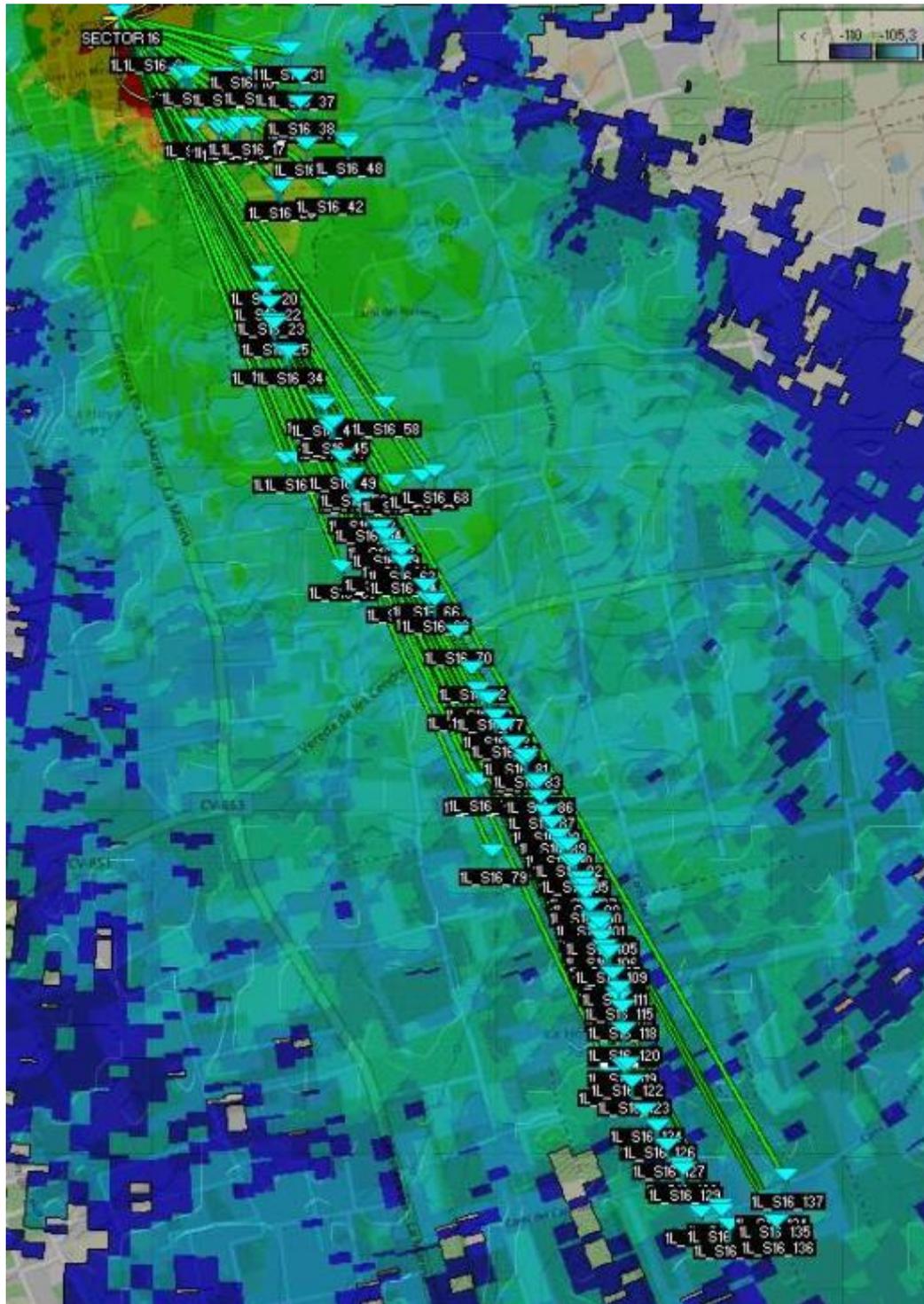


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 16, entre la concentradora 1L Sector 16 y la unidad suscriptora 1L Sector 16 Hidrante 136



Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=151,67°	Elev. angle=-0,341°	Clearance at 3,61km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,85km
Free Space=102,9 dB	Obstruction=11,2 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,7 dB
PathLoss=125,8dB	E field=34,3dBμV/m	Rx level=-102,1dBm	Rx level=1,75μV	Rx Relative=7,9dB

38°11'04,3"N 000°39'40,5"W

Transmitter 38°12'54,0"N 000°40'55,7"W

S7

SECTOR 16

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,7 dBi 8,5 dBd +

Radiated power: EIRP=0,26 W ERP=0,16 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°11'04,3"N 000°39'40,5"W

S7

L 516_136

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 17** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---9 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

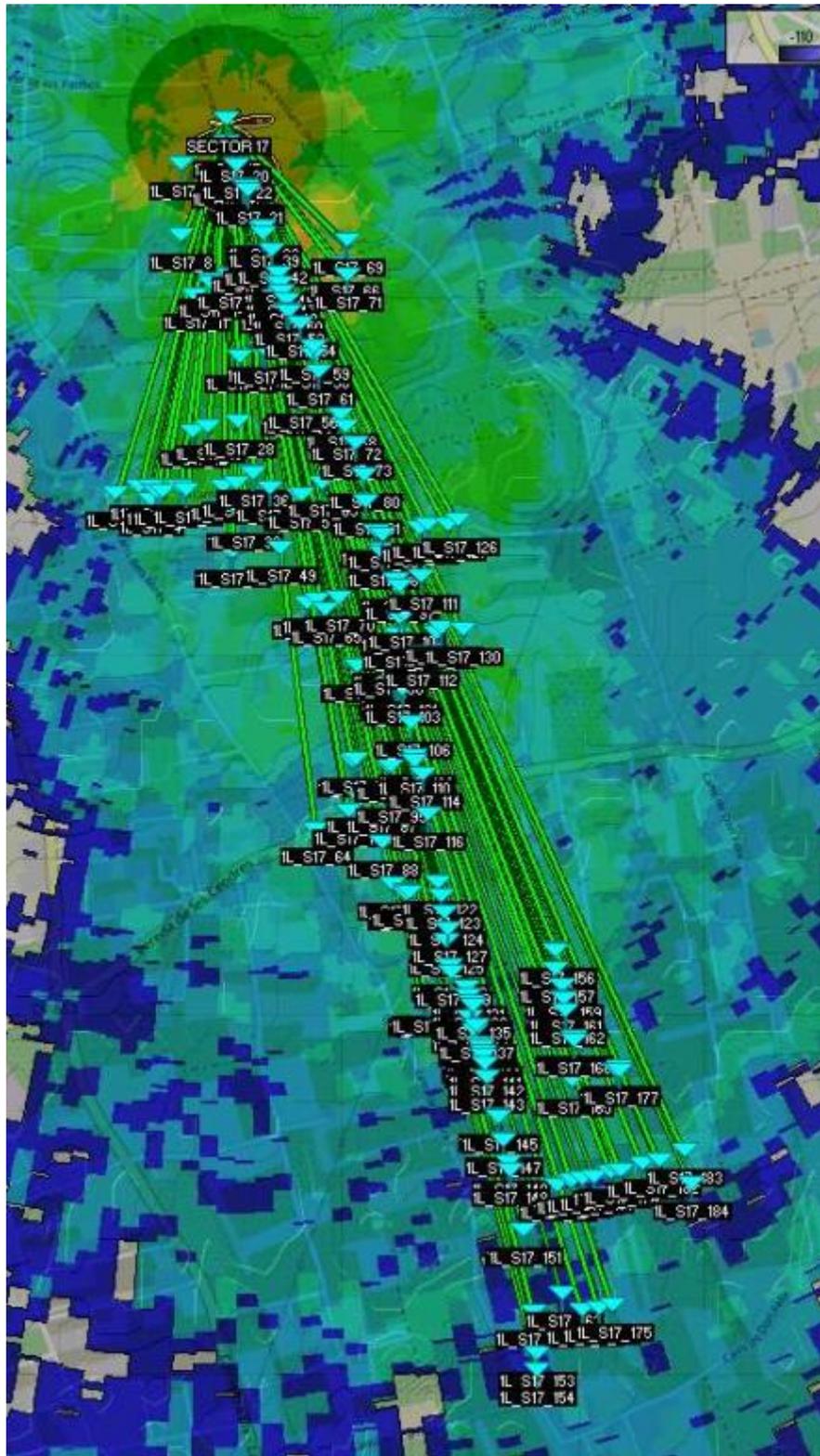


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 17, entre la concentradora 1L Sector 17 y la unidad suscriptor 1L Sector 17 Hidrante 175



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=162,11°	Elev. angle=-0,379°	Clearance at 2,71km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=3,33km
Free Space=101,6 dB	Obstruction=9,6 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,8 dB
PathLoss=123,1dB	E field=35,0dBμV/m	Rx level=-101,4dBm	Rx level=1,90μV	Rx Relative=8,6dB

38°11'16,4"N 000°39'42,9"W

Transmitter 38°12'59,2"N 000°40'25,1"W

S8

SECTOR 17

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 8,6 dBi 6,5 dBd +

Radiated power: EIRP=0,16 W ERP=0,1 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°11'16,4"N 000°39'42,9"W

S8

L 517_175

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 18** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

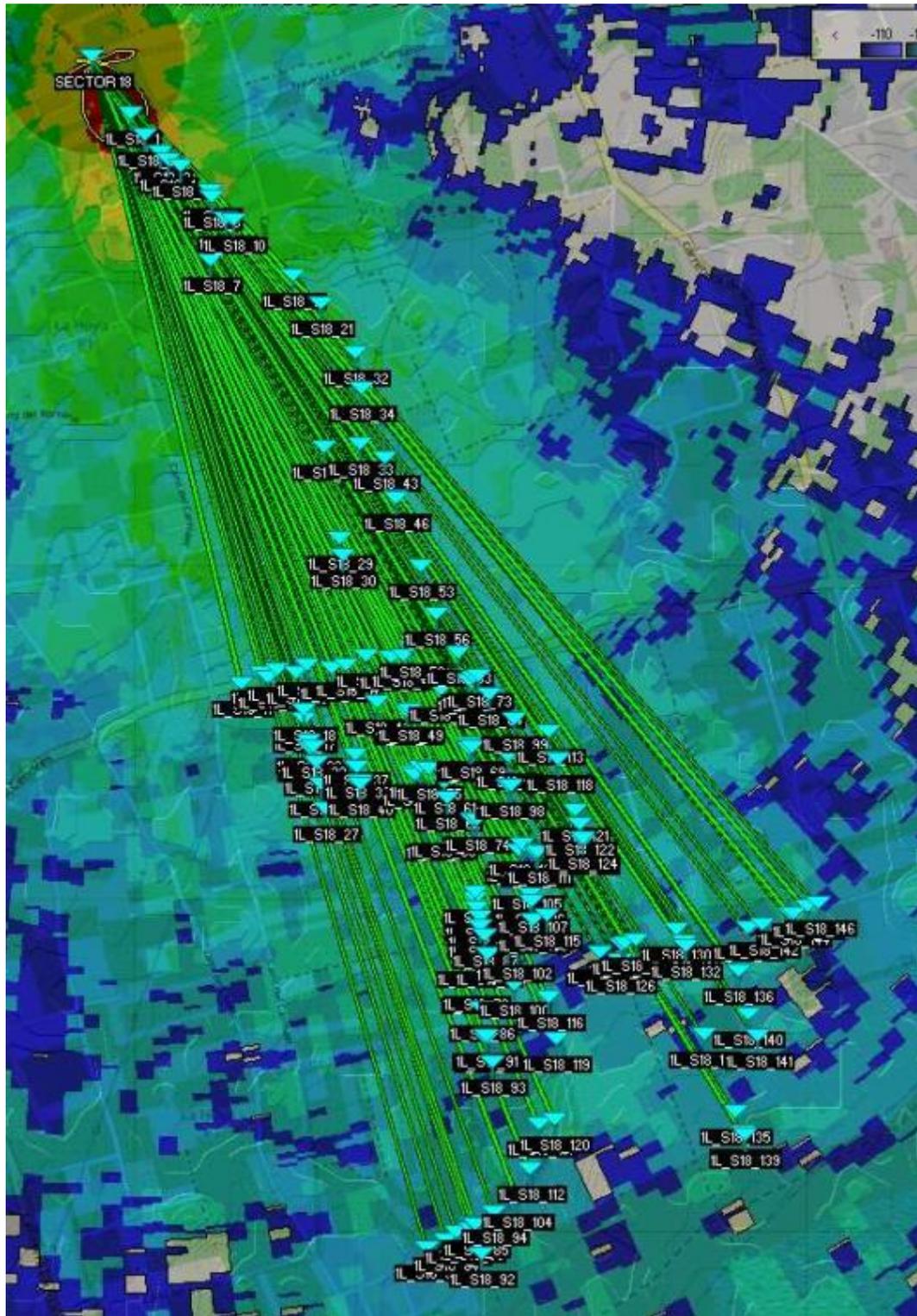


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 18, entre la concentradora 1L Sector 18 y la unidad suscriptor 1L Sector 18 Hidrante 139



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=149,02°	Elev. angle=-0,328°	Clearance at 3,15km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=3,62km
Free Space=102,4 dB	Obstruction=10,1 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=5,7 dB
PathLoss=124,2dB	E field=35,3dB μ V/m	Rx level=-101,2dBm	Rx level=1,96 μ V	Rx Relative=8,8dB

38°11'19,6"N 000°39'00,8"W

Transmitter 38°13'00,2"N 000°40'17,6"W

SECTOR 18

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,1 dBi 7,9 dBd

Radiated power: EIRP=0,23 W ERP=0,14 W

Antenna height (m): 10

Net: 1L_RLMI

Receiver 38°11'19,6"N 000°39'00,8"W

L_518_139

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 19** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

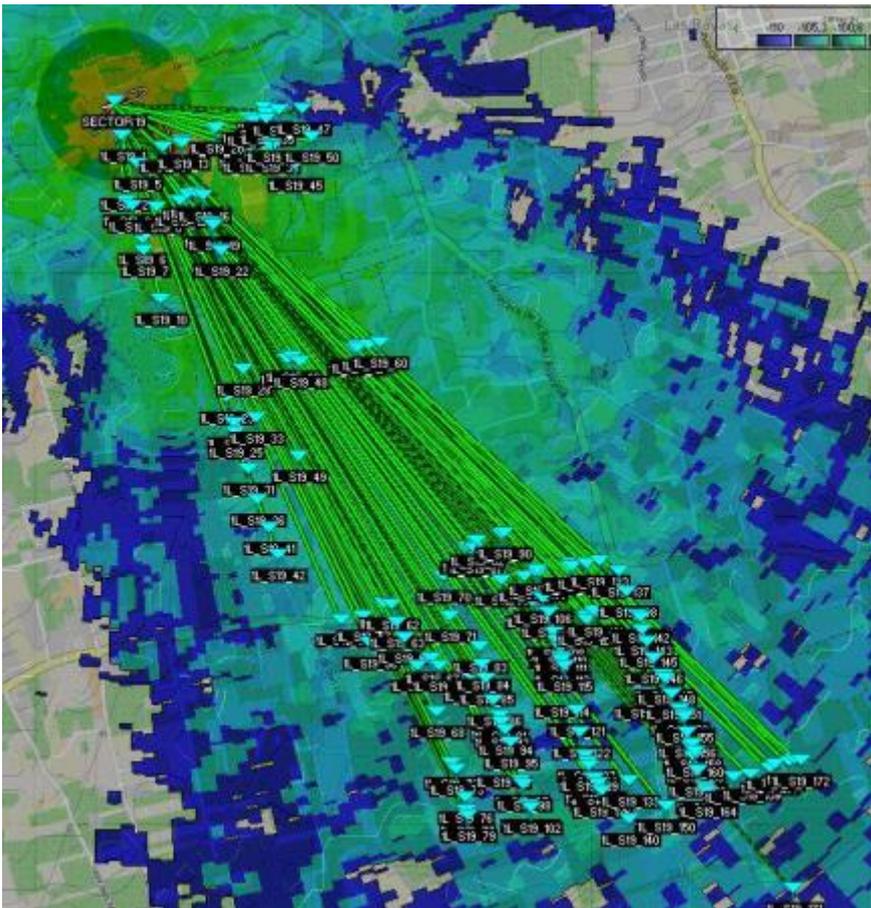


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 19, entre la concentradora 1L Sector 19 y la unidad suscriptora 1L Sector 19 Hidrante 171



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

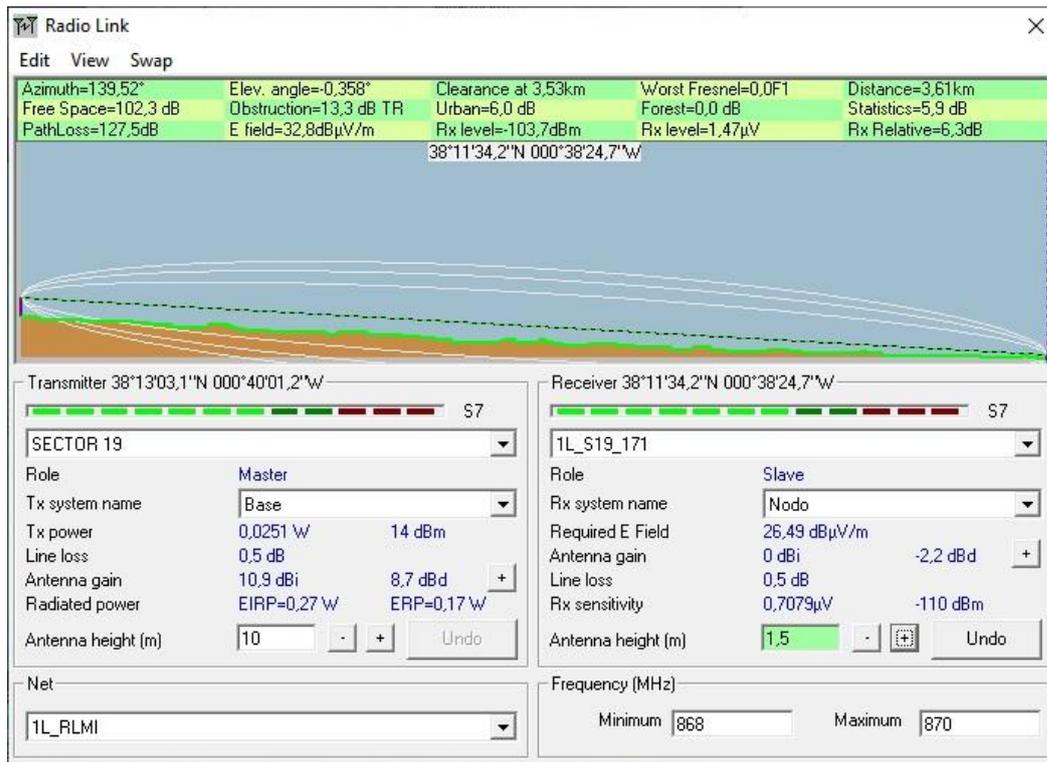


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



- **Sector 1L Sector 20** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

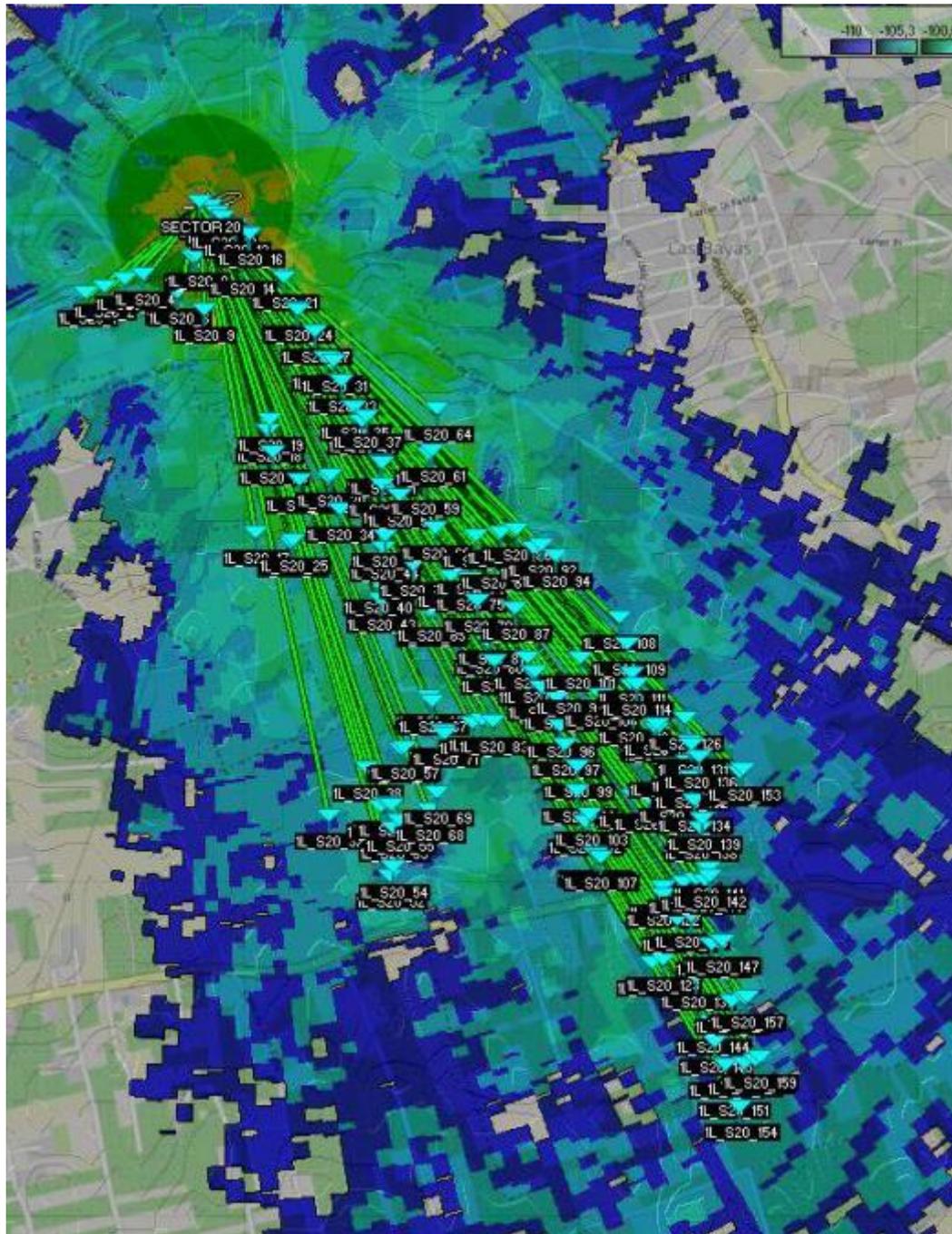


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 20, entre la concentradora 1L Sector 20 y la unidad suscriptor 1L Sector 20 Hidrante 154



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link
✕

Edit View Swap

Azimuth=149,35°	Elev. angle=-0,378°	Clearance at 2,54km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,03km
Free Space=100,8 dB	Obstruction=10,5 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=121,4dB	E field=38,9dBμV/m	Rx level=-97,6dBm	Rx level=2,94μV	Rx Relative=12,4dB

38°11'51,7"N 000°38'34,6"W



Transmitter 38°13'16,0"N 000°39'38,2"W

SECTOR 20

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,8 dBi 8,7 dBd

Radiated power: EIRP=0,27 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°11'51,7"N 000°38'34,6"W

L S20_154

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Net: RLMI_1L_S20_S28

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 21 y Sector 1L Sector 22** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

