

1. Resumen ejecutivo

La red corporativa que presentamos es fruto de la necesidad y resultado de una innovación continua, el proyecto pretende ser la base de nuevos retos con el objetivo de salvar la brecha digital que caracteriza al medio rural.

Como en este resumen del proyecto se muestra, la situación en cuanto al acceso a telecomunicaciones en nuestro municipio es deficiente en algunas ubicaciones.

Dicha red es consecuencia de la experiencia consolidada en el diseño, la instalación y la explotación del sistema de interconexión corporativo que comenzó en 2017 desde principalmente los departamentos de informática y electricidad municipales que ha supuesto una inversión total de 3.841,35 € y un ahorro anual de 4.632,00€.

WiFi4EU nos ha supuesto un reto técnico y la obligación de solventar una necesidad que poco a poco adquiere mayor relevancia en las encuestas sobre despoblación, la dificultad en el medio rural de acceso a las telecomunicaciones debido a la baja rentabilidad por parte de las empresas proveedoras de acceso a internet y al abandono por parte de las Administraciones competentes.

Estos son algunos de los muchos casos en los que dicha red, va a ser de gran utilidad a la población y económicamente viable debido a su corto plazo de amortización.

Con ello también pretendemos ser ejemplo para municipios con orografía accidentada y baja densidad de población que hace que el acceso a internet presente dificultades.

2. Presentación de la red de interconexión

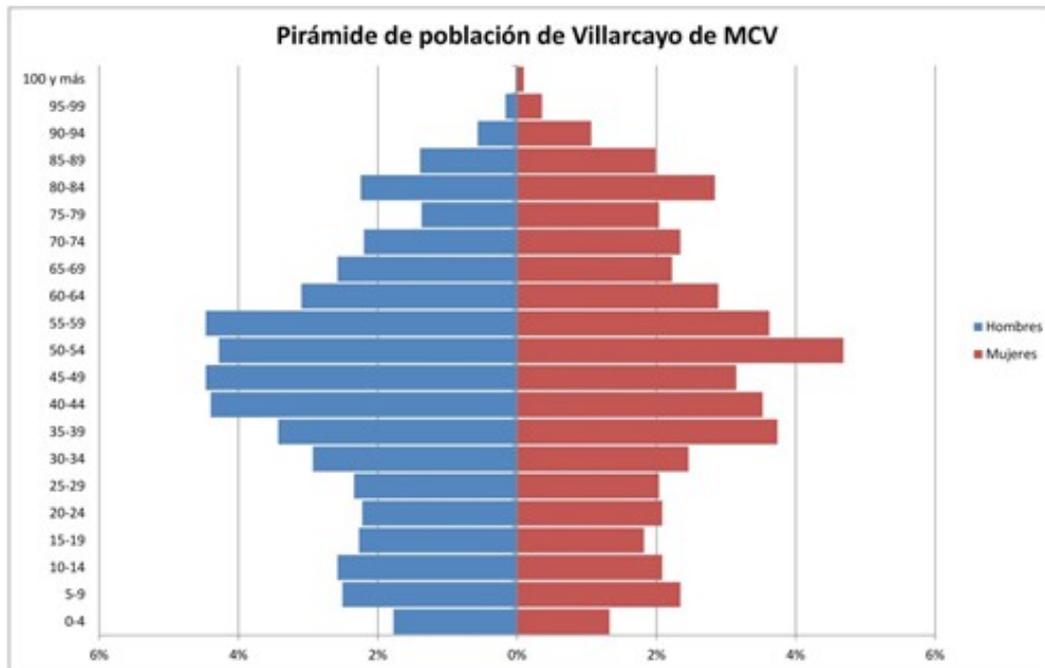
a. Punto de partida y situación actual.

a.i. Ubicación y población.

Villarcayo de Merindad de Castilla la Vieja es un municipio burgalés de 160Km² ubicado en el norte de la provincia, situado en su mayoría al oeste de un amplio valle a los pies del comienzo de la Cordillera Cantábrica.

De sus 4207 habitantes a 1 de Enero de 2018, 3178 viven en el núcleo principal y el resto diseminado por 27 pueblos (entidades locales menores). En época estival su población flotante hace que el municipio alcance picos máximos de hasta 20.000 personas.