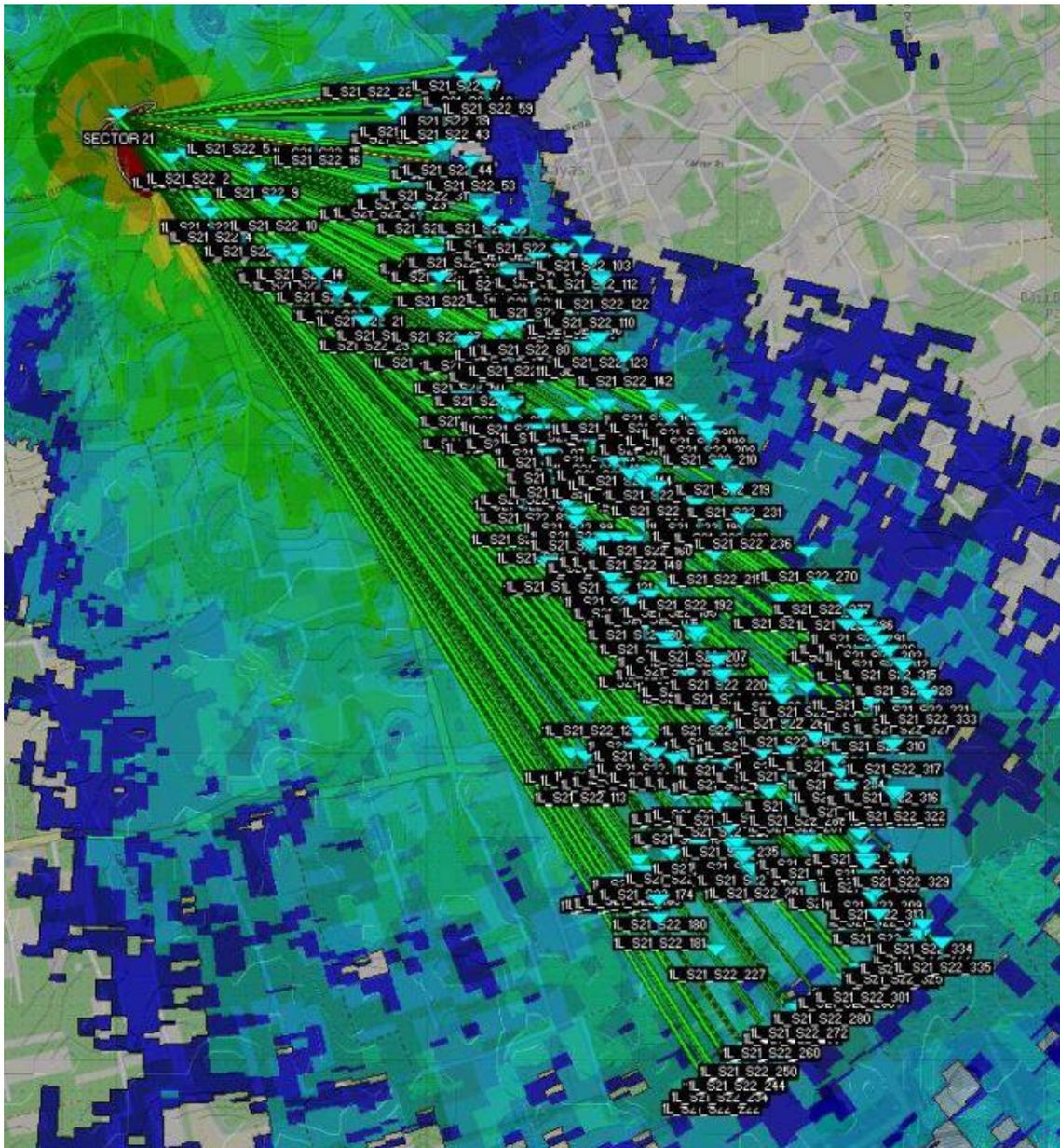


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 21 y Sector 1L Sector 22, entre la concentradora 1L Sector 21 y la unidad suscriptor 1L Sector 21 – 1L Sector 22 Hidrante 335



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=135,40°	Elev. angle=-0,358°	Clearance at 3,48km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=3,64km
Free Space=102,4 dB	Obstruction=10,9 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=123,4dB	E field=35,6dB μ V/m	Rx level=-100,9dBm	Rx level=2,03 μ V	Rx Relative=9,1dB

38°11'53,3"N 000°37'47,6"W

Transmitter 38°13'17,2"N 000°39'32,8"W		Receiver 38°11'53,3"N 000°37'47,6"W	
SECTOR 21		L S21_S22_335	
Role	Master	Role	Slave
Tx system name	BASE	Rx system name	NODO
Tx power	0,0251 W 14 dBm	Required E Field	26,49 dB μ V/m
Line loss	0,5 dB	Antenna gain	0 dBi -2,2 dBd +
Antenna gain	9,5 dBi 7,4 dBd +	Line loss	0,5 dB
Radiated power	EIRP=0,2 W ERP=0,12 W	Rx sensitivity	0,7079 μ V -110 dBm
Antenna height (m)	10 - + Undo	Antenna height (m)	1 - + Undo
Net: RLMI_1L_S20_S28		Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870	

- **Sector 1L Sector 23** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

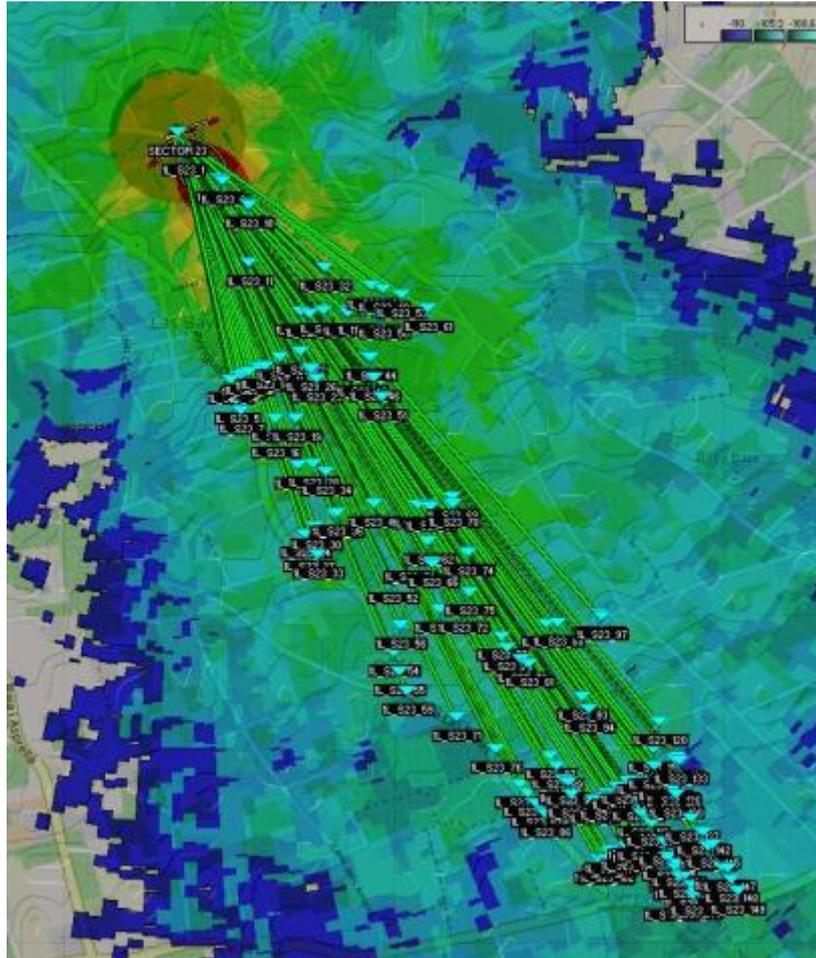


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 23, entre la concentradora 1L Sector 23 y la unidad suscriptor 1L Sector 23 Hidrante 149



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=143,84°	Elev. angle=-0,460°	Clearance at 2,39km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,76km
Free Space=100,0 dB	Obstruction=9,7 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=119,9dB	E field=40,5dB μ V/m	Rx level=-96,0dBm	Rx level=3,56 μ V	Rx Relative=14,0dB

38°12'17,7"N 000°37'32,7"W

Transmitter 38°13'29,9"N 000°38'39,8"W

SECTOR 23

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,9 dBi 8,7 dBd

Radiated power: EIRP=0,28 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10

Net: RLMI_1L_S20_S28

Receiver 38°12'17,7"N 000°37'32,7"W

L 523_149

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 24** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

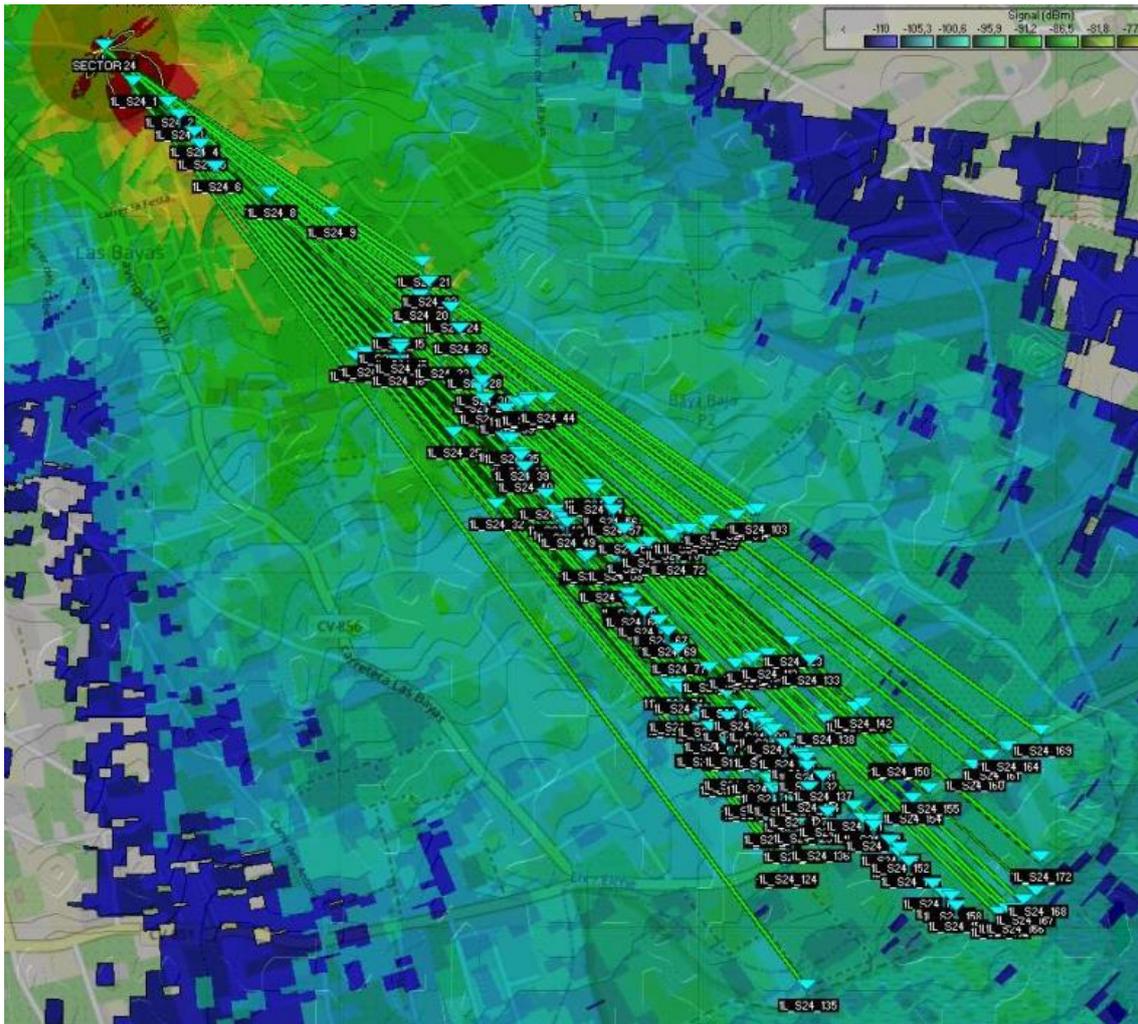


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 24, entre la concentradora 1L Sector 24 y la unidad suscriptor 1L Sector 24 Hidrante 168



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=132,48°	Elev. angle=-0,395°	Obstruction at 3,31km	Worst Fresnel=-0,1F1	Distance=3,38km
Free Space=101,8 dB	Obstruction=15,9 dB Mix	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=127,8dB (3)	E field=32,3dB μ V/m	Rx level=-104,2dBm	Rx level=1,38 μ V	Rx Relative=5,8dB

38°12'15,9"N 000°36'57,0"W

Transmitter 38°13'29,9"N 000°38'39,8"W

SECTOR 24

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,6 dBi 8,4 dBd

Radiated power: EIRP=0,26 W ERP=0,16 W

Antenna height (m): 10

Net: RLMI_1L_S20_S28

Receiver 38°12'15,9"N 000°36'57,0"W

1L_S24_168

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 25** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

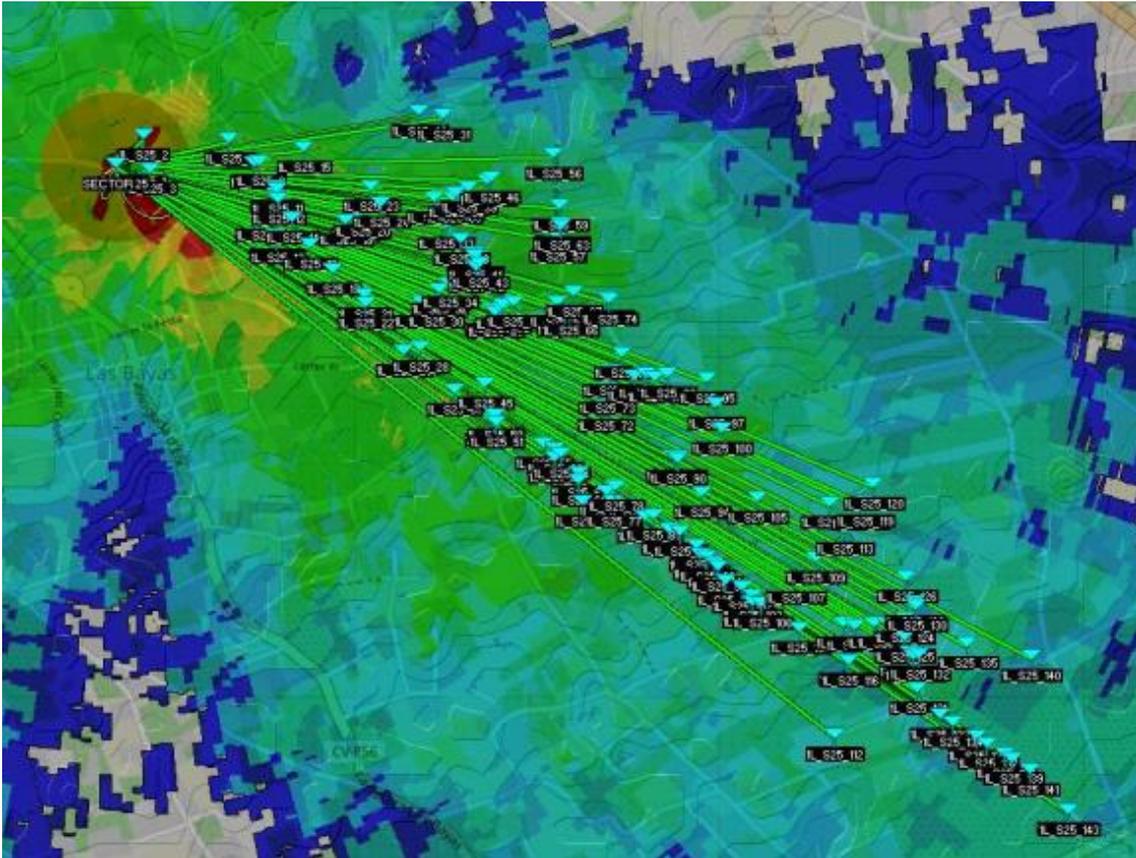


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
RESEIASA



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 25, entre la concentradora 1L Sector 25 y la unidad suscriptor 1L Sector 25 Hidrante 143



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=124,46°	Elev. angle=-0,433°	Clearance at 2,28km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=3,04km
Free Space=100,8 dB	Obstruction=9,0 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=119,9dB	E field=40,4dB μ V/m	Rx level=-96,0dBm	Rx level=3,53 μ V	Rx Relative=14,0dB

38°12'34,2"N 000°36'56,5"W

Transmitter 38°13'29,9"N 000°38'39,8"W

SECTOR 25

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,9 dBi 8,7 dBd

Radiated power: EIRP=0,27 W ERP=0,17 W

Antenna height (m): 10

Net: RLMI_1L_S20_S28

Receiver 38°12'34,2"N 000°36'56,5"W

L_S25_143

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 27** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

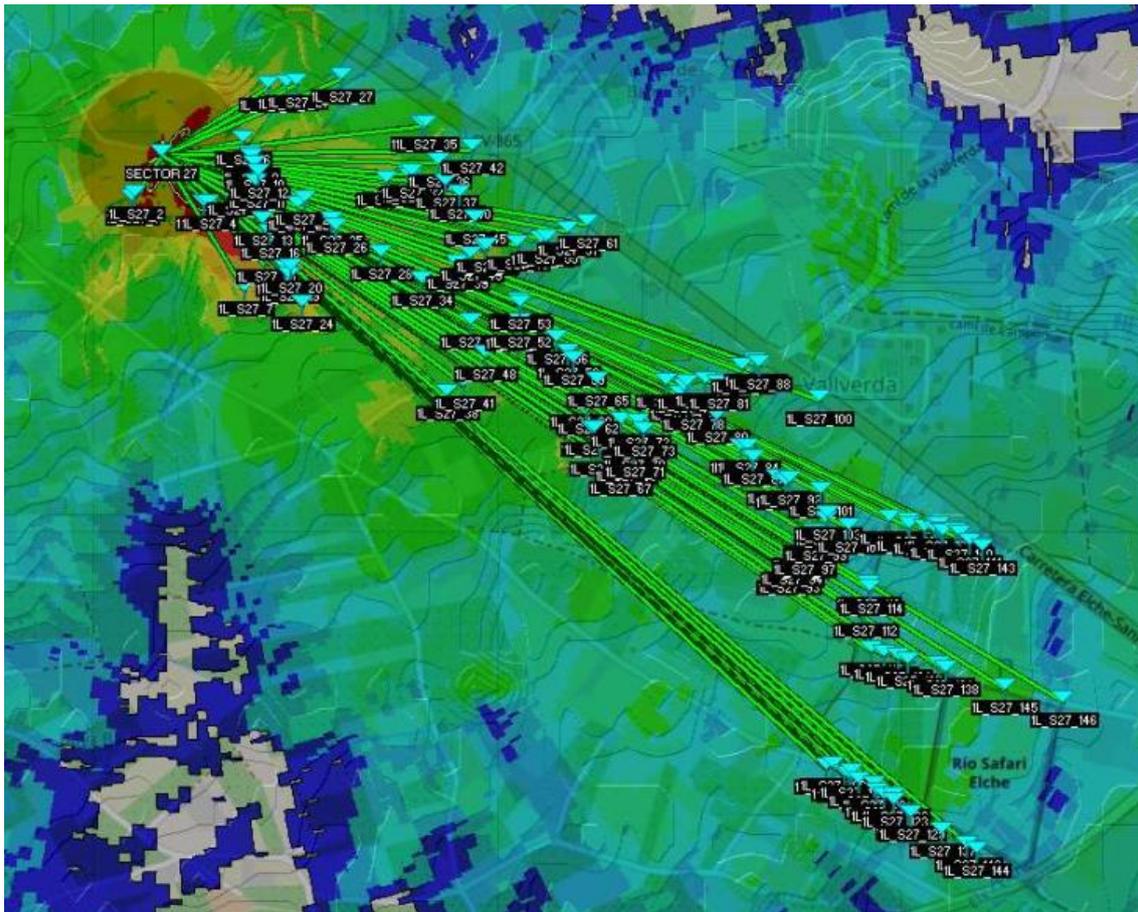


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 27, entre la concentradora 1L Sector 27 y la unidad suscriptor 1L Sector 27 Hidrante 144



Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=130,82°	Elev. angle=-0,539°	Clearance at 2,43km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,56km
Free Space=99,3 dB	Obstruction=8,5 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=118,0dB	E field=41,1dB μ V/m	Rx level=-95,4dBm	Rx level=3,81 μ V	Rx Relative=14,6dB

38°12'50,4"N 000°36'07,9"W

Transmitter 38°13'44,6"N 000°37'27,6"W

SECTOR 27

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 9,6 dBi 7,5 dBd

Radiated power: EIRP=0,21 W ERP=0,13 W

Antenna height (m): 10

Net: RLMI_1L_S20_S28

Receiver 38°12'50,4"N 000°36'07,9"W

L_S27_144

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 28** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---2 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.6 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



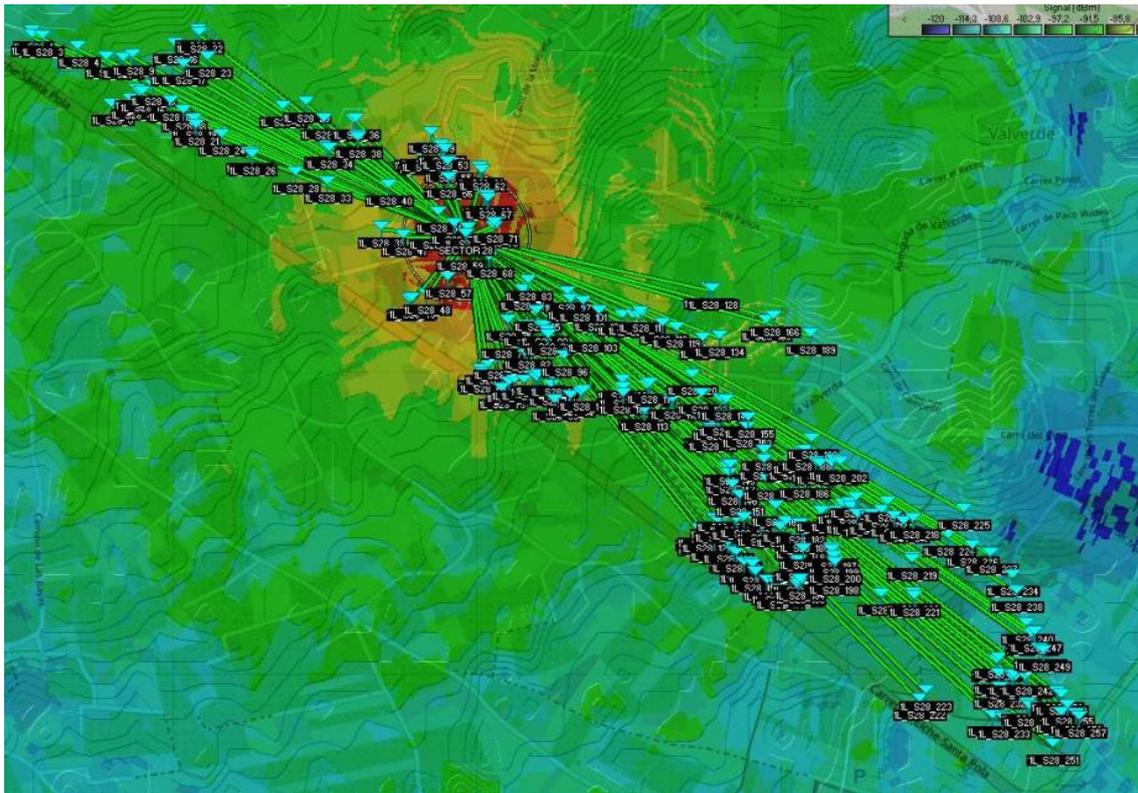
Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 28, entre la concentradora 1L Sector 28 y la unidad suscriptoras 1L Sector 28 Hidrante 251



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=131,18°	Elev. angle=-0,538°	Clearance at 2,39km	Worst Fresnel=0,4F1	Distance=2,46km
Free Space=99,0 dB	Obstruction=5,1 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=114,3dB	E field=37,2dBμV/m	Rx level=-99,3dBm	Rx level=2,42μV	Rx Relative=20,7dB

38°13'07,8"N 000°35'39,8"W



Transmitter 38°14'00,4"N 000°36'56,3"W

S8

SECTOR 28

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 2 dBi -0,1 dBd +

Radiated power: EIRP=0,04 W ERP=0,02 W

Antenna height (m): 11 - + Undo

Net: RLMI_1L_S20_S28

Receiver 38°13'07,8"N 000°35'39,8"W

S8

1L_S28_251

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

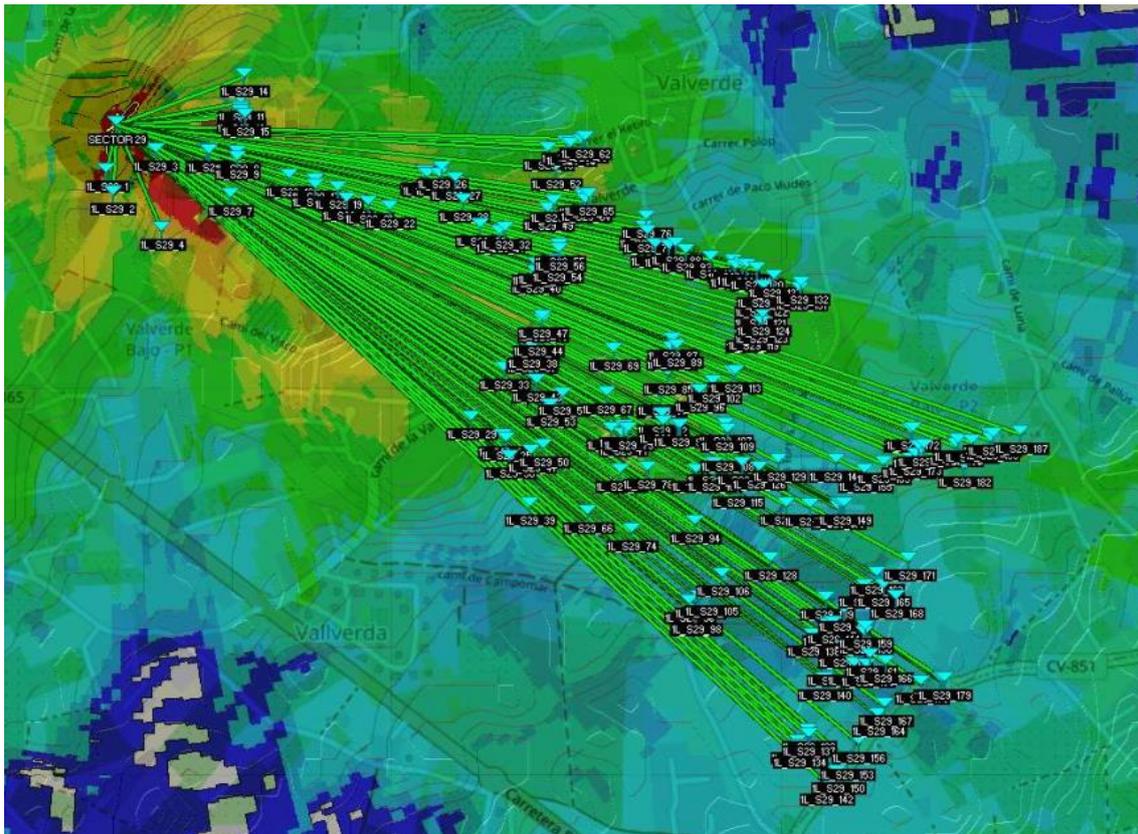
Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 29** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 29, entre la concentradora 1L Sector 29 y la unidad suscriptora 1L Sector 29 Hidrante 179



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=124,10°	Elev. angle=-0,446°	Obstruction at 1,58km	Worst Fresnel=-0,1F1	Distance=2,46km
Free Space=99,0 dB	Obstruction=12,9 dB Mix	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=122,1dB (3)	E field=37,8dBμV/m	Rx level=-98,7dBm	Rx level=2,59μV	Rx Relative=11,3dB

38°13'22,9"N 000°35'19,1"W



Transmitter 38°14'07,6"N 000°36'43,1"W

S8

SECTOR 29

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,4 dBi 8,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,24 W ERP=0,15 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: Principal_S29_S32

Receiver 38°13'22,9"N 000°35'19,1"W

S8

L S29_179

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 30** con las siguientes características:

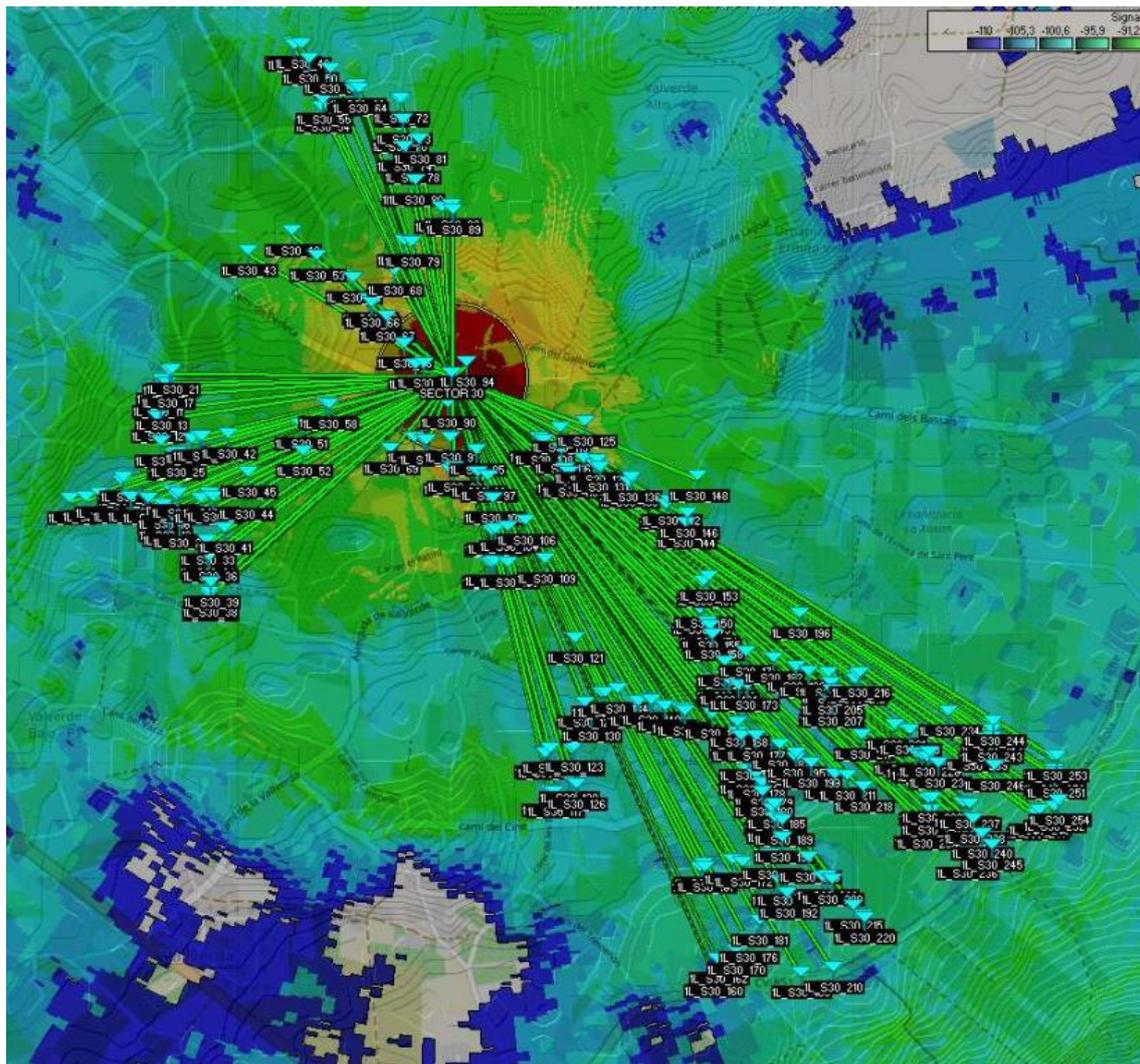
- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---5 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 30, entre la concentradora 1L Sector 30 y la unidad suscriptor 1L Sector 30 Hidrante 245



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=131,36°	Elev. angle=-0,320°	Clearance at 2,17km	Worst Fresnel=0,3F1	Distance=2,25km
Free Space=98,2 dB	Obstruction=6,3 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=114,7dB	E field=39,8dBμV/m	Rx level=-96,7dBm	Rx level=3,26μV	Rx Relative=13,3dB

38°13'37,7"N 000°34'38,1"W

Transmitter 38°14'25,8"N 000°35'47,7"W

SECTOR 30

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 5 dBi 2,8 dBd

Radiated power: EIRP=0,07 W ERP=0,04 W

Antenna height (m): 10

Net: Principal_S29_S32

Receiver 38°13'37,7"N 000°34'38,1"W

L_S30_245

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 1L Sector 31** con las siguientes características:

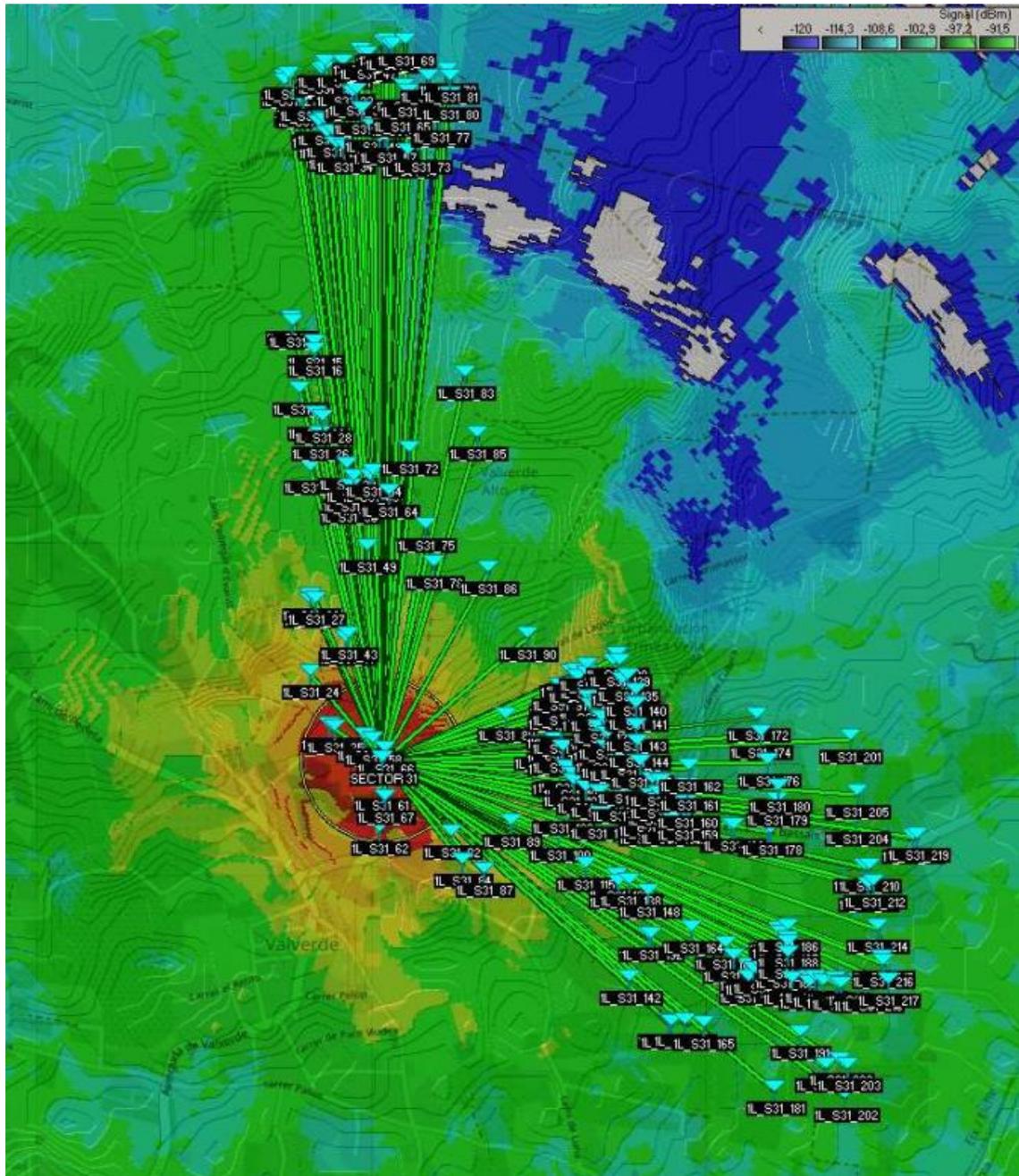
- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---5 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 31, entre la concentradora 1L Sector 31 y la unidad suscriptor 1L Sector 31 Hidrante 69



Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=1,85°	Elev. angle=0,129°	Clearance at 1,90km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=2,07km
Free Space=97,5 dB	Obstruction=8,7 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=116,3dB	E field=38,1dBμV/m	Rx level=-98,3dBm	Rx level=2,71μV	Rx Relative=11,7dB

38°15'35,3"N 000°35'31,6"W

Transmitter 38°14'28,2"N 000°35'34,3"W

S8

SECTOR 31

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 5 dBi 2,8 dBd +

Radiated power: EIRP=0,07 W ERP=0,04 W

Antenna height (m): 12 - + Undo

Net: Principal_S29_S32

Receiver 38°15'35,3"N 000°35'31,6"W

S8

1L_S31_69

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

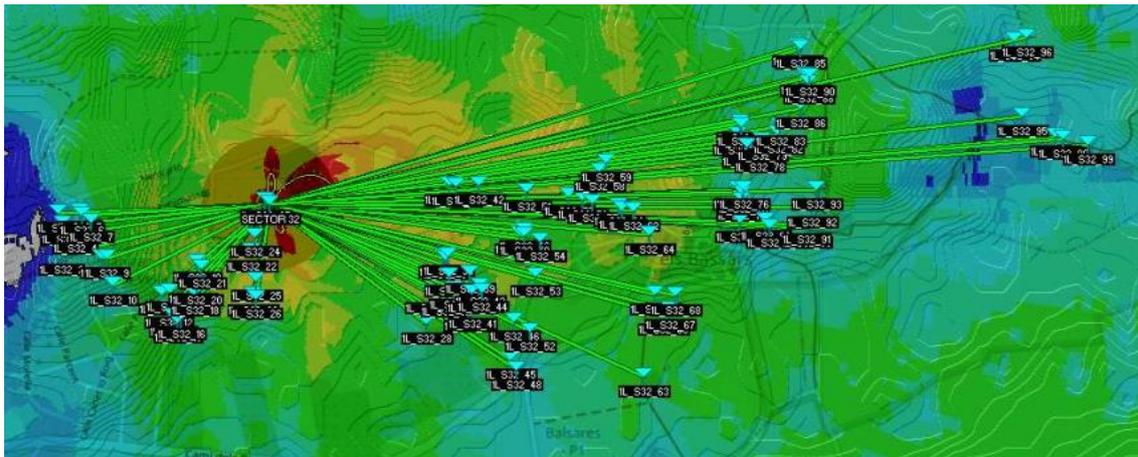
Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 1L Sector 32** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- YAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 1L Sector 32, entre la concentradora 1L Sector 32 y la unidad suscriptora 1L Sector 32 Hidrante 99

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=85,80°	Elev. angle=-0,526°	Obstruction at 1,74km	Worst Fresnel=-0,6F1	Distance=2,41km
Free Space=98,8 dB	Obstruction=22,4 dB Mix	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=131,4dB (3)	E field=28,2dBμV/m	Rx level=108,2dBm	Rx level=0,87μV	Rx Relative=11,8dB

38°14'51,8"N 000°33'04,8"W

Transmitter 38°14'46,1"N 000°34'43,9"W

S6

SECTOR 32

Role: Master

Tx system name: Base

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 10,1 dBi 8 dBd

Radiated power: EIRP=0,23 W ERP=0,14 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°14'51,8"N 000°33'04,8"W

S6

1L_S32_99

Role: Slave

Rx system name: Nodo

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1

Net: Principal_S29_S32

Frequency (MHz):

Minimum: 868 Maximum: 870

• **Sector 2L Sector 1** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

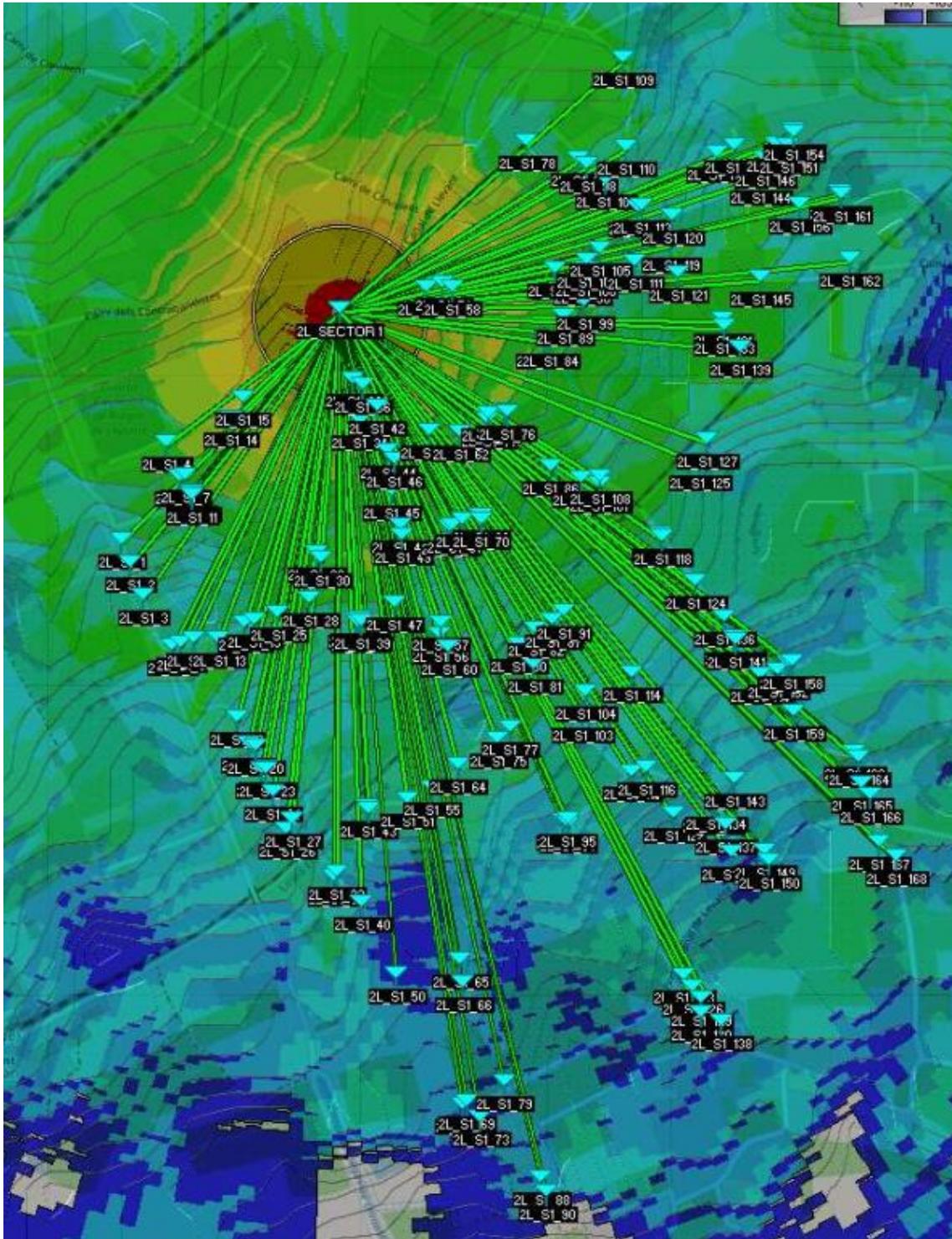


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

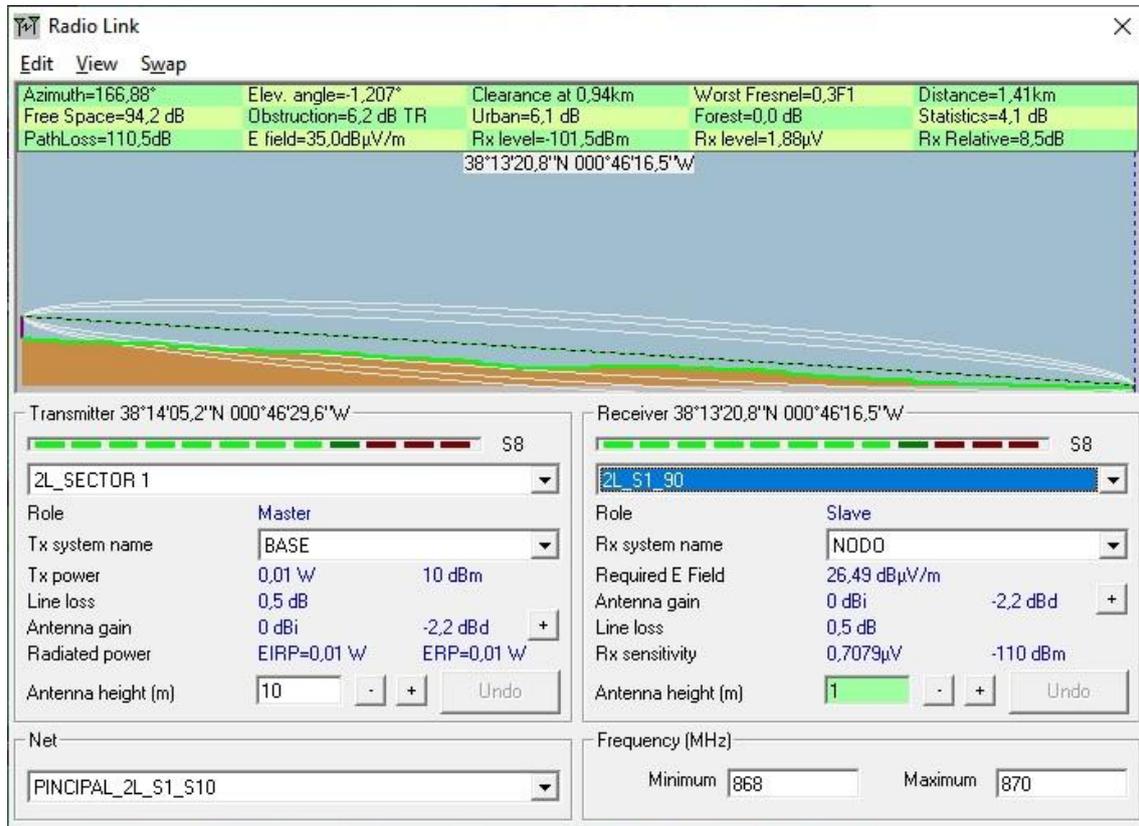


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 1, entre la concentradora 2L Sector 1 y la unidad suscriptora 2L Sector 1 Hidrante 90