La pirámide de población tiene la misma estructura que la de la población rural española, una pirámide regresiva, que a priori hace que los pueblos pequeños sean un mercado poco rentable para los principales Proveedores de Servicios de Internet (ISP).



a.ii. *Oferta de telecomunicaciones*

-Desde 2016, ciertas partes del núcleo urbano de Villarcayo, cuentan con una oferta asequible de fibra óptica de 600Mbps simétricos, antes de 2016, se contaba con ADSL de 6Mbps insuficiente por ejemplo para la actividad que realiza el Ayuntamiento.

En el resto del municipio, existen diferentes ofertas dependiendo de la ubicación, desde ADSL, 4G, Satélite y proveedores locales de servicios de internet mediante Wifi (WISP).

Principales problemas de cada tecnología en la zona:

- El ADSL no llega a la totalidad del municipio, es inestable debido a los cortes de cables y su no reposición ni mantenimiento preventivo por las compañías operadoras, como dato, en los primeros 9 meses de 2017 desde el Ayuntamiento se abrieron más de 12 incidencias relativas a la inestabilidad, cortes y deficiencias en el acceso a internet mediante esta tecnología.
- Referente al 4G, debido a la orografía y a la ubicación de las antenas, una gran parte del municipio se encuentra en sombra.
- El satélite no es un modelo que termina por ofrecer una solución real al acceso a internet debido al escaso ancho de banda, el precio y la alta latencia.
- Las compañías de acceso mediante Wifi no ofrecen grandes anchos de banda.

Por todo ello hace que algunas pedanías están, en cuanto a acceso a las telecomunicaciones se refiere, en una situación que poco dista de la realidad de la década de principios de los 90´ e incluso algunos pueblos a décadas anteriores debido a que la TDT tampoco se recibe.

Desde el Ayuntamiento se ha tratado en octubre de 2018, con ayuda de la población crear un mapa de calor con la ayuda de la aplicación OpenSignal, dicha publicación alcanzó a más de 4.000 personas.

Esta aplicación, una vez instalada, analiza la tecnología, la calidad de la señal y la vuelta en un mapa que según su intensidad estará coloreado de un color u otro separando su posterior visualización por compañías.

 Ayuntamiento de Villarcayo M.C.V. 
Publicado por Sergio Gallego Lope [?] · 3 de octubre de 2018 · 

MAPA DE COBERTURA DE VILLARCAYO DE MCV

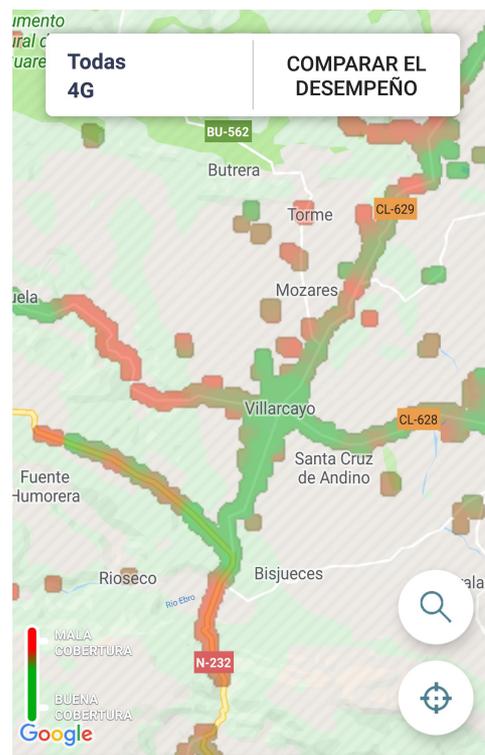
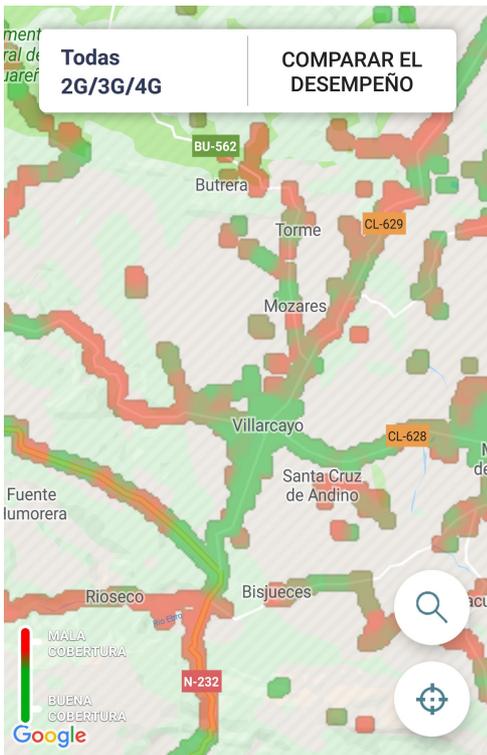
Con el objetivo de tener un mapa de referencia acerca de la cobertura en todo el municipio, y de cara a una negociación para la mejora de las comunicaciones con las principales compañías de redes móviles, agradeceríamos que si reside en cualquier parte del municipio, durante unos días se instalase en su dispositivo la app gratuita *OpenSignal para crear un mapa real de las zonas de cobertura por compañías y tipo de red (4G vs 2G 3G), con ello, esperamos que "se pinten" en el mapa más pedanías y se actualizase la información ya disponible.