- **Sector 2L Sector 2** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

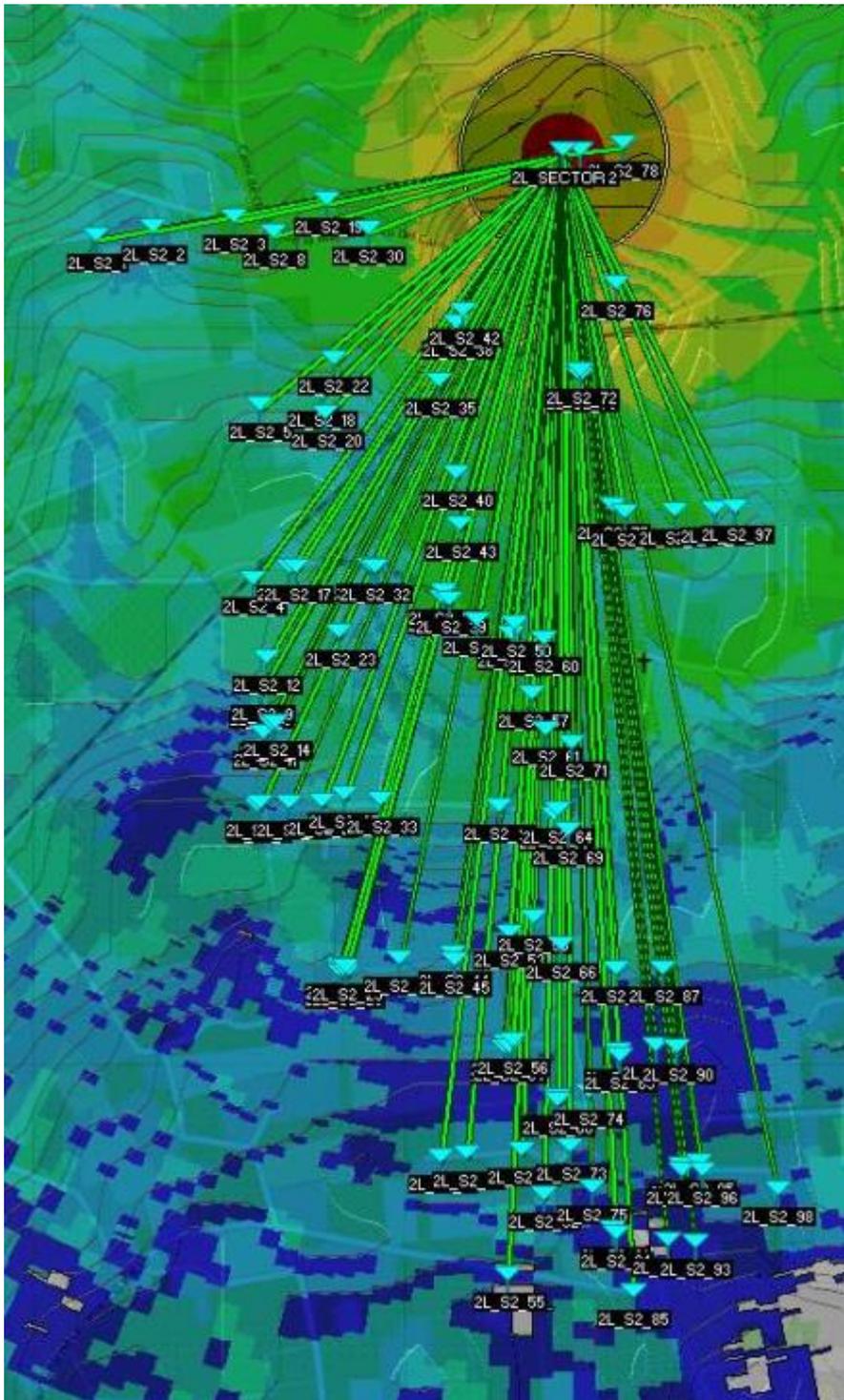


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 2, entre la concentradora 2L Sector 2 y la unidad suscriptor 2L Sector 2 Hidrante 85



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=176,54°	Elev. angle=-0,995°	Clearance at 1,06km	Worst Fresnel=0,4F1	Distance=1,49km
Free Space=94,6 dB	Obstruction=4,8 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=109,6dB	E field=35,9dB μ V/m	Rx level=100,6dBm	Rx level=2,09 μ V	Rx Relative=9,4dB

38°13'36,6"N 000°45'36,6"W

Transmitter 38°14'24,7"N 000°45'40,3"W

2L_SECTOR 2

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,01 W 10 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,01 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°13'36,6"N 000°45'36,6"W

2L_S2_85

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 3** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

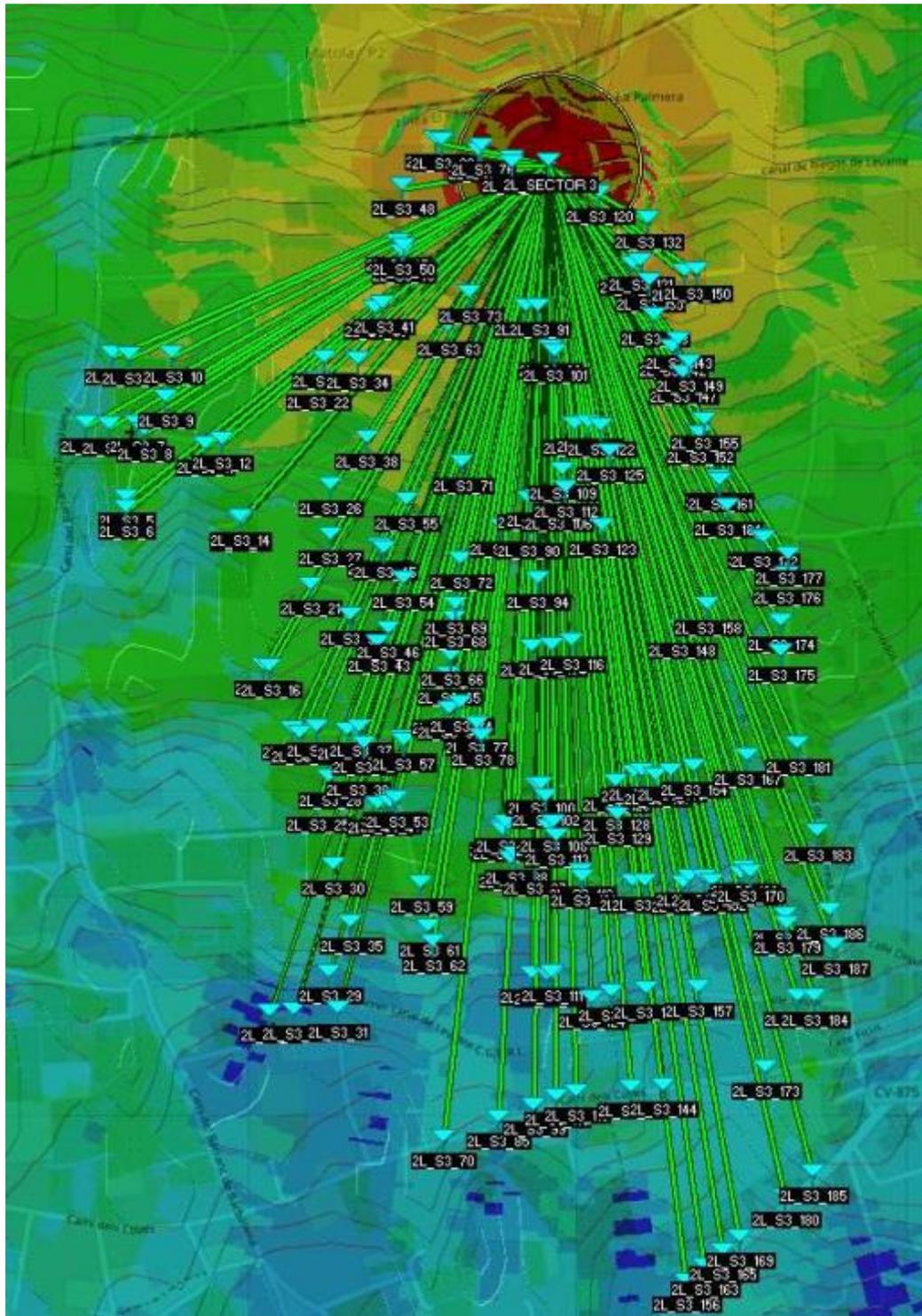


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 3, entre la concentradora 2L Sector 3 y la unidad suscriptora 2L Sector 3 Hidrante 156



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=173,09°	Elev. angle=-1,119°	Clearance at 1,55km	Worst Fresnel=0,3F1	Distance=1,66km
Free Space=95,6 dB	Obstruction=7,6 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=113,4dB	E field=36,1dB μ V/m	Rx level=100,4dBm	Rx level=2,14 μ V	Rx Relative=9,6dB

38°13'22,8"N 000°45'02,6"W

Transmitter 38°14'16,2"N 000°45'10,9"W

2L_SECTOR 3

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°13'22,8"N 000°45'02,6"W

2L_S3_156

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 4** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

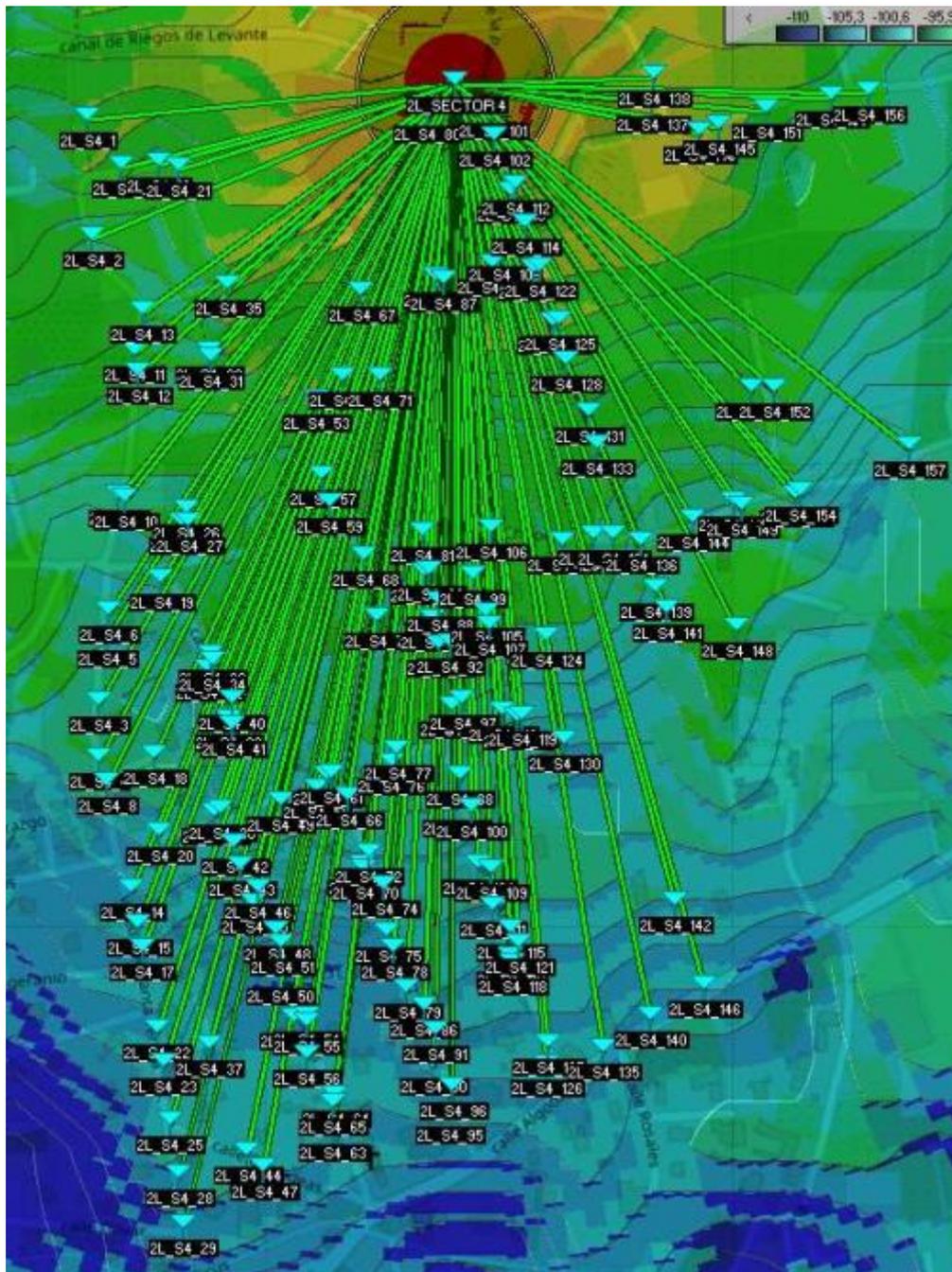


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 4, entre la concentradora 2L Sector 4 y la unidad suscriptor 2L Sector 4 Hidrante 29



Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=193,25°	Elev. angle=-1,192°	Clearance at 1,19km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=1,21km
Free Space=92,9 dB	Obstruction=8,9 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=112,0dB	E field=33,5dB μ V/m	Rx level=-103,0dBm	Rx level=1,59 μ V	Rx Relative=7,0dB

38°13'36,4"N 000°44'52,8"W

Transmitter 38°14'14,6"N 000°44'41,4"W

S8

2L_SECTOR 4

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,01 W 10 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,01 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°13'36,4"N 000°44'52,8"W

S7

2L_S4_29

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 5 y Sector 2L Sector 6** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

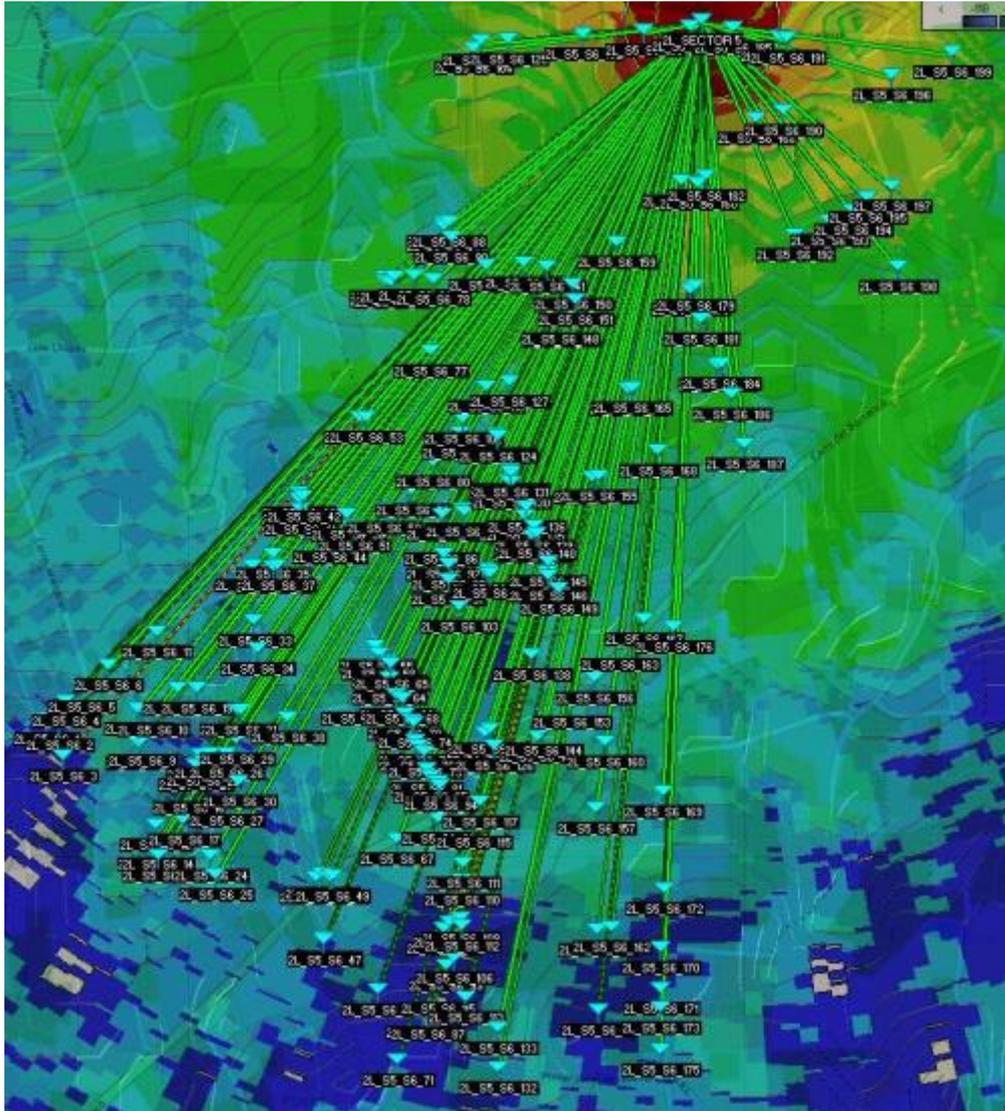


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SEVICIOS DE INGENIERÍA
SOCIETAT MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 5 y Sector 2L Sector 6, entre la concentradora 2L Sector 5 – 2L Sector 6 y la unidad suscriptor 2L Sector 5 – 2L Sector 6 Hidrante 132



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



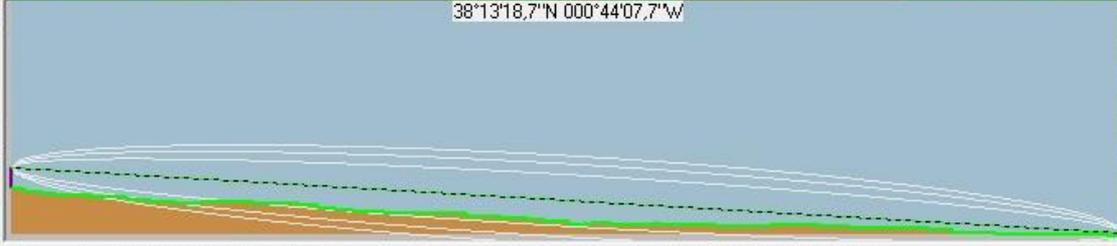
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=190,94°	Elev. angle=-0,811°	Clearance at 1,83km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=1,86km
Free Space=96,6 dB	Obstruction=10,1 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=116,9dB	E field=32,6dBμV/m	Rx level=-103,9dBm	Rx level=1,43μV	Rx Relative=6,1dB

38°13'18,7"N 000°44'07,7"W



Transmitter 38°14'17,9"N 000°43'53,1"W

S7

2L_SECTOR 5

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°13'18,7"N 000°44'07,7"W

S7

2L_S5_S6_132

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 7** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

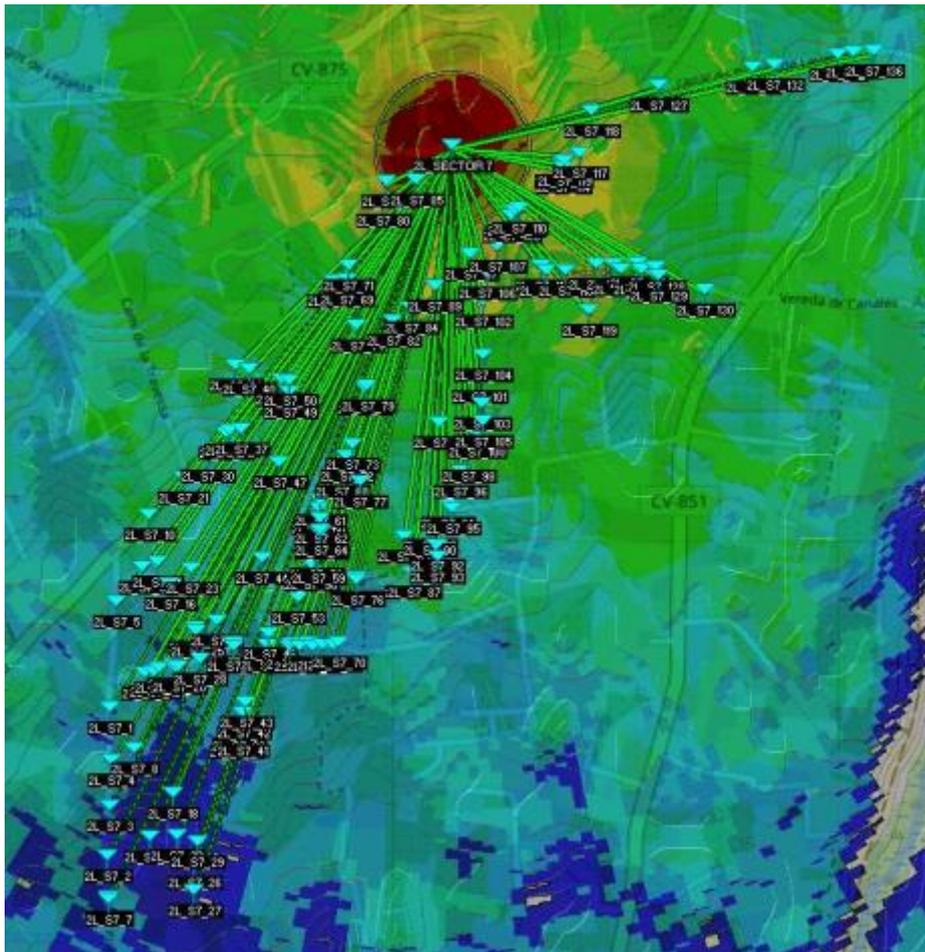


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 7, entre la concentradora 2L Sector 7 y la unidad suscriptor 2L Sector 7 Hidrante 7



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



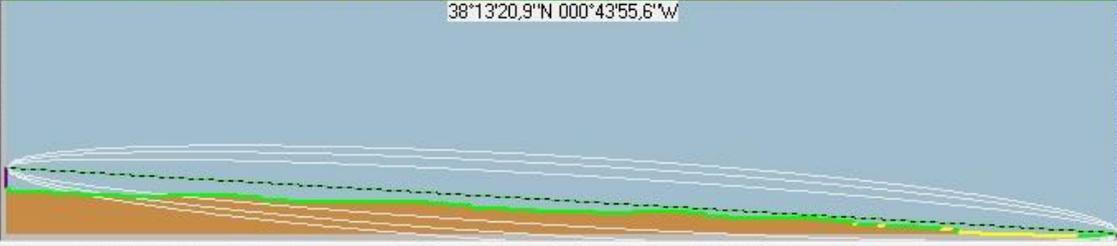
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=204,26°	Elev. angle=-0,846°	Clearance at 1,31km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=1,80km
Free Space=96,3 dB	Obstruction=11,8 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=118,3dB	E field=31,2dBμV/m	Rx level=105,3dBm	Rx level=1,22μV	Rx Relative=4,7dB

38°13'20,9"N 000°43'55,6"W



Transmitter 38°14'14,1"N 000°43'25,1"W

S7

2L_SECTOR 7

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°13'20,9"N 000°43'55,6"W

S7

2L_S7_7

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 8** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm

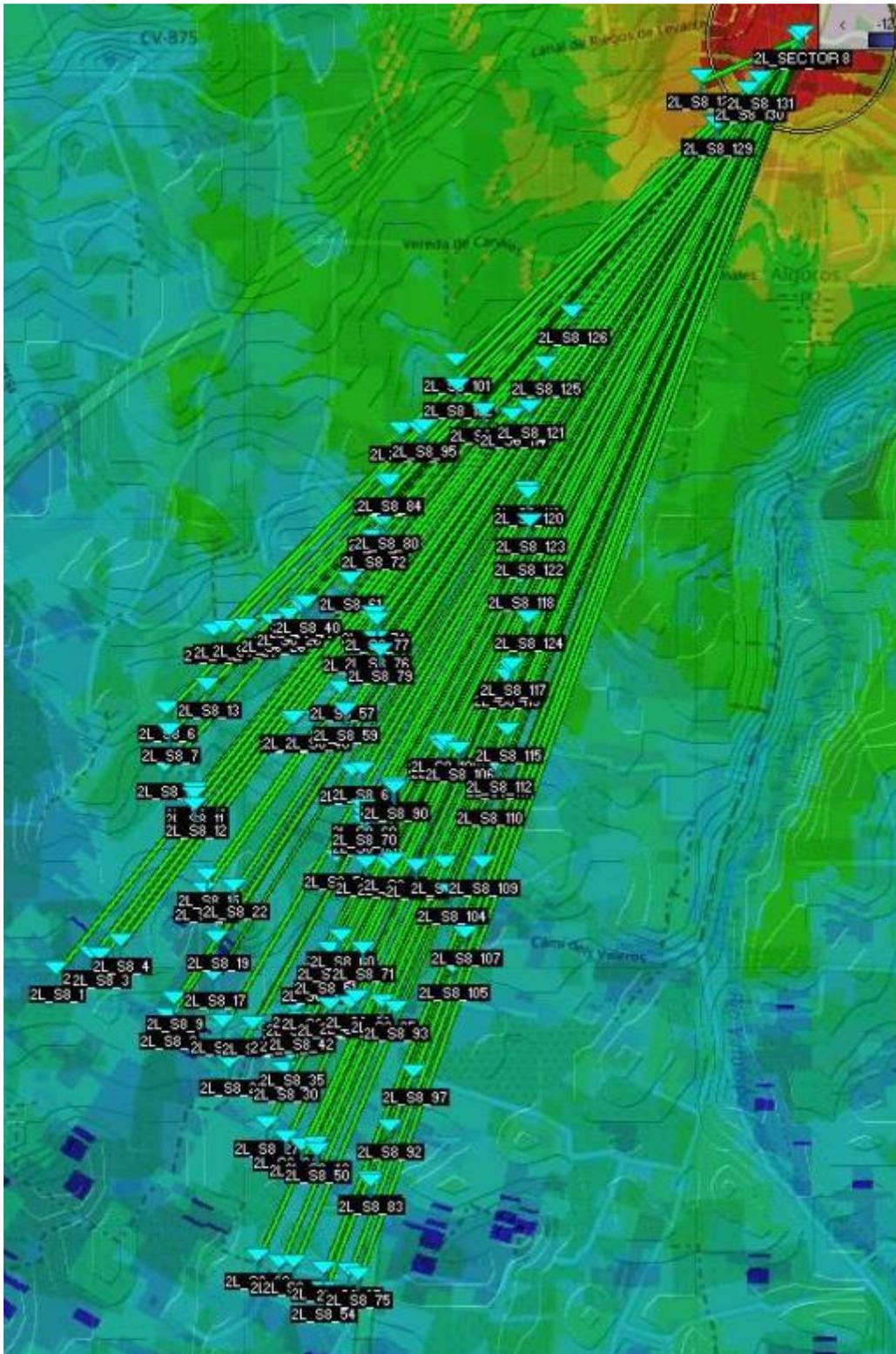


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 8, entre la concentradora 2L Sector 8 y la unidad suscriptora 2L Sector 8 Hidrante 54



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=200,69°	Elev. angle=-0,476°	Clearance at 2,82km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=2,87km
Free Space=100,3 dB	Obstruction=10,5 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=121,0dB	E field=30,5dB μ V/m	Rx level=-106,0dBm	Rx level=1,12 μ V	Rx Relative=14,0dB

38°12'52,6"N 000°43'23,3"W

Transmitter 38°14'19,7"N 000°42'41,5"W

2L_SECTOR 8

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 2 dBi -0,1 dBd +

Radiated power: EIRP=0,04 W ERP=0,02 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Receiver 38°12'52,6"N 000°43'23,3"W

2L_S8_54

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239 μ V -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 9** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---2 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
Reisa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 9, entre la concentradora 2L Sector 9 y la unidad suscriptora 2L Sector 9 Hidrante 14



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link
✕

Edit View Swap

Azimuth=195,26°	Elev. angle=-0,458°	Clearance at 2,48km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,76km
Free Space=100,0 dB	Obstruction=9,0 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=119,1dB	E field=32,4dBμV/m	Rx level=-104,1dBm	Rx level=1,39μV	Rx Relative=15,9dB

38°12'53,2"N 000°43'10,5"W



Transmitter 38°14'19,5"N 000°42'40,6"W

S7

2L_SECTOR 9

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 2 dBi -0,1 dBd +

Radiated power: EIRP=0,04 W ERP=0,02 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Receiver 38°12'53,2"N 000°43'10,5"W

S7

2L_S9_14

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 10** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- TAGI
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---11 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

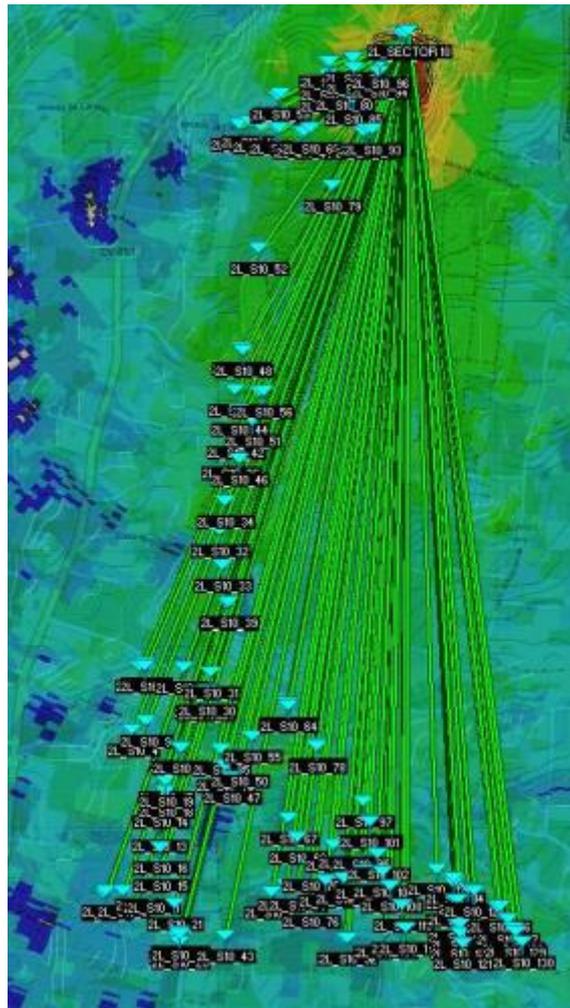


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 10, entre la concentradora 2L Sector 10 y la unidad suscriptora 2L Sector 10 Hidrante 43



Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=191,36°	Elev. angle=-0,397°	Obstruction at 2,99km	Worst Fresnel=-0,1F1	Distance=3,21km
Free Space=101,3 dB	Obstruction=16,0 dB Mix	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=127,4dB (3)	E field=28,1dB μ V/m	Rx level=-108,4dBm	Rx level=0,85 μ V	Rx Relative=11,6dB

38°12'31,6"N 000°42'49,7"W

Transmitter 38°14'13,6"N 000°42'23,6"W

Receiver 38°12'31,6"N 000°42'49,7"W

<p>2L_SECTOR 10</p> <p>Role: Master</p> <p>Tx system name: BASE</p> <p>Tx power: 0,01 W 10 dBm</p> <p>Line loss: 0,5 dB</p> <p>Antenna gain: 10 dBi 7,9 dBd +</p> <p>Radiated power: EIRP=0,09 W ERP=0,05 W</p> <p>Antenna height (m): 10 - + Undo</p>	<p>2L_S10_43</p> <p>Role: Slave</p> <p>Rx system name: NODO</p> <p>Required E Field: 16,49 dBμV/m</p> <p>Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +</p> <p>Line loss: 0,5 dB</p> <p>Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm</p> <p>Antenna height (m): 1 - + Undo</p>
--	---

Net: PINCIPAL_2L_S1_S10

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 11** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---2 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 11, entre la concentradora 2L Sector 11 y la unidad suscriptora 2L Sector 11 Hidrante 41



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



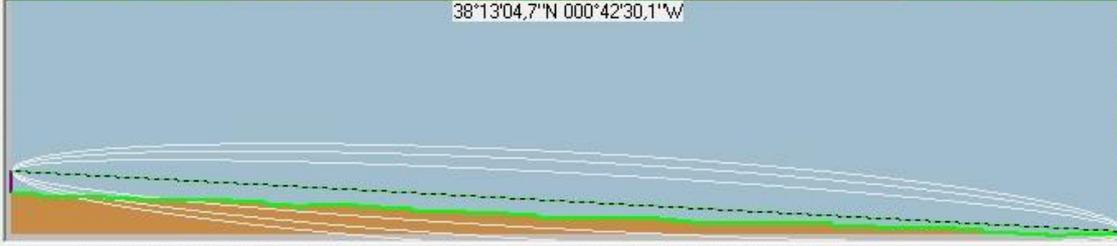
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=191,78°	Elev. angle=-0,602°	Clearance at 1,77km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,09km
Free Space=97,6 dB	Obstruction=8,1 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=115,9dB	E field=35,6dBμV/m	Rx level=-100,9dBm	Rx level=2,02μV	Rx Relative=9,1dB

38°13'04,7"N 000°42'30,1"W



Transmitter 38°14'11,0"N 000°42'12,5"W

2L_SECTOR 11

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 2 dBi -0,1 dBd +

Radiated power: EIRP=0,04 W ERP=0,02 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°13'04,7"N 000°42'30,1"W

2L_S11_41

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079μV -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 12** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---10 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 12, entre la concentradora 2L Sector 12 y la unidad suscriptora 2L Sector 12 Hidrante 95



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=182,54°	Elev. angle=-0,554°	Clearance at 2,44km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,75km
Free Space=100,0 dB	Obstruction=9,0 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=119,1dB	E field=30,4dBμV/m	Rx level=-106,1dBm	Rx level=1,11μV	Rx Relative=13,9dB

38°12'43,1"N 000°42'04,7"W

Transmitter 38°14'12,1"N 000°41'59,7"W

2L_SECTOR 12

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°12'43,1"N 000°42'04,7"W

2L_S12_95

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 13** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 13, entre la concentradora 2L Sector 13 y la unidad suscriptor 2L Sector 13 Hidrante 99



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=177,37°	Elev. angle=-0,520°	Clearance at 2,43km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,55km
Free Space=99,3 dB	Obstruction=8,1 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=117,6dB	E field=31,9dB μ V/m	Rx level=-104,6dBm	Rx level=1,32 μ V	Rx Relative=15,4dB

38°12'46,1"N 000°41'40,5"W

Transmitter 38°14'08,7"N 000°41'45,4"W

2L_SECTOR 13

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°12'46,1"N 000°41'40,5"W

2L_S13_99

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239 μ V -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 14** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 14, entre la concentradora 2L Sector 14 y la unidad suscriptora 2L Sector 14 Hidrante 65



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=171,42°	Elev. angle=-0,553°	Clearance at 2,39km	Worst Fresnel=0,1F1	Distance=2,52km
Free Space=99,2 dB	Obstruction=11,8 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=121,1 dB	E field=28,4dB μ V/m	Rx level=-108,1dBm	Rx level=0,88 μ V	Rx Relative=11,9dB

38°12'48,7"N 000°41'18,3"W

Transmitter 38°14'09,3"N 000°41'33,8"W

2L_SECTOR 14

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°12'48,7"N 000°41'18,3"W

2L_S14_65

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239 μ V -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz): Minimum 868 Maximum 870

- **Sector 2L Sector 15** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm

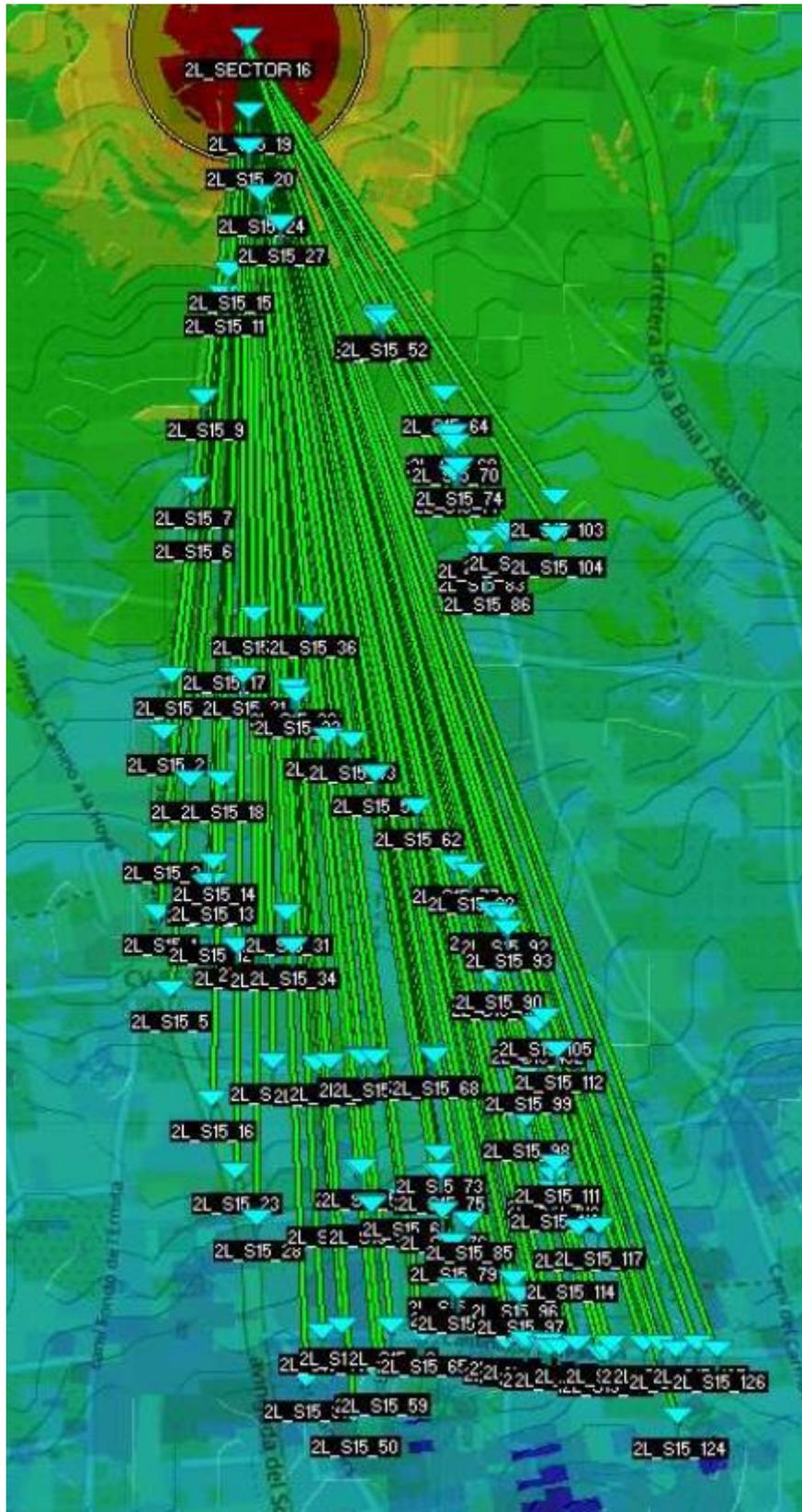


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 15, entre la concentradora 2L Sector 16 y la unidad suscriptora 2L Sector 15 Hidrante 124

Radio Link [X]

Edit View Swap

Azimuth=162,79°	Elev. angle=-0,556°	Clearance at 2,37km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,46km
Free Space=99,0 dB	Obstruction=9,2 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=118,3dB	E field=31,2dBμV/m	Rx level=-105,3dBm	Rx level=1,21μV	Rx Relative=14,7dB

38°12'58,8"N 000°40'35,4"W

Transmitter 38°14'14,9"N 000°41'05,4"W

S7

2L_SECTOR 16

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10

Receiver 38°12'58,8"N 000°40'35,4"W

S7

2L_S15_124

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1

Net: 2L_S11_S20

Frequency (MHz)

Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 17** con las siguientes características:

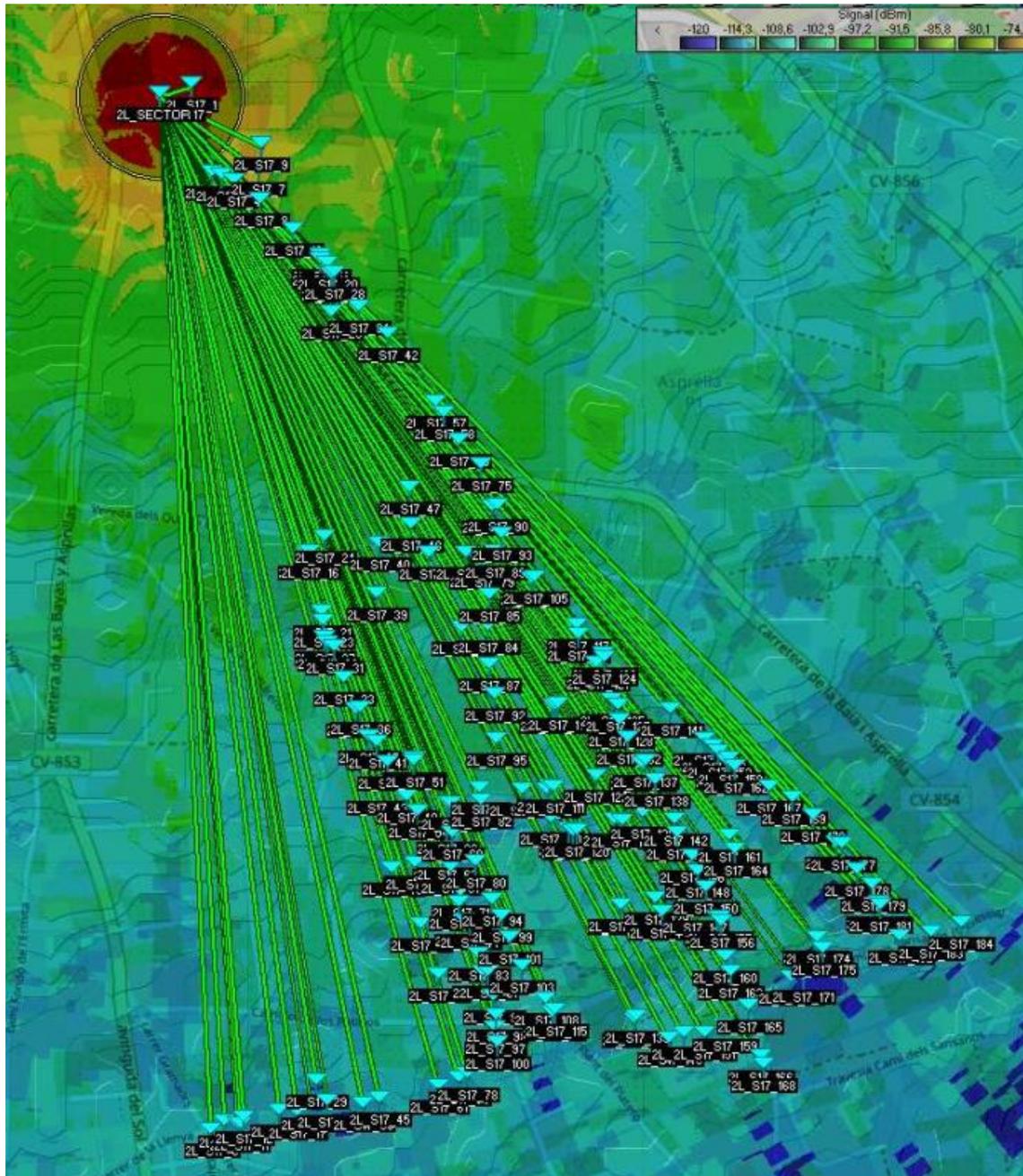
- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 kps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 17, entre la concentradora 2L Sector 17 y la unidad suscriptor 2L Sector 17 Hidrante 168



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa

Radio Link ✕

Edit View Swap

Azimuth=148,31°	Elev. angle=-0,545°	Clearance at 2,71km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,80km
Free Space=100,1 dB	Obstruction=9,1 dB TR	Urban=6,0 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=119,3dB	E field=30,2dBμV/m	Rx level=-106,3dBm	Rx level=1,08μV	Rx Relative=13,7dB

38°12'59,0"N 000°40'00,4"W

Transmitter 38°14'16,2"N 000°41'01,1"W

S7

2L_SECTOR 17

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Radiated power: EIRP=0,02 W ERP=0,01 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°12'59,0"N 000°40'00,4"W

S7

2L_S17_168

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 16,49 dBμV/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,2239μV -120 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 18** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---2 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 38.4 ksps
- Sensibilidad RX--- -110 dBm

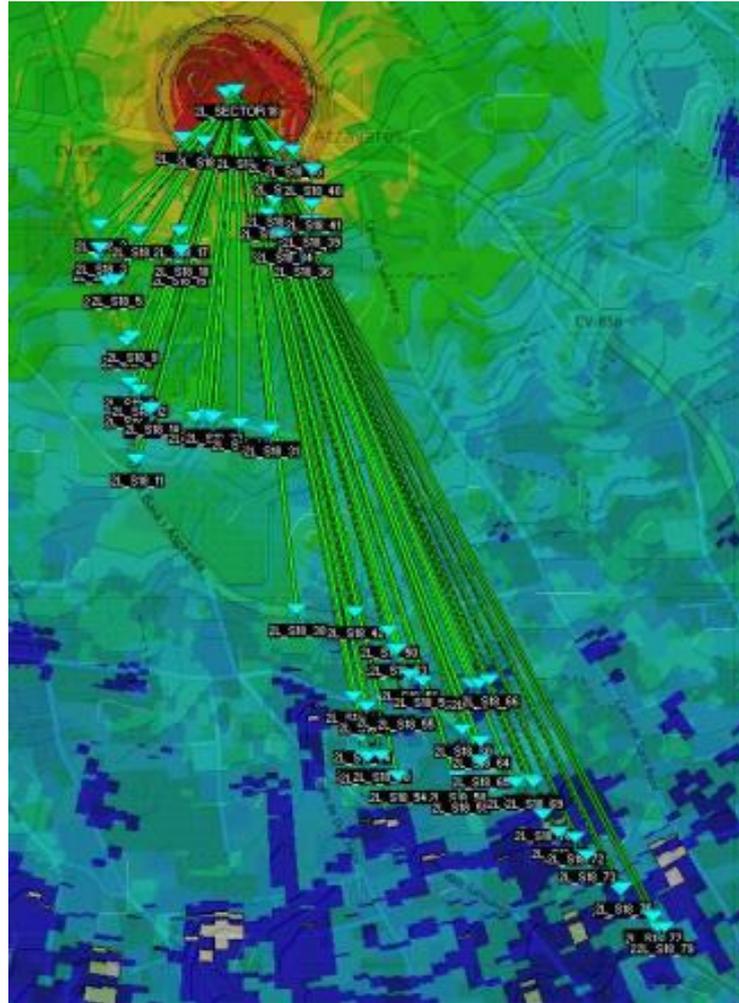


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 18, entre la concentradora 2L Sector 18 y la unidad suscriptora 2L Sector 18 Hidrante 79



Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=153,05°	Elev. angle=-0,609°	Clearance at 2,24km	Worst Fresnel=0,2F1	Distance=2,44km
Free Space=98,9 dB	Obstruction=8,8 dB TR	Urban=6,1 dB	Forest=0,0 dB	Statistics=4,1 dB
PathLoss=117,9dB	E field=33,6dB μ V/m	Rx level=-102,9dBm	Rx level=1,60 μ V	Rx Relative=7,1dB

38°13'18,2"N 000°39'40,3"W

Transmitter 38°14'28,7"N 000°40'26,0"W

2L_SECTOR 18

Role: Master

Tx system name: BASE

Tx power: 0,0251 W 14 dBm

Line loss: 0,5 dB

Antenna gain: 2 dBi -0,1 dBd +

Radiated power: EIRP=0,04 W ERP=0,02 W

Antenna height (m): 10 - + Undo

Net: 2L_S11_S20

Receiver 38°13'18,2"N 000°39'40,3"W

2L_S18_79

Role: Slave

Rx system name: NODO

Required E Field: 26,49 dB μ V/m

Antenna gain: 0 dBi -2,2 dBd +

Line loss: 0,5 dB

Rx sensitivity: 0,7079 μ V -110 dBm

Antenna height (m): 1 - + Undo

Frequency (MHz):
Minimum: 868 Maximum: 870

- **Sector 2L Sector 19** con las siguientes características:

- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksps
- Sensibilidad RX--- -120 dBm

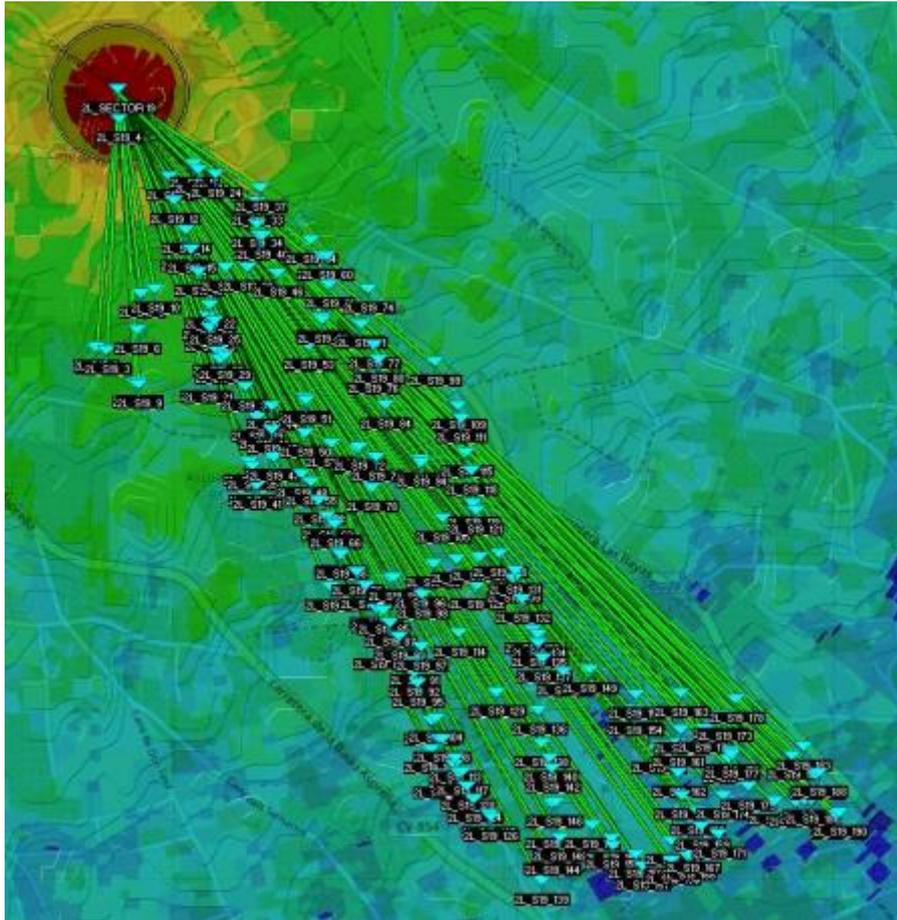


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

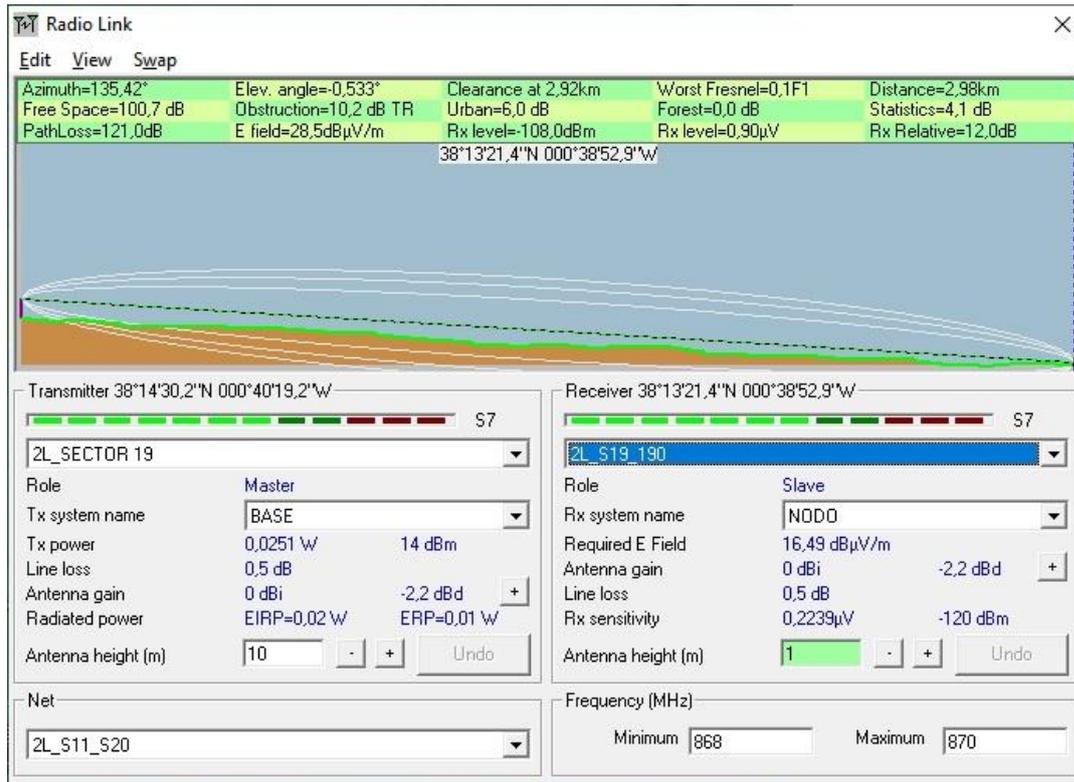


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 19, entre la concentradora 2L Sector 19 y la unidad suscriptor 2L Sector 19 Hidrante 190

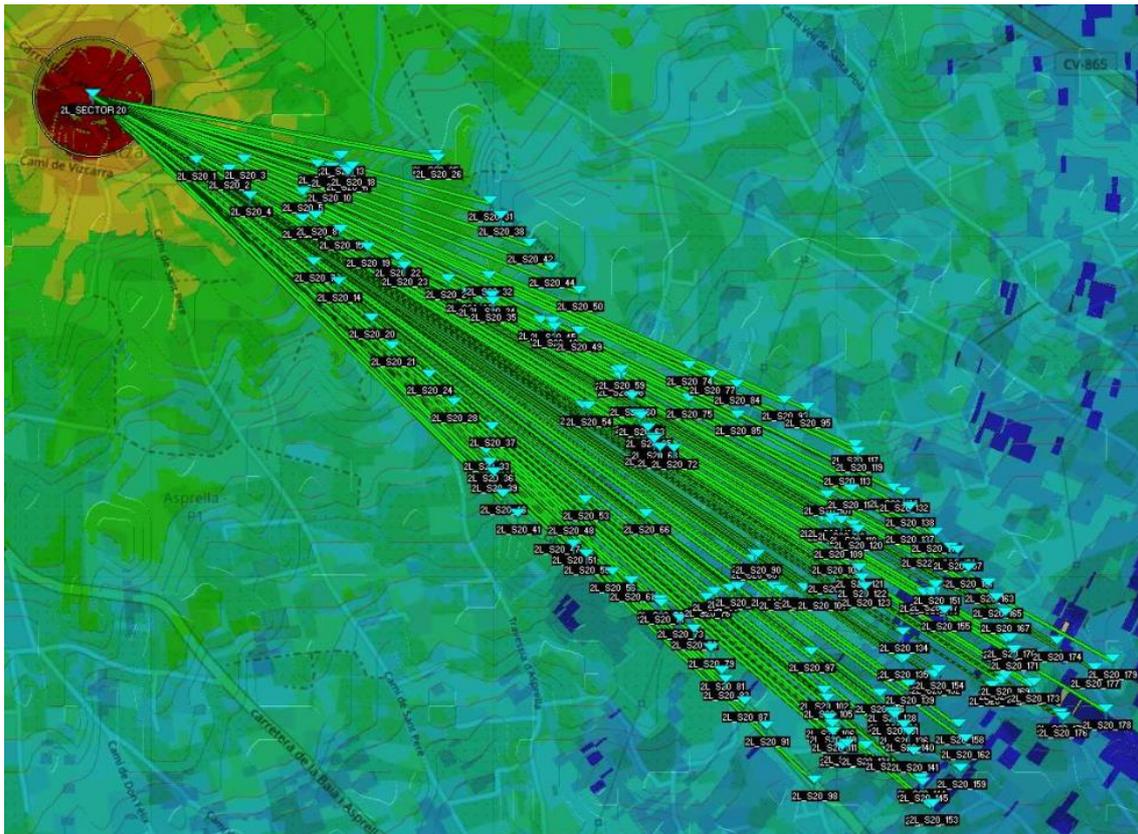


• **Sector 2L Sector 20** con las siguientes características:

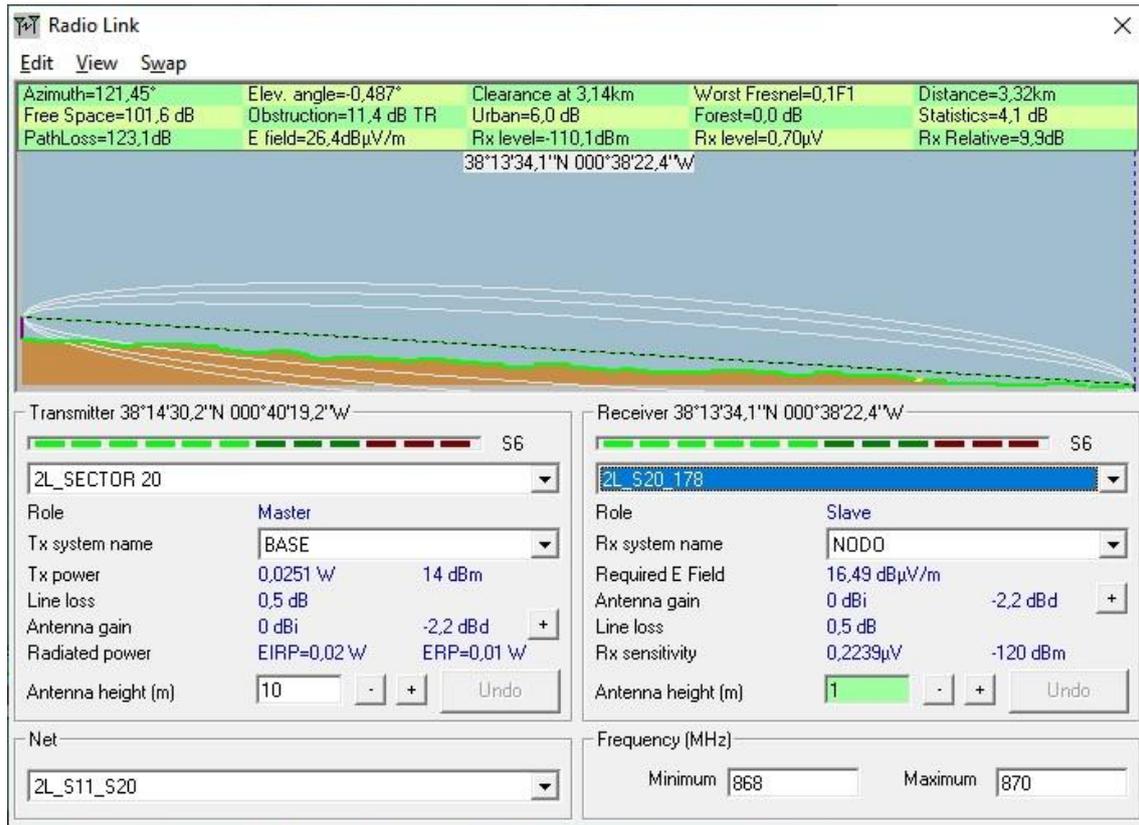
- Antena Concentradora--- Omnidireccional
- Antena nodo---Omnidireccional
- Ganancia Antena Concentradora---0 dBi
- Ganancia Antena Nodo---0 dBi
- Potencia TX---14 dBm
- Velocidad Símbolo--- 9.2 ksp/s
- Sensibilidad RX--- -120 dBm



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



A continuación, se muestra el radioenlace más representativo del Sector 2L Sector 20, entre la concentradora 2L Sector 20 y la unidad suscriptor 2L Sector 20 Hidrante 178



7.3 Estudio de cobertura Narrowband

Dada la disposición de las concentradoras, gran parte de las unidades remotas de hidrante en modo comunicación radio serán capaces de comunicar con distintas concentradoras mejorando el rendimiento energético de las mismas, y donde no haya cobertura radio o sea necesario tener la antena en el exterior de la hornacina de los elementos a controlar, el sistema de comunicación del equipo será en modo Narrowband.

Se presenta un mapa de cobertura de diferentes proveedores de tecnología Narrowband para corroborar que la solución propuesta no presenta ningún inconveniente a nivel de cobertura en las zonas a las que hace referencia este pliego.

El mapa de cobertura solo contempla la viabilidad del proyecto con las características de los equipos de hidrante descritas en modo comunicación Narrowband, para obtener el mínimo consumo energético, alargando la durabilidad de la batería, que según este estudio realizado debe ser de al menos 3 años con el modo de funcionamiento descrito este anejo y con una actuación sobre las electroválvulas de al menos 4 veces al día y una comunicación con el servidor de una vez cada 3 minutos.

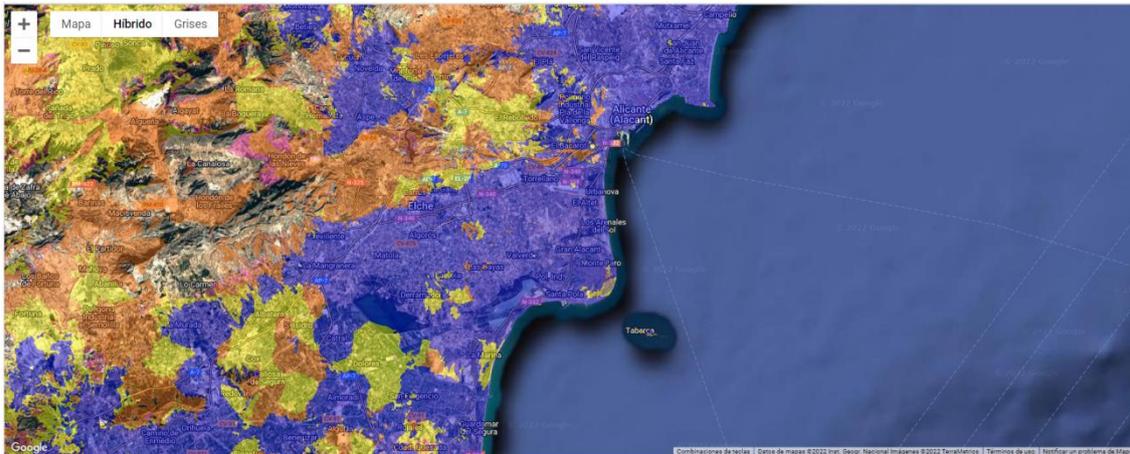


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



7.4 Descripción detallada de las unidades remotas de campo

7.4.1 Especificaciones básicas.

En 6915 hidrantes (SHs) de la CRR se instalarán las unidades remotas de control de riego, formado con los componentes electrónicos remotos para poder realizar la lectura de los pulsos de los contadores de riego instalados con una ratio de emisión adecuado al volumen a controlar, asimismo actuarán sobre solenoide latch para actuación de la válvula hidráulica, y con entradas analógicas para la lectura de transductores de presión.

Son características básicas que definen el sistema de telecontrol a instalar:

La unidad remota se encargará de:

- La apertura/cierre de un mínimo de 2 electroválvulas.
- Lectura y transmisión de los pulsos de mínimo de 2 contadores.
- Donde se requieran medidas analógicas, los equipos serán modulares pudiendo medir 2 Entrada analógica para señales 4-20 mA y una entrada para sensores de temperatura pt-100 con un error acumulado no mayor de 0,5 °C.
- 1 puerto de monitorización local.
- Las salidas deben poder actuar sobre solenoides biestables tipo latch de 2 hilos con tensión de actuación mínima desde 10Vdc por descarga de condensador.
- Leer, sincronizar, acumular, filtrar y transmitir valores de contador, con correspondencia exacta con la señal transmitida por el sensor.
- Dispondrá de monitorización local de la tensión de las pilas alcalinas formato LR14/C no recargable. y podrá gestionar al menos dos niveles de alarma configurables antes de quedarse sin energía.
- Enviarán información por eventos o bien a petición aprovechando la transmisión para comprobar si tiene algo pendiente de recibir y recibirlo entonces.

7.4.2 Modo de funcionamiento.

A nivel de funcionalidad y operatividad el sistema debe permitir:

- Optimizar los recursos hídricos disponibles, haciendo la programación de riego más eficiente.
- Ofrecer a todos los usuarios el turno de riego necesario para sus cultivos.
- Centralizar toda la gestión del riego desde la oficina central.
- Determinar en cada momento el estado de las diferentes válvulas de riego, así como el volumen de agua que se consume de forma instantánea.
- Leer de cada hidrante el agua consumida y de esta forma poder determinar el consumo de agua realizado por cada usuario.
- Limitar el riego en función de la dotación de agua disponible.

La configuración de la remota de campo de cada hidrante, con sus elementos a controlar es:

Elementos a controlar:

- Electro-válvulas, sobre las cuales actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua y gestionando su estado de la manera más eficiente, realizando la apertura y cierre de las válvulas por demanda manual o programa de riego, pudiendo también, si se quisiera, hacerlo por condicionantes con la instalación de sensores.
- Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida.
- Sensores analógicos, lectura de transductores de presión, conductividad, temperatura, etc. con salida de señal de 4-20 mA.

7.4.3 Inteligencia Local.

La unidad remota realizará todas sus funciones de control, de modo autónomo en el caso de pérdida de comunicación con el CC. Estas funciones son:

- Contabilización interna de pulsos de volumen emitidos por contadores volumétricos.
- Lectura de las señales analógicas 4-20 mA como transductores de presión, sensores, etc.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Apertura y cierre de válvulas (solenoides) respondiendo a una programación preestablecida con anterioridad a un hipotético fallo de comunicación con la estación central.

Cada programa de riego será identificado por:

Tipo de riego a ejecutar, “por tiempo” o “por volumen”. Si se establece el tipo de riego “por tiempo” alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida. En caso de haber establecido el tipo de riego “por volumen” alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida o se haya entregado el volumen prefijado. Estos dos comportamientos estarán siempre supeditados a la disposición de dotación de agua. Si el volumen llega a la dotación de agua que ha contratado el regante, el elemento de control inmediatamente cerrará la válvula hidráulica.

- Hora y Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Hora y Minuto de finalización del riego (hasta las 23:59 de cada día).
- Volumen a entregar.

Los automatismos locales dispondrán de una política de reintentos en las maniobras. El elemento de control, dará el orden de apertura a la válvula, y si después de 3 reintentos realizados a los 10, 20 y 30 minutos desde que se dio el orden inicial, no ha detectado pulsos generará una alarma de apertura.

7.4.4 Características técnicas

Módulo de 2 E/S de control de solenoides tipo lach y lectura de contadores por pulsos m diseñado específicamente para controlar el riego en sistemas agrícolas con las siguientes características:

Comunicaciones.

El equipo tendrá la posibilidad de comunicar con 2 tipos de tecnología radio frecuencia, radiofrecuencia en banda libre o radiofrecuencia mediante estándar narrowband, equipado para ello con un módulo radio de baja potencia en banda libre de 868 MHz con posibilidad de configurarse con distintos tipos de modulación, velocidades de transmisión y frecuencia de forma remota o bien con un modulo LTE Cat NB2 de bajo consumo.

Cadencia comunicaciones.

Gestionará las comunicaciones con la estación base 1 vez por minuto logrando así un control de las instalaciones a tiempo real.

Entrada Alarma.

Dispondrá de una entrada digital para desencadenar una notificación de alarma.

Filtro entrada de pulsos.

Filtro configurable para rechazar los falsos pulsos generados por los contadores para tener la máxima exactitud en la lectura de los mismos. 5 horarios/ día.

Tendrá capacidad para gestionar hasta 5 programaciones de riego por cada día de la semana.

Tensión de electroválvula.

Debe permitir configurar desde el centro de control la tensión de disparo al solenoide hasta 20 V para poder adaptarse a las distintas marcas optimizando así el consumo de energía.

Riego volumen.

Debe poder ejecutar de forma autónoma programaciones de riego por tiempo o por volumen.

Cupo diario.

Debe poder aceptar y ejecutar de manera autónoma cupos de riego (metros cúbicos por unidad de superficie) máximos por día para poder limitar el volumen regado por día de cada toma.

Micro controlador.

Dispondrá de un micro controlador independiente para poder ejecutar de forma autónoma las ordenes que han sido programadas desde el software de control independientemente de la conexión con el resto de elementos (concentradora, acceso a internet, CPU, etc.) estén activos o en fallo, con al menos 2 KBytes de memoria no volátil



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



por toma para guardar todos los datos de funcionamiento (programaciones riego, consignas de funcionamiento, lectura de contadores, etc.).

7.4.5 Sistema de alimentación

Siendo la comunicación vía radio, la fuente de energía para alimentar a los módulos debe de ser autónoma y su estado conocido en todo momento en la central. Como fuente de alimentación se propone la siguiente alternativa:

4 pilas alcalinas tipo IEC-LR14 de 7800 mA/H no recargable y tendrán una duración no inferior a 4 años siendo la capacidad de cada pila de 7,8 A/h y 1,5 V.

7.4.6 Lectura de contadores.

La remota de telecontrol será compatible con el emisor de pulsos instalados y con otros aquellos que puedan ser motivos de sustitución en este proyecto, con el objeto de garantizar una completa compatibilidad entre los equipos.

El elemento de control no perderá el valor del contador almacenado, incluso ante la pérdida de alimentación (se guardarán los pulsos almacenados hasta el momento de pérdida de alimentación), y sin necesidad de activar ningún elemento externo. La lectura de contadores estará protegida frente a cortocircuitos, y deberá contar sólo un flanco de la señal, filtrando posibles rebotes mediante hardware, o evitando dichos rebotes mediante software (programación).

7.4.7 Programas de riego.

Se podrán cambiar y/o modificar desde el CC. Cada válvula dispondrá de una variable para seleccionar el modo de funcionamiento (automático/manual) que indicará si el control de la válvula es realizado por el programa de riego automáticamente descrito a continuación o bien es controlado manualmente por el operador. Mientras una válvula esté en control manual los programas de riego no actuarán sobre la válvula. Existirá un tercer modo de funcionamiento, llamado "Sin Actuador" en el cual el equipo se limita a monitorizar la información, sin ejecutar ordenes sobre la salida aun teniendo programaciones activas

En el modo de funcionamiento "automático" se dispondrá de hasta 5 turnos diarios de riego, con un total de 35 turnos de riego semanales.

Cada turno de riego será identificado por:

Tipo de riego a ejecutar, "por tiempo" o "por volumen". Si se establece el tipo de riego "por tiempo" alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida. En caso de haber establecido el tipo de riego "por volumen" alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida o se haya entregado el volumen prefijado. Estos dos comportamientos estarán siempre supeditados a la disposición de dotación de agua. Si el volumen llega a la dotación de agua que ha contratado el regante, el elemento de control inmediatamente cerrará la válvula hidráulica.

- Hora y Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Hora y Minuto de finalización del riego (hasta las 23:59 de cada día).
- Volumen a entregar.

8 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS CABECERAS (SCS)

8.1 Sistema de comunicaciones

El CC es el destinado a recoger y gestionar la información de todos los datos de operación e históricos de los SHs riego y los PLC's ubicados en los SCS. Para ello se opta por una red una red informática de última generación, sistema de alimentación ininterrumpida, software de automatización personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía WIMAX entre el CC y cada uno de los PLC's. Estos se conectarán al switch que conecta con el punto WIMAX mediante una conexión RJ-45.

8.2 Características del PLC



PLC con 14 entradas digitales, 10 salidas digitales, 8 entradas analógicas 4-20 mA, puerto de comunicación Ethernet, puerto de comunicación RS485, puerto de comunicación serie RS232, relés, fuente de alimentación, protecciones magnetotermicas y diferenciales

8.2.1 CPU

- Memoria de trabajo 4MBytes: para programa: 1Mbytes, para datos: 3 Mbytes
- Memoria de carga externa: 32 Gbyte para Backup
- Número de E/S (bytes) totales tanto digitales como analógicas aceptada por la CPU suficientes para el control del sistema
- Arquitectura modular y escalable a base de tarjetas conectables en las ranuras del bastidor.
- Puerto serie para programación incorporado en la CPU
- Puerto de comunicación Ethernet para red local
- Programación estructurada mediante tareas independientes, con soporte de datos según especificación IEC 61131.
- Programación mediante etiquetas internas independientes de la localización física de E/S.
- Almacenamiento de etiquetas y comentarios en memoria del autómat.
- Lenguaje de programación aceptados: LD, SFC, FBD, ST, IL
- Regulador PID universal con optimización integrada
- Protección de acceso implementado
- Dispondrá de un juego de instrucciones del tipo:
 - o Booleanas: contacto abierto y cerrado, flanco de subida y de bajada, negación.
 - o Temporizadores y contadores: temporizado a la conexión y desconexión (desde 1 ms), contador arriba y abajo.
 - o Comparaciones: =, >=, <=, <, >, límites....
 - o Matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación, división, raíz cuadrada, valor absoluto...
 - o Matemáticas avanzadas: elevación a potencias, logaritmos...
 - o Trigonométricas: coseno, seno, tangente, arco coseno, arco seno...
 - o Lógicas y de desplazamiento: and, or, xor, desplazamiento...
 - o Control de programa: salto condicional e incondicional, salto a subrutina...
 - o Especiales (PID) y de mensajería.
 - o Capacidad para manejo de matrices tridimensionales de datos y estructuras de datos definidas por el usuario.

8.2.2 Entradas digitales

- Módulos de ED de 24 VDC, con led frontal de indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante cable preconectorizado y bornero.
- Protección contra polaridad inversa incorporada.
- Indicación de estado y defectos adicional por software
- Filtro a la activación y a la desactivación
- Tiempo de retardo inferior a 1 ms a la activación y 2 ms a la desactivación.

8.2.3 Salidas digitales

- Módulos de SD de 24 VDC o salida relé, con led frontal de indicación de estado.
- Conexión del cableado mediante cable preconectorizado y bornero.
- Tiempo de retardo inferior a 1 ms a la activación y a la desactivación.

8.2.4 Entradas analógicas

- Módulos de EA de 24VDC, con led frontal de indicación de estado y preparadas para soportar comunicación HART (con comunicación HART hasta los equipos extraíbles).
- Conexión del cableado mediante bloques de terminales extraíbles.
- Indicación de estado y defectos adicional por software.
- Configurable por canal para 0-20 mA, 0-5 V, 0-10 V y +10 -10 V.
- Escalado de cuentas a unidades de ingeniería, calibración (ajuste de ganancia y offset) por software.
- Filtro digital por canal y en frecuencia por módulo.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Alarmas predefinidas por software.
- Precisión mejor que 0.05% del rango para medida en tensión o 0.15% de rango para medida en intensidad a 25 ° C.
- Resolución hasta 16 bits y tiempo de conversión inferior a 1 ms/canal.

8.3 Sistema de alimentación

Los PLC's de control de la red secundaria ubicados en estas instalaciones se alimentarán desde la red de corriente alterna 230 Vac disponible. Además, dispondrán de la misma instalación de alimentación alternativa mediante batería e inversor tal y como se ha descrito en el apartado 5.1.3 de esta anejo.

8.4 Modo de funcionamiento

Los PLC's ubicados en las cabeceras de las redes secundarias se encargarán de regular el flujo de caudal vertido a cada red, según tres modos de trabajo:

- Modo llenado de tubería: Cuando la presión de la red descienda por debajo de la consigna de llenado de tubería establecida desde el SCADA, el PLC regulará la válvula de la red secundaria para llenar la tubería con un caudal constante.
- Modo Regulación: Una vez que la presión de la red secundaria a alcanzado el valor de la consigna de regulación establecida desde el SCADA, el PLC regulará la válvula de la red secundaria para mantener una presión constante.
- Modo Cerrado: En este modo, el PLC cerrará la válvula para dejar de verter agua a la red secundaria.

El PLC realizará todas sus funciones de control de la válvula de regulación, lectura de la presión antes y después de la válvula hidráulica, lectura del caudal y volumen de modo autónomo en el caso de pérdida de comunicación con el Centro de Control.

Dispondrá al menos de 3 entradas analógicas (presiones antes, después y caudal), una entrada digital (volumen) y dos salidas digitales (2 solenoides, uno de llenado y otro de vaciado de la cámara de la válvula hidráulica)

El sistema almacenará datos de caudal, volumen y presión y se comunicará a tiempo real con el SCADA para su correcta monitorización y su posterior análisis mediante herramientas de análisis de datos históricos.

Se dispondrá de acceso a través de una APP, para monitorizar y controlar los parámetros de la red secundaria dependiendo de los privilegios del usuario que accede.

9 CENTRO DE CONTROL (CC)

9.1 Descripción general

En el CC de control se instalará el software principal del sistema de Telecontrol (SCADA), con control sobre todos los elementos instalados en los SCS y en los SHs..

En el CC se instalarán 1 unidad Workstation para el software de control SCADA y 1 unidad PC cliente que gestionará parte del Software del SCADA.

Una aplicación SCADA en el CC, que será la que controle la red de puntos de control. El Scada ha de mostrar la información gráfica, histórica y cartográfica necesaria. En este equipo se almacenarán los eventos, alarmas e históricos de la red de la red de hidrantes (tomas) en una base de datos. Desde la base del PC cliente se realizaran las acciones específicas de tratamiento de los datos.

Desde el CC se podrá supervisar todo el sistema, a la vez que operar sobre los elementos que integran el mismo.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



El CC será el lugar desde donde se programará y gestionará la red.

En el caso del último usuario, se conectará directamente a través de PC cliente, para manejar y programar los riegos, tandas, cupos, etc. o vía Internet, mediante conexiones Web, a través de ordenadores remotos (con las claves adecuadas), PDAs (Ordenadores Portátiles de Bolsillo) con conexión telefónica inalámbrica (GPRS y/o UMTS), y teléfonos móviles de última generación.

9.2 Equipamiento centro de control (Hardware)

Además de lo indicado, para el completo funcionamiento del sistema de telecontrol es necesario que el CC esté dotado de conexión a Internet. El CC estará dotado de los siguientes elementos.

9.2.1 Workstation para soporte del software de control SCADA

En este equipo se instalará el software de control SCADA (módulo de comunicaciones) de la red de hidrantes, y se almacenará los eventos, alarmas e históricos en una base de datos SQL o similar.

Servidor del sistema: CPU: 1xXeon E-2334 3.4GHz, Memoria:2x16GB UDIMM, Disco duro1x480GB SSD SATA RI,fuente redundante de alimentación 1+1 de 600W, SAI 3000VA, Windows Server 2022 Standard,16CORE,FI,No Med,No CAL, Multi Language

9.2.2 Switch Industrial Ethernet.

Se instalará un Switch Industrial no gestionable, Ethernet para posibilitar la red informática necesaria de 8 puertos.

- Diseño de refrigeración pasiva sin ventilador
- Temperatura de funcionamiento de grado industrial
- Alta resistencia de EMS • Protección Ingress IP-30
- Entrada de alimentación doble para fuentes de alimentación redundantes
- Protección contra sobretensiones de 6 kV integrada en los puertos de cobre
- 8 puertos 10/100/1000BASE-T
- 2 puertos SFP
- Capacidad de conmutación 20 Gbps
- Tamaño de la tabla de direcciones MAC Hasta 4K entradas
- Temperatura operativa -20 a 65°C

9.2.3 PC Cliente.

El equipo PC Cliente estará compuesto por una pantalla de 24" LED, conexión por puerto Ethernet. También se conectará un teclado y un ratón para cada equipo.

Este equipos tendrán comunicación vía internet con el Workstation del CC.

El PC Cliente, será el encargado de gestionar, en la oficina de la CRR, el software de control SCADA

- Puesto de Operador:
- Intel® Core™ i7-6700
- Windows 10 Professional (64 bits)
- Microsoft Office Hogar y Empresas 2016
- Memoria DDR4 sin ECC de 8 GB a 2133 MHz
- Unidad de estado sólido SSD de 480 GB
- Monitor LED 24"
- Teclado USB
- Ratón óptico con conexión USB



9.3 Software SCADA

9.3.1 Especificaciones básicas

El SCADA aportará posibilidad de multitarea, se ejecutará bajo un sistema operativo Windows, jerarquía funcional de las pantallas de información para una fácil visualización de la red, con correspondencia total entre las pantallas de visualización que se incluyen y lo que representan.

9.3.2 Diseño

- Arquitectura servidor-cliente
- Textos en idioma castellano en toda la aplicación (incluido la ayuda).
- Soportada en una base de datos SQL o similar, donde se almacenarán los datos estáticos (redes hidráulicas, configuración de la aplicación, etc.) y todos los datos históricos que el sistema de telecontrol genere (medidas, eventos, alarmas, etc.)
- Enlace con el software de facturación propuesto por la CRR (información, ficheros y comunicación compatibles entre ambos softwares)
- Sin licencia, sin mochilas y con documentación de instalación.
- Modular, en cuanto permite seleccionar los módulos de software, licencias de equipos y librerías adecuadas para cada aplicación no teniendo que instalar y contratar todo en bloque.
- Escalable de tal forma que pueda adaptarse tanto a obras pequeñas en el que se instala todo el software en un único equipo, como a obras de gran dimensión en el que se ha de distribuir en varios equipos.
- Sistema Abierto a aplicaciones de terceros y software externo que te permiten seleccionar libremente las herramientas del entorno de oficina.

9.3.3 Funcionamiento

- Permitirá órdenes discretas de riego.
- Permitirá la generación y gestión de programaciones de riego basadas en tiempo y/o dotaciones.
- Posibilidad de realizar paradas generales diarias de todas las redes secundarias,
para que en caso de lluvias o avería se pueda detener el riego inmediatamente sin necesidad de modificar las programaciones de riego previamente establecidas.
- Permitirá la creación de agrupaciones de elementos para realizar sobre ellos operaciones masivas (programaciones de riegos, cambios de consignas/alarmas, clasificación o agrupación de alarmas por tipos, etc.).
- Dispondrá de herramientas para el análisis de los datos históricos, datos actuales y alarmas, así como la posibilidad de obtener gráficos combinando diferentes series, pudiendo aplicar formulas a los datos recogidos.
- Limitación de la disponibilidad de agua (cupó) a previo pago.
- Filtrado flexible de alarmas y eventos por tiempo, prioridad y tipo.

9.3.4 Seguridad

- Soporte multiusuario y múltiples niveles de permisos.
- Registro de todas las alarmas, así como los eventos de reconocimiento y eventos de finalización de las mismas.
- Registro de todo cambio en los valores de consigna.
- Control en todo momento del estado de su/s fuente/s de suministro energético.
- Control en todo momento del estado de su/s sistema/s de comunicaciones.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Contará con un sistema de respaldo configurable y automatizable.
- Envío de notificaciones a los dispositivos móviles de aquellos cambios de estado (apertura/cierre) y/o alarmas que acontezcan en los elementos del sistema.

9.3.5 Usabilidad

- Navegación a través del sistema de forma fácil y amigable.
- Las modificaciones de la instalación deberán poder realizarse de forma simple y rápida sin personal especialmente cualificado.
- Interfaz con accesos directos a la información relevante para el sistema (alarmas, ayuda, menú principal, etc.).
- Existencia de múltiples caminos para acceder a la información demandada.
- Representación esquemática del conjunto y los componentes de la instalación a varios niveles.
- Funciones de ayuda al mantenimiento, tanto de elementos de control como hidráulicos.

9.3.6 Sistema de comunicación

La comunicación con las concentradoras se realiza por Ethernet, pudiendo configurar los parámetros de configuración de la comunicación como la dirección IP y el puerto desde un módulo de Gestión que permitirá agregar y gestionar los elementos de la red (información de catastro, elementos de control de campo, concentradoras, gestión de usuarios del sistema, ...)

9.4 **Arquitectura del SCADA**

De acuerdo con la configuración del sistema, el usuario podrá acceder a las páginas y datos del sistema SCADA. Y una vez introducido en uno de los sistemas, tendrá definido un nivel de autorización que permita acceder a una serie de funciones o a una parte de los datos.

Por defecto se fijará el login como un mnemónico del nombre del sistema tipo, y con una palabra clave (password) a definir por el cliente.

El sistema se basará en el uso de ventanas. El acceso a cada ventana se realizará de acuerdo a los permisos que posea el usuario, registrando todos los accesos que se hayan producido con el nombre de usuario y las operaciones realizadas. Todas las operaciones sobre dispositivos quedarán registradas en la lista de eventos.

La aplicación de control SCADA se dividirá en los siguientes módulos:

9.4.1 Módulo de comunicaciones

Contará de dos partes, por un lado, un WEBSERVICE que se encargará de procesar todas las solicitudes que se envían desde los diferentes clientes (SCADA de escritorio, web, app) y por otro lado un "POLLING" que recogerá el estado actual de las remotas con una periodicidad de entre 2 y 3 minutos. Este módulo deberá gestionar un número ilimitado de unidades remotas.

Solo habrá un módulo de este tipo y se instalará en el Work Station del CC.

9.4.2 Módulo de control y gestión de la red de hidrantes.

Este módulo será la interfaz entre los usuarios y los elementos de campo. Este y el resto de módulos, exceptuando el módulo de comunicaciones, se instalarán en los PC clientes

9.4.2.1.1 Vista general de cada red de riego.

Se dispondrá de una estructura tipo árbol en la que se cargará la información del parcelario de los diferentes sectores a fin de poder identificar rápidamente una parcela mediante la codificación establecida por la CRR.

La información citada anteriormente deberá estar disponible en la Base de datos de la comunidad de regantes.



9.4.2.1.2 Vista detallada de una Unidad de Riego.

En esta pantalla se mostrarán cada una de las parcelas asociadas al SH seleccionado.

Igualmente se mostrará la siguiente información:

- Representación Gráfica de la toma, con una codificación de colores que indique el estado de la electroválvula (azul cuando está regando, gris si está deshabilitada, rojo cuando exista alguna avería).
- Volumen distribuido total por cada unidad de riego: Suma total actual de la unidad de riego.
- Fecha de la última comunicación de la unidad de campo
- Fecha de la última actualización realizada por la electroválvula y cuál ha sido (abrir/cerrar)
- Datos agronómicos
- Valores del estado de la comunicación (RSSI, LQI)
- Valor de la tensión de batería de la unidad de campo
- Datos de la dotación de agua establecida
- Datos del catastro
- Registro de las últimas modificaciones efectuadas sobre la unidad de campo
- Volumen distribuido diario por cada unidad de riego: Suma total diaria de la unidad de riego.
- Superficie total de la unidad de riego.
- Superficie cultivada de la unidad de riego.
- Información de los sensores instalados en dicha unidad de riego (presiones, conductividad, ...)
- Programación riego que contendrá la información relativa Programación semanal completa indicando para cada turno el estado del turno de riego (activo/inactivo), día de la semana del turno, Tipo de riego, hora de inicio, hora final y volumen.

Asimismo, desde esta vista se dispondrá de acceso a través de una ventana con distintas utilidades que permitirán realizar acciones como:

- Sincronizar la unidad de campo
- Reenvío de la programación
- Envío de la dotación de agua establecida
- Envío de la parada general diaria
- Establecer propiedades que se utilizarán posteriormente para el envío masivo de configuraciones filtrando el cumplimiento de dichas propiedades.

Por otro lado, se tiene que poder realizar riegos sobre un grupo de parcelas simultáneamente, programándose automáticamente tantos riegos como parcelas existan en el grupo, en caso de existir dicha distribución de parcelas.

También se tienen que poder programar riegos por turnos, de forma que se establezca una hora inicial y una hora final límites, fuera de las cuales no se podrán programar turnos de riego.

9.4.2.1.3 Ventana configuración

Contendrá las consignas para configurar el funcionamiento de la electroválvula:

- Estado de la electroválvula (Habilitada / Deshabilitada)
- Modo de Funcionamiento (Automático/Manual Abierta/ Manual Cerrada/ Sin actuador).
 - Modo automático: los hidrantes quedan configurados para ejecutar los turnos de riego programados por el usuario, no pudiendo modificar directamente al estado actual de las válvulas.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Modo manual (Abierta/Cerrada): el estado opuesto al anterior. El usuario puede actuar sobre las válvulas en tiempo real, pudiendo abrirlas o cerrarlas. En este modo, los turnos de riego programados SI se ejecutan. En éste modo manual, el funcionamiento del elemento de control será el habitual, sin presentar excesos de consumo tales que el sistema de alimentación propuesto cumpla con las especificaciones del presente proyecto.

- Caudal nominal
- Desviación
- Consigna de pulsos/m³
- Filtro base caudal
- Consigna de tensión mínima para alarma de batería
- Consigna de tensión de disparo de la electroválvula

Además, en esta ventana se ofrecerán las opciones de:

- Reseteo de averías
- Modificación de la lectura de contador
- Configuración de la dotación/cupo de agua solicitado.

9.4.2.2 Monitorización del estado en tiempo real

El software SCADA dispondrá de una ventana en la que se mostrará a modo de resumen el estado en tiempo real de las unidades de campo, mostrando un listado con la siguiente información:

- Nombre de la parcela/contador de riego
- Nombre del cliente
- Si la electroválvula está habilitada o no
- Funcionamiento de la electroválvula (Automático/Manual Abierta/ Manual Cerrada/ Sin actuador)
- Estado real de la electroválvula (Abierta/Cerrada)
- Hora de inicio de los turnos de riego que tenga programados para hoy, si los hubiese
- Hora de fin de los turnos de riego que tenga programados para hoy, si los hubiese
- Lectura de contador
- Caudal
- Consumo
- Consumo o volumen teórico (éste se calcula en base a la superficie de la parcela y una consigna de caudal nominal que se debe establecer en la pantalla de configuración, atendiendo al riego programado)
- % regado, que indica un valor en tanto por ciento del Volumen teórico que ha consumido actualmente.
- Si el contador tiene alguna avería activa
- Fecha de la última comunicación de la unidad de campo

9.4.2.3 Vista de listado de alarmas.

Llevará a cabo la gestión de eventos y anomalías, contadores que no cuentan, solenoides que no responden ante órdenes, fallos en las comunicaciones o en el suministro energético, etc.

Dispondrá de una vista con un listado de alarmas donde se informará al operador de todas las electroválvulas que presentan alguno de los siguientes estados:

- Nivel bajo de batería
- Fallo de apertura
- Fallo de cierre
- Fallo de comunicación
- Contadores que tienen caudal fuera de turno
- Contadores que no riegan

Se conocerá en todo momento las parcelas que deberían haber regado y no ha habido consumo, indicándose por medio de una alarma. El sistema de telecontrol detectará y emitirá alarmas ante los excesos y defectos de consumos en base al cálculo de consumo normal estimado de la parcela y caudal nominal.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Una vez que la alarma pase a estar inactiva desaparecerá de la lista de alarmas activas, quedándose refleja en el histórico de alarmas. El reconocimiento de una alarma por parte del operador indicará que ha sido atendida. Las alarmas se presentarán en una lista cronológica cuyo tamaño se definirá en la fase de configuración del sistema.

El propósito de la lista de alarmas será el de proporcionar al usuario la información sobre todas las alarmas registradas por el sistema. Las alarmas se presentarán mostrando una línea de texto que describa la misma.

9.4.2.4 Vista de listado de eventos.

Se considera evento todo suceso registrado por el sistema o por acción del operador. Esta definición depende de la configuración realizada durante la fase de Ingeniería de Datos, donde se pueden definir por tipos o clases los distintos comportamientos que requiera el cliente.

Dependiendo de la configuración durante la fase de Ingeniería de Datos, los siguientes cambios asociados a un objeto pueden generar, o no, un evento:

- Cambia el valor/estado del objeto.
- Entra en estado de alarma.
- Sale del estado de alarma.
- Cambia el estado de alarma o de aviso.

Los eventos se presentan en lista cronológicas, cuyo tamaño se define en la fase de configuración del sistema. El propósito de la lista de eventos es proporcionar al usuario la información sobre los eventos ocurridos en el sistema. Los eventos se presentan de forma gráfica para que al usuario le sea más fácil identificar posibles anomalías en el funcionamiento.

9.4.3 Módulo de obtención y exportación de informes de la red de hidrantes

Este módulo permitirá como su nombre indica la obtención de informes como lecturas de contador, programación de riegos, conductividad y temperatura de suelo, así como presiones, consumos, niveles de RSSI, niveles de batería, con posibilidad de realizar filtros por rango de fechas y por Sectores, zonas, hidrantes y/o tomas

Estos informes se deberán poder exportar a diferentes formatos como Word, Excel, PDF, ...

9.4.4 Módulo de gráficas de la red de hidrantes

Este módulo permitirá a la CRR poder ver de un vistazo el consumo actual de las tomas, así como el nivel de RSSI, LQI o el nivel de batería. También deberá permitir mostrar gráficos históricos con la información recogida en el módulo de comunicaciones a través del polling (contador, consumo, caudal, estado de la toma, tensión de disparo, ...) y que permita observar el funcionamiento de la electroválvula y detectar si se ha producido alguna anomalía)

9.4.5 Módulo de control de las SCS

Este módulo será la interfaz entre los usuarios y los PLC's. Al igual que el módulo de control y gestión de la red de hidrantes, se basará en el acceso a través de un login y password

En él se presentará una ventana de control en la que se mostrará un resumen de los datos más importantes de cada red secundaria (Presión, caudal, volumen y estado de la válvula de regulación).