Referente a cobertura móvil, dicha aplicación vuelca automáticamente el estado de la cobertura en la localización en la que se encuentre el dispositivo a un "mapa de calor" coloreando las zonas de mala cobertura de rojo y las de buena en verde, dicha información es anónima al público.

*OpenSignal es la popular aplicación disponible en Android y iOS de consulta y creación de mapas de cobertura móvil, para ello necesita permisos para acceder a la ubicación del dispositivo además de permisos para obtener información sobre la red.



De esta colaboración se obtuvieron los siguientes datos informativos:



Además en la plataforma de datos abiertos de la Secretaría de Estado para el avance digital dependiente del Ministerio de Economía y Empresa, encontramos la tabla sobre cobertura en nuestro municipio en el año 2017:¹

Entidad Singular de Población	Hab	Redes fijas \geq 2Mbps	Redes fijas \geq 10Mbps	Redes fijas \geq 30Mbps	Redes fijas \geq 30Mbps calidad NGA	Redes fijas \geq 100Mbps	3G HSPA	4G LTE
ALDEA (LA)	35	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	80 ≤ x < 90
ANDINO	5	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	90 ≤ x ≤ 100
BARRIOSUSO	15	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	80 ≤ x < 90
BARRUELO	8	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	60 ≤ x < 70
BISJUECES	46	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	60 ≤ x < 70
BOCOS	71	90 ≤ x ≤ 100	10 ≤ x < 20	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
CAMPO	9	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	60 ≤ x < 70
CASILLAS	12	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
CÉSPEDES	21	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	80 ≤ x < 90
CIGÜENZA	193	90 ≤ x ≤ 100	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	90 ≤ x ≤ 100	90 ≤ x ≤ 100
ESCADUSO	3	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
ESCAÑO	4	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	60 ≤ x < 70	0 ≤ x < 10
FRESNEDO	30	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
HORNA	238	90 ≤ x ≤ 100	40 ≤ x < 50	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	30 ≤ x < 40	90 ≤ x ≤ 100	90 ≤ x ≤ 100
INCINILLAS	28	40 ≤ x < 50	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
LECHEDO	2	80 ≤ x < 90	70 ≤ x < 80	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10
MOZARES	17	90 ≤ x ≤ 100	60 ≤ x < 70	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	90 ≤ x ≤ 100
QUINTANA DE	29	90 ≤ x ≤ 100	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	0 ≤ x < 10	90 ≤ x ≤ 100	90 ≤ x ≤ 100

¹ <https://advancedigital.gob.es/banda-ancha/cobertura/Documents/Cobertura-BA-ESP-Espana-2017.xlsx>

RUEDA (LA)								00
QUINTANILLA DE LOS ADRIANOS	17	90≤x≤100	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	20≤x<30
QUINTANILLA SOCIGÜENZA	1	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100
SALAZAR	41	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	0≤x<10
SANTA CRUZ DE ANDINO	19	90≤x≤100	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100
TORME	63	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	0≤x<10
TUBILLA	15	90≤x≤100	10≤x<20	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	0≤x<10
VILLACANES	20	90≤x≤100	70≤x<80	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100
VILLACOMPARADA DE RUEDA	37	90≤x≤100	90≤x≤100	10≤x<20	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100
VILLALAÍN	55	90≤x≤100	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	70≤x<80
VILLANUEVA LA BLANCA	32	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	0≤x<10
VILLANUEVA LA LASTRA	33	90≤x≤100	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100
VILLARCAYO	3.176	90≤x≤100						
VILLARÍAS	4	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	0≤x<10	90≤x≤100	90≤x≤100

De la tabla podemos extraer la deficiente situación en cuanto a conexiones que proporcionen mayor o igual ancho de banda que 30Mbps, solamente Villarcayo obtiene un 90% los demás pueblos no superan el 20%, salvo Horna 40% , paso obligatorio entre Villarcayo y el Polígono Industrial que sí que tiene cuenta con fibra óptica.

La tabla, no concuerda con la realidad en muchos casos, por poner como ejemplo 3 pueblos del municipio, Tubilla, Escaño y Escanduso por su situación en el fondo de un pequeño valle no tiene ni TDT ni 3G, por lo que entendemos como error exponer que Tubilla por ejemplo tiene 3G.

3. Primeras medidas frente a las necesidades

Son varios los servicios que el Ayuntamiento como administración presta a los ciudadanos, por lo que se dispone de varios edificios tales como una estación potabilizadora, una estación de tratamiento de aguas residuales así como pabellones, piscinas, biblioteca, polideportivo y matadero municipal, algunos de ellos ubicados por necesidad en lugares remotos.

Todos ellos tienen en común la necesidad de transmitir información de diferentes dispositivos ya sea telemetría del servicio de aguas, sistemas de videovigilancia en HD, copias de seguridad, o simplemente acceso a internet y dado que algunas están ubicadas en lugares remotos, el acceso a internet no estaba asegurado, ya que o no estaba disponible o su velocidad era insuficiente mediante las principales tecnologías del mercado.

De esta necesidad, surge el primer proyecto de interconexión mediante la tecnología WIFI de 5GHZ en Septiembre de 2017, mediante el cual, desde el Ayuntamiento, donde se cuenta con fibra óptica, se dispara una línea troncal hasta el emplazamiento municipal con mayor altura y suministro eléctrico, el depósito de abastecimiento de agua ubicado en línea recta a 3Km.

Desde el depósito, se divisa parte del municipio, siendo todos los edificios municipales accesibles visualmente desde dicho depósito, por ello desde Marzo de 2018 mediante una potente antena sectorial de 120º que proporciona anchos de banda de al menos 60 Mbps, se conectaron los 8 recintos municipales, estando el más alejado a 7Km.

Dicha instalación, en su completo diseño, instalación y explotación, ha sido por parte del personal del Ayuntamiento, un proyecto interdepartamental debido a la diversidad de conocimientos que implica dicho proyecto.

Tras ejecutar este proyecto, se hace necesario la instalación de un servidor que gestione la información sobre el estado y configuraciones de dichos dispositivos, por lo que un NMS (Network Management System) ubicado en el consistorio, administra, actualiza y configura los más de 40 dispositivos que distribuyen acceso a la red municipal en tiempo real.

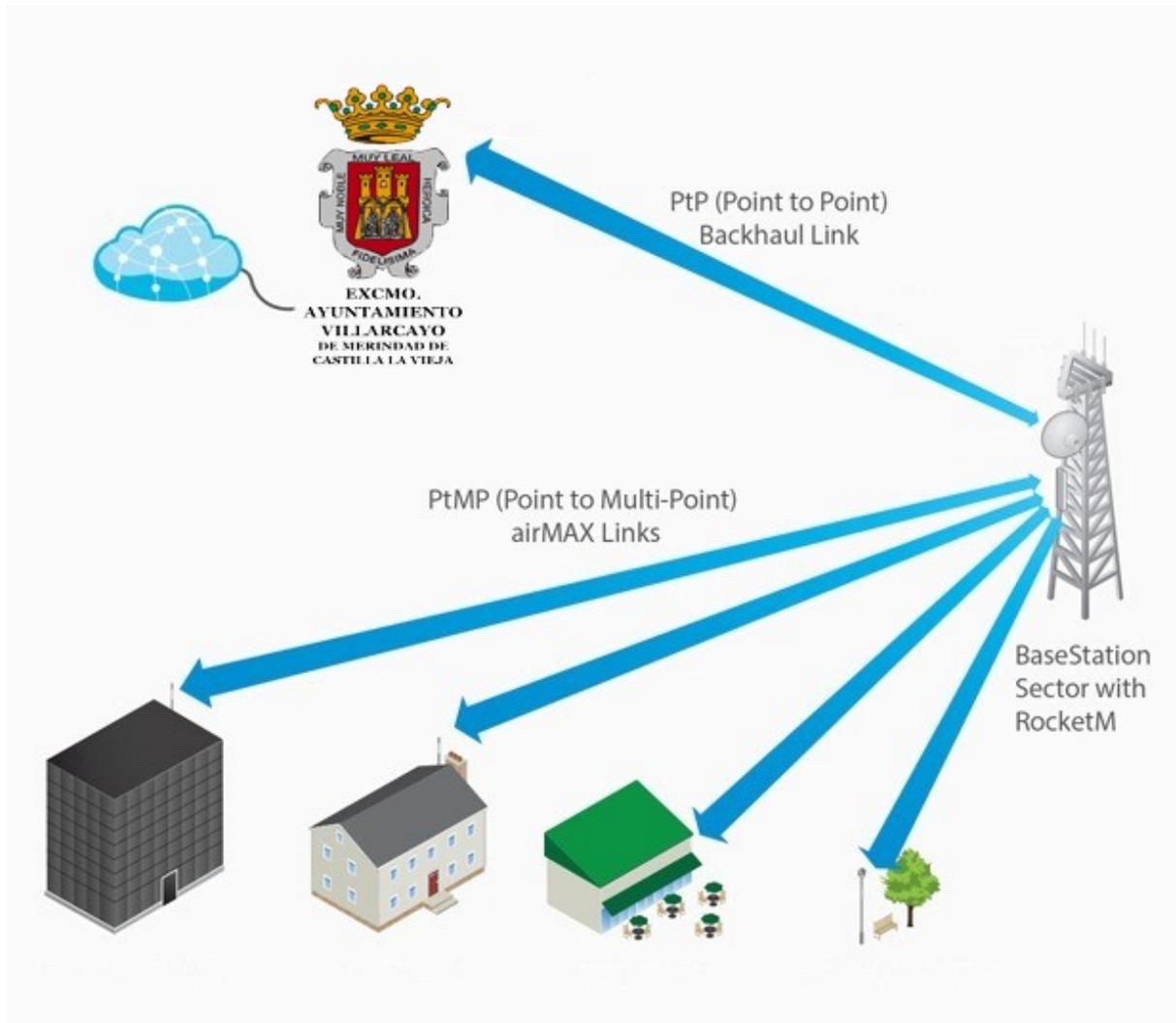
Los costes de esta primera fase, han sido:

Producto	Unidades / Metros	Precio	Total
ROCKET M5	1	227,27 €	227,27 €
CABLE	1	158,00 €	158,00 €
ANTENA SECTORIAL	1	136,36 €	136,36 €
POWERBEAM 400 ISO	11	128,09 €	1.408,99 €
Torreta	1	99,00 €	99,00 €
M5 STATION	2	86,77 €	173,54 €
M5 NANO	2	66,11 €	132,22 €
Base torreta 2,5 m	1	42,50 €	42,50 €
Mástil Zinc	2	36,39 €	72,78 €
Mástil Zinc	1	36,39 €	36,39 €
ROUTER	4	30,00 €	120,00 €
Router WAN TP-LINK WR841N	3	27,00 €	81,00 €
Bolsa de 50 RJ45 Apantallado	1	24,38 €	24,38 €
Swich 10/1000 TL-SG1005D	1	18,93 €	18,93 €
Mástil torreta	1	14,80 €	14,80 €
Soporte televés 2403	4	13,30 €	53,20 €
Soporte televes 2403	2	13,30 €	26,60 €
Bolsa de 50 Funda RJ45	1	8,59 €	8,59 €
Base enchufes	2	7,50 €	15,00 €
Cable anti roedores	100	2,16 €	216,00 €
Cable 3X2,5	50	1,10 €	55,00 €
Mástil Villacomparada	1	620,00 €	620,00 €
Cable UTP blindado	160	0,63 €	100,80 €
Total SIN IVA			3.841,35 €

Y los ahorros imputables en concepto de bajas del servicio de ADSL o altas que no ha sido necesario realizar:

Producto	Unidades	Precio al mes	Total Mes	Total anual
Servicio ADSL	10	38,60 €	386,00 €	4.632,00 €
Total ahorro sin IVA				4.632,00

No podemos asignar gastos en recursos humanos que estimamos aproximadamente en un mes de trabajo de 3 personas aproximadamente, pero solo en gastos, el proyecto ha quedado amortizado con creces en el primer año.



4. Nuevos retos de WIFI4EU

"Para que todo el mundo pueda beneficiarse de la conectividad no debe importar ni dónde vives ni cuánto ganas. Así pues, hoy proponemos dotar a cada pueblo y cada ciudad de Europa de acceso inalámbrico gratuito a internet en torno a los principales centros de la vida pública de aquí a 2020."

*Jean Claude Juncker
Presidente de la Comisión Europea*

Tras la resolución en el mes de enero de 2019 de la Comisión Europea, el Ayuntamiento de Villarcayo de M.C.V. ha sido seleccionado para la instalación de puntos WIFI en diferentes lugares del municipio², con ello, se nos proporciona un "Cheque" de 15.000€ para costear los puntos de acceso wifi y su instalación, la conexión a internet de cada punto de acceso no está subvencionada y debe ser al menos de 30Mbps. Destacar que de los 8124 municipios que hay en España, solo 224 hemos sido beneficiados de WIFI4EU.

¿Pero entonces, se va a quedar todo el municipio salvo el casco urbano que dispone de conexión a más de 30MBps sin WIFI4EU?

De ninguna manera, a continuación planteamos la situación propuesta.

5. Descripción del proyecto

a. Sistema de comunicaciones

Tras contar con la experiencia en el diseño, instalación y explotación del anterior sistema de telecomunicaciones corporativo, se pretende extrapolar la cobertura a todo el municipio con el fin de obtener gran ancho de banda en todas las plazas de los pueblos dependientes del Ayuntamiento para la auto prestación del servicio de acceso a Internet.

De esta manera, desde una instalación municipal en el núcleo de Villarcayo se contratará una conexión de 600Mbps simétrica, que mediante un enlace troncal, nos llevará internet al punto donde tendremos nuestro nuevo repetidor.

b. Ubicación y principales problemas

De todos los emplazamiento analizados para la colocación del repetidor, en solo uno de ellos, existe visión directa con al menos el 92% del municipio, por lo que se estipula como ubicación perfecta, estando localizado en el alto de la Sierra de la Tesla a 1250m.

Lat: 42.86445858867281

Longitud: -3.5577252320011894

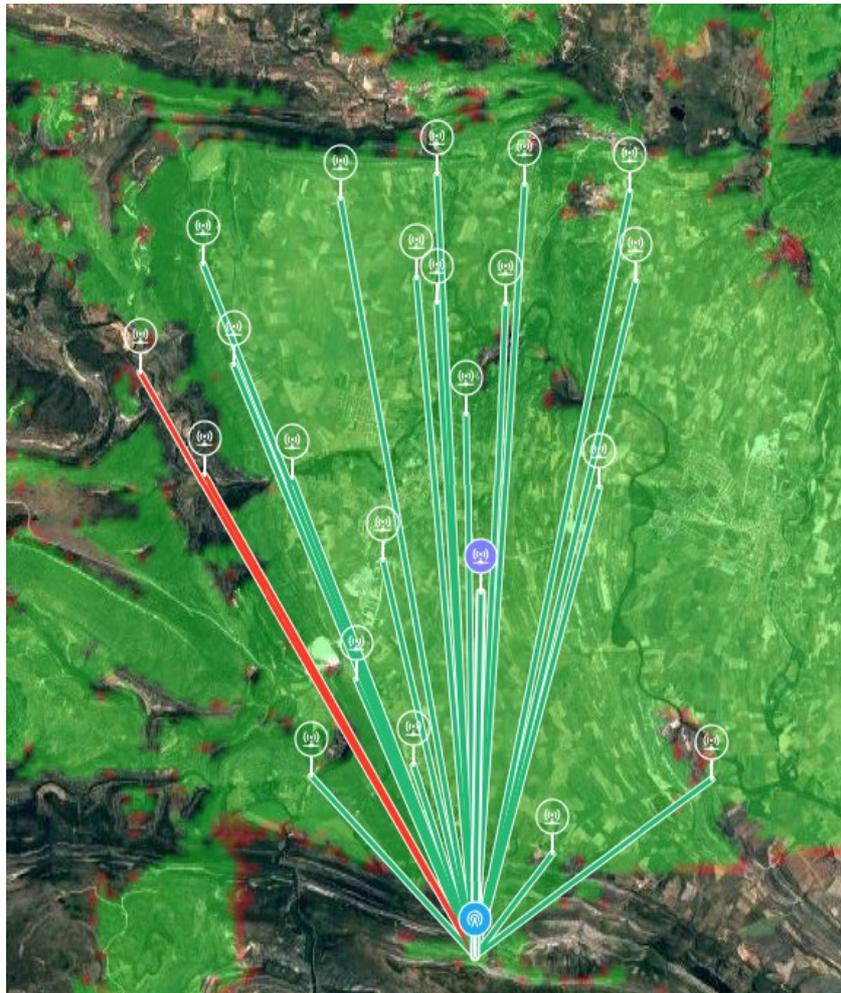
Dicha ubicación plantea varios inconvenientes:

-No hay suministro eléctrico, por lo que se optará por instalar placas solares y baterías que asegurarán el suministro eléctrico.

-Las baterías no pueden estar a la intemperie debido a las bajas temperaturas, por lo que se debe crear una caseta termoaislada con el objetivo de proteger la vida útil de las baterías así como la seguridad.

-Únicamente nos queda, con este repetidor, llegar a dos plazas, que serán accesibles mediante un pequeño repetidor que recibirá la señal y la distribuirá únicamente a las dos plazas de los pueblos de Escaño y Tubilla.

² https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=55983



c. Mejoras económicas y técnicas

En el hipotético caso de que llegará fibra o ADSL a cada plaza, el precio de contratar una línea para WIFI4EU sería desorbitado ya que, de media en el mercado, una línea puede llegar a costar 40€ sin I.V.A., siendo 27 pedanías además de 10 espacios públicos en el núcleo de Villarcayo y 3 años como mínimo de servicio estaríamos hablando de una factura de 1.480,00€ mensuales, 17.760€ anuales y cerca de 53.280,00€ en los tres años mínimos que obliga WIFI4EU.

Con el sistema de antenas planteado, solo es necesario el gasto inicial de la inversión de 20.000€ y tener en cuenta que la instalación puede llegar a durar 10 años mínimo, como dato, para comparar el gastos que supondría los 17.760€ anuales del hipotético coste del servicio, mencionar que la partida presupuestaria municipal para costear las telecomunicaciones de 2018 es de 10.000€.

Para realizar este proyecto, con las tecnologías que actualmente ofrece el mercado, sin nuestra creación de esta infraestructura, sería imposible técnicamente contar con 30Mbps en los pueblos e inviable económicamente.

d. Actores y recursos

Debido a como hablábamos anteriormente, el proyecto de interconexión es íntegramente diseñado e instalado por diferentes departamentos, contando con al menos 5 personas de una plantilla total de 80 empleados.

-Departamento de Informática: Encargado del diseño y administración de la red, como base ha contado entre otros cursos, con formación de FEMP, del CCN-CERT y INAP que han sido un gran aporte para abordar el proyecto, desde el punto de vista legal, de seguridad de la infraestructura y técnico.

-Departamento de Electricidad: Lleva a cabo la instalación y el cableado de todo el sistema, así como el estudio de las necesidades en la infraestructura eléctrica.

e. Seguridad

La configuración de los dispositivos de la infraestructura que proporcionará internet a los puntos de acceso WIFI4EU, pretende otorgar una seguridad acorde con las últimas amenazas, entre otras amenazas que hemos analizado como críticas y que debemos aplicar configuraciones para evitar su explotación y aplicaciones para detectar su intento de ejecución estarían:

Amenazas orientadas a inutilizar el servicio de acceso a internet, son las ejecutadas en su mayoría por "*script-kiddies*"³, inutilizar protocolos mediante ataques como "*DHCP starvation*" serían amenazas de esta categoría.

Las clasificadas con el objetivo del robo de información, ataques "*man in the middle*"⁴.

Podríamos encontrar más amenazas, pero como resumen, ya que la parte del acceso de clientes es parte de WIFI4EU y se realizará mediante una autenticación a un servidor RADIUS externo, buscaríamos una configuración sólida o "Hardening" sobre los dispositivos de red que cuente entre otras características con:

- Políticas en el cambio de las contraseñas de la red WIFI.
- Filtrado mac.
- Asilamiento de redes.
- Configuración correcta de conmutadores y enrutadores.
- Aplicación de parches y actualizaciones de seguridad.
- Uso de firewalls.
- Deshabilitando aplicaciones o servicios no utilizados y filtrado de puertos.
- Aislamiento entre aplicaciones
- Uso de cifrado en el almacenamiento de configuraciones.
- Gestión de copias de seguridad de configuraciones y datos.
- Monitorización.

f. Impacto

Este proyecto, aun siendo de bajo presupuesto, tendría una repercusión enorme para gran parte de la población en el medio rural, se mejorarían el acceso a Internet, reduciendo la barrera de acceso a la tecnología que varias encuestas señalan como factor crítico en la sangría poblacional que afecta al medio rural.

³ En la cultura del hacking, un script kiddie o skiddie es un individuo que utiliza scripts o programas desarrollados por otros para atacar sistemas informáticos, redes y defectos de sitios web. Se supone generalmente son niños que carecen de la capacidad de escribir programas sofisticados o exploits propios y que su objetivo es intentar impresionar a sus amigos.

⁴ En criptografía, un ataque de intermediario (*man-in-the-middle*, MitM o JANUS) es un ataque en el que se adquiere la capacidad de leer, insertar y modificar a voluntad. El atacante debe ser capaz de observar e interceptar mensajes entre las dos víctimas y procurar que ninguna de las víctimas conozca que el enlace entre ellos ha sido violado. El ataque MitM es particularmente significativo en el protocolo original de intercambio de claves de *Diffie-Hellman*, cuando éste se emplea sin *autenticación*. Hay ciertas situaciones donde es bastante simple, por ejemplo, un atacante dentro del alcance de un *punto de acceso wifi sin cifrar*, donde éste se puede insertar como intermediario

Intentemos con este proyecto, marcar el camino a otros municipios que estando en la misma situación y quieran mejorar tengan un espejo en el que se vean el mismo problema y se refleje una solución.

g. *Futuro y otros usos*

-Dada la flexibilidad del acceso de la red wifi, ya que con un punto de acceso que tenga energía y la autenticación pertinente, sería posible conectar de manera barata tecnología necesaria en cualquier parte del municipio de las denominadas Internet de las cosas (IoT), desde alarmas por crecidas del río, sensores de movimiento para registrar la frecuencia de movimiento en casa de personas mayores...

Costes

Dispositivos necesarios para la red.

Dispositivo	Precio u.	Unidades	Precio total sin IVA
Airfiber	860,00 €	2	1.720,00 €
Sector 45º	159,00 €	3	477,00 €
Lógica Sector Rocket M5	197,00 €	3	591,00 €
Swich PoE	50,00 €	1	50,00 €
Kit Panel solar + baterías	6.000€	1	6.000,00 €
Caseta con aislamiento térmico	1412,00€	1	1412,00€
Balizamiento	500,00€	1	500,00€
Mástil antena Tesla	2.000,00 €	1	2.000,00 €
Mástil antena Villarcayo	700,00 €	1	700,00 €
Repetidor para Tubilla y Escaño	500,00€	1	500,00€
25 Antenas para pedanías	130,00 €	25	3.250,00 €
Mástil + instalación 25 antenas	100,00 €	25	2.500,00 €
Cable cat6 exterior	300,00 €	1	300,00 €
SUMA			20.000,00 €

El coste aproximado del proyecto para suministrar internet a los puntos de acceso del programa WIFI4EU está estimado en 20.000,00€.

Conclusión:

Con este proyecto real, realizable, eficaz y eficiente, se consiguen eliminar barreras digitales existentes en zonas rurales como es el municipio de Villarcayo de Merindad de Castilla la Vieja y así garantiza el acceso a Internet a todas las personas que lo deseen tal como ha expresado Jean Claude Juncker.

De esta manera, se lucha directamente contra la despoblación, garantizando un servicio esencial en pleno siglo XXI, dotando de acceso a Internet con un mínimo de 30Mbps a zonas que actualmente no disponen ni de algo tan básico como TDT.