Desde dicha pantalla se dará acceso a la pantalla de configuración de cada red secundaria. En dicha pantalla se podrán configurar los siguientes parámetros:

Funcionamiento de la válvula de regulación (Automático/Manual)

Orden de apertura / Cierre de la válvula (Solo en caso de que se establezca el funcionamiento de la válvula en "Manual")

Consigna presión para llenado de tubería

Consigna de presión para regulación

Consignas para diferentes alarmas



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Dispondrá de gestión de usuarios, con asignación de permisos y privilegios, de la misma forma que se describe en punto 3.6.3.5

También deberá disponer de registro de todas las alarmas que se produzcan, así como un registro de toda modificación realizada por los usuarios

9.4.6 Módulo de Gráficas e informes de los SCS

Este módulo permitirá a la CRR poder ver de un vistazo el caudal, volumen y presión de las redes secundarias de forma gráfica y detectar si se ha producido alguna anomalía

También permitirá obtención de informes el caudal, volumen y presión de las redes secundarias, filtrando por rangos de fecha, redes, ...

Estos informes se deberán poder exportar a diferentes formatos como Word, Excel, PDF, ...

10 APP PARA CONTROL

10.1 De la red de hidrantes

Se dispondrá de una app que permita al regante acceder a la información de sus parcelas, mediante usuario y un "password" que le será proporcionado por la CRR y tendrá la posibilidad de cambiar cuando lo desee.

A través de dicha app el regante tendrá la posibilidad visualizar el estado general de cada válvula que incluirá la siguiente información:

- Lectura del contador
- Volumen consumido durante el día
- Caudal instantáneo
- Estado de la válvula (Abierta/Cerrada)
- Funcionamiento de la válvula (Automático/Manual)
- Fecha de la última comunicación que la unidad de campo ha realizado
- Cupo de agua total del que dispone el regante, que previamente debe haber contratado a través de una solicitud a la CRR
- Cupo que le resta al regante para llegar el límite de dotación de agua total que previamente ha contratado a través de una solicitud a la CRR
- Fecha de la última actuación que ha realizado la válvula y cuál ha sido (Abrir/Cerrar)
- Programación de riego para el día actual, en caso de que se hayan establecido turnos para dicho día

También podrá ver el estado de los sensores y señales analógicas que tuviese instalados en campo.

El regante deberá poder realizar las siguientes actuaciones sobre las válvulas de sus parcelas asociadas como:

- Abrir/Cerrar "manualmente" la válvula. Con esta acción se dará la orden a la unidad de campo para que el elemento de control abra o cierre la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición que se le envíe la orden contraria o bien llegue al cupo total de agua del que dispone.
- Poner la válvula en modo "Automático". En este modo de funcionamiento, si la válvula tiene definida una programación de riego, alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida, se haya entregado el volumen prefijado o se haya alcanzado el cupo total de agua del que dispone el regante
- Realizar un "Reset" de las alarmas de la válvula.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



- Establecer una programación de riego semanal, con la posibilidad de programas hasta 5 turnos por día y pudiendo establecer el tipo de riego (por tiempo o por volumen), la hora de inicio del turno, la hora de finalización y el volumen a entregar.

Aparte de las funcionalidades descritas anteriormente, mediante la app el regante deberá de poder ver de forma gráfica, mediante gráficos y/o informes, la información que se ha recogido del funcionamiento de las válvulas (consumos, caudales, niveles de batería, sensores, ...)

La APP deberá enviar al regante notificaciones tanto de apertura y cierre de la válvula como las posibles averías que se produzcan en el hidrante.

10.2 De los SCS

Se dispondrá de una APP que permita a la CRR acceder mediante control de acceso con usuario y un "password", a la información de las redes secundarias para visualizar el estado de la válvula de regulación, así como los valores de caudal, volumen y presión de la red.

Esta app también permitirá modificar el funcionamiento (Automático/Manual) y estado (Abrir/Cerrar) de la válvula de regulación, así como las diferentes consignas de presión definidas en el Módulo de control de las redes secundarias del Sistema SCADA

También deberá enviar notificaciones ante cualquier cambio de estado de la válvula de regulación (apertura, cierre, ...) y las diferentes anomalías que se puedan producir

Aparte dispondrá de un apartado de gráficas para poder visualizar los datos históricos y de esa forma la CRR poder monitorizar el correcto funcionamiento de las redes secundarias.

11 Normativa

11.1 Autómatas programables y sus periféricos

Para los elementos de control de la red hidráulica, cuyo ámbito no se encuentre dentro del telecontrol de la red de hidrantes, se aplicará el estándar internacional IEC-61131 de la Comisión Electrotécnica Internacional, cuya finalidad es definir e identificar las características principales que se refieren a la selección y aplicación de los autómatas programables (PLCs) y sus periféricos asociados, tales como herramientas de programación y depuración (PADTs), elementos de interfaz hombre-máquina (HMI), etc.

Este estándar es de aplicación a cualquier producto que implemente la funcionalidad de un PLC y/o las características propias de sus componentes o periféricos asociados. Desde este punto de vista, este estándar hace referencia a los aspectos de seguridad propios del PLC como dispositivo físico, tales como riesgo de descarga eléctrica, incendio, inmunidad ante interferencias electromagnéticas y detección de errores de funcionamiento del PLC (por ejemplo el uso de rutinas de autodiagnóstico, uso de chequeo de paridad, etc.).

El estándar internacional IEC-61131 se divide en 10 partes independientes, de las cuales las partes 4 y 8 son publicaciones no normativas de la clase de informe técnico, esto es, de carácter informativo. A continuación se detallan las versiones vigentes de las distintas partes de la norma:

- IEC 61131-1:2003 Autómatas programables. Parte 1: Información general.
- IEC 61131-2:2017 Autómatas programables. Parte 2: Especificaciones y ensayos de los equipos.
- IEC 61131-3:2013 Autómatas programables. Parte 3: Lenguajes de programación.
- IEC TR 61131-4:2004 Autómatas programables. Parte 4: Guías de usuario.
- IEC 61131-5:2000 Autómatas programables. Parte 5: Comunicaciones.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- IEC 61131-6:2012 Autómatas programables. Parte 6: Seguridad funcional.
- IEC 61131-7:2000 Autómatas programables. Parte 7: Programación en lógica borrosa (fuzzy).
- IEC TR 61131-8:2017 Autómatas programables. Parte 8: Directrices para la aplicación e implementación de lenguajes de programación.
- IEC 61131-9:2013 Autómatas programables. Parte 9: Interfaz digital de comunicación punto a punto para sensores y accionadores pequeños (SDCI).
- IEC 61131-10:2019 Autómatas programables. Parte 10: Formatos de intercambio XML abierto para PLC.

Las partes normativas del estándar internacional IEC-61131 tienen su equivalencia nacional en las siguientes normas UNE vigentes:

- UNE-EN 61131-1:2004 Autómatas programables. Parte 1: Información general. Equivalencias internacionales: EN 61131-1:2003 (idéntico) y IEC 61131-1:2003 (idéntico).
- UNE-EN 61131-2:2007 Autómatas programables. Parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2007. Equivalencias internacionales: EN 61131-2:2007 (idéntico) y IEC 61131-2:2007 (idéntico).
- UNE-EN 61131-3:2013 Autómatas programables. Parte 3: Lenguajes de programación. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en julio de 2013. Equivalencias internacionales: EN 61131-3:2003 (idéntico) y IEC 61131-3:2003 (idéntico).
- UNE-EN 61131-5:2001 Autómatas programables. Parte 5: Comunicaciones. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en febrero de 2002. Equivalencias internacionales: EN 61131-5:2001 (idéntico) y IEC 61131-5:2000 (idéntico).
- UNE-EN 61131-6:2012 Autómatas programables. Parte 6: Seguridad funcional. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en enero de 2013. Equivalencias internacionales: EN 61131-6:2012 (idéntico) y IEC 61131-6:2012 (idéntico).
- UNE-EN 61131-7:2000 Autómatas programables. Parte 7: Programación en lógica borrosa. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en febrero de 2002. Equivalencias internacionales: EN 61131-7:2000 (idéntico) y IEC 61131-7:2000 (idéntico).
- UNE-EN 61131-9:2013 Autómatas programables. Parte 9: Interfaz digital de comunicación punto a punto para sensores y accionadores pequeños (SDCI). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en enero de 2014. Equivalencias internacionales: EN 61131-9:2013 (idéntico) y IEC 61131-9:2013 (idéntico).
- UNE-EN IEC 61131-10:2019 Autómatas programables. Parte 10: Formatos de intercambio XML abierto para PLC. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en agosto de 2019. Equivalencias internacionales: EN IEC 61131-10:2019 (idéntico) y IEC 61131-10:2019 (idéntico).

11.2 Seguridad eléctrica

- UNE-EN IEC 62368-1:2020/A11:2020 Equipos de audio y vídeo, de tecnología de la información y la comunicación. Parte 1: Requisitos de seguridad. Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2020. Equivalencia internacional: EN IEC 62368-1:2020/A11:2020 (idéntico).

11.3 Telecomunicaciones

Los siguientes estándares del Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones y sus equivalencias europeas y nacionales (UNE-EN):

Módem GSM:

- ETSI EN 301 511 (2G)



- ETSI EN 301 908 (3G)
- UNE-EN 301511 V12.5.1 Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM); Equipos de estaciones móviles (MS); Norma armonizada que cubre los requisitos esenciales del artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en mayo de 2017. Equivalencia internacional: EN 301511 V12.5.1 (idéntico).
- UNE-EN 301908-1 V13.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada para el acceso al espectro de radio; Parte 1: Introducción y requisitos comunes. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2019. Equivalencia internacional: EN 301908-1 V13.1.1 (idéntico).
- UNE-EN 301908-2 V13.1.1 Redes celulares IMT; Estándar armonizado para el acceso al espectro radioeléctrico; Parte 2: Equipo de usuario de ensanchamiento secuencial directo CDMA (UTRA FDD). Ratificada por la Asociación Española de Normalización en julio de 2020. Equivalencia internacional: EN 301908-2 V13.1.1. (idéntico).
- UNE-EN 301908-3 V1.1.1:2006 Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM). Estaciones base (BS) y equipos de usuario (UE) para redes móviles IMT-2000 de tercera generación. Parte 3: EN armonizada para IMT-2000, CDMA con ensanche directo (UTRA FDD) (BS), que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva RTTE. Equivalencia internacional: EN 301908-3 V1.1.1 (idéntico).
- UNE-EN 301908-4 V1.1.1:2006 Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM). Estaciones base (BS) y equipos de usuario (UE) para redes móviles IMT-2000 de tercera generación. Parte 4: EN armonizada para IMT-2000, CDMA Multi-portadora (cdma2000) (UE), que cubre los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva RTTE.
- UNE-EN 301908-5 V5.2.1 Redes celulares IMT. Norma Europea (EN) armonizada que cubre los requisitos esenciales según el artículo 3, apartado 2 de la Directiva RTTE. Parte 5: CDMA Multiportadora (cdma 2000) Estaciones Base (BS). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2012.
- UNE-EN 301908-6 V2.2.1 Cuestiones de Compatibilidad Electromagnética y Espectro de Radiofrecuencia (ERM); Estaciones de Base (BS), Repetidores y Equipos de usuario (UE) de redes celulares de Tercera Generación IMT-2000; Parte 6: Norma Europea (EN) armonizada para IMT-2000, CDMA TDD (UTRA TDD) (UE), cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3,2 de la Directiva R&TTE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en junio de 2020.
- UNE-EN 301908-7 V5.2.1 Redes celulares IMT. Norma Europea (EN) armonizada que cubre los requisitos esenciales según el artículo 3, apartado 2 de la Directiva RTTE. Parte 7: Estaciones Base (BS) de acceso múltiple por división de códigos (CDMA TDD) y con espectro ensanchado por multiplexación temporal (UTRA TDD). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2012.
- UNE-EN 301908-8 V1.1.1 Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM). Estaciones Base (BS) y Equipos de Usuario (UE) para redes móviles. Parte 8: EN armonizada para IMT-2000, portadora única TDMA (UWC 136) (UE) cubriendo los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva RTTE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en mayo de 2005.
- UNE-EN 301908-9 V1.1.1 Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM). Estaciones Base (BS) y Equipos de Usuario (UE) para redes móviles. Parte 9: EN armonizada para IMT-2000, portadora única TDMA (UWC 136) (BS) cubriendo los requisitos esenciales bajo el artículo 3.2 de la Directiva RTTE. Ratificada por por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en mayo de 2005.
- UNE-EN 301908-10 V4.2.2 Cuestiones de Compatibilidad Electromagnética y Espectro de Radiofrecuencia (ERM). Estaciones de Base (BS), Repetidores y Equipos de usuario (UE) de redes celulares de Tercera Generación IMT-2000. Parte 10: Norma armonizada para IMT-2000. FDMA/TDMA (DECT) cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3,2 de la Directiva 2014/53/UE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2016.
- UNE-EN 301908-11 V11.1.2 Redes celulares IMT; Norma armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE; Parte 11: CDMA con espectro ensanchado de secuencia



directa (UTRA FDD) Repetidores. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en febrero de 2017.

- UNE-EN 301908-12 V7.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE; Parte 12: CDMA Multiportadora (cdma2000) Repetidores. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en octubre de 2016.
- UNE-EN 301908-13 V13.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada para el acceso al espectro radioeléctrico; Parte 13: Equipos de usuario de acceso universal terrestre evolucionado (E-UTRA) (UE). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en enero de 2020. Equivalencia internacional: EN 301908-13 V13.1.1 (idéntico).
- UNE-EN 301908-14 V13.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada para el acceso al espectro de radio; Parte 14: Estaciones base de acceso de radio terrestre universal evolucionadas (E-UTRA). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en noviembre de 2019.
- UNE-EN 301908-15 V15.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada para el acceso al espectro radioeléctrico; Parte 15: Repetidores de acceso universal terrestre evolucionado (E-UTRA FDD). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en febrero de 2020.
- UNE-EN 301908-16 V4.2.1 Cuestiones de Compatibilidad Electromagnética y Espectro de Radiofrecuencia (ERM). Estaciones de Base (BS), Repetidores y Equipos de usuario (UE) de redes celulares de Tercera Generación IMT-2000. Parte 16: Norma Europea (EN) armonizada para IMT-2000, CDMA Multiportadora Evolucionado Banda ancha Ultra Móvil (UMB) (UE) cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva RTTE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en abril de 2011.
- UNE-EN 301908-17 V4.2.1 Cuestiones de Compatibilidad Electromagnética y Espectro de Radiofrecuencia (ERM). Estaciones de Base (BS), Repetidores y Equipos de usuario (UE) de redes celulares de Tercera Generación IMT-2000. Parte 17: Norma Europea (EN) armonizada para IMT-2000, CDMA Multiportadora Evolucionado Banda ancha Ultra Móvil (UMB) (BS) cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva RTTE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en abril de 2011.
- UNE-EN 301908-18 V13.1.1 Redes celulares IMT; Norma armonizada para el acceso al espectro de radio; Parte 18: Estación base (BS) de Radiofrecuencia Multiestándar (MSR) E-UTRA, UTRA y GSM/EDGE. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en noviembre de 2019.
- UNE-EN 301908-19 V6.3.1 Redes celulares IMT. Norma armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE. Parte 19: OFDMA TDD WMAN (WiMAX Móvil) Equipo de Usuario (UE) TDD. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2016.
- UNE-EN 301908-20 V6.3.1 Redes celulares IMT. Norma armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE. Parte 20: OFDMA TDD WMAN (WiMAX Móvil) Estaciones Base (BS) TDD. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2016.
- UNE-EN 301908-21 V6.1.1 Redes celulares IMT. Norma armonizada cubriendo los requisitos esenciales según el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE. Parte 21: OFDMA TDD WMAN (WiMAX Móvil) Equipo de Usuario (UE) FDD. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2016.
- UNE-EN 301908-22 V5.2.1 Redes celulares IMT. Norma Europea (EN) armonizada que cubre los requisitos esenciales según el artículo 3, apartado 2 de la Directiva RTTE. Parte 22: OFDMA TDD WMAN (WiMAX Móvil) Estaciones Base (BS) FDD. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en diciembre de 2012.

Módulo Radio RDRTU-2 (500 mW):

- ETSI EN 300 220-1
- ETSI EN 300 220-2



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- UNE-EN 300220-1 V3.1.1 Dispositivos de corto alcance (SRD) que operan en el rango de frecuencias de 25 MHz a 1 000 MHz; Parte 1: Características técnicas y métodos de medida. Ratificada por la Asociación Española de Normalización AENOR en diciembre de 2018. Equivalencia internacional: EN 300220-1 V3.1.1 (idéntico).
- UNE-EN 300220-2 V3.2.1 Dispositivos de corto alcance (SRD) que operan en el rango de frecuencias de 25 MHz a 1 000 MHz; Parte 2: Norma armonizada para el acceso al espectro de radio para equipos de radio no específicos. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en agosto de 2018. Equivalencia internacional: EN 300220-2 V3.2.1 (idéntico).

11.4 Compatibilidad electromagnética

Emisión de los dispositivos de tratamiento de la información. Dispositivos clase A.

- UNE-EN 55032:2016/A1:2021 Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión. Equivalencias internacionales: EN 55032:2015/A1:2020 (Idéntico) y CISPR 32:2015/A1:2019 (idéntico).
- UNE-EN IEC 55016-1-4:2019/A1:2020 Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1-4: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Antenas y emplazamientos de ensayo para medidas de perturbaciones radiadas. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en septiembre de 2020. Equivalencias internacionales: EN IEC 55016-1-4:2019/A1:2020 (idéntico) y CISPR 16-1-4:2019/A1:2020 (idéntico).
- UNE-EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase). Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en mayo de 2021. Equivalencias internacionales: EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021 (idéntico) y IEC 61000-3-2:2018/A1:2020 (idéntico).
- UNE-EN 61000-3-3:2013/A1:2020 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada ≤ 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional. Equivalencias internacionales: EN 61000-3-3:2013/A1:2019 (idéntico) y IEC 61000-3-3:2013/A1:2017 (idéntico).

Inmunidad a las ondas expansivas (sobretensiones, rayos) de nivel 4.

- UNE-EN 55024:2011/A1:2015 Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida. Equivalencias internacionales: EN 55024:2010/A1:2015 (idéntico) y CISPR 24:2010/A1:2015 (idéntico).
- UNE-EN 61000-4-2:2010 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-2:2009 (idéntico) y IEC 61000-4-2:2008 (idéntico).
- UNE-EN IEC 61000-4-3:2020 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia. Ratificada por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en abril de 2021. Equivalencias internacionales: EN IEC 61000-4-3:2020 (idéntico) y IEC 61000-4-3:2020 (idéntico).
- UNE-EN 61000-4-4:2013 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-4:2012 (idéntico) y IEC 61000-4-4:2012 (idéntico).
- UNE-EN 61000-4-5:2015/A1:2018 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-5:2014/A1:2017 (idéntico) y IEC 61000-4-5:2014/A1:2017 (idéntico).



- UNE-EN 61000-4-6:2014 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-6:2014 (idéntico) y IEC 61000-4-6:2013 (idéntico).
- UNE-EN 61000-4-8:2011 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-8: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos magnéticos a frecuencia industrial. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-8:2010 (idéntico) y IEC 61000-4-8:2009 (idéntico).
- UNE-EN 61000-4-29:2002 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 29: Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión en los accesos de alimentación en corriente continua. Equivalencias internacionales: EN 61000-4-29:2000 (idéntico) y IEC 61000-4-29:2000 (idéntico).

Protección del Medioambiente:

- La Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en AEE (Directiva ROHS2), orientada a la prevención, que fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- La Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RAEE2), orientada hacia la gestión de los RAEE e incorporada a la normativa nacional mediante el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

11.5 Telecontrol de la red de hidrantes

UNE-EN 15099-1:2007 ERRATUM:2008 Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 1: Consideraciones generales.

11.5.1 Interoperabilidad

La implementación de la interfaz interoperable para los sistemas de telecontrol se encuentra especificada en el proyecto de la norma UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad» que está siendo elaborada por el grupo de trabajo GT3-Telecontrol del comité técnico de normalización CTN 318-Riegos de la Asociación Española de Normalización (UNE). Esta implementación estará ajustada a las especificaciones del proyecto de la norma UNE 318002-3 contenidas en su Anexo B «Interfaz de subsistemas con SOAP 1.2», si se realiza con protocolo SOAP 1.2, o a las contenidas en su Anexo G «Interfaz de subsistemas con REST», si se realiza con protocolo REST.

Este estándar establece las directrices para la interoperabilidad entre los sistemas desarrollados para la gestión y/o control de las instalaciones de riego. La norma puede ser aplicada bajo cualquier plataforma tecnológica y en cualquier tipo de sistema de riego, independientemente del esquema de gestión del agua (público o privado, individual o colectivo).

Este estándar no define los requisitos de hardware o software para ninguno de los sistemas a los que se aplica. Solo se refiere a interfaces de acceso, sin restricciones sobre las implementaciones subyacentes. El estándar ha sido diseñado para evitar interferencias con soluciones propietarias sujetas a propiedad intelectual. Para garantizar la interoperabilidad basada en estas premisas, el estándar define tres interfaces de comunicación (Interfaz de Gestión, Interfaz de Eventos e Interfaz con Subsistemas) y la arquitectura sobre la que aplican estas interfaces. Se requieren tres niveles de arquitectura para acomodar las interfaces:



- El nivel de gestión, donde se ubicará cualquier MIS que cumpla con la norma. De todos los métodos disponibles, cada MIS solo implementará aquellos que sean necesarios para ejecutar sus funcionalidades.
- El nivel de control superior: coordinación. Este elemento de software (el bróker de coordinación) actúa como enlace entre las aplicaciones MIS y los subsistemas de control. Todos los métodos deben estar a disposición del Bróker de Coordinación para garantizar la correcta ejecución de sus tareas.
- El nivel de control inferior: RMCS. Estos también pueden denominarse subsistemas de riego. Son soluciones comerciales completas (hardware y software) diseñadas para controlar ciertas entidades de riego. Cada subsistema debe implementar los métodos necesarios para realizar las tareas de la entidad o entidades de riego que controla.

La interacción entre el lenguaje establecido y los cambios propuestos por el estándar para la arquitectura, proporciona interoperabilidad entre aplicaciones de gestión (MIS por sus siglas en inglés) y los sistemas de monitorización y control (RMCS), garantizando su independencia y el intercambio de información estandarizada.

Tanto la aplicación de control SCADA como la aplicación de gestión estarán implementadas para cumplir la norma de interoperabilidad UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad».

La aplicación de control SCADA estará siempre aguas abajo del bróker de coordinación (en adelante, coordinador) y quedará implementada para comunicar con él, sea este coordinador instalado en la obra o no.

Sin embargo, la aplicación de gestión podrá implementarse bien aguas abajo del coordinador (en caso de no instalarse un coordinador) o bien aguas arriba del mismo (en caso de que sí se instale un coordinador), pero siempre implementada para comunicar con el coordinador según la norma descrita anteriormente.

Los niveles y componentes de una arquitectura interoperable quedan definidos en el siguiente esquema:

