



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO EN INFORMÁTICA

Título del proyecto:

guifi.net : Red Abierta, Libre y Neutral en Txulapain

Alumno: Asier Erramuzpe Aliaga

Tutores: Jon Legarrea Oteiza

Alfredo Pina Calafi

Pamplona-Iruña, 5 de Septiembre de 2012

ESKER, ONAK

Lerro hauen bitartez eskerrak eman nahi dizkiet ondorengo pertsonei :

Familiari, guraso eta arrebari bereziki, beti gainean egon zaretelako eta nigan konfiantza osoa izan duzuelako.

Alfredo Pina eta Jon Legarrea irakasleei, zuekin berriz lan egiteko aukera eman didazuelako eta proiektu hau aurrera eramaten lagundu nauzuelako.

Bereziki, José Miguel Rodríguez “Txesmi” eta Joseba Senosiaini, proiektu honen buru izan direnei, hartutako ardura guztiengatik.

guifi.net proiektuan lan egiten duen Komunitate osoari, anonimoak diren hainbati eta ez direnei:

*Nafarroako taldea: Jose Martin de Vidales,
Mikel Armendaritz Txulapaingo alkatea, Xabier Legasa, Mael Taleb;
Joseba Martos eta Dabid Martinez;
guifi.net-Catalunya: Jose Legido eta “Blackhold”.*

Aipamen berezia ere Txulapaingo biztanleei, lorpen hau haien borondate eta laguntzari esker erdietsi delako.

Proiektu hau aurrera ateratzen lagundu duzuen guztioi ;

Milesker bihotzez.

Contenido

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Descripción.....	1
1.2 Proyecto libre.....	1
1.3 Estado del arte.....	3
1.4 Objetivos.....	3
1.5 Marco de trabajo.....	4
1.6 Estructura de la memoria.....	4
Capítulo 2. Nomenclatura.....	7
2.1 Introducción.....	7
2.1.1 Qué es guifi.net.....	7
2.1.2 Licencia Procomún Inalámbrica.....	8
2.1.3 Historia y evolución	9
2.1.4 Principios generales en despliegue de la red	11
2.2 Niveles físico y de enlace.....	12
2.2.1 Arquitectura.....	12
2.2.2 Emplazamiento de nodos	12
2.2.3 Cálculo de potencias	13
2.2.4 Gestión del espacio radioeléctrico	15
2.2.5 Firmware	16
2.3 El nivel de red.....	17
2.3.1 Direccionamiento IP.....	17
2.3.2 Enrutado	18
2.4 Aplicaciones.....	18
2.4.1 Servicios básicos	18
2.4.2 Salida a internet.....	19
2.4.3 Otros servicios.....	19
2.5 Gestión de la red.....	20
2.5.1 Lenguaje de descripción de la red: CNML	20
2.5.2 Medidas de capacidad de la red	20
2.5.3 Disponibilidad y tráfico	21
2.5.4 Seguridad	22
Capítulo 3. Proyecto Xulapain.....	23
3.1 Introducción.....	23
3.1.1 Objetivo.....	23
3.1.2 Localización de la instalación.....	24
3.1.3 Descripción de la instalación.....	24
3.2 Grupo de trabajo guifi.net Nafarroa.....	24
3.3 Estudio técnico Previo.....	26
3.3.1 Disposición geográfica.....	26
3.3.2 Enlaces directos entre zonas.....	27
3.3.3 Enlaces indirectos.....	28

3.3.4	Enlaces indirectos entre zonas	28
3.3.5	Enlaces indirectos dentro de zona	29
3.3.6	Enlaces indirectos de alta eficiencia y dudosa viabilidad.....	30
3.4	Presupuesto.....	32
3.5	Montaje Alix2d2.....	33
3.6	Trabajo de campo.....	33
3.7	Revisión de la solución propuesta: MESH/PP.....	33
3.8	Nueva estructura de la red	36
3.9	Trabajo de campo II.....	37
3.9.1	Nodo solar Tripaldo.....	37
3.10	Servicios.....	38
3.11	guifi.net en Lakabe.....	40
Capítulo 4. Conclusiones y líneas futuras		41
Bibliografía.....		43
Anexo A. Licencia Procomún Inalámbrica.....		45
Anexo B. Mapa de perfiles.....		51
Anexo C. Especificación antenas.....		56
Anexo D. Nodo solar Tripaldo.....		60
Anexo E. Creative Commons by-nc-sa/3.0.....		61

Capítulo 1. Introducción

1.1 Descripción

El Proyecto Fin de Carrera (PFC) se enmarca dentro del interés de un grupo de personas por las redes libres y su implantación en Navarra. En este PFC se estudia, analiza y redacta la implantación de la primera red libre *guifi.net* de la Comunidad Foral.

Este trabajo, además, resuelve la necesidad concreta del acceso a Internet en las zonas rurales del municipio de Xulapain (formado por 13 concejos) a 12 km de Iruñea.

guifi.net es un proyecto libre (nótese que *guifi.net* se escribe en minúscula, incluso al inicio de frase) que cumple los requisitos de red libre, abierta y neutral.

1.2 Proyecto libre

Los proyectos libres hace muchos años que existen, de hecho, no son nada nuevo. Sin embargo, generalmente es un concepto que, al ser tan amplio, a veces se emplea de muchas maneras, y se suele asociar con software gratuito, posicionamientos políticos concretos, planteamientos novedosos, revolucionarios o incluso románticos. También se discute sobre su oportunidad y viabilidad, intereses que se relacionan con todo ello, etc. .

Tanta discusión, a veces, puede ser contraproducente, en el sentido de que puede resultar que se habla más de lo que se hace. En ocasiones se pone más esfuerzo en teorizar sobre el fenómeno que en llevarlo a la práctica, y con diversas aproximaciones al mismo tema se puede llegar al punto en el que al final la sociedad no entienda demasiado bien de qué se trata.

Aplicado a este caso (construir una red libre, abierta y neutral, que no siempre se puede generalizar a otros ámbitos de los proyectos libres), un proyecto libre se lleva a cabo de la siguiente manera:

Se hace básicamente llevando a la práctica una afición.

Todo el mundo puede hacerlo, independientemente del nivel que tenga. Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es aprender e instruir, crear un grupo de individuos autónomos con una jerarquía plana.

Un proyecto libre no es producto de la generosidad infinita: Aunque no se pague por lo que produzca, no es gratis ni se obtendrá sin esfuerzo: Ha de dedicársele recursos, trabajando y proveyendo las herramientas que harán falta.

Se requiere cierta metodología y planificación, y es un proceso de aprendizaje y búsqueda continuos. Se debe procurar hacer un proyecto tan sostenible como se pueda.

Todo está a la vista. No se esconde información para impedir que se vea qué y cómo se hace, como mucho para evitar usos negligentes o peligros evidentes. De hecho, la información típicamente se muestra para presumir sanamente de ello.

Hay que fijarse en cómo lo hacen los vecinos, para aprender o introducir técnicas nuevas que nos ayuden a llegar a un mejor resultado. Se busca una competitividad sana en diversos aspectos.

Un proyecto libre siempre compensa; Se disfruta del trabajo realizado por uno mismo y el aprendizaje realizado. La satisfacción personal que produce el realizar un proyecto desde cero o ayudando en uno ya comenzado. La satisfacción es mayor si detrás existe una comunidad de apoyo y uno mismo puede aportar conocimiento y ayuda.

En un proyecto libre se aprenden a hacer una variedad increíble de cosas con una metodología determinada. Tenga o no relación directa con tu ocupación principal, no importa, pues siempre es instructivo.

¿Qué relación tiene con la economía?

En una situación normalizada, no hay problema. En ocasiones, la realización de un proyecto de estas características puede resultar más caro que realizarlas por otros medios . Hay que tener muy claro que no se hace para ahorrar, sino para disfrutar. Además, en este caso, la creación de una red libre, no se puede cuantificar, puesto que sus objetivos y usos son completamente diferentes a una red privada.

Muchas veces, se regala también parte del trabajo a la comunidad, la gente agradece y lo valora, no por el trabajo gratuito, sino por lo que significa. Además la red libre también genera oportunidades y trabajo a profesionales de servicio, tiendas... .

1.3 Estado del arte

La esencia de Internet, desde su nacimiento, ha sido la igualdad entre los datos. La Red los transporta en paquetes de bits. Van de nodo en nodo hasta llegar a su destino. Desde que se hace clic en la pantalla hasta que aparece el contenido deseado, los elementos que componen ese resultado se distribuyen por la Red de manera equitativa. La infraestructura no sabe qué tipo de contenido está trasladando. Todos son, y deben ser según esta teoría, iguales.

La clave de la neutralidad de la Red consiste en que se mantenga la garantía de igualdad en el acceso al contenido, sin importar qué contenido sea, qué servicio se use para gestionar los datos o qué dispositivo con conexión haga la petición. Durante los últimos 20 años, se ha conseguido evitar la creación de un acceso a Internet de primera y segunda clase.

En el marco mundial actual, pocos estados (como Finlandia o Chile) han blindado con leyes la obligatoriedad de la neutralidad de la Red. En otros muchos, se debaten leyes para acabar con ella, entre otras las famosas Hadopi (Francia), Sinde-Wert (España), ACTA/PIPA/SOPA (global). En algunos países, incluso se ha llegado a demostrar que ciertas compañías, favorecen un tipo de tráfico de red sobre otros.

guifi.net, como red abierta, libre y neutral, viene a solventar todos estos problemas y a transformar las relaciones que se tenían hasta ahora con las redes de telecomunicaciones.

1.4 Objetivos

En el caso de este PFC se desean cumplir los siguientes objetivos:

- Crear un grupo de trabajo formado por personas afines, con intereses comunes en proyectos libres (software, redes, cultura...). El objetivo es que este grupo pueda llevar a cabo proyectos relacionados con la temática dentro del espacio de actuación (Nafarroa). Actualmente no existe ningún grupo activo con estas características.
- Ampliar conocimientos sobre las áreas mencionadas y ejecutar estos conocimientos teóricos en la práctica, con un proyecto real (Proyecto Xulapain).
- Dar a conocer *guifi.net* como alternativa de redes de telecomunicación e implantar la primera red libre, abierta y neutral de Nafarroa. Crear una comunidad (listas de correo, foros, web...) y expandir la red por la zona norte de la península, en la que la red es inexistente.

Obsérvese que estos son los objetivos generales que conciernen al PFC en general. Los objetivos concretos que afecten al Proyecto Xulapain se especifican en el capítulo 3º de la memoria.

1.5 Marco de trabajo

El desarrollo del PFC se ha dividido en tres partes muy significativas. En la primera de ellas, se reunió un grupo de personas formado por gente de diferentes ámbitos (profesionales, estudiantes, profesores...) con intereses comunes en todo lo relacionado con las tecnologías libres.

A raíz de la creación de ese grupo, surgió la posibilidad de trabajar en *guifi.net*, por lo que se creó un grupo paralelo centrado en prepararse de cara a un despliegue de la red en Xulapain. En esta primera parte, se realizaron también los estudios teóricos y el montaje de las primeras antenas.

En la segunda parte del proyecto, el grupo *guifi.net* Nafarroa implantó los primeros nodos en el valle en la zona cercana al ayuntamiento (Markalain, Ollakarizketa...) utilizando un tipo de red “mallado” o “mesh”, utilizando la antenas montadas manualmente.

La tercera parte del proyecto es cuando, a raíz de un *meeting* de fin de semana con responsables de *guifi.net* Catalunya, se decide cambiar el tipo de red a “punto a punto”, la solución más utilizada en la actualidad y la que mejor se adaptaba a las necesidades del Proyecto Xulapain. En este último tramo del proyecto se desplegó toda la red que quedaba por instalar, un nodo solar de alimentación y se dotó a la red de servicios (Internet, servidor de gráficas, FTP...).

1.6 Estructura de la memoria

La estructura que seguirá esta memoria es la siguiente:

En este primer capítulo se han introducido brevemente el problema que se plantea y los objetivos que se desean cumplir.

En el capítulo 2, “Nomenclatura”, se introduce *guifi.net*. Se describen con detalle los aspectos técnicos de la red, se analiza su funcionamiento, historia, información y su distribución general.

En el capítulo 3, llamado “Proyecto Xulapain”, se aborda el problema concreto del despliegue de *guifi.net* en Xulapain. Las necesidades y problemáticas del valle, su análisis y cómo se afrontan los diferentes problemas que se plantean vienen resueltos en este capítulo.

El capítulo 4º está dedicado a las conclusiones y valoraciones de lo realizado. Para acabar, existen una serie de anexos con documentación

complementaria al proyecto; entre ellos, la Licencia Procomún Inalámbrica, los mapas de perfiles del valle o las especificaciones técnicas de las antenas y routers utilizados, así como de la instalación del nodo solar. Además, el PFC incluye en su formato de CD un vídeo explicativo de como configurar un nodo híbrido de 3 horas y 20 minutos de duración, un set de fotografías sobre el Proyecto y la presentación usada en la defensa del PFC.

1. Introducción

Capítulo 2. Nomenclatura

2.1 Introducción

En este capítulo se analiza la red ciudadana inalámbrica *guifi.net* desde un punto de vista técnico, en tanto que red IP. La iniciativa *guifi.net* es susceptible de ser analizada desde otras muchas ópticas (legal, social, económica, territorial, etc.), pero quedan fuera del objetivo de este trabajo, salvo en esta subsección introductoria, donde se presentará la iniciativa, su historia y sus principios básicos.

Se analizará la red según sus niveles: físico (utilización del espectro radioeléctrico, coberturas, balance de potencia, arquitectura, hardware), de enlace (protocolos 802.11 utilizados), de red (direccionamiento IP, enrutado), y de aplicación (servicios ofrecidos, conexión a Internet). Se dedicará la última sección a las herramientas de gestión, configuración y seguridad en la red

2.1.1 Qué es *guifi.net*

guifi.net es una red de telecomunicaciones abierta, libre y neutral que se vertebra a partir de un acuerdo de interconexión entre iguales (la Licencia Procomún Inalámbrica, ver siguiente apartado) donde cada participante, al conectarse, extiende la red y obtiene conectividad con el resto.

Los usuarios de *guifi.net* son particulares, empresas y administraciones que construyen una red de telecomunicaciones ciudadana. Es decir, una red que es propiedad de todos los que la componen.

Es una red **abierto** porque su configuración se publica para que todos sean capaces de ver cómo está construida y puedan mantenerla y mejorarla. Al no depender de una empresa concreta, cualquier particular o empresa puede encargarse de ampliarla. Es una red **libre** porque nadie puede ponerle

restricciones, por ejemplo, de ancho de banda. Y es una red **neutra** respecto a los contenidos, todos son bienvenidos.

La mayoría de los enlaces existentes son inalámbricos, utilizando las frecuencias disponibles sin necesidad de licencia previa según el CNAF (Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias), y la familia de protocolos de enlace IEEE 802.11. Últimamente, se está comenzando a extender fibra óptica. La red se extiende tanto en áreas urbanas como rurales, principalmente en la Catalunya central, donde nació la iniciativa.

2.1.2 Licencia Procomún Inalámbrica

El texto de la Licencia Procomún Inalámbrica (LCI) está bajo licencia Creative Commons (by-nc-sa). En este apartado se ofrece un resumen y la LCI completa se puede consultar en el “Anexo A”.

La Licencia Procomún Inalámbrica es una propuesta de marco para el desarrollo de redes abiertas. Sus principios pueden resumirse en:

1. Eres libre de utilizar la red para cualquier propósito en tanto no perjudiques el funcionamiento de la propia red o a la libertad de los demás usuarios.
2. Eres libre de saber cómo es la red, sus componentes y cómo funciona.
3. Eres libre de usar la red para cualquier tipo de comunicación y difundir su funcionamiento.
4. Incorporándote a la red, ayudas a extender estas libertades en las mismas condiciones.

La licencia se basa en valores de libertad, igualdad de oportunidades, solidaridad y fraternidad a través del derecho a comunicarse libremente; estos serán los principios fundamentales que deben regir en caso de duda.

Así, los posibles mecanismos de control de acceso a la red por motivos de gestión técnica, no pueden servir para excluir el acceso a la red. La gestión será pública y todo el que lo desee ha de poder participar.

Se dará prioridad al tráfico interactivo frente al masivo o diferido. No se puede garantizar la disponibilidad de la red, pero se procurará publicar información sobre su estado.

Se utilizará el espacio radioeléctrico que no requiera de licencia, cuyo uso comunitario prevalecerá sobre el privativo. Quien se acoja a esta licencia se compromete a hacer un uso responsable de este bien escaso y a ajustar las potencias de emisión.

Cada miembro es responsable de su seguridad, cifrando sus comunicaciones y habilitando cortafuegos en los extremos de la red pública si así lo desea.

La red abierta no se hace responsable de los daños causados a sus miembros, ni al uso que estos hagan de la red, o a los contenidos que se publiquen.

Se tiene libertad para crear todo tipo contenidos y servicios, que salvo especificar lo contrario se considerarán de libre distribución en las mismas condiciones (licencia CC- by-sa). Los servicios se consideran una auto-prestación “as-is”, sin garantía alguna de servicio.

En todo caso, los miembros se comprometen a no generar tráfico de contenidos ilegales, ofensivos o indeseables, ni a enviar mensajes no solicitados (spam).

El acceso a Internet puede hacerse de dos modos:

- Basado en la explotación de los excedentes de acceso de miembros de la red. Cuando se realiza sin contraprestación económica, este acceso es un privilegio que otorga el que comparte dicho excedente, y no un derecho, ni tampoco un servicio. Así, la red actúa como el vehículo que permite una consolidación agregada de auto-prestaciones, y como tal, no aplican las disposiciones reguladoras de los mercados de telecomunicaciones, ni ninguna restricción contractual o regulación sobre la redistribución del ancho de banda.
- Acceso a internet como servicio. En este modelo los usuarios pueden adoptar las fórmulas de financiación y gestión que acuerden oportunas.

2.1.3 Historia y evolución

Las primeras pruebas para la implantación de *guifi.net* comenzaron en El Serrat del Serí de Gurb. Entre 2001 y 2002 se construyó un enlace 802.11b, partiendo de los populares diseños con tubos de patatas *Pringles*, pero el enlace era inestable. Después se construyeron unas antenas más elaboradas, pero la lluvia inutilizaba las antenas durante horas. Todo esto sirvió para demostrar la viabilidad del sistema.

El arranque definitivo se dio en 2004. A través del forum del proyecto comesfa.org se articuló un primer encuentro presencial en marzo, al que le seguirían las primeras pruebas con equipos comerciales en torno a Semana Santa, en las que se consiguió enlazar El Serrat de Gurb con el Seminario de Vic. Le siguieron los primeros enlaces estables entre Calldetenes, Gurb, Santa Eugènia de Berga y Vic el mes de mayo.

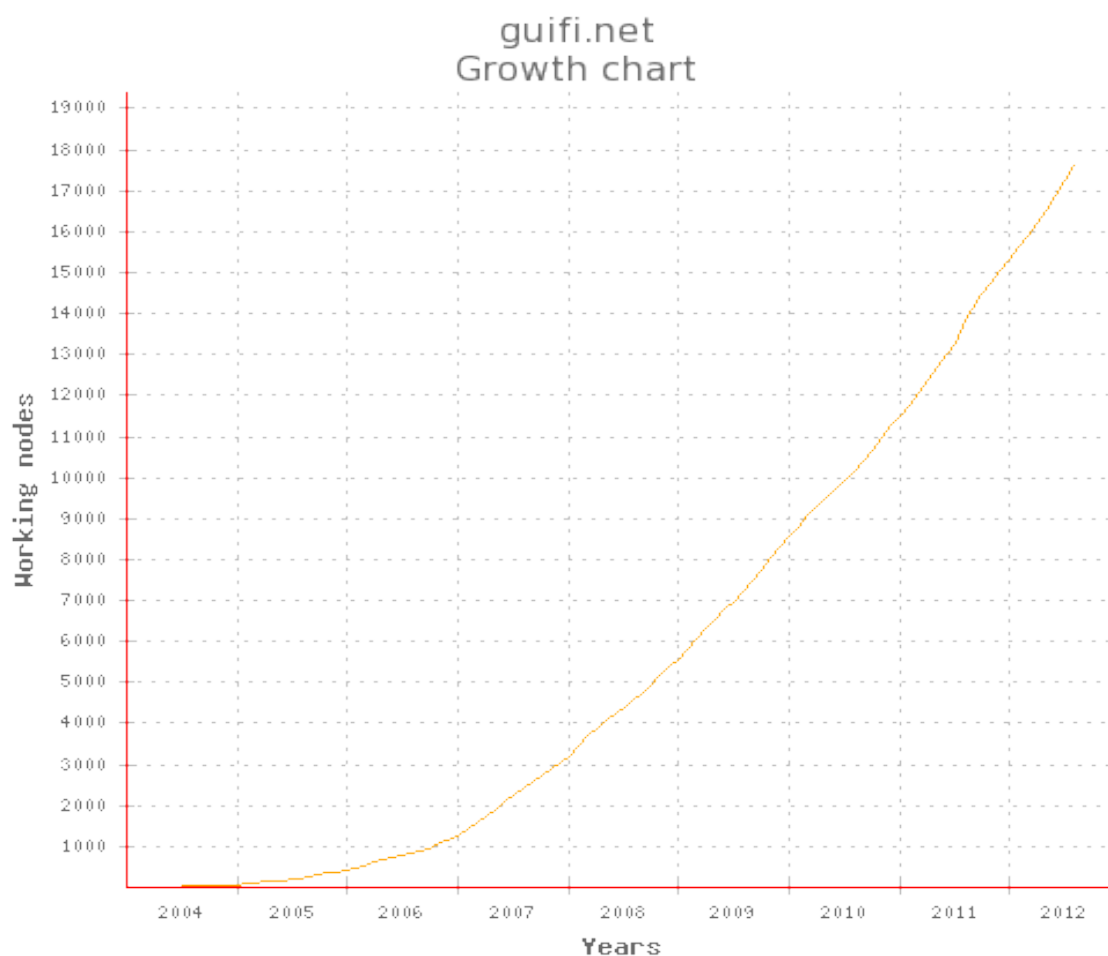
De la creciente incorporación de nodos en distintos municipios y comarcas, se vio la necesidad de que el proyecto no estuviera vinculado a una

ubicación geográfica concreta, de modo que cualquiera pudiera montar una red *guifi* en su territorio.

Otro hito importante fue la celebración del congreso internacional WSFII (World Summit for Free Information Infrastructures) en Vic el verano de 2007, con más de 140 inscritos.

El 11 de julio de 2008 se creó la “*Fundación privada para la red abierta, libre y neutral guifi.net*”, un instrumento al servicio del proyecto. La fundación es un operador más de telecomunicaciones inscrito en el registro de la CMT (Comisión para el Mercado de las Telecomunicaciones) conectado a CATNIX, el punto neutro de Internet en Catalunya. La fundación también es una ONG de cooperación al desarrollo con diversos proyectos en África, Asia y América.

guifi.net es Premio Nacional de Telecomunicaciones y uno de los miembros integrantes de la Red de Living Labs de la Unión Europea. Actualmente *guifi.net* se compone de más de 20000 nodos (más de 17900 operativos), cuyos enlaces inalámbricos suman más de 32865.3 km lineales.



Datos de *guifi.net* a 28 de Agosto de 2012.

2.1.4 Principios generales en despliegue de la red

En este apartado se aclaran algunas cuestiones de organización consideradas principios de buenas prácticas, y que tratan de enfatizar la visión de la red como un proyecto colectivo, y no como un bien a consumir de forma pasiva.

En primer lugar, para construir red con *guifi.net* no es necesario estar conectado con el resto de la red, cuando haya impedimentos técnicos (falta de visión directa, distancia geográfica). Esto permite la creación de islas, que podrían conectarse entre sí mediante túneles en otras redes. En todo caso la intención es que estas islas se vayan uniendo a medida que sea posible, y crear una red lo más mallada posible.

Al extender la red, deben seguirse estos principios:

I. Prioridades en el despliegue de la red: No es *guifi.net* quien propone su despliegue de forma pro-activa, sino que es la implicación de los usuarios la que marca sus prioridades y evolución. Se distinguen dos tipos de conexiones:

i. Oportunista: Un nodo aprovecha que ya hay cobertura en una zona para añadirse a la red.

ii. Combinación **de supernodos y puntos de acceso:** Se planifica un despliegue con infraestructura a dos niveles que garantiza la robustez y escalabilidad de la red. Las conexiones oportunistas se permiten siempre y cuando no perjudiquen el despliegue de tipo ii, que tiene prioridad.

II. Financiación: *guifi.net* no paga nada a nadie. Todo se construye de forma voluntaria o auto-financiada. Algunos ayuntamientos colaboran aportando o compartiendo recursos. Para la financiación colectiva de iniciativas existe la herramienta de los apadrinamientos.

III. Procomún inalámbrica: El que participe, debe adscribirse a lo recogido en esta licencia (ver apartado anterior).

IV. Red en forma de malla: Para que la red sea lo más robusta posible, se recomienda utilizar la máxima redundancia a nivel troncal.

V. Soporte y gestión de la red: En la web *guifi.net* existen herramientas que permiten la gestión automatizada de la red, pues su gestión manual sería inviable. No pidas soporte de forma pasiva, si no estás dispuesto a colaborar recíprocamente.

VI. Mantenimiento de la red: Si algo se estropea, participa activamente en su reparación, al nivel que te sea posible.

Principio básico final: El off-topic. *guifi.net* no es un foro de debate político, religioso, sexual o de actualidad. *guifi.net* respeta todas las opiniones pero persigue un único objetivo: Extender la red abierta. Para discutir sobre otros temas, existen otros foros en la red.

2.2 Niveles físico y de enlace

2.2.1 Arquitectura

La red *guifi.net* se divide conceptualmente por zonas. Aunque suelen corresponderse con entidades de población, estas zonas no tienen por qué seguir la división administrativa territorial, pues dependen en gran medida de la orografía, la visibilidad entre nodos o el despliegue existente. De modo que una masía aislada pertenecería a una zona con la que enlaza, aunque físicamente esté situada en otro municipio.

En su arquitectura se pueden distinguir dos partes:

- La parte **troncal** se encarga de interconectar las diferentes zonas, siguiendo una topología redundante en lo posible, en forma de malla o mesh. Se despliega mediante enlaces punto a punto de mayor capacidad, y generalmente de larga distancia. Se utilizan antenas directivas, dedicadas para cada enlace. Generalmente no permiten la conexión directa de clientes. Puesto que los enlaces radio en banda ISM (Definidas por la ITU, popularmente conocidas como 'bandas libres' o sin licencia, también denominadas 'de uso común' en el CNAF) tienen poca capacidad y pueden sufrir de interferencias, procura repartirse el tráfico entre varios de ellos. De ahí la topología en malla.

- Los **puntos de acceso** proporcionan cobertura a los clientes dentro de una zona, de manera similar a como lo hacen las celdas de telefonía móvil. Se procura repartir los recursos de modo que se maximice el número de posibles clientes. En zonas urbanas se suelen utilizar antenas sectoriales de 120°.

Finalmente los **clientes** forman enlaces estables contra el punto de acceso más cercano (en términos de cobertura).

Un **supernodo** es una instalación situada en un punto elevado de una zona, que tenga visión directa con otros supernodos y puntos de acceso. Desde él se establecen enlaces troncales entre zonas, y pueden actuar también como puntos de acceso. Así, un supernodo tendrá una o varias antenas directivas, y una o varias antenas sectoriales, además de las radios y routers necesarios para distribuir el tráfico.

2.2.2 Emplazamiento de nodos

Para decidir la ubicación de un nodo, es necesario utilizar herramientas de información geográfica. En especial, aquellas que hagan uso de un modelo de elevación del terreno para el cálculo de coberturas y perfiles.

En *gui-fi.net* existe una herramienta llamada “mapa de perfiles”, que permite calcular las áreas con visión directa (visibility cloak) a partir de un punto sobre el mapa, así como el perfil de terreno hacia un destino dado, para detectar posibles obstáculos orográficos.

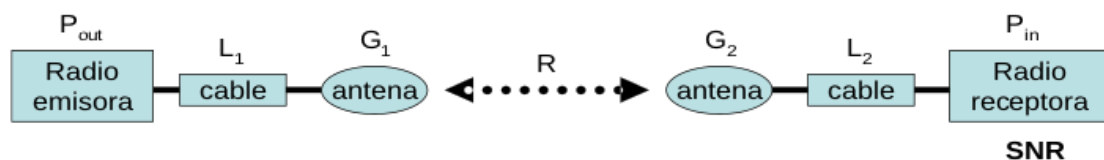
Una vez dadas de alta las ubicaciones y enlaces, se muestran sobre la aplicación de mapas. En la figura anterior, los enlaces troncales aparecen en verde, y los enlaces de clientes en amarillo. Un nodo simple se simboliza con un punto, y un supernodo, con una estrella.

Ha de tenerse en cuenta que el modelo del terreno utilizado es aproximado, y que no contempla obstáculos pequeños como vegetación o edificaciones.

2.2.3 Cálculo de potencias

Una vez estudiada la visibilidad, debe calcularse el alcance. En función de la distancia y del ancho de banda que deseemos, será necesario ajustar las potencias de emisión, o utilizar unas antenas más o menos directivas.

Podemos representar el enlace como una cadena de elementos, donde cada uno influye en la potencia de señal:



Elementos de un radio-enlace

A grandes rasgos, consideraremos los elementos representados en la figura:

- La radio emisora radia una potencia de salida P_{out} (dBm), que legalmente no puede ser superior a lo indicado en el CNAF (ver siguiente apartado).
- El cable (y conectores) que une la radio con la antena, tiene unas pérdidas L_1 (dB, valor negativo).
- La antena, según sus características, proporcionará una ganancia G_1 (dBi, valor positivo). Una antena más directiva tendrá más ganancia, y radiará en un haz más estrecho, con lo que será conveniente para enlaces distantes punto a punto.

•Las pérdidas de propagación en espacio libre, R. Cuanto más alejados estamos de la emisora, menor potencia recibimos. Además de la distancia, la frecuencia de la señal también influye. Podemos calcular la atenuación (en dB, valor negativo) como:

$$R = 20 \log \left(\frac{300}{4\pi \cdot r \cdot f} \right)$$

•En recepción, igualmente se suman la ganancia de la antena receptora G2 y las pérdidas del cable L2.

La potencia recibida será, pues,

$$P_{in} = P_{out} + L1 + G1 + R + G2 + L2$$

Este balance de potencias aproximado no tiene en cuenta otros factores menores pero que también afectan a la propagación de la señal, como reflexiones multicamino, refracción, atenuación atmosférica debida a factores meteorológicos, ajustes de polarización, o la buena adaptación y alineación de las antenas.

Para calcular finalmente el alcance, debe conocerse la sensibilidad del receptor, que llamaremos S. Pin debe estar por encima de S. En caso de que en recepción exista un nivel de ruido o interferencias por encima de S, Pin debe estar por encima del nivel de ruido más un margen (en dB) llamado SNR, o relación señal a ruido. Tanto S como SNR dependen del tipo de enlace (modulación) y del receptor, y se dan para una tasa de error concreta.

Ejemplo 1: Proporcionar cobertura en núcleo de población

Se desea dar cobertura en un entorno. Se utilizarán antenas sectoriales de 120o y 16 dBi, y el protocolo 802.11b. ¿Cuál es la máxima distancia a la que puede estar un cliente? Supondremos que el cliente tiene una radio de sensibilidad -81 dBm para un enlace de 11 Mbps.

Pout	L1	G1	R	G2	L2	S
20 dBm	2 dB	16 dBi	¿?	10 dBi	0 dB	-81 dBm

$$20 - 2 + 16 + R + 10 \geq - 81$$

$$R \geq -116 \text{ dB}$$

$$r \leq 17 \text{ Km}$$

Ejemplo 2: Enlace troncal

Se desea enlazar dos supernodos a 5.5 GHz. Se utilizarán 2 antenas planares de 23 dBi, y el protocolo 802.11a. ¿Cuál es la máxima distancia a la que podrá establecerse un enlace a 54 Mbps? Supondremos condiciones ideales y una sensibilidad de -68 dBm para 54 Mbps.

Pout	L1	G1	R	G2	L2	S
30 dBm	1 dB	23 dBi	¿?	23 dBi	1 dB	-68 dBm

$$30 - 1 + 23 + R + 23 - 1 \geq -68$$

$$R \geq -142 \text{ dB}$$

$$r \leq 55 \text{ Km}$$

Puesto que las condiciones ideales raramente se dan, y no es conveniente trabajar al límite de la sensibilidad si deseamos enlaces estables y con baja tasa de error, conviene dejar al menos un margen adicional de 5-6 dB, lo que significa reducir el alcance a la mitad. Además, el ancho de banda (throughput) que se consigue realmente está bastante por debajo de los símbolos por segundo que declara el protocolo 802.11 a nivel radio. El ancho de banda real está sobre los 5 Mb/s para un enlace 11 Mb/s, y sobre los 20-22 Mb/s para un enlace de 54 Mb/s. Esto es debido a la redundancia para la corrección de errores y al protocolo de acceso al medio.

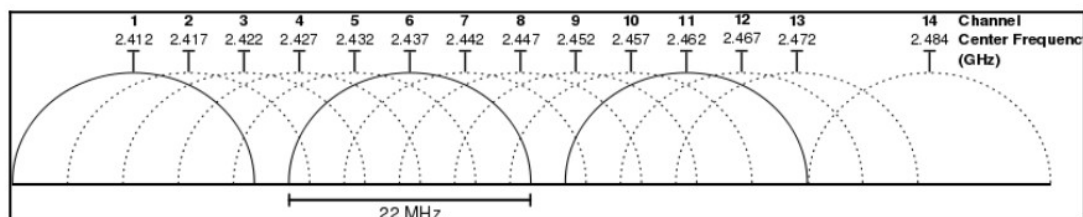
2.2.4 Gestión del espacio radioeléctrico

Las bandas de frecuencia y potencia máxima radiable para las bandas de uso común en 2.4GHz y 5 GHz son, según el CNAF:

Banda (MHz)	Nota UN del CNAF	P.I.R.E. ⁸ máxima	Uso	Canales 802.11
2.400 – 2.483,5	UN 85	100 mW (20 dBm)	Preferentemente interior	1-13 (802.11b/g)
5.150 – 5.350	UN 128	200 mW (23 dBm)	Interior	34-64 (802.11a)
5.470 – 5.725	UN 128	1 W (30 dBm)	Interior y exterior	100-140 (802.11a)

Los recursos radio son escasos y compartidos con otros usos sobre los que no se tiene control alguno. Con lo que las interferencias son frecuentes, y han de ser tomadas en consideración.

El ancho que ocupa el espectro de un canal es de 22 MHz, mientras que los canales definidos en la banda de 2.4 GHz son de 5 MHz. Esto significa que hay un gran solapamiento entre ellos, con las consiguientes interferencias mutuas. Por ello, para dar cobertura a una zona, se suele utilizar canales que estén lo suficientemente separados entre sí: Generalmente, los canales 1, 6 y 11. En un punto de acceso con 3 antenas sectoriales, cada una de ellas podría radiar en una de estas frecuencias.



Canales 802.11 en la banda de 2.4 GHz

La banda de 5 GHz está mucho menos congestionada, con lo que la fiabilidad de los enlaces es mayor. Al ofrecer más de una decena de canales sin solapamiento, hay mayor margen para desplegar una red mallada sin interferencias.

Para la elección del canal en cada emplazamiento, se realiza un barrido 'in situ' para detectar los puntos de acceso existentes. En función de la ocupación de los canales, se opta por aquel que esté más libre y más alejado de posibles interferencias.

La principal estrategia para minimizar las interferencias es ajustar la potencia emitida de los puntos de acceso para adecuarse al territorio donde dan cobertura. La potencia radiada por los clientes también se ajusta a la mínima necesaria para mantener un enlace estable y de calidad.

En el caso de los enlaces punto a punto, el uso de antenas muy directivas también reduce la contaminación hertziana, además de aumentar su eficiencia.

2.2.5 Firmware

Para poder utilizar un router en *guifi.net*, el primer paso es cargarle un firmware adecuado. En general, se recomienda el uso del firmware de código libre dd-guifi (versión adaptada de dd-wrt) para los routers Linksys WRT54xx. Para los nuevos routers de Ubiquiti (Nanostation), se aconseja dejar su sistema operativo original, AirOS.

Durante el proceso de alta de un nodo en la web *guifi.net*, al especificar el “trasto” (equipo) utilizado, se genera un fichero de configuración automático con una herramienta llamada “unsolclick” (un solo click), que puede cargarse directamente en el router. Esto permite la configuración rápida, sencilla y segura de los clientes.

2.3 El nivel de red

2.3.1 Direccionamiento IP

Las direcciones utilizadas en *guifi.net* son IPv4 privadas (RFC 1597). Se siguen los criterios de asignación establecidos en *freenetworks.org* y *redlibre.net*, para posibilitar la interconexión con otras redes sin hilos y evitar conflictos si existen varias dentro de un mismo territorio. En el caso, obviamente, que estas otras redes también siguieran los mismos criterios. La asignación de rangos de IP se hace de forma automática por un software, pues su administración manual es compleja y propensa a errores e ineficiencia. Con Ipv6 este proceso de asignación se simplificaría en gran medida.

Criterios de asignación según los usos:

- **Capa pública**, rango 10.0.0.0 - 10.255.255.255. Serían las IP únicas entre diversas comunidades o zonas guifi, de modo que los hosts sean visibles para todas ellas de forma directa.

- **Capa de gestión**, rango 172.16.0.0 – 172.32.255.255. Direcciones únicas dentro de la zona, pero no entre zonas, y que se utilizan para encaminadores interiores y servicios de gestión. Deben filtrarse estas direcciones en los puntos de conexión entre varias zonas.

- **Capa privada**, rango 192.168.0.0 – 192.168.255.255. Redes locales, generalmente detrás de un NAT y un cortafuegos. Es decir, las redes internas de cada cliente.

Formas de asignación:

- **Reserva de rangos de la capa pública.** Los asigna el administrador de cada zona, o bien se asignan automáticamente cuando se comiencen a reservar IPs, de entre los rangos libres de la zona de nivel superior. La **asignación automática** sigue estos criterios:

- Asignación automática **a las zonas**: Inicialmente se asigna un rango de 24 bits (254 direcciones útiles contiguas), y en sucesivas ampliaciones se asignarán rangos de 23, 22 y 21 bits respectivamente. A partir de aquí, cada nuevo bloque asignado será de 21 bits (2046 direcciones útiles contiguas).

- Asignación automática **a los hosts** dentro de una zona:

- Hosts en **modo infraestructura**: Cada nodo que esté en modo infraestructura (puntos de acceso, supernodos) recibirá un rango de 27 bits (30

direcciones). Esto se considera un número razonable de clientes a soportar por cada nodo, aunque teóricamente puedan soportar más conexiones simultáneas.

- Hosts en **modo ad-hoc**: Puede asignarse una dirección única, o un rango de 28 bits (14 direcciones).

- Asignación de direcciones en la capa de gestión**. Se asignan direcciones únicas para cada interfaz dentro de una zona.

- Las direcciones privadas** se gestionan manualmente, y son responsabilidad de cada usuario.

2.3.2 Enrutado

Para el enrutado se utiliza OSPF dentro de cada zona. En lugar de basarse en un vector de distancias como RIP, OSPF se basa en el estado de los enlaces, y converge más rápidamente frente a cambios en la red, con lo que se considera un protocolo de encaminamiento más dinámico. En OSPF cada router almacena el estado de todos los enlaces de la red, teniendo en cuenta los posibles retardos de cada uno.

El enrutado entre zonas OSPF se realiza mediante BGP, que es el protocolo para el intercambio de información de encaminamiento entre sistemas autónomos. También existen zonas de guifi donde incluso los enlaces troncales internos utilizan BGP.

Para las zonas que funcionan en modo ad-hoc, se utilizan otros protocolos más adecuados, como OLSR y B.A.T.M.A.N.

OLSR también se basa en el estado de los enlaces como OSPF, pero es pro-activo, en el sentido de que los nodos se anuncian asiduamente. Esto permite mantener el mapa actualizado de una red cambiante. A expensas de inundar la red con mensajes de anuncio.

En B.A.T.M.A.N. (*Better Approach To Mobile Adhoc Networking*), la información de la red está descentralizada: Los nodos no tienen un mapa completo de la red, sino sólo información sobre su vecindad (cuál es el siguiente paso para llegar a un destino).

2.4 Aplicaciones

2.4.1 Servicios básicos

Cada zona, al darse de alta, debe proporcionar servicios básicos de DNS y NTP, para que la resolución de nombres y la sincronización horaria de los servidores de la zona se pueda hacer desde algún servidor cercano. Un servicio no esencial técnicamente, pero sí el más demandado, es la conexión a Internet, al que dedicamos el siguiente apartado.

2.4.2 Salida a internet

Muchos ayuntamientos disponen de algún servicio público para proporcionar acceso a Internet a sus habitantes de forma gratuita, en locales como telecentros, bibliotecas o centros cívicos. *guifi.net* es una manera de hacer llegar este servicio directamente a las casas, sin restricciones horarias, facilitando la inclusión digital de los ciudadanos en núcleos pequeños o dispersos.

Esto se consigue haciendo llegar *guifi.net* hasta el local donde existe la conexión a Internet, y montando un proxy HTTP con autenticación (se utiliza normalmente squid). Cada ayuntamiento establece los requisitos para dar de alta usuarios en el proxy. En general, basta con comprobar si la persona está empadronada, o si el nodo cliente está emplazado en el municipio.

Además se puede optar por federar los proxies. Esto significa que un usuario de un proxy puede utilizar otros (federación OUT), y/o se permite que usuarios de otros proxies puedan utilizar también el propio (federación IN). Así, los proxies federados incorporan los datos de autenticación de otros usuarios. De este modo se consigue compartir los excedentes de ancho de banda con el resto de la red guifi, y se proporciona robustez, pues un usuario puede escoger entre decenas de puertas a Internet en caso de saturación o caída de alguno de los accesos.

Aunque generalmente los proxies de salida a Internet dependen de entidades públicas, nada impide que un particular comparta su conexión ADSL del mismo modo.

2.4.3 Otros servicios

En *guifi.net* se pueden incorporar tantos servicios como se quiera, pues la razón de ser de la red es compartir recursos. Actualmente existen estos tipos de servicios:

- Acceso a Internet tipo ADSL abierto.
- Conectividad inalámbrica para usuarios finales.
- Linux distribution cache.
- Servidor Asterisk VoIP PBX.
- WebCam en directo.
- Servidor DNS.
- Servidor FTP o disco compartido.
- Servidor de juegos online.
- Servidor de mensajería instantánea Jabber.
- Testador de ancho de banda IPERF.
- Servidor chat IRC.
- Servidor de correo.

- Estación meteorológica.
- Servicio NTP.
- Servidor P2P.
- Acceso a Internet a través de proxy.
- Radio broadcast.
- Servidor de gráficas SNP.
- Videoconferencia y streaming.
- Repositorio SVN/CVS.
- Servidor de audio-conferencia TeamSpeak.
- VPN.
- Servidor web.
- Wake-on-lan.

2.5 Gestión de la red

2.5.1 Lenguaje de descripción de la red: CNML

CNML (*Community Networks Markup Language*) es una representación de la red en XML. El formato CNML fue diseñado para el intercambio de información entre redes sin hilos ciudadanas.

Este documento contiene una estructura de elementos que describe la división en zonas y subzonas de una red, los nodos de cada zona, los equipos en cada nodo, las interfaces de cada equipo, y las radios asociadas.

Cada tipo de nodo tiene una colección de atributos según corresponda, con la fecha de creación, la IP, la dirección MAC, la directividad, la localización geográfica, etc.

CNML contiene pues todo el conocimiento necesario sobre la red. Al tratarse de un documento XML, se puede destilar y manipular su contenido mediante transformaciones XSLT, el uso de XPath o XQuery.

2.5.2 Medidas de capacidad de la red

Al tratarse de comunicaciones inalámbricas en banda libre, la capacidad final de un enlace depende de múltiples factores. Al establecer un nuevo enlace, se realizan pruebas de ancho de banda entre sus dos extremos, lo que da medida de la calidad del enlace y del límite de su capacidad.

Algunos fabricantes (Mikrotik, Ubiquiti ya ofrecen en sus firmwares utilidades para medir el ancho de banda, que desconectan el resto de tráfico del

nodo, e inyectan tráfico para la medición del caudal de datos máximo sostenido o throughput.

En caso de no disponer de esta utilidad, o si los dispositivos en ambos extremos no son del mismo fabricante, se pueden usar otras herramientas como iperf.

2.5.3 Disponibilidad y tráfico

Para monitorizar el estado de la red, existen diversos servidores de gráficas, que utilizan el software MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*). Estos servidores interrogan las interfaces de una zona para recolectar dos tipos de información:

- Latencia y disponibilidad, mediante PING.
- Tráfico de entrada y salida en las interfaces, mediante SMTP.

A partir de la información de estado que se recolecta cada 5 minutos, MRTG genera gráficas en diferentes resoluciones (diaria, semanal, mensual). Las gráficas se integran en informes incluidos en la página de cada nodo en la web de *guifi.net*. Cada enlace posee además una alarma que indica su disponibilidad instantánea, así como la disponibilidad temporal en %.

Con este básico sistema de gráficas y alarmas, se puede conocer la estabilidad y el nivel de saturación de cada tramo de la red.

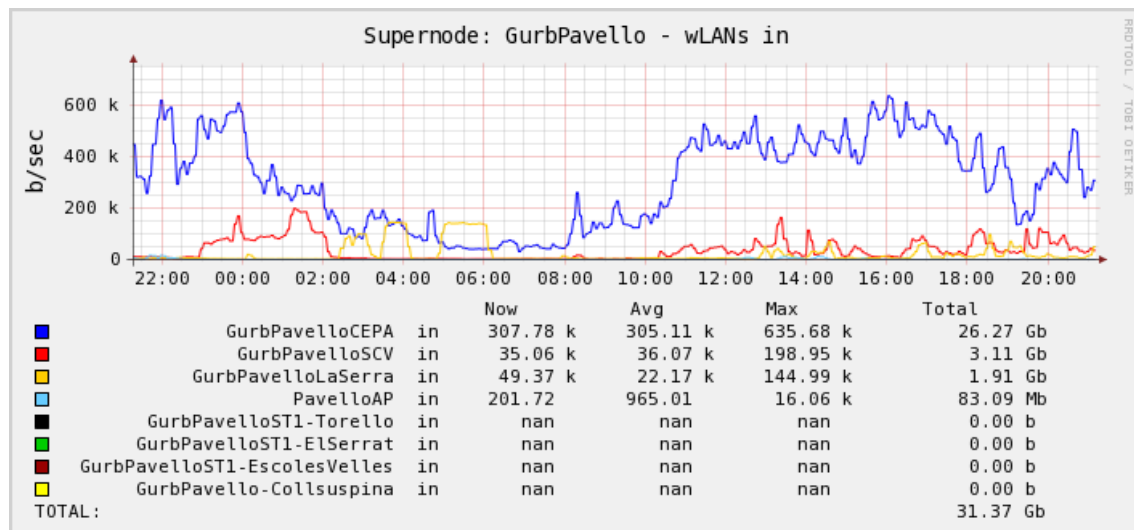


Imagen que muestra el funcionamiento de un servidor de gráficas.

2.5.4 Seguridad

La seguridad es un tema controvertido, y más si los datos se transmiten por radio. Siendo *guiifi.net* una red abierta, no tiene sentido dificultar el acceso a este espacio público mediante el uso de claves secretas. La red debe ser un medio lo más accesible posible.

Con lo que la seguridad se ha de establecer en otros lugares. Bien en las fronteras, para proteger servidores y recursos mediante cortafuegos y filtros, bien utilizando métodos de encriptación a nivel de aplicación para aquellas comunicaciones que requieran privacidad: túneles VPN encriptados, http seguro, etc.

La utilidad de configuración automática *unsolclick* habilita un firewall por defecto, de modo que la red interna de los usuarios quede protegida.

Capítulo 3. Proyecto Xulapain

3.1 Introducción

En situaciones normales un proyecto libre se realiza con fines relacionados con el aprendizaje, la colaboración y el bien común. En este caso, además de estos fines, añadimos el de necesidad.

El valle de Xulapain es una zona situada a 12 km de Iruñea en la que existe un problema real y serio con el servicio de Internet. Varios concejos del valle tienen visión directa con las antenas de telefonía de Ezkaba (Markalain, Ollakarizketa...) y pueden acceder al servicio Iberbanda ADSL. Otros concejos, están directamente fuera de la cobertura de Iberbanda y tienen imposibilitado el acceso a ADSL.

El mencionado servicio oferta tarifas que oscilan entre los 39-42 euros por 1 Mbps al mes y los 58-61 euros por 2 Mbps (IVA no incluido). Estas tarifas son realmente abusivas y las compañías de telecomunicaciones se niegan a hacer una instalación de ADSL en el valle por la baja demanda y la escasa rentabilidad que se puede obtener.

Es el paradigma actual, no se afronta una obra para garantizar el acceso de calidad a un servicio (declarado derecho humano básico), por la escasa rentabilidad que ofrece el acometer la inversión. Es un claro ejemplo de especulación.

3.1.1 Objetivo

El objetivo de este estudio es encontrar las mejores líneas de comunicación para la expansión de la red libre, abierta y neutral (XOLN; Xarxa Oberta, Lliure i Neutral) en el valle de Xulapain (Nafarroa).

La característica principal de realizar red XOLN, radica en que cada uno de los nodos de la red es propietario de esa parte de la red, formando entre todos los nodos una propiedad colectiva de la red.

El objetivo del proyecto es la implantación de la administración electrónica y el despliegue de una red de telecomunicaciones en el valle de Xulapain mediante tecnología wifi.

Esta red de comunicaciones servirá para comunicar telemáticamente los edificios municipales de los 13 pueblos que forman el valle y de este modo los habitantes de este valle podrán realizar las gestiones utilizando los servicios de administración electrónica.

A su vez, el ayuntamiento dispondrá de un servidor para ofrecer diferentes servicios para el acceso a la administración electrónica como son un servidor de páginas web, comunicación telefónica, tele-asistencia médica...

Se desea que los miembros del valle colaboren en lo posible, creando una comunidad activa de usuarios y formar a quién deseé en el funcionamiento de la red, el proyecto tiene complementos de auzolan y formación.

La instalación de una red telecomunicaciones favorece la reducción de la brecha digital y el avance del mundo rural, actualmente con grandes carencias de conectividad.

3.1.2 Localización de la instalación

La instalación se encuentra situada en el valle de Xulapain, a 15 Km de Iruñea . El ayuntamiento está formado por 3 cuencas diferenciadas y separadas por macizos montañosos que dificultan el óptimo desarrollo de una red y una población de unos 500 habitantes.

3.1.3 Descripción de la instalación

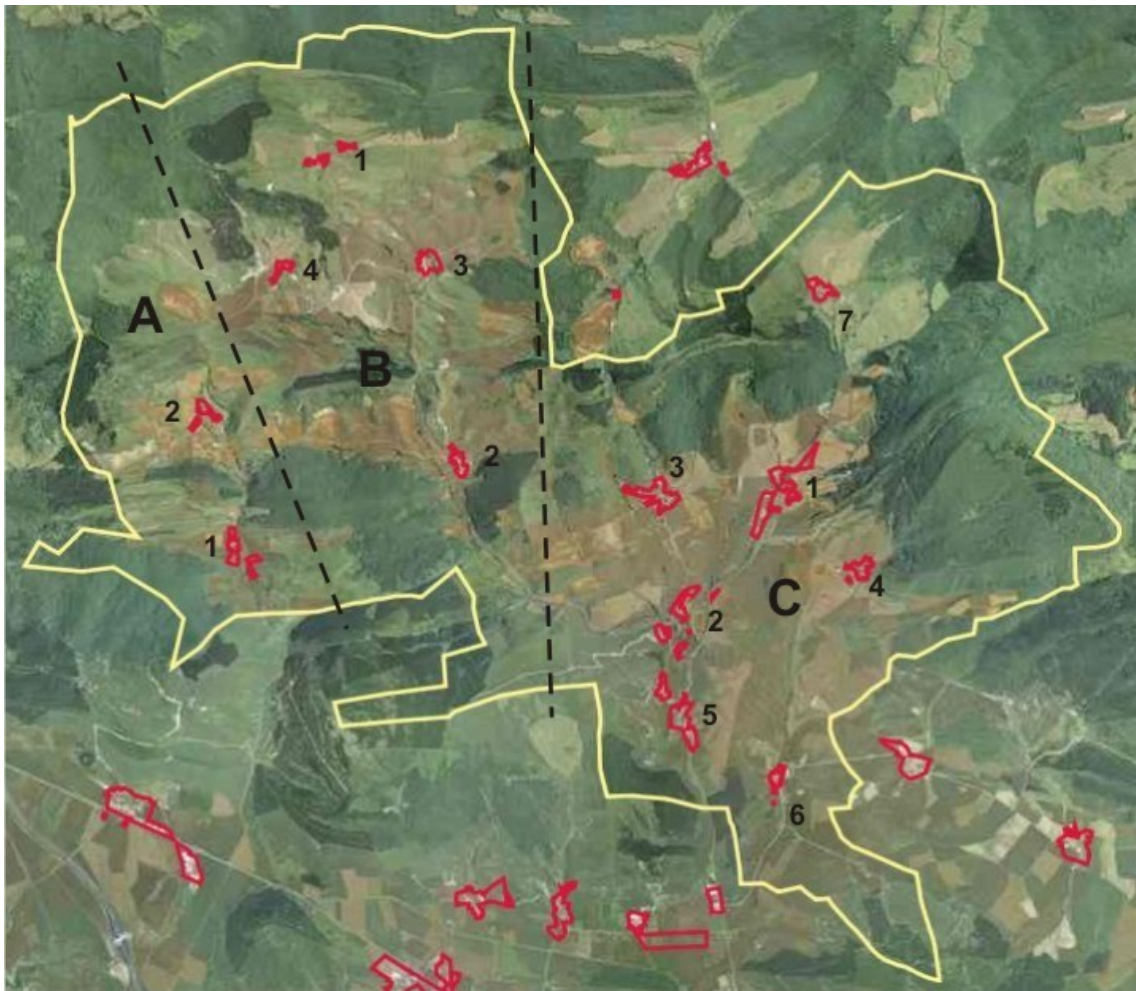
La instalación se pretende desarrollar por fases en base a un proyecto de despliegue de una red de telecomunicaciones entre todos los pueblos que forman el ayuntamiento de Xulapain como son (alfabéticamente): Aristregi, Belzunze, Beorburu, Gartziriain, Larraiotz, Markalain, Nabaz, Nuin, Ollakarizketa, Osakar, Osinaga, Unzu y Usi. En la página siguiente se muestra un gráfico descriptivo de todos los concejos del valle y su localización.

3.2 Grupo de trabajo *guifi.net* Nafarroa

Como ya se ha mencionado en el capítulo introductorio de la memoria, a finales de 2010 se crea en Iruñea un grupo que aglutina gente de diferentes ámbitos con un interés común, las tecnologías libres. Este grupo se reúne cada 1-2 semanas durante dos meses con intención de aprender, desarrollar ideas y organizar jornadas de concienciación. El grupo se reúne en la sociedad Akelarre

del barrio de la Txantrea y se decide llamarlo Hackelarre'42. El método de comunicación escogido se la red social libre “N-1.cc”.

Uno de los integrantes de este grupo, en una de las reuniones del Hackelarre'42, expone el Proyecto Xulapain y la posibilidad de estudiar y montar una red libre (guifi.net). A raíz de esta proposición nace un equipo paralelo de 6-7 personas centrado en realizar actividades relacionadas con guifi.net.



Mapa de la zona de actuación.

A1- Aristregi
A2- Osinaga

B1- Beorburu
B2- Larraiotz
B3- Nuin
B4- Osakar

C1- Belzunze
C2- Gartziriain
C3- Markalain
C4- Nabaz
C5- Ollakarizketa
C6- Unzu
C7- Usi

3.3 Estudio técnico Previo

La tecnología empleada en este proyecto se basa en routers de exteriores conectados en puntos con buena visibilidad a los otros nodos del valle, formando una red ad-hoc tipo mesh (o mallada), lo que provoca expandir la red de forma automática.

Estos routers tienen un alcance de unos 8-10 Km con la antena integrada, y la posibilidad de conectar una antena externa. Así pues, puede que haya que incluir alguna antena sectorial suplementaria en el caso de que fuera necesario.

El firmware instalado en estos routers es el desarrollado por la comunidad de *graciasensefils* (GSF), siendo un derivado del *openwrt-kamikaze*, licenciado todo bajo la GPL.

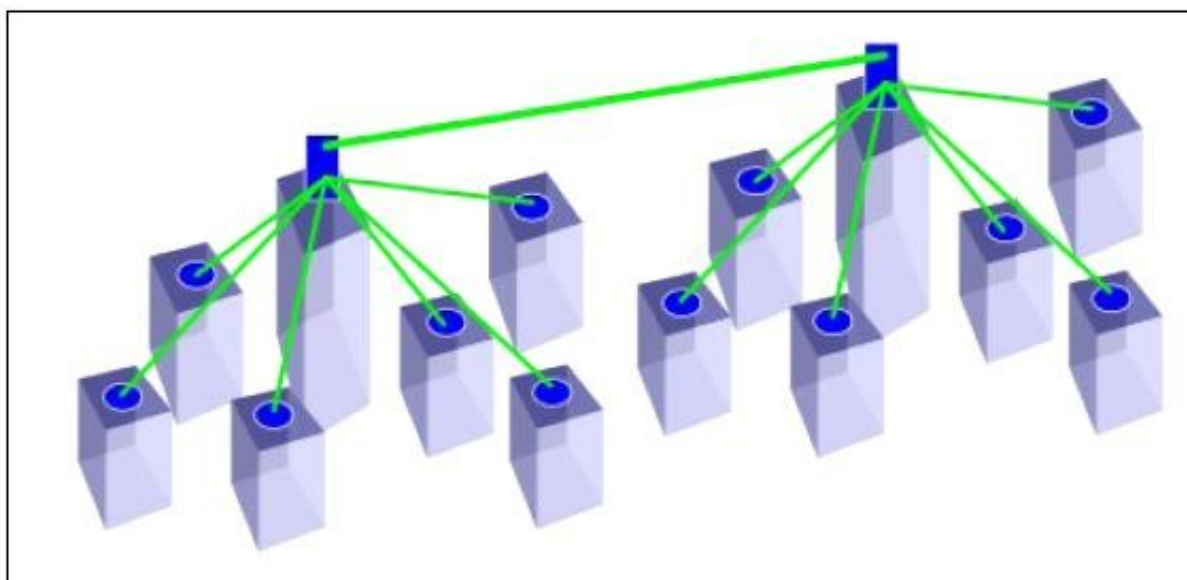


Figura 1 . Estructura de red tipo mesh/ad-hoc.

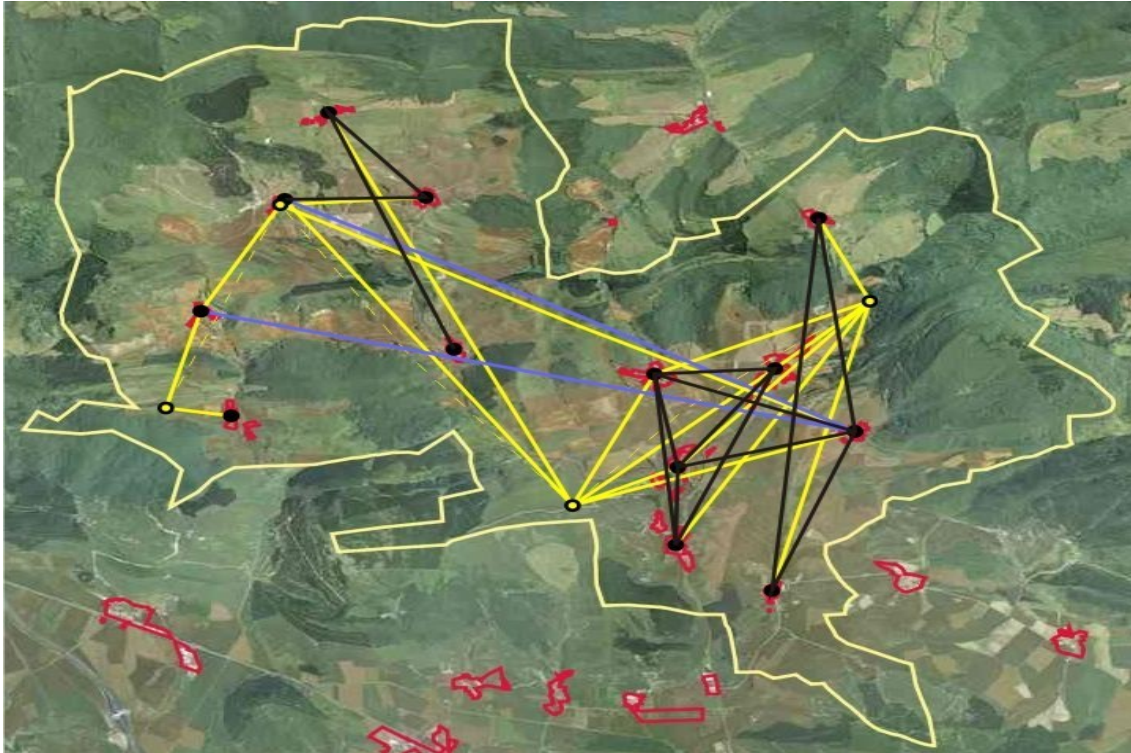
La característica de este firmware es que realiza una unión entre dos puntos intentando siempre realizar la ruta más corta entre el destino y el final.

Otra pata fundamental de este proyecto es la red madre, que acoge a *graciasensefils* y otras comunidades que están implementando redes XOLN, *gui-fi.net*.

3.3.1 Disposición geográfica

El ayuntamiento de Xulapain está formado por tres cuencas diferenciadas (obsérvese figura de páginas anteriores) y separadas por macizos montañosos que dificultan el óptimo desarrollo de una red mallada. La idea inicial del despliegue de la red contempla la conexión de los 13 pueblos, teniendo que instalar 4 nodos de la red en zonas no-urbanas.

A continuación, se muestra una imagen de los enlaces directos e indirectos que habría en el valle:



Mapa de enlaces Txulapain

Estos routers irán colocados, a poder ser, en un mástil existente, y se tenderá cable de red hasta el punto donde se pondrá un switch que reparta a los diferentes dispositivos. Se ha de tener en cuenta la necesidad de energía eléctrica (paneles fotovoltaicos o red).

3.3.2 Enlaces directos entre zonas

El primer estudio realizado ha consistido en observar qué visibilidad tienen las tres zonas entre sí mediante la herramienta disponible en la web de *guifi.net* que marca los perfiles de altura geológica de los trazados entre los posibles nodos.

La pretensión inicial es que los enlaces sean entre núcleos urbanos para asegurar tanto el suministro eléctrico de red como la seguridad de la instalación frente a hurtos. Debido a la orografía de la zona los enlaces posibles son escasos.

En el anexo B se muestran los mapas de perfiles de los diferentes enlaces que conforman la red de telecomunicaciones inalámbrica.

3.3.3 Enlaces indirectos

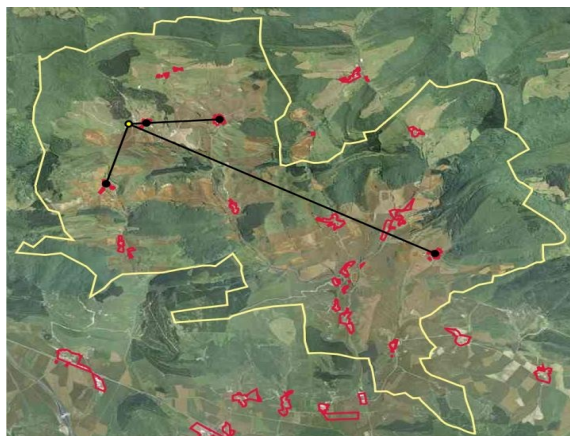
Debido a los escasos enlaces directos posibles entre las zonas del valle se hace necesaria la búsqueda de puntos compartidos, para ampliar el espectro de posibilidades, en los que establecer nodos que hagan de enlaces puente entre las zonas. Se ha buscado que estos puntos estén en zonas elevadas para facilitar los enlaces y sean edificaciones de servicios ya existentes con acceso por vía agropecuaria y posibilidad de suministro eléctrico de red (atado a negociaciones con los titulares de las edificaciones).

En los puntos que no haya conexión a la red eléctrica, se instalará un equipo autónomo formado por una placa fotovoltaica, un regulador de carga y una batería.

3.3.4 Enlaces indirectos entre zonas

3.3.4.1 Depósito de abastecimiento de agua de Osakar.

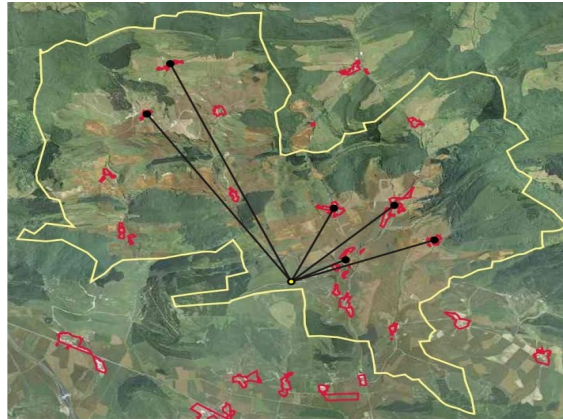
Como trabajo de campo se ha observado que este punto tiene visibilidad directa con núcleos urbanos de las tres zonas. De la zona A, con Osinaga. De la zona B, con Nuin y Osakar. De la zona C, con Nabaz.



Enlaces desde el depósito de Osakar.

3.3.4.2 Depósito de abastecimiento de agua de Ollakarizketa.

Como trabajo de campo se ha observado que este punto tiene visibilidad directa con las zonas B y C. De la zona B, con Beorburu y Osakar. De la zona C, con Belzunze, Gartziriain, Markalain y Nabaz.

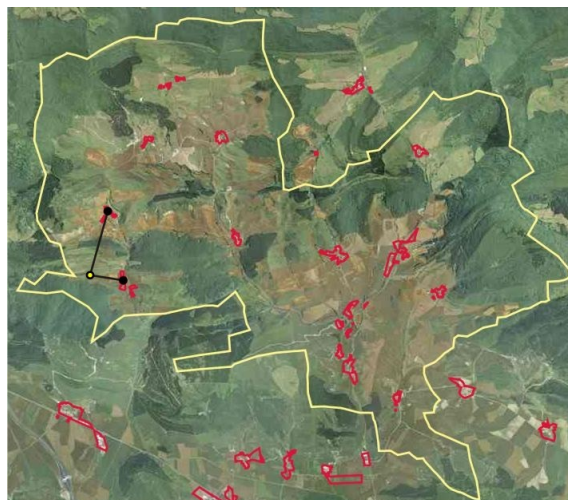


Enlaces desde el depósito de Ollakarizketa.

3.3.5 Enlaces indirectos dentro de zona

3.3.5.1 Repetidor de TV de Aristregi.

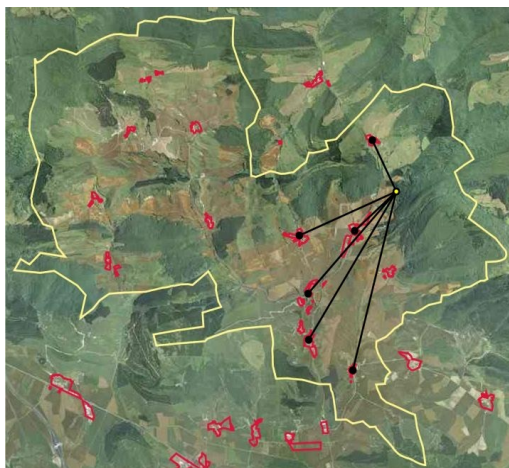
Este punto es necesario para sacar a Aristregi del aislamiento.



Enlaces desde el repetidor de TV de Aristregi

3.3.5.2 Borda de Usi

Este punto es necesario para reforzar el 'cuello de botella' formado en Nabaz por la dependencia de Unzu y Usi.



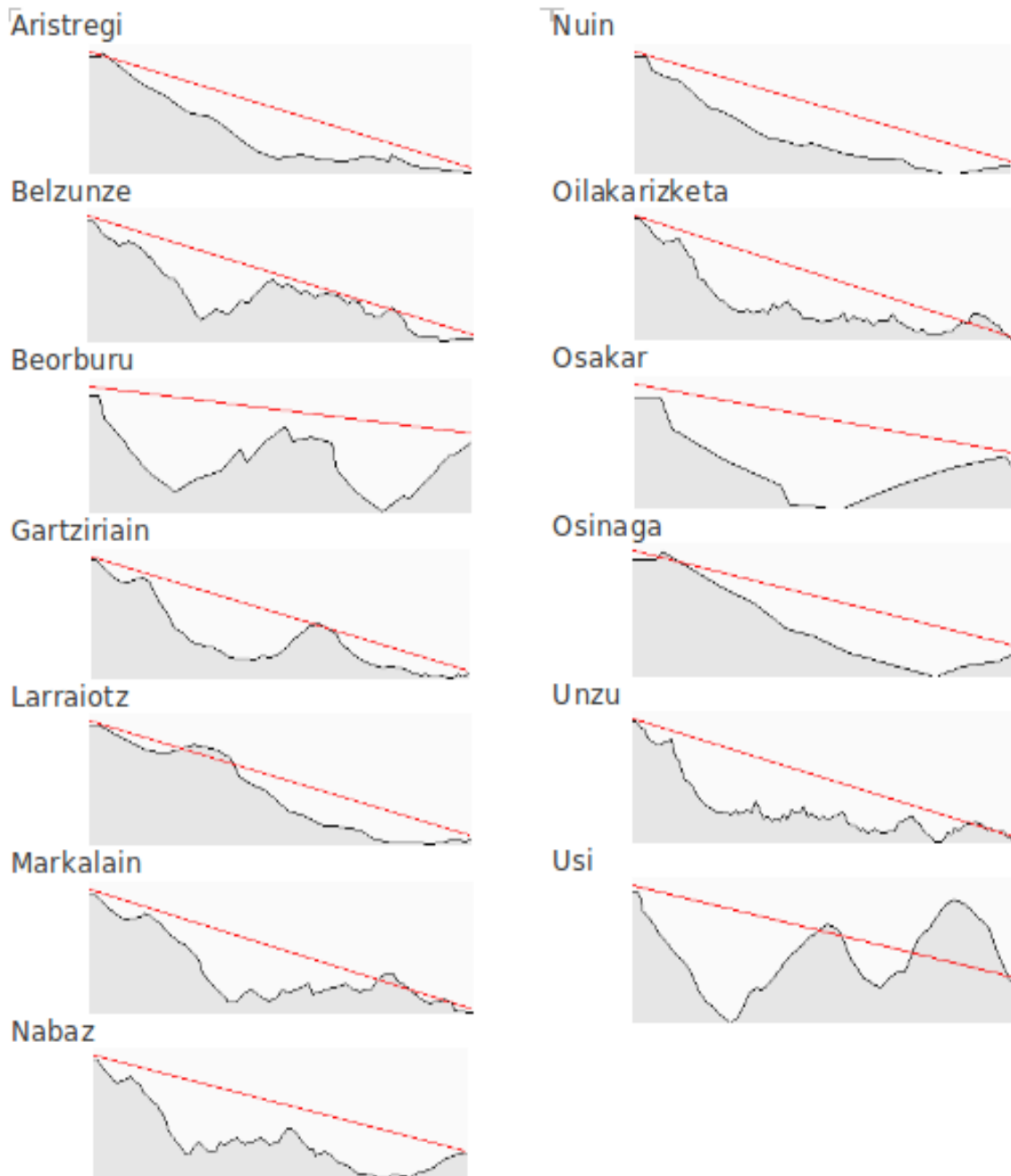
Enlaces desde la borda de Usi.

3.3.6 Enlaces indirectos de alta eficiencia y dudosa viabilidad

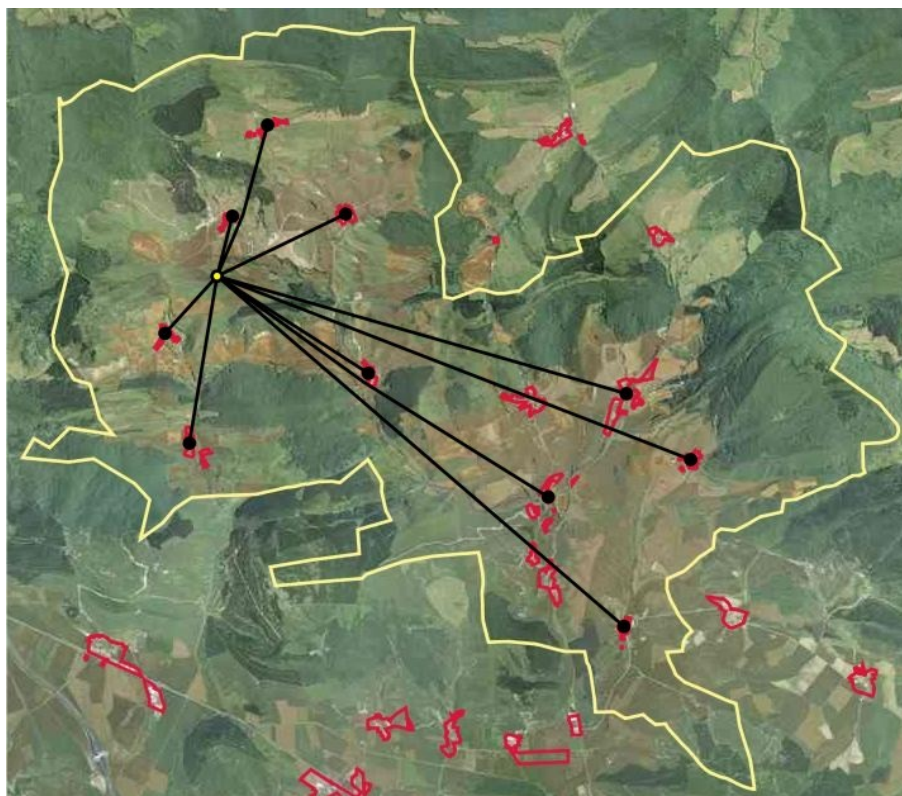
Ante el alto coste de instalación y mantenimiento que supondría utilizar los puntos de enlace indirectos descritos en los apartados anteriores, además de no garantizar la conexión segura a Larraiotz y la dependencia marginal de Aristregi, se hace necesaria la búsqueda de puntos de enlace sin premisas iniciales y atados a estudios de viabilidad para su instalación y suministro eléctrico.

Alto de Tripaldo

Este punto geográfico permite el enlace con todos los núcleos urbanos de la zona A y B menos Larraiotz, y de todos los de la zona C menos Markalain, Ollakarizketa, Unzu y Usi.



Como se puede apreciar en el mapa, la conectividad del alto de Tripaldo es muy eficiente, sobre todo para la mitad occidental del valle que de otro modo es escasa.



Alto de Tripaldo, un enclave estratégico.

3.4 Presupuesto

Este presupuesto contempla la instalación de 17 nodos de comunicaciones, 13 urbanos y 4 aislados, la instalación autónoma de energía eléctrica, un servidor para la red, su configuración, un SAI , y una página web para la comunicación con la administración electrónica y su correspondiente formación a la población de Xulapain.

Unidades	Concepto	Precio/U.	Subtotal
15	Routers/cpe modelo Alix2d2 o similar	327,76	4916,4
15	Soporte (incluye mástil, anclaje y tomillería)	40	600
15	Instalación y configuración routers/cpe	100	1500
200	Cable de red [mts]	0,3	60
1	Servidor dual-core 64 bits	484,56	484,56
	Total		7560,96

3.5 Montaje Alix2d2

Los equipos utilizados en la primera construcción de la red son antenas Alix2d2 (especificaciones en Anexo C) que requieren un montaje manual. Han de integrarse dos radios en la placa base y a su vez, fijar la placa a una caja que impermeabilizará el equipo cuando se encuentre a la intemperie. Además, los equipos tienen un slot para introducir una tarjeta de memoria que incluirá el firmware específico de cada antena.

Las Alix2d2 se configuran descargando un firmware específico que se genera en la web de *gsf* (gracia sense fils) tras registrar el nodo en *guifi.net* y conseguir la dirección IP 10.X.X.X correspondiente.

En el Anexo Fotográfico incluido se muestran capturas del montaje de las antenas, así como de varios nodos y trabajo que se va relatando a continuación.

3.6 Trabajo de campo

Los primeros nodos en instalarse son los del Ayuntamiento de Markalain y su conexión directa con Ollakarizketa (1 nodo en la sociedad y otro en casa particular). El Ayuntamiento provee Internet a la red y se instala un servidor de gráficas y se prepara un FTP público para la difusión de archivos.

En jornadas posteriores, se integran en la red mesh nodos en Usi, con enlace directo a Ollakarizketa, y Nabaz. Tanto en Nabaz como en Usi, la colocación del nodo se acomete en el punto más alto del pueblo, la iglesia. Las iglesias de los pueblos tienen muy buena visibilidad al encontrarse la mayoría de ellas en el punto más alto de los concejos.

La electricidad necesaria para alimentar las antenas se logra de casas particulares cercanas a la colocación de la antena.

3.7 Revisión de la solución propuesta: MESH/PP

En primavera de 2011 se realiza en Beorburu la primera reunión *guifi.net* Euskal Herria/Catalunya con el objetivo de lanzar definitivamente la red en Xulapain e instruirse en *guifi.net* con profesionales de Catalunya.

El encuentro también sirve para conocer interesados en propagar la red en la CAV y hacer lazos de unión de cara a posibles colaboraciones. Se reúnen unas 15 personas durante un fin de semana.

Entre los temas más importantes, se debate el acometer una remodelación del planteamiento inicial, tanto en la tipología de la red como en su estructura (la nueva estructura queda reflejada en el siguiente apartado).

La estructura inicial, pensada para crear una red mallada (mesh), es una tipología de red más eficaz en entornos urbanos, con muchos nodos en poco espacio. Con distancias tan largas como las que hay en el valle, montar nodos punto a punto (P2P) es más natural.

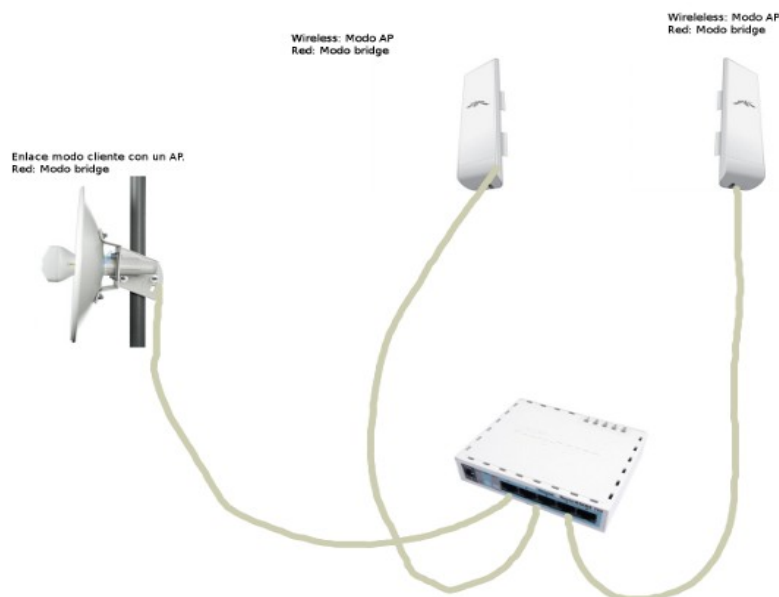
Este nuevo planteamiento no repercute en la estructura previamente montada en la zona C del valle, se diseña una nueva red que integra la primera solución. Además, el nuevo modelo, implica cambiar los modelos de antenas (especificaciones en Anexo C). Las Alix2d2, con router integrado, se sustituyen por material de la empresa Ubiquiti.

Cuando las distancias lo permite y necesitamos un considerable ancho de banda a un coste no muy elevado se opta por enlaces punto a punto con tecnología inalámbrica.

En este caso se opta por unos dispositivos de la conocida compañía Ubiquiti, la cual es puntera en dichos productos aportando una amplia variedad para todas las exigencias a un coste razonable. Estos dispositivos son NanoStation y NanoBridge M5 en la banda de 5 GHz que proporcionan hasta 300 Mbps y distancias de 15 Km (70€ por dispositivo, más económicas que las Alix2d2).

Las ventajas de las M5, entre otras, son que integran antena, router, caja estanca y alimentación por POE todo en el mismo dispositivo. Disponen de un SO propio y libre muy fácil de configurar. Además, son capaces de funcionar en cualquier clima: de -20C a 70C y tienen un consumo muy bajo (5 w).

Las antenas del nuevo modelo se van a montar en un tipo de instalación llamado mixto o híbrido (porque combinan routers Mikrotik con antenas Ubiquiti).

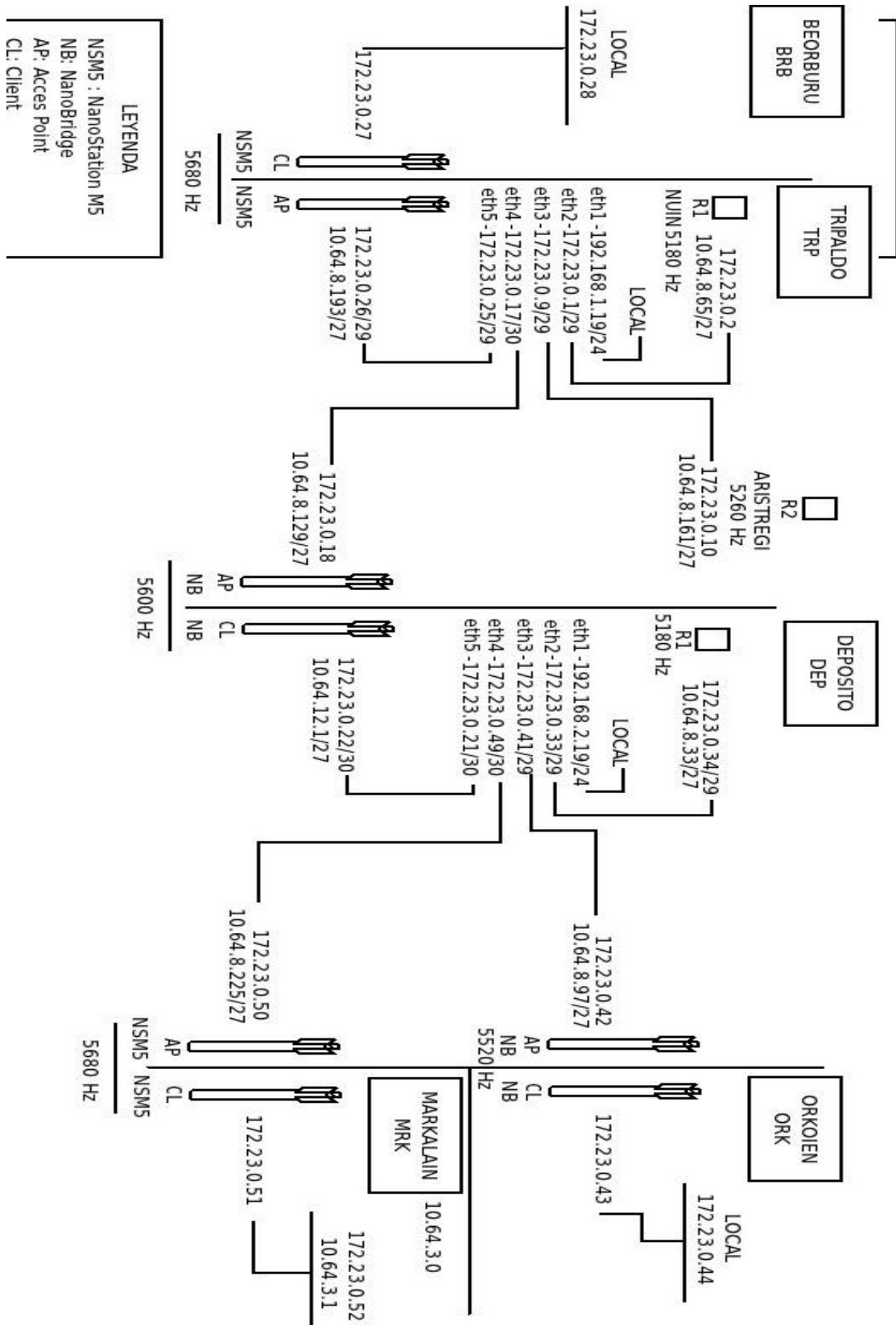


Las características de estos tipos de montaje son:

- Las M5 requieren configuración mínima: Modo bridge.
- La gestión se realiza desde RouterOS: Resulta muy cómodo.
- Son fácilmente escalables: 5 puertos ethernet → 5 antenas.
- Es un tipo de montaje no soportado por la web de *guifi.net*, por lo que la configuración lleva tiempo.

Se incluye un vídeo junto con la memoria en el que se explica detalladamente como acometer el montaje de un nodo híbrido (duración 200 minutos)

3.8 Nueva estructura de la red



3.9 Trabajo de campo II

Tras la remodelación del modelo y su estructura, se acomete las instalaciones de nodos en las zonas A y B del valle. Con especial importancia de los nodos troncales en el depósito de aguas de Ollakarizketa (con enlace de larga distancia a Orkoien) y el alto de Tripaldo, de gran visibilidad.

Con el nodo de Tripaldo, se logra dar cobertura a Beorburu, Nuin y Aristregi y a su vez enlaza con el depósito de aguas de Ollakarizketa. El enlace del depósito sirve de puente entre la instalación de la primera fase (Markalain) y además, enlaza con un nodo a 15 km situado en una casa particular en Orkoien, desde donde se da el servicio de Internet a la red.

Actualmente, el enlace de Orkoien está operativo, pero el servicio de Internet no está funcionando. Se ha enlazado Beorburu con otro particular en la zona del barrio de San Juan para nutrir a la red de conexión a Internet.

3.9.1 Nodo solar Tripaldo

El caso del alto de Tripaldo, un punto clave en la estructura de la red para el valle, es complicado de acometer porque no tiene suministro de luz necesario para alimentar las antenas.

Gracias al poco consumo de los nodos y el continuo descenso de precios de las placas solares, aparece la opción de montar un nodo que se alimente únicamente con energía renovable. Cualquier nodo es susceptible de ser alimentado por energía solar, siendo más económicos en sus materiales los que tienen un menor consumo eléctrico.

Un nodo solar se compone básicamente de:

- Panel solar: que es la que convierte la energía del sol en electricidad (por ejemplo a 12V, 17V,...).
- Batería: normalmente queremos que el nodo funcione más allá de que se ponga una nube delante, para ello almacenaremos la energía en la batería
- Regulador: normalmente se pone en medio del panel solar y la batería y de la batería y el trasto. Regula la carga de la batería (para mantenerla entre el 80% y el 100%) y la mantener constante el voltaje que necesita el nodo.

Además será también necesario pensar en que la caja del nodo deberá alojar todo ello y que los soportes tendrán que ser adecuados. Si se va a montar un supernodo de varias alimentaciones es posible que se necesite un sistema de ventilación (pensando en el coste eléctrico que ello conlleva) y un termostato si lo que queremos es activar la ventilación sólo cuando la temperatura llegue a un umbral determinado que la haga necesaria (no es nuestro caso). Si sabemos que el nodo en concreto no va a ser utilizado en determinadas horas (por ejemplo, en la

madrugada), podemos añadirle un temporizador para que no gaste energía mientras no se está utilizando.

El nodo solar de Tripaldo se construyó en auzolan, junto con los vecinos de Nuin, Aristregi y Beorburu. El nodo fue levantado sobre una base de hormigón en la que se acoplaron las planchas fotovoltaicas y la caja impermeable.

En el Anexo D se comentan los apuntes técnicos relacionados con cargas, baterías usadas etc. .

3.10 Servicios

Una vez finalizada la red en el valle, se debe dotar a la red de servicios. Ya se ha explicado como se sirve Internet (uno de los servicios imprescindibles para los habitantes del valle) desde el Ayuntamiento y desde particulares en Iruñea o Orkoien.

La potencia de *guifi.net* reside en que además, a la red se le pueden dar diferentes usos y servicios además de Internet. Uno de los primeros servicios que se ofrecieron fue el de servidor FTP (instalado en el Ayuntamiento) como Biblioteca Virtual.

FTP – Biblioteca Virtual

Para un servidor basado en Debian, la instalación de un FTP es trivial:

```
# apt-get install vsftpd
```

Y las herramientas para gestionar bases de datos:

```
# apt-get install db4.8-util
```

La gestión de la base de datos y ficheros queda en manos del Ayuntamiento. Se recomienda permitir el log anónimo para no tener que dar un usuario y contraseña a cada habitante, pero si se desea un control o permitir el acceso a determinados archivos sólo a un grupo de gente, siempre cabe la posibilidad de gestionarlo.

```
# vi /etc/vsftpd.conf
```

```
anonymous_enable=YES # permitir login anónimo
```

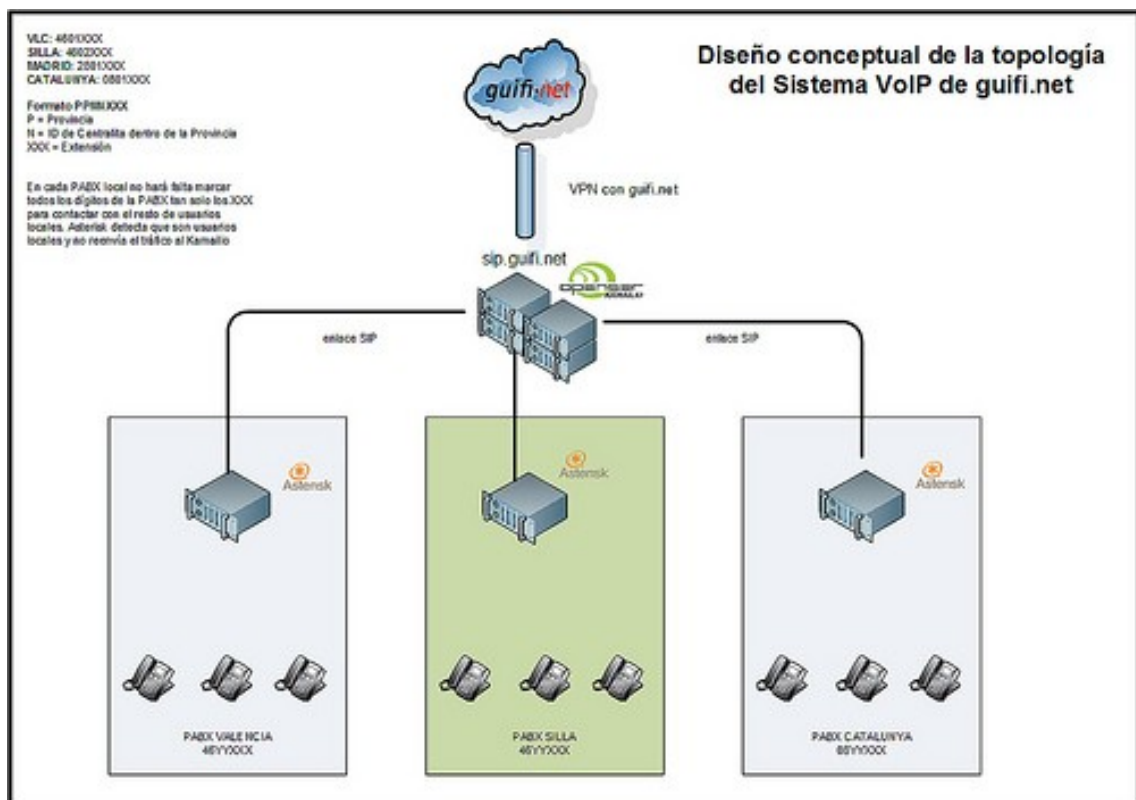
Telefonía Asterisk

Otro de los servicios que permite *guifi.net* es el de central de telefonía por IP. Este servicio no está implementado en la red de Xulapain, pero podría acometerse en un futuro.

Asterisk es una aplicación libre (GPL) de central telefónica o Private Branch eXchange (PBX). Puede conectar entre sí teléfonos IP, teléfonos analógicos y un largo etcétera.

guifi.net en Catalunya y Valencia a desarrollado una infraestructura que consistente en 15 servidores Asterisk conectados entre sí por un servidor Kamailio.

Cada usuario de *guifi.net* dispone de un número VoIP con una numeración “geográfica” propia (70XXXXXXX) por lo que, al ser proveedor oficial, pueden ofrecer este servicio.



Otros servicios para la red, en caso de ser necesarios, podrían ser la instalación de cámaras de vigilancia para el ganado vía red, posibilidad de creación de páginas web propias (usuarios de la red, Ayuntamiento...) o un servidor de juegos en red.

Para la administración de la red también existen varios servicios que se pueden utilizar. En el mismo servidor del Ayuntamiento se instaló un servidor de gráficas que permite visualizar y crear estadísticas sobre el tráfico de la red:

```
# apt-get install snpservices
```

Obtenemos un conjunto de herramientas que permitirán capturar las gráficas de los nodos y supernodos que estén configurados en el servidor correspondiente. El servidor va guardando la información que le mandan los nodos mediante unos scripts que se pueden encontrar en `/etc/cron.d/snpservices`.

También existen herramientas para ver qué ancho de banda consumen los procesos, muy interesante para identificar qué servicio está consumiendo ancho de banda, por ejemplo Nethogs:

```
# apt-get install nethogs
```

Y para ejecutarlo:

```
# nethogs -p eth0
```

3.11 *guifi.net* en Lakabe

En verano de 2012, se ha realizado una primera instalación de 2 nodos en la zona del valle de Arce, en Lakabe. El pueblo tiene la misma problemática que el valle de Xulapain, está en una zona “sombria” a la que no llega el servicio de Internet Rural Iberbanda.

La señal de Iberbanda llega a un alto situado a 6 km del pueblo, donde se instala una de las antenas M5 y, desde ahí, se sirve Internet al pueblo (donde está la otra M5). Existe, además, la posibilidad de expandir la red por el valle, ya que hay interés en unir pueblos cercanos a la red.

Capítulo 4. Conclusiones y líneas futuras

En líneas generales, se han cumplido los objetivos marcados en el PFC y en el caso concreto del Proyecto Xulapain, la satisfacción de los habitantes que han accedido a *guifi.net* es alta. Se ha dotado además a la red de servicios, que bien se pueden ir ampliando, puesto que la red es permanente y ahora corresponde a los usuarios dotarla de funcionalidades que les interesen.

También cabe comentar que el grupo de usuarios de la red es bajo todavía. Se puede deber a diferentes factores; una población con una media de edad alta, no requiere tanto del uso de la red para comunicarse, la mayoría de los usuarios son familias con jóvenes o gente entre los 25-40 años. De todas maneras, la red permite en cualquier momento añadir nuevos usuarios, todo depende de la voluntad del individuo en acceder a ella, *guifi.net* es un servicio al alcance de todo los habitantes del valle.

Sin duda, el punto más interesante del proyecto ha sido, por encima de especializarse en el uso de las diferentes herramientas y técnicas utilizadas para la creación de la red (que me han aportado un amplio conocimiento teórico y técnico en el ámbito de las redes), el aprender de un proyecto completamente diferente. Este proyecto me ha permitido trabajar con gente que intenta construir otros paradigmas y funcionamientos en la sociedad sin renunciar a la tecnología, poniéndola al servicio de las personas y no al revés.

He aprendido, que en un proyecto de estas características no sólo se han de tener en cuenta factores técnicos, sino también humanos. Ha sido muy enriquecedor trabajar en auzolan con los habitantes del valle para construir algo necesario y a la vez aprender de ello y aportar en la medida de lo posible. La necesidad de acercar la tecnología a los entornos rurales debiera ser tarea de las administraciones, pero cuando esto no se cumple, las personas son capaces de organizarse y responder en sociedad por el bien común. Espero que la instalación de la red favorezca la reducción de la brecha digital y el avance del mundo rural, actualmente con grandes carencias de conectividad.

Participar y formar parte de “la comunidad” *guifi.net* y en concreto con el grupo de personas que hemos formado el grupo de Nafarroa a sido de vital importancia tanto para sentirme realizado aportando conocimientos técnicos adquiridos en la carrera, como para mi desarrollo personal. Este proyecto me ha permitido aumentar mis conocimientos en muchos espacios y me ha aportado una experiencia que no es posible cuantificar.

Se han cumplido, entre otros, los siguientes hitos:

- Se ha creado un grupo de trabajo estable que va creciendo a medida que se instruye a más gente.
- Se han ampliado conocimientos sobre una amplia variedad de áreas (redes, circuitos, alimentación eléctrica) y se han aplicado en un proyecto real exitosamente. El trabajo llevado a cabo destaca por su cantidad como variedad, y eso se refleja en la materialización final.
- El grupo de trabajo a sido capaz de mantener una organización sólida, con ayuda de referentes *guifi.net* de otras regiones, siendo capaces de cambiar adecuadamente ante cambios de paradigmas o problemas surgidos durante el proyecto.
- Se ha dado a conocer *guifi.net* como alternativa de redes de telecomunicación y se ha implantado la primera red libre, abierta y neutral de Nafarroa. Se ha creado, además, una comunidad y se ha expandido la red por la zona norte de la península (CAV, Asturias, Cantabria...).

El trabajo comenzado por el grupo *guifi.net* Nafarroa ha servido como semilla para otros proyectos en Asturias y la CAV. Sin olvidar que el proyecto sigue funcionando y expandiendo su radio, como demuestran los recientes nodos en Lakabe. Este proyecto no finaliza aquí, y se seguirá trabajando, pero siempre sobre la base del trabajo realizado.

Por mi parte no me puedo sentir más realizado, al haber participado en un proyecto libre, aprendiendo nuevas tecnologías, y tener la suerte de llevarlo a cabo en un entorno que ha sido clave para mi desarrollo personal gracias a la gente que hemos conocido.

Salut, Amor i Xarxa!
SAX!

Iruñean, 2012ko Abuztuaren 30an

Bibliografía

Referencia bibliográfica:

- Cardama et al. “Antenas”. Edicions UPC, Barcelona, 1998.

Estudios:

- “Análisis de la red ciudadana guifi.net”, Oscar Fonts, diciembre de 2009.
- “Estudio Conectividad Xulapain”, Joseba Senosiain y Jose Miguel Rodriguez “Txesmi”, 2010.

Referencia en línea:

Para saber más de guifi.net

- Documentación en profundidad: <http://guifi.net/CADocs>
- Foros: <http://guifi.net/forum>
- Listas de correo: http://guifi.net/ca/llistes_guifi
 - ¿Qué es guifi? <http://www.guifi.net/node/20625>
 - Sobre la Licencia Procomún Inalámbrica: <http://www.guifi.net/es/ProcomunInalambrica>
 - Sobre la Fundación: <http://fundacio.guifi.net/>
 - Estadísticas sobre nodos: <http://guifi.net/guifi/menu/stats/nodes>
 - Principios generales: <http://guifi.net/ca/principis>
 - Gráficas: <http://guifi.net/ca/grafiques>
 - Seguridad: <http://guifi.net/node/374>

Telecomunicaciones:

- Radio theory and link planning for Wireless LAN [ENG]:
http://www.swisswireless.org/wlan_calc_en.html
- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias de 2007:
<http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/Paginas/CNAF.aspx>
- Wikipedia. List of WLAN channels [ENG]:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_WLAN_channels
- Protocolos de enrutamiento. OSPF: <http://guifi.net/ca/node/1746>
- OLSR. Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Optimized_Link_State_Routing_Protocol
- B.A.T.M.A.N. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/B.A.T.M.A.N.>

Menciones en medios de comunicación:

- Diario de Noticias de Navarra:
<http://www.noticiasdenavarra.com/2011/09/18/sociedad/navarra/solo-tres-municipios-navarros-pueden-dar-wifi-publico-y-gratis-aunque-con-restricciones>

Anexo A. Licencia Procomún

Inalámbrica

Sobre la Licencia Procomún Inalámbrica

1. La Licencia Procomún Inalámbrica describe los términos y condiciones de una red abierta con el objetivo de que aquellos individuos, colectivos, empresas o administraciones que lo deseen puedan acogerse a ellos o bien manifestar su apoyo.

2. Cuando la comunicación es inalámbrica, se refiere a que ésta se realiza en exteriores del espacio radioeléctrico público de uso común, y en el que no se requiere ninguna licencia.

3. Los principios generales de la declaración de la Licencia Procomún Inalámbrica se inspiran en hacer una red libre, abierta y neutral, y se pueden resumir en:

- Eres libre de utilizar la red para cualquier propósito en tanto no perjudiques el funcionamiento de la propia red ni a la libertad de los demás usuarios.
- Eres libre de saber cómo es la red, de qué se compone y cómo funciona.
- Eres libre de emplear la red para cualquier tipo de comunicación y difundir su funcionamiento.
- Incorporándote a la red, ayudas a extender estas libertades en las mismas condiciones.

Sobre la red abierta (o red libre)

1. La red abierta es una expresión de valores fundamentales como la libertad, la igualdad de oportunidades, la solidaridad y fraternidad a través del derecho a comunicarse libremente y a extraer el máximo de prestaciones

posibles. En caso de cualquier duda sobre algún aspecto concreto, siempre nos referimos a estos principios fundamentales.

2. La red permite el acceso a todos los que lo deseen, y es el resultado de intercomunicar a todos sus miembros con la única condición de respetar la Licencia Procomún Inalámbrica. De existir mecanismos de control en su acceso, éstos se utilizarán para la correcta gestión de la red desde un punto de vista tecnológico y nunca para excluir el acceso a la red.

3. Si bien los equipos e infraestructuras pueden responder a múltiples modelos de propiedad o titularidad, la red como tal nunca puede tener un dueño o propietario, con independencia de cual haya sido la aportación de cada parte a la red.

4. Los participantes de la red abierta que se acogen a la Licencia Procomún Inalámbrica, extienden la cobertura de la red en las mismas condiciones, aceptando la libre circulación de comunicaciones de otros miembros, sin manipularlas más allá de lo necesario para la gestión de la red.

5. Los miembros de la red abierta se comprometen únicamente a los términos y condiciones de la Licencia Procomún Inalámbrica. Cualquier otro compromiso lo deben expresar explícitamente.

6. Los miembros de la red, con tal de facilitar el crecimiento y conectividad, se comprometen a considerar otorgar permiso para dejar instalar equipos que sean propiedad de otros miembros en sus instalaciones, aunque siempre se reserven la última decisión en este sentido; y, aunque autoricen la instalación de dichos equipos, ésta autorización no genera ninguna servidumbre y es revocable.

7. La adhesión a la red se puede expresar a título individual o colectivo, y comporta la aceptación de los términos de la Licencia Procomún Inalámbrica. En cualquier momento un miembro adherido a la red puede anular su adhesión, recuperando la disposición de los equipos por parte de su propietario. La titularidad de un equipo no se pierde nunca, independientemente de donde esté instalado.

Sobre la gestión de la red y prioridades en el tráfico (calidad de servicio)

1. La gestión de la red debe ser pública y todos los que lo deseen deben poder participar.

2. Cuando sea posible, las prioridades del tráfico generales se implementan en este orden:

2.1. Tráfico de tipo interactivo (mensajería instantánea, conferencias de voz sobre IP, navegación web, etc.)

2.2. Tráfico de tipo masivo o en diferido (transferencias, correo electrónico, copias, etc.)

3. Los miembros de la red harán públicas las prioridades implementadas en sus tramos de red que puedan afectar a los demás usuarios en caso de

modificación de las expresadas en el punto anterior y que vayan más allá de darse prioridad en su tramo de red.

4. No se puede garantizar la disponibilidad de la red como tal de forma global. Así mismo, la mejor garantía es la transparencia: en función de las posibilidades, se procurará publicar información sobre la disponibilidad y estado de la red. En tramos concretos, quien quiera ofrecer garantías de nivel de servicios si se hacen cargo, explique como lo hace y en qué condiciones.

Sobre el espacio radioeléctrico

1. Se considera el uso en exteriores del espacio radioeléctrico que no requiere licencia como un bien de uso universal, como el aire o el agua, en el que el uso abierto como el descrito en la Licencia Procomún Inalámbrica o similares prevalece ante el uso privativo o explotación comercial. Se pide a los gobiernos, legisladores y organismos reguladores que creen los espacios necesarios y hagan las regulaciones adecuadas para que esto sea posible.

2. Quien se acoge a la Licencia Procomún Inalámbrica se compromete a hacer un uso responsable y a no excederse inecesariamente en las potencias de emisión.

Sobre la Seguridad

1. Cada miembro de la red es responsable de su seguridad, evitar la intrusión en sus propios sistemas de información y de cifrar sus comunicaciones si así lo desea. La red abierta simplemente proporciona el medio de transporte para hacerlo posible.

2. Se pueden conectar redes privadas a la red abierta, y poner cortafuegos para controlar el acceso. Estos tramos de redes quedan excluidos de la Licencia Procomún Inalámbrica y de su seguridad se responsabiliza quien los implementa.

3. La red abierta no se hace responsable de ningún daño causado a sus miembros durante el uso de la red.

Sobre la responsabilidad

1. La red abierta como tal nunca es responsable del uso que hacen sus miembros.

Sobre los contenidos

La Licencia Procomún Inalámbrica describe los términos y condiciones para crear redes abiertas, pero no incluye ningún tipo de servicios que se ofrecen, incluido internet, ni sus contenidos. Para las condiciones de sus contenidos o los

servicios que se puedan ofrecer a través de la red ya hay múltiples formulaciones de licencias. Así mismo, se recogen unos principios generales que son los siguientes:

1. Libertad de crear contenidos y servicios de cualquier tipo para todo el que quiera.

2. La red abierta es el soporte sobre el cual se hace la transmisión libre de contenidos, pero no tiene nada que ver ni se hace responsable.

3. Los creadores o titulares de los contenidos escogen los términos y condiciones para su uso. Si no las expresan, se entiende que son de libre distribución en las mismas condiciones, tal y como se describe en el Creative Commons (by-sa). Cuando se trata de servidores que ofrecen alguna funcionalidad a los usuarios, si no se especifica lo contrario o se indica que es «tal como es», se entiende que se trata de una autoprestación colectiva sobre la que no se ofrece ningún tipo de garantía.

4. Sus miembros se comprometen a no crear tráfico en la red de contenidos inapropiados o ilegales, que puedan perjudicar al resto de miembros de la red, ofensivos, mensajes no solicitados y similares contenidos indeseables.

5. Sobre el acceso a internet hay dos modelos:

5.1. Basado en la explotación de los excedentes de accesos de miembros de la red. En este contexto, cuando se realiza sin contraprestación económica, el acceso a internet es un privilegio que otorga el que comparte dicho excedente, y no un derecho ni tampoco un servicio. La red actúa como el vehículo que permite una consolidación agregada de autoprestaciones, y como tal, no aplican las disposiciones reguladoras de los mercados de telecomunicaciones, ni ninguna restricción contractual o regulación sobre la redistribución del ancho de banda.

5.2. Acceso a internet como servicio. En este modelo los usuarios de este servicio pueden adoptar las fórmulas de financiación y gestión que acuerden oportunas.

6 La red como tal no puede dar garantías de disponibilidad de acceso a internet ni ningún otro servicio. Si alguien desea ofrecerlas o quiere obtenerlas lo puede hacer de la manera que se describe en el apartado 3.4: Los adheridos a la red tienen libertad para ofrecer servicios o contratarlos en el ámbito de la red o sus componentes.

Este texto de la Licencia Procomún Inalámbrica está bajo licencia Creative Commons (by-nc-sa).

1. No se puede hacer un uso comercial

2. La distribución y copia es libre referenciando que proviene de esta Licencia Procomún Inalámbrica.

3. Se pueden modificar los contenidos y hacer trabajos derivados si el resultado se distribuye de nuevo bajo las mismas condiciones.

Anexo B. Mapa de perfiles

Enlaces entre zonas

1. Entre A y B

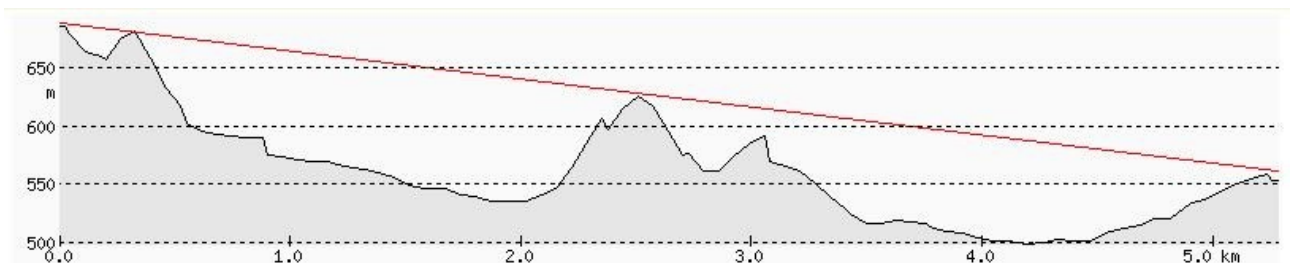
No existe visibilidad directa entre ninguno de los núcleos urbanos de ambas zonas. Como trabajo de campo se ha corroborado que no existe visibilidad.

2. Entre A y C

Solamente existe un enlace posible entre núcleos urbanos.

- Osinaga ↔ Nabaz

Como trabajo de campo se ha observado que desde Osinaga se aprecian varias edificaciones de la zona sur de Nabaz.



3. Entre B y C

Solamente existe un enlace posible entre núcleos urbanos.

- Osakar ↔ Nabaz

Como trabajo de campo se ha observado que desde el campanario de la iglesia y el tejado de la casa más al sur de Osakar, no así en el resto de la población, se aprecia alguna edificación de la zona sur de Nabaz.



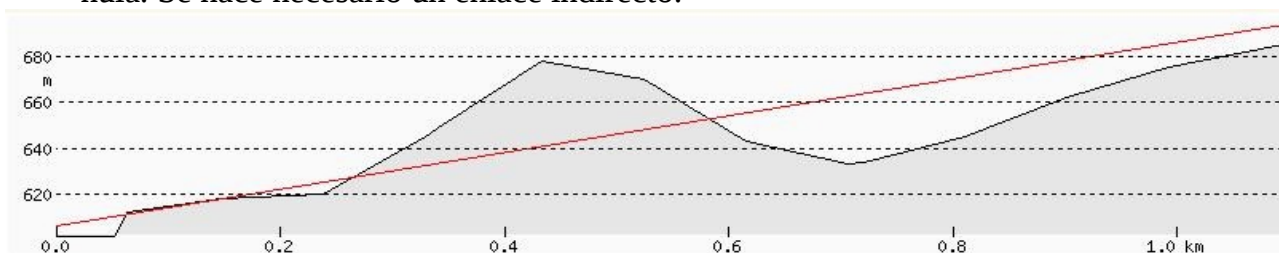
Enlaces dentro de zona

1. Zona A

No existe ningún enlace posible en esta zona de uno en total.

- Aristregi ↔ Osinaga

Como trabajo de campo se ha observado que la visibilidad entre ellos es nula. Se hace necesario un enlace indirecto.



2. Zona B

Existen solamente tres enlaces posibles de seis en total.

- Beorburu ↔ Larraioitz

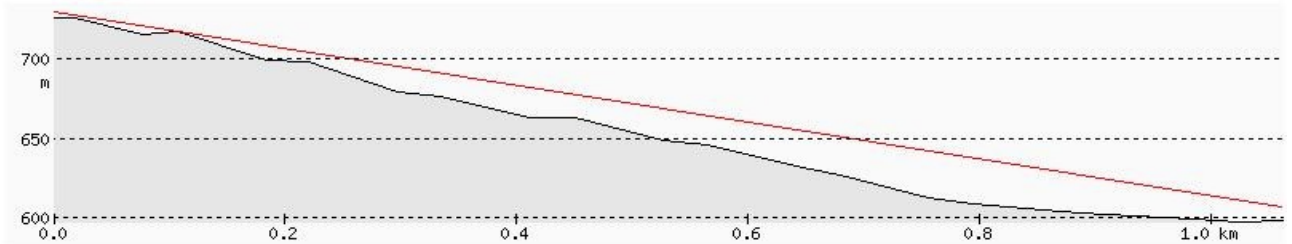
Como trabajo de campo se ha observado que desde Beorburu se aprecia una sola edificación de Larraioitz.



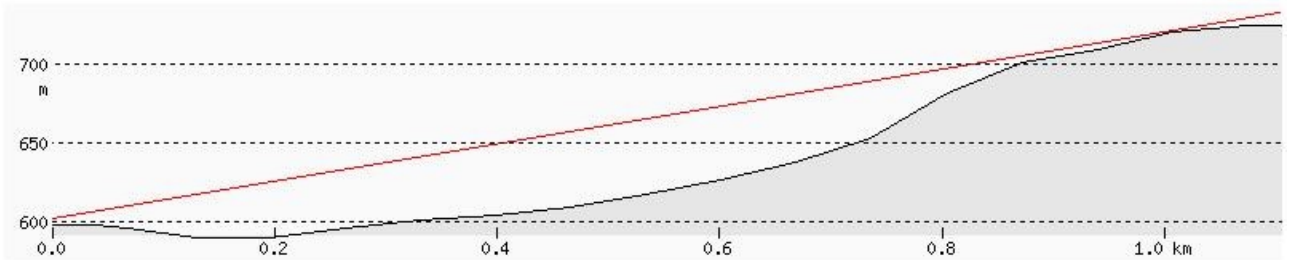
- Beorburu ↔ Nuin

Como trabajo de campo se ha observado que desde Beorburu se ve Nuin en su totalidad.

- Nuin ↔ Osacar



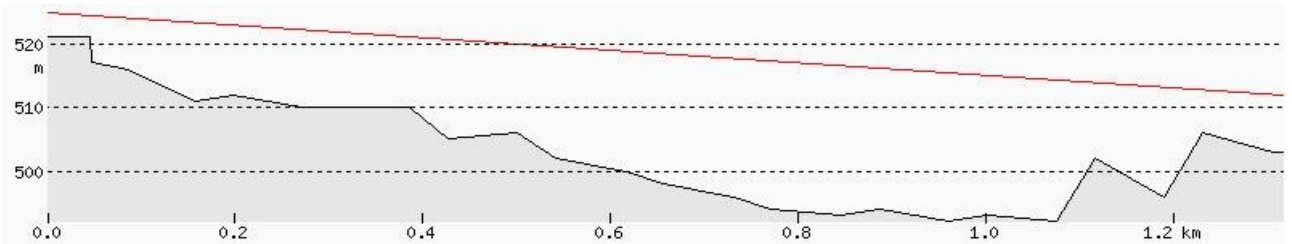
Como trabajo de campo se ha observado que desde Osacar se ve Nuin en su totalidad.



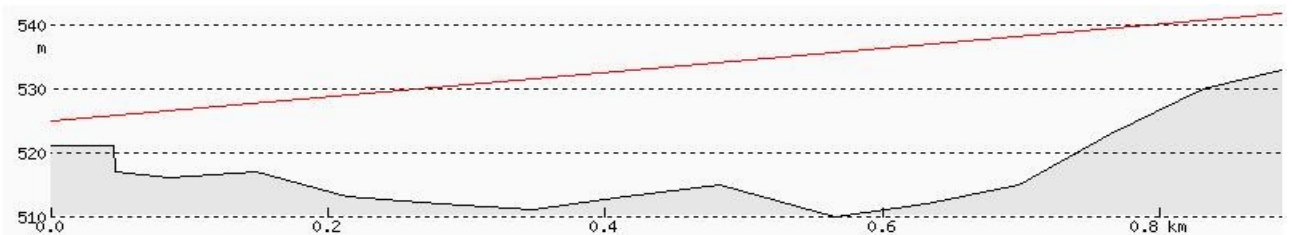
3. Zona C

Existen once enlaces posibles de veintiuno en total.

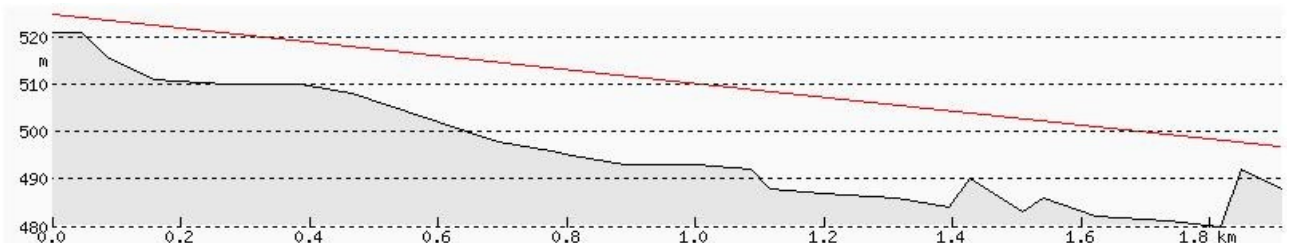
- Belzunze ↔ Gartziriain



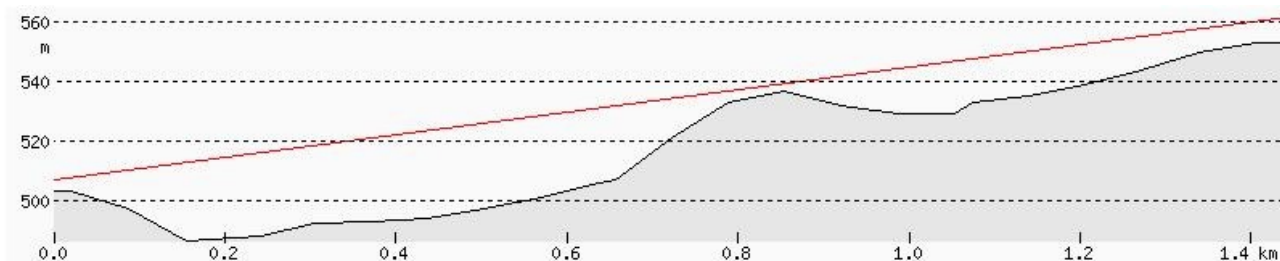
- Belzunze ↔ Markalain



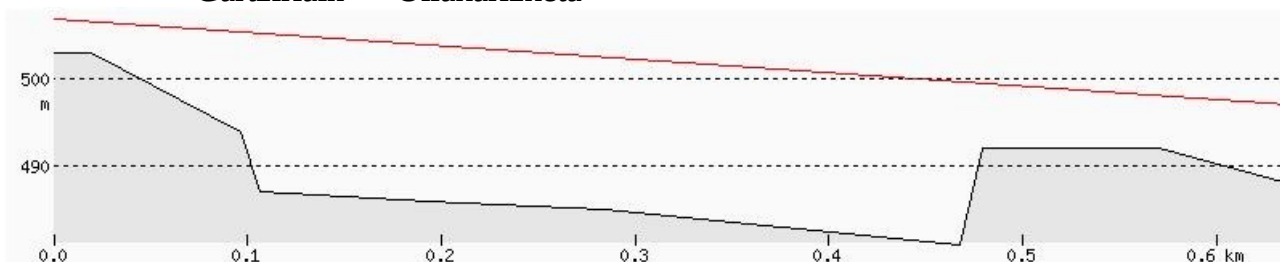
- Belzunze ↔ Ollakarizketa



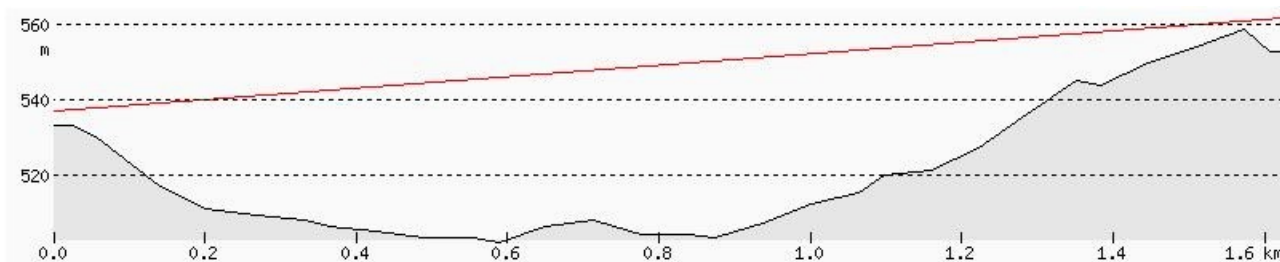
- Gartziriain ↔ Markalain
- Gartziriain ↔ Nabaz



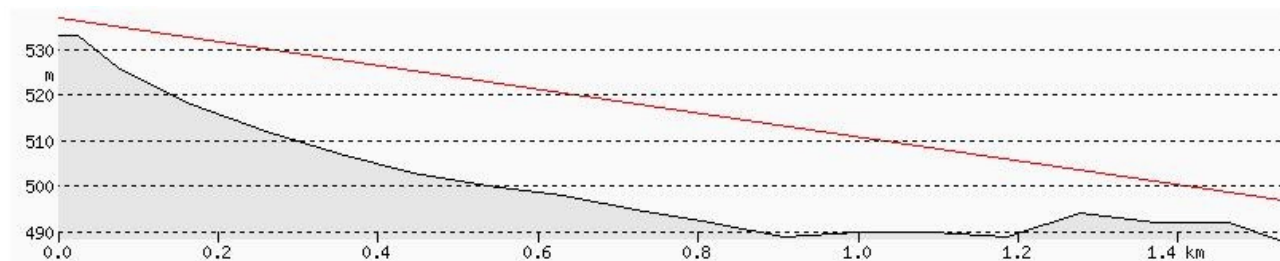
• Gartziriain ↔ Ollakarizketa



• Markalain ↔ Nabaz

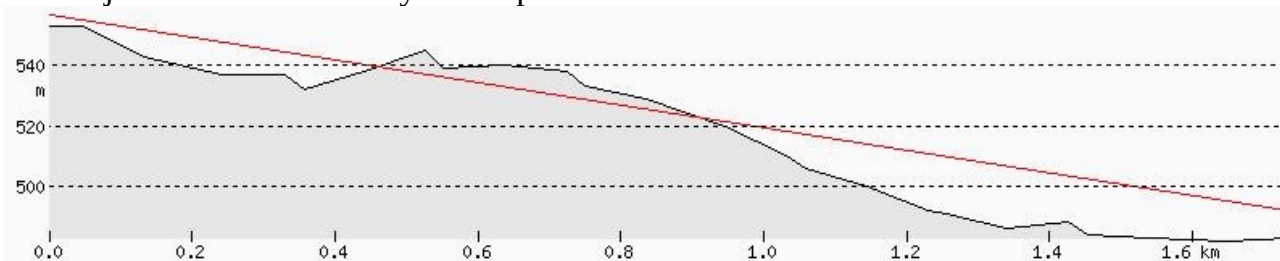


• Markalain ↔ Ollakarizketa

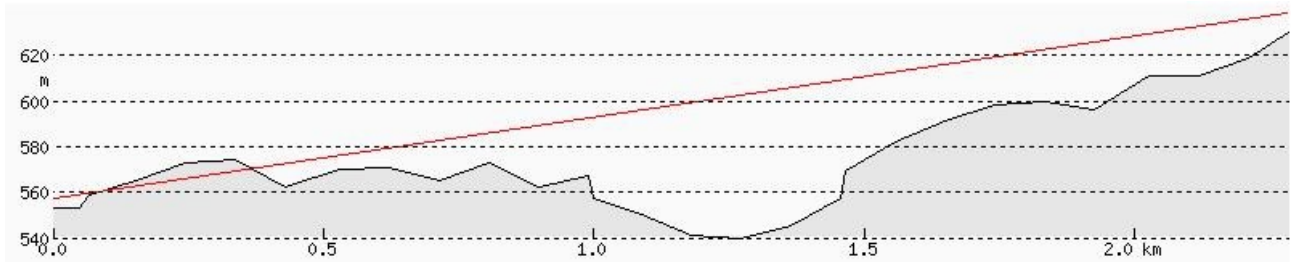


• Nabaz ↔ Unzu

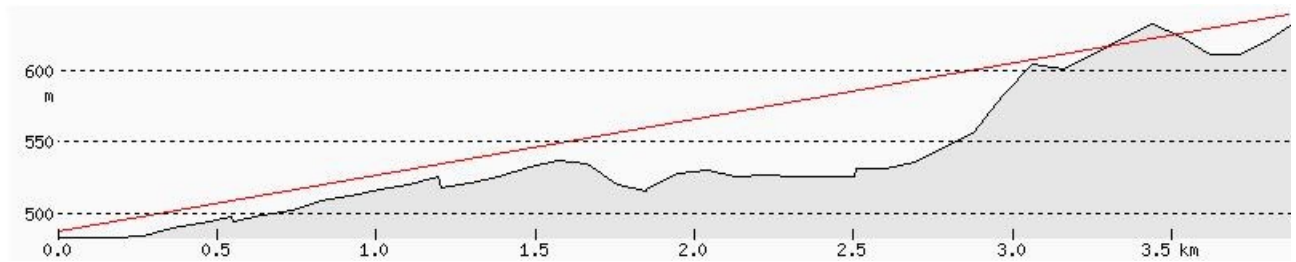
Como trabajo de campo se ha observado que desde Unzu se ven los tejados de varias casas y el campanario de Nabaz



• Nabaz ↔ Usi



• Unzu ↔ Usi
 Como trabajo de campo se ha observado que desde Unzu se aprecia alguna edificación de Usi.



B. Mapa de perfiles

Anexo C. Especificación antenas

UBIQUITI NANOBRIDGE M5 – 22 dBi

WIRELESS BRIDGE, OUTDOOR MIMO 5GHz
200mW 22DBI

NanoBridge M5: World's First Cost-Effective 5GHz
MIMO Bridging Solution



Especificaciones :

Diseño compacto y robusto del producto, muy pequeña y fácil de instalar, liviana y resistente. El diseño garantiza el rendimiento en climas agrestes con viento y nubosidad. Actividad y potencia de la señal LED proporcionan para los instaladores. Mejora de RF y Ethernet ESD / Protección contra sobretensiones permite el funcionamiento prolongado en ambientes más difíciles, se recomienda usar siempre cable utp 5e blindado y rj45 blindados de Ubiquiti preferiblemente.

Adicionalmente cuenta con AirMax inalámbrico y soporte AirControl 150 Mbps de rendimiento real al aire libre y hasta 20 km + gama. Los productos NanoBridge M utilizan revolucionaria AirMax de Ubiquiti™ protocolo TDMA que permite un rendimiento escalable, PtMP de red carrier-class. Además, AirControl aplicación™ permite a los operadores a gestionar de forma centralizada al 100% de los dispositivos .

Características:

- Procesador: Atheros, MIPS 24KC, 400MHz • Radio Operacion: IEEE 802.11a, 5GHz
- Memoria: 32MB SDRAM, 8MB Flash
- Interface de Red: 1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface
- Peso: 680g(soporte), 610g(plato)
- Maximo poder de consumo: 5.5 watts
- Operación a intemperie: -30C a 75C

- Operación sobre humedad: 5 a 95% de humedad
- Fuente de alimentación: 100-240VAC 24VDC 1A
- diámetro del plato reflector: 11.8 pulg (300 mm)

PRECIO : 75-80 €

UBIQUITI NANOSTATION M5 - 16 dBi

WIRELESS CPE, OUTDOOR 2x2 MIMO 16BDI
DUAL-POL 802.11a/n 500mW



Rendimiento

Nanostation M5 cuenta con 150 Mbps de velocidad real al aire libre y hasta 15 km + gama. Con la tecnología MIMO 2x2, el NanoStation nuevos vínculos mucho más rápido y más lejos que nunca.

Nanostation M5 es un nuevo equipo con nuevo diseño y antena con ganancia de 16dBi diseños de doble polaridad en 5GHz con aislamiento optimizado cruz de polaridad en una forma de factores compactos.

La NanoStation M proporciona un puerto Ethernet secundaria con software habilitado para la salida de POE perfecta integración de vídeo IP.

Inteligente POE

Hardware remoto circuitos del reajuste del NanoStation M permite para el dispositivo que se restablezca de forma remota de un lugar de alimentación. Además, cualquier NanoStation puede convertirse fácilmente en 802.3af 48V compatible con el uso de Instant adaptador 802.3af de Ubiquiti.

Características:

- Procesador: Atheros MIPS 24KC, 400MHz
- Memoria: 32MB SDRAM, 8MB Flash
- Interface de Red: 2 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface
- Peso: 0.4kg
- Tamaño: 29.4 cm x 8 cm x 3cm
- Máximo poder de consumo: 8 watts

- Operación a intemperie: -30C a 80C
- Operación sobre humedad: 5 a 95% de humedad
- Fuente de alimentación: 110-240VAC 15VDC 0.8A US-style plug

PRECIO : 70-75 €

MIKROTIK RB750GL

ROUTER SOHO 5 PUERTOS GIGABIT

El Mikrotik RB750GL es un pequeño router SOHO en una caja de plástico blanco. Cuenta con cinco puertos Gigabit Ethernet independientes y la funcionalidad opcional de chip de conmutación de la velocidad de producción de alambre Gigabit.



Es probable que el router MPLS más asequible capaz Gigabit en el mercado y ahora es aún más asequible que antes. En comparación con el modelo anterior, el RB750GL tiene casi el mismo rendimiento, pero su costo es significativamente menor.

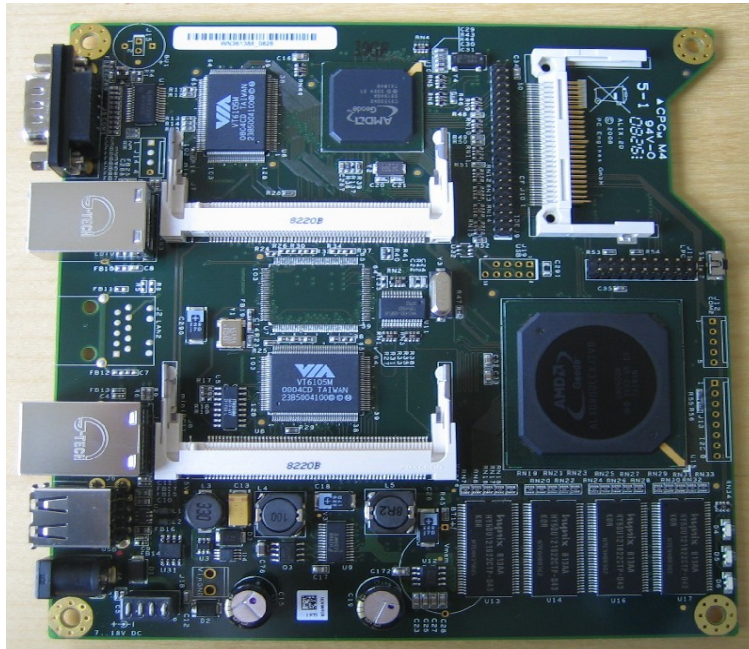
Con su diseño compacto y se ve limpio, que se inserta perfectamente en cualquier entorno SOHO. La caja contiene: el caso RB750GL, plástico, adaptador de corriente.

Características:

CPU AR7240 300MHz (overclock up to 400MHz) CPU
 Memory 32MB DDR SDRAM onboard memory
 Boot loader RouterBOOT
 Data storage 64MB onboard NAND memory chip
 Ethernet Five 10/100 ethernet ports (with switch chip)
 miniPCI none
 Extras Reset switch, Beeper
 Serial port no serial port
 LEDs Power, NAND activity, 5 Ethernet LEDs
 Power options Power over Ethernet: 9-28V DC (except power over datalines). Power jack: 9.28V DC
 Dimensions 113x89x28mm. Weight without packaging and cables: 130g
 Power consumption Up to 3W
 Operating System MikroTik RouterOS v3, Level4 license

PRECIO : 30-35 €

Alix2d2 System board



Spec:

- CPU: 500 MHz AMD Geode LX800
- DRAM: 256 MB DDR DRAM
- Storage: CompactFlash socket, 44 pin IDE header
- Power: DC jack or passive POE, min. 7V to max. 20V
- Three front panel LEDs, pushbutton
- Expansion: 2 miniPCI slots, LPC bus
- Connectivity: 2 Ethernet channels (Via VT6105M 10/100)
- I/O: DB9 serial port, dual USB port
- Board size: 6 x 6" (152.4 x 152.4 mm) - same as WRAP.1E
- Firmware: tinyBIOS

PRECIO: 300-350 €

Anexo D. Nodo solar Tripaldo

El tipo de instalación que se plantea necesita, además de la captación de la energía solar fotovoltaica, el almacenamiento ya que también habrá consumo de los aparatos en momentos que no coinciden con los de irradiación solar. Y, además, porque hay que prever que habrá plazos donde las condiciones climatológicas sean desfavorables.

Los aparatos que formarán parte del supernodo se pueden alimentar a corriente continua a 12 Vdc. Para el diseño de la instalación hay que estimar el consumo diario, teniendo en cuenta la potencia consumida y el tiempo de funcionamiento de los aparatos.

El consumo obtenido el incrementaremos un 20% para compensar las pérdidas de la instalación. El cálculo de la capacidad total del acumulador del obtendremos multiplicando el consumo diario, teniendo en cuenta las pérdidas, por el número de días consecutivos que pueda haber una irradiación solar nula o insuficiente. Para conocer este valor hay que recurrir a tablas donde lo encontraremos en función de la zona y el tipo de clima.

Una vez tengamos la capacidad necesaria de los acumuladores podremos dividirla por la tensión de suministro y obtendremos el valor de la acumulación en Ah que es la unidad utilizada en las capacidades de acumulación de las baterías.

Para este caso, con 1 RB (6.6W) y 4 antenas que consumen 8W en reposo y 10W a pleno rendimiento, estima:

Pongamos el peor caso:

$$(7 + 10*4) * 24\text{horas} = 1128 \text{ Wh} \rightarrow + 20\% \rightarrow 1353.6 \text{ Wh}$$

Para una autonomía de unos 4 días $\rightarrow 5500 \text{ Wh}$

La tensión es 12V, la capacidad de almacenamiento es $5500\text{Wh}/12\text{V} \approx 450 \text{ Ah}$

Se espera que con un panel de 130 Wp se produzca en un día cualquiera de invierno una energía $\approx 500 \text{ Wh}$

Este valor se puede incrementar o disminuir hasta un 25% en función de cómo son las condiciones climatológicas dominantes durante los meses de invierno, sobre todo la nubosidad.

Para cubrir la demanda, necesitaremos 3 paneles como los especificados. La composición del sistema solar fotovoltaico para el nodo está formado por 3 paneles solares de 130 Wp, un cuadro de conexiones, un regulador de carga adecuado y una batería con una capacidad de 450 Ah (2 baterías de 200 Ah).

Hay que tener en cuenta:

- Que existen organismos públicos que conceden ayudas de promoción del uso de la energía solar fotovoltaica y que éstas, generalmente, son de un 40% del total de la instalación.
- El cálculo que se ha llevado a cabo tiene el objetivo de ser orientativo, hay otros métodos de cálculo más complejos, aquí se han obviado partes importantes de la instalación como son el regulador de carga, las estructuras de apoyo, la sección de los cables etc. .

Anexo E. Creative Commons

by-nc-sa/3.0

Aitortu-EzKomertziala-PartekatuBerdin 3.0 Espainia

CREATIVE COMMONS CORPORATION EZ DA LEGELARI BULEGO BAT ETA EZ DU ZERBITZU JURIDIKORIK ESKAINTZEN. BAIMEN HAU BANATZEAK EZ DU LEGELARI/BEZERO HARREMANIK SORTZEN. CREATIVE COMMONS-EK INFORMAZIO HAU DAGOEN-DAGOEN ESKAINTZEN DU. CREATIVE COMMONS-EK EZ DU BERMERIK ESKAINTZEN EMANDAKO INFORMAZIOAZ, ETA EZ DU ERANTZUKIZUNIK HARTZEN HURA ERABILITA SOR DAITEZKEEN KALTEEN GAINEAN.

Baimena

LANA EDO PRESTAZIOA (AURRERAGO DAUDE DEFINIZIOAK) CREATIVE COMMONS-EN BAIMEN PUBLIKO (**CCPL** EDO **BAIMENA**) HONEN BALDINTZAPEAN ESKAINTZEN DA. LANA EDO PRESTAZIOA ESPAINIAKO JABETZA INTELEKTUALAREN LEGEAREN ETA EZARGARRI DIREN GAINERAKO ARAUEN BABESEAN DAUDE. DEBEKATURIK DAGO LAN EDO PRESTAZIO HAU ERABILTZEA BAIMEN HONETAN ONETSITAKOAZ EDOTA JABETZA INTELEKTUALAREN LEGEETAN XEDATUTAKOAZ KANPOKO BESTE EZERTARAKO.

LANAREN EDO PRESTAZIORAREN GAINEKO EDOZEIN ESKUBIDE ERABILIZ GERO, BAIMEN HONEN MUGAK ETA BETEBEHARRAK ONARTZEN ETA BAIESTEN DITUZU, BAZTERREAN UTZI GABE BERARIAZKO BAIMENTZEA, BAIMENA ALDEZ AURRETIK URRATUZ GERO. BAIMENDUNAK BAIMEN HONEN MENDE DIREN ESKUBIDEAK LAGATZEN DIZKIZU, ZUK BALDINTZA ETA BETEBEHAR HAUEK ONARTZEN BADITUZU.

1. Definizioak

- a. **Lana** da baimen honen baldintzapean eskaintzen den literatur, arte edo zientzia sorkaria.
- b. Baimen honetan **prestaziotzat** jotzen da edozein interpretazio, joaldi, fonograma, ikus-entzunezko grabazio, emanaldi, transmisio, argazki edota jabetza intelektualaren legeak babestutako beste edozein objektu.
- c. Baimen hau **bilduma** batean (aurrerago dago definizioa) ezartzean denean, edukien antolaera edo hautapena adierazteko eraren egiturari eragingo dio, baina ez die edukiei eragingo. Halakoetan, bilduma hartuko da lantzat baimen honen ondorioetarako.
- d. **Jatorrizko jabea** da:
 - i. literatur, arte edo zientzia sorkarien kasuan, lana sortu zuen gizabanakoa edo pertsona multzoa.
 - ii. lan kolektiboen kasuan, bere izenpean editatu eta hedatzen duen pertsona, besterik ituntzen ez bada.
 - iii. interpretazio edo joaldi baten kasuan, antzezlaria, musikaria edo obra bat edozein eratan antzeztu, abestu, irakurri, interpretatu edo jotzen duen pertsona.
 - iv. fonograma baten kasuan, ekoizle fonografikoa, hau da, lan baten edo era guztietako hotsen joaldi baten finkatze soilik soinuduna lehen aldiz egiteko ekimena eta erantzukizuna hartu duen pertsona natural edo juridikoa.
 - v. ikus-entzunezko grabazioen kasuan, grabazioaren ekoizlea, hau da, plano bat edo irudi sekuentzia bat, soinuaz edo soinurik gabe, finkatzeko ekimena eta erantzukizuna hartu duen pertsona natural edo juridikoa.
 - vi. emanaldi edo transmisioen kasuan, irati emailea.
 - vii. argazki hutsen kasuan, egilea den pertsona.
 - viii. jabetza intelektualaren legeak babestutako beste edozein objekturen kasuan, legeak xedatzen duen pertsona.
- e. **Lan eratorritzat** joko dira lan baimendunetik abiatuta sortutakoak, besteak beste: itzulpenak eta egokitzapenak; berrikuspenak, eguneratzeak eta oharpenak; bildumak, laburpenak eta aterakinak; musika moldaketak eta, orobat, literatur, arte edo zientzia lan baten eraldaketa oro. Zalantzarik egon ez dadin, lana baldin bada musika konposizioa eta soinu grabaketa, lan hori mugimenduzko irudiekin denboraz sinkronizatzea lan eratorritzat joko da baimen honen ondorioetarako.
- f. **Bildumatzat** hartuko dira besteren lanen bildumak, datuzkoak edo bestelako elementu lokabezkoak, hala nola antologiak edota datu baseak, edukien hautapenagatik edo antolaeragatik sorkari intelektualak baldin badira. Lan bat bilduma baten barruan sartze hutsak ez du lan eratorririk sortuko baimen honen.
- g. **Baimenduna** da lana edo prestazioa baimen honen baldintzapean eskaintzen duen pertsona edo erakundea, eta ustiapen-eskubideak lagatzen dituen haren xedatutakoaren arabera.
- h. **Zu** zara baimen honen bitartez lagatuko eskubideak erabiltzen dituen pertsona edo erakundea eta aurrez lanari edo prestazioari buruz baimenaren baldintzak urratu ez dituen, edota baimendunaren berariazko

onespena jaso duena baimen honen bitartez lagatako eskubideak erabiltzeko, nahiz aurretik urraketa egina izan.

- i. Lanaren **eraldatzea** da itzultzea, egokitzea edota forma beste edonola aldatzea, nondik sortzen baita beste lan berri bat. Lan baten eraldaketa bidez gauzatzen den sorkaria lan eratorritzat joko da.
- j. **Erreprodukzioztat** hartuko da lana edo prestazioa hedatzeko edo kopiak egiteko aukera ematen duen euskarri batean zuzenean nahiz zeharka finkatzea, behin-behin-behinekoz edo betirako, edozein bitarteko edo formatan delarik ere.
- k. **Banaketatza** hartzen da jendearen eskura jartzea lanaren edo prestazioaren jatorrizkoa nahiz kopiak, euskarri ukigai batean, salmenta, alokatze, mailegu edo beste edozein bidez.
- l. **Jendaurreko hedapentzat** hartuko dira lana edo prestazioa jendaurrean, hedapena egiten duen pertsonaren etxekoen aurrean ez bada erakusteko egintza guztiak, pertsona bakoitzari lanaren edo prestazioaren ale bana aurrez eman behar izanik gabe. Jendaurreko hedapentzat joko da lana edo prestazioa jendearen eskura ipintzea bitarteko haridun nahiz hari gabekoen bidez, eta horren barnean izango da lana jendearen esku jartzea, jendeak nahi duen lekutik eta nahi duenean eskuratzeko moduan.
- m. Lana edo prestazioa **ustiatzea** da erreproduzitzea, banatzea, jendaurrean hedatzea eta eraldatzea.
- n. **Baimenaren osagaiak** dira baimenaren ezaugarri nagusiak, baimendunak egindako hautapenaren arabera eta baimen honen izenburuan ageri direnak: Aitortu, EzKomertziala, PartekatatuBerdin.
- o. **Baimen baliokide** bat da:
 - i. Creative Commons-en baimen honen geroagoko bertsio bat, baimenaren osagai berberak dituena.
 - ii. Creative Commons-ek onartutako edozein eskumenek emandako baimenaren bertsio bera edo geroagokoa, baimenaren osagai berberak dituena (adibidez: Aitortu-EzKomertziala-PartekatatuBerdin 3.0 Japonia).
 - iii. Baimen honen bertsio bera edo geroagokoa, Creative Commons-en lege testua eskumen jakin batera egokitu gabekoa (*Unported*), baimenaren osagai berberak dituena.

2. Eskubideen mugak.

Baimen honetan ez dira ezertan mugatu edo gutxitu nahi jabetza intelektualaren eskubideen jabeak, Jabetza Intelektualaren Legearen arabera edota aplikagarri den beste edozein legeren arabera, bereak baino ez dituen eskubideen legezko mugak, berdin dio muga horiek erabilera zilegien ondorio izan, adibidez kopia pribatuaren eskubidearena edo aipamen eskubidearena, edo bestelako mugakizunen ondorio izan, hala nola aleen lehen salmentarena (agortzea).

3. Baimen ematea.

Baimen honetan adierazten diren betebeharrak eta baldintzen arabera, baimendunak mundu osoaren esparruko baimen ez eskusiboa ematen du, jabetza intelektualaren eskubideen indarraldi osorako eta trukean ordainsari gabe, eskubide hauen lagapena eginez:

- a. Lana edo prestazioa erreproduzitu, banatu eta jendaurrean hedatzeko eskubidea.
- b. Lana edo prestazioa bilduma batean nahiz gehiagotan txertatzeko eskubidea.
- c. Baimen batean legez txertatutako lana edo prestazioa erreproduzitu, banatu eta jendaurrean hedatzeko eskubidea.
- d. Lana eraldatzeko eskubidea lan eratorri bat sortzeko, betiere lan eratorrian azaltzen baldin bada egindako eraldaketa edo aldaketaren berri.
- e. Baimendutako lanetik abiatuta sortuako lan eratorriak erreproduzitu, banatu eta jendaurrean hedatzeko eskubidea.
- f. Lana edo prestazioa datu base batetik erauzi eta berrerabitzeki eskubidea

Adierazitako eskubide horiek bitarteko eta formatu guztien bidez erabil daitezke, ukigarriak nahiz ukiezinak izan, baimen hau ematerakoan ezagun direnen arabera. Aipatutako eskubide horien barruan dago behar diren aldaketa teknikoak egiteko eskubidea, beste bitarteko eta formatuetan erabili ahal izateko eskubideok. Baimendunak berriaz lagatzen ez dituen eskubide guztiak erreserbatu egiten dira, barne direla, azalpen gisara baina ez hartara mugatuta, 4.f atalean xedatutakoak, eta legetan aitortutako eskubide moral lagaezinak. Datu baseen gaineki *sui generis* eskubideei buruzko Europako arteztaraua gauzatzen duen lege nazionalaren arabera, bakarreko eskubideak badagozkio baimendunari, uko egiten eskubide horiei.

4. Murrizketak.

Baimen honek ematen duen eskubide-lagapena murrizketa hauen mende dago mugatua:

- a. Baimen honen baldintzen pean soilik erreproduzitu, banatu edo jendaurrean hedatu dezakezu lana edo prestazioa, eta baimenaren kopia edota URIa (Uniform Resource Identifier) erantsi behar diozu. Ezin duzu lanaren edo prestazioaren gainean baldintzarik eskani edo ezarri, baimen honetako baldintzak edot lagapen-hartzaileen eskubide erabilera ezertan aldatu edo murrizten baditu. Ezin duzu lana edo prestazioa birbaimendu. Oso-osorik gorde behar dituzu baimen honi buruzko eta berme ezari buruzko ohar guztiak. Ezin duzu lana edo prestazioa erreproduzitu, banatu edo jendaurrean hedatu lanaren eskuratzea edo erabilera baimen honetako baldintzen aurka kontrolatzen duten bitarteko teknologikoez. Bilduma batean txertatutako lanari edo prestazioari ere eragiten dio 4.a atal honek,

baina horrek ez du esan nahi bilduma osorik baimen honen mende gelditzen edo gelditu behar besterik gabe. Eskatzen bazaizu, baimendunak hala adierazita, lana edo prestazioa bilduma batean txertatzen baduzu edota lan eratorri bat sortzen baduzu, kendu beharko dituzu 4.d paragrafoan eskatzen diren kredituak, ahal duzun neurrian.

- b. Lan eratorri bat banatu edo jendaurrean hedatu dezakezu, baimen honen ildoan, soil-soilik baimen honen edota bere baliokideren baten pean. Baimen hau bera erabiltzen baduzu, kopia bat edo bere URIa sartu behar duzu, banatzen edo jendaurrean hedatzen duzun lan eratorri bakoitzarekin batera. Ezin duzu lan eratorriaren gainean baldintzarik eskaini edo ezarri, baimen honetako baldintzak edota lagapen-hartzaileen eskubide erabilera ezertan aldatu edo murrizten baditu. Oso-osorik gorde behar dituzu baimen honi buruzko eta berme ezari buruzko ohar guztiak, lan eratorria banatu edo jendaurrean hedatzen duzunean. Ezin duzu lan eratorrien edo eraldatuen gainean baldintzarik eskaini edo ezarri, baimen honetako baldintzak edota lagapen-hartzaileen eskubide erabilera ezertan aldatu edo murrizten baditu. Ezin duzu lan eratorria erreproduzitu, banatu edo jendaurrean hedatu lanaren eskuratzea edo erabilera baimen honetako baldintzen aurka kontrolatzen duten bitarteko teknologikoez. Baimen baliokide bat erabiltzen baduzu, haren baldintzak bete behar dituzu lan eratorria banatu edo jendaurrean hedatzen duzunean. Baldintza horiek guztiak lan eratorri bati aplikatzen zaizkio bilduma baten parte den heinean, baina horrek ez du esan nahi bilduma baimen honen mende gelditu behar denik.
- c. Aurreko 3. atalean lagatako eskubideak ezin dituzu inolaz ere erabili zure ekintzen xede edo joera nagusia baldin bada merkataritza irabazia edo diru ordainketa pribatua lortzea. Lanaren trukean beste lan jabetza intelektualak babestutakoak eskuratzea, fitxategiak partekatzeko sistemen bitartez, ez da merkataritza irabazia edo diru trukeko ordainketa lortzea xede edo joera nagusia duen jardueratzat hartuko, baldin eta babestutako lan horien trukeari buruz ez badago inolako diru ordainketarik
- d. Lana edo prestazioa, nahiz hura jasotzen duen bilduma bat edo eratorriako lanen bat erreproduzitu, banatu eta jendaurrean hedatzen baduzu, ukitu gabe gorde behar dituzu jabetza intelektuari buruzko ohar guztiak, eta erabitzen ari zaren bitartekoen arabera, arrazoizko eran adierazi:
 - i. jatorrizko egilearen izena, edo goitizen behar bada, baita jatorrizko jabearena ere, horren berri ematen badizute;
 - ii. jatorrizko jabeak edo baimendunak lege-oharrear, erabilera baldintzetan edota beste arrazoizko atalen batean jaso beharrekotzat izendatzen dituzten aldean izenak (adibidez: erakundea, argitalpena, aldizkaria);
 - iii. lanaren edo prestazioaren izenburua, horren berri ematen badizute;
 - iv. baimendunak zehaztutakoaren arabera, lanari edo prestazioari estekatzeko URIa, non eta URI horrek ez duen zer ikusirik lege-oharreakin edo lanaren edo prestazioaren baimen argibideekin;
 - v. lan eratorrian kasuan, lanak izandako eraldaketa zehazten duen oharra (adibidez, «Jatorrizko Egilearen lana euskaratuta» edo «Jatorrizko Egilearen lanean oinarritutako gidioa»).

Aitorpen hori zentzuzko eran egin behar da. Lan eratorrietan edo bilduma batean txertatua denean, aitorpena agertu behar da, gutxienik, beste egile edo jabeen aipamenak ageri diren leku berean eta era berdintsuan. Zalantzarik ez izateko, atal honetan eskatzen diren kredituak erabili behar dira, soil-solik, lanaren edo prestazioaren aitorpena egiteko, arestian zehaztutako eran. Aldez aurretik idatzko baimena izan ezik, zuk ezin duzu baieztatu edo era inplizitu nahiz esplizituan aditzera eman jatorrizko jabearekiko, baimendunarekiko edota aitortutako aldeekiko inolako lotura, babes edo onarpenik duzunik, ez zuk, ez lanaz edo prestazioaz egiten duzun erabilerak.

- e. Zalantzarik ez izateko, nabarmendu behar da aurreko murrizketak (4.a, 4.b, 4.c eta 4.d atalak) ez zaizkiela aplikatzen datu basen gaineko *sui generis* eskubideei buruzko Europako arteztaraua gauzatzen duen lege nazionalaren indarrez baskarrik babes daitezkeen lanaren edo prestazioaren zatiei.
- f. Zalantzarik egon ez dadin, jatorrizko jabeak beretzat gordetzen ditu:
 - i. lana edo prestazioa ustiatzeko ekintzen truke dagozkion ordainsariak edo kalte-ordainak jasotzeko eskubidea, legeak lagaezintzat eta besterenezintzat jotzen dituen guztietan, eta nahitaezko kudeaketa kolektiboaren mende daudenetan.
 - ii. 4.c atalaren arabera baimen honen mende galdeitzen ez diren alderdietan, lanaz edo prestazioaz zuk egiten dituzun ustiapen ekintzen truke ordainsariak jasotzeko bakarreko eskubidea, nahiz bakarka, nahiz eskubideen kudeatze kolektiboko entitateen bitartez.

5. Erantzukizunei uko egitea

BAIMENDUNAK LANA EDO PRESTAZIOA DAGOEN-DAGOEN ESKAINTZEN DU, ALDEEK BESTERIK ELKAR HARTZEN EZ DUTEN BITARTEAN, ETA EZ DU INOLAKO BERMERIK EMATEN LANARI EDO PRESTAZIOARI BURUZ EDOTA BERTAN EGON DAITEZKEEN AKATSEZ, ATZEMANAK IZAN EDO EZ. JURISDIKZIO BATZUETAN EZIN DIRA BERME HORIEK SALBUETSI, ETA AGIAN SALBUESPEN HORI EZ DA ZURETZAT APLIKAGARRI IZANGO.

6. Erantzukizuna mugatzea.

APLIKATZEKO DEN LEGEAK BERARIAZ ETA AGINDUZ HALA XEDATZEN EZ BADU, BAIMENDUNA EZ DA ZUREKIKO ERANTZULE IZANGO SORTUTAKO KALTEENGATIK, DIRELA OROKORRAK, DIRELA BEREZIAK (BARNE DIRA SORTUTAKO KALTEAK ETA ESKURATU GABEKO IRABAZIAK), HALABEHARREZKOAK ZEIN USTEKABEKOAK, ZUZENEKOAK NAHIZ ZEHARKAKOAK, BAIMEN HONI EDO LANAREN EDO PRESTAZIOAREN ERABILERARI LOTURIK SORTUTAKOAK, ARE BAIMENDUNARI KALTE HORIEN AUKERAREN BERRI EMANA BALDIN BAZAIO ERE.

7. Baimen amaiera

- a. Baimen hau eta beraren ondorioz lagatako eskubideak beste gabe amaituko dira baimenaren baldintza guztiak betetzen ez badira. Baimen honen mende zuregandik lan eratorriak edo bildumak jaso dituzten pertsonen edo erakundeen baimenak, ordea, ez dira amaituko pertsona edo erakunde horiek baimen honen baldintza guztiak betetzen jarraitzen badute. Baimen honetako 1, 2, 5, 6, 7 eta 8. atalek indarrean jarraituko dute baimen honen indarraldia amaitu arren.
- b. Aurreko baldintza eta betebeharren arabera, baimen honen eskubide-lagapena jabetza intelektualaren eskubideen indarraldi osorako da, legeen arabera. Aurrekoa hala izanik ere, baimendunak beretzat gordetzen du lana beste baldintza batzuetan hedatu edo argitaratzeko eskubidea, eta noiznahi aldaratzekoa. Nolanahi den ere, horrek ez du baimen hau amaitutzat harraraziko (ez eta baimen honen baldintzapean emandako edo eman beharreko beste baimenik ere), indarrean jarraituko baitu ondorio guztietarako, aurrez xedatutakoaren arabera amaitzen den arte, jabetza intelektualaren legeak aitortzen duen damuaren eskubide morala baztertu gabe.

8. Orotarikoa

- a. Zuk lana edo prestazioa, edota hura erantsita duen bilduma bat, ustiatzen duzun bakoitzean, jatorrizko baimendunak hirugarren eta hurrengo baimen hartzaileei eskaintzen die lanaren edo prestazioaren gaineko eskubide-lagapena, zuri emandako baimenaren betebeharrak eta baldintza berberetan.
- b. Zuk lan eratorria nolabait ustiatzen duzun bakoitzean, jatorrizko baimendunak hirugarren eta hurrengo baimen hartzaileei eskaintzen die jatorrizko lanaren edo prestazioaren gaineko eskubide-lagapena, zuri emandako baimenaren betebeharrak eta baldintza berberetan.
- c. Baimen honetan jasotako xedapenen bat baliogabea edo aplikaezina baldin bada legearen arabera, horrek ez dio eragingo baimen honetako gainerako baldintzen balioari edo aplikagarritasunari, eta hitzarmen honen aldeek beste ezer egin behar izanik gabe, xedapen hori ezinbestekoa den neurrian birmoldatutzat joko da baliozkoa eta betebeharrekoa izan dadin.
- d. Ez da onartuko baimen honen xedapen edo baldintzaren bati uko egiterik, edo hura urratzeko onespenerik, uko egite hori edo urratze-onespen hori ez badago idatziz emana, eta uko egiten duen edo onesten duen aldeak izenpetua.
- e. Baimen hau aldean orobateko hitzarmena da, baimenaren gai den lanari edo prestazioari dagokionez. Ez dago lanaren edo prestazioaren gaineko interpretaziorik, adostasunik edo baldintzarik ezartzerik, ez badaude baimen honetan berariaz zehaztuta. Baimenduna ez da zuk berari bidalitako jakinarazpenetan ager daitezkeen xedapen osagarrien mende

egongo. Baimen hau ezin da aldatu baimendunaren eta zure arteko adostasun idatziaz ez bada.

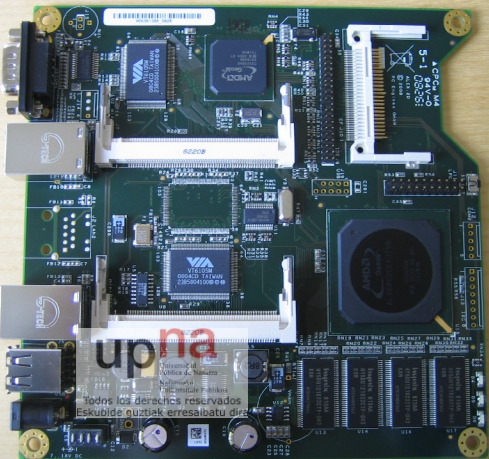
Creative Commons-en oharra

Creative Commons ez da baimen honen partaide eta ez du inolako bermerik eskaintzen lanari edo prestazioari buruz. Creative Commons ez da zurekiko nahiz besterekiko erantzule izango, edozein teoria legalen arabera, sortutako kalteengatik, barne direlarik, baina ez bakarrik, kalte orokor zein bereziak (barne dira sortutako kalteak eta eskuratu gabeko irabaziak), halabeharrezkoak zein ustekabeak, baimen honi loturik sortutakoak. Aurreko bi (2) perpausetan adierazitakoa hala izanik ere, Creative Commons berariazko baimendun gisa identifikatua baldin bada, baimendunaren eskubide eta betebeharrak guztiak izango ditu.

Lana edo prestazioa Creative Commons-en baimen publikoaren mende baimenduta dagoela jendeari adierazteko xede mugatuaz gain, inork ez du erabiliko «Creative Commons» marka erregistraturik, edo «Creative Commons»-ekin lotutako beste marka erregistratu edo ezaugarriarik, hark berariaz onespenez eman gabe. Baimendutako erabilera guztiak «Creative Commons» marka erregistratua erabiltzeko une bakoitzean indarrean diren jarraibideen arabera egingo dira, haren webgunean argitaratu edo aurrez eskaturik ematen diren neurrian. Zalantzarik ez izateko, marka erabiltzeko murrisketa horiek ez dira baimenaren zati.

Creative Commons-ekin harremanetan jar zaitezke hemen:

<http://creativecommons.org>



Barcode label: 4899 4899 4899 4899

AMD
VT6105M
OSD4CD TAIWAN
2385564100B @ 0

AMD
OSD4CD TAIWAN
2385564100B @ 0

8220B

AMD
VT6105M
OSD4CD TAIWAN
2385564100B @ 0

AMD
OSD4CD TAIWAN
2385564100B @ 0

APC-A M4
5-1 0826:
ALEX ID
© 2000
PC Engineers Group

upna
Universitat
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresabatu dira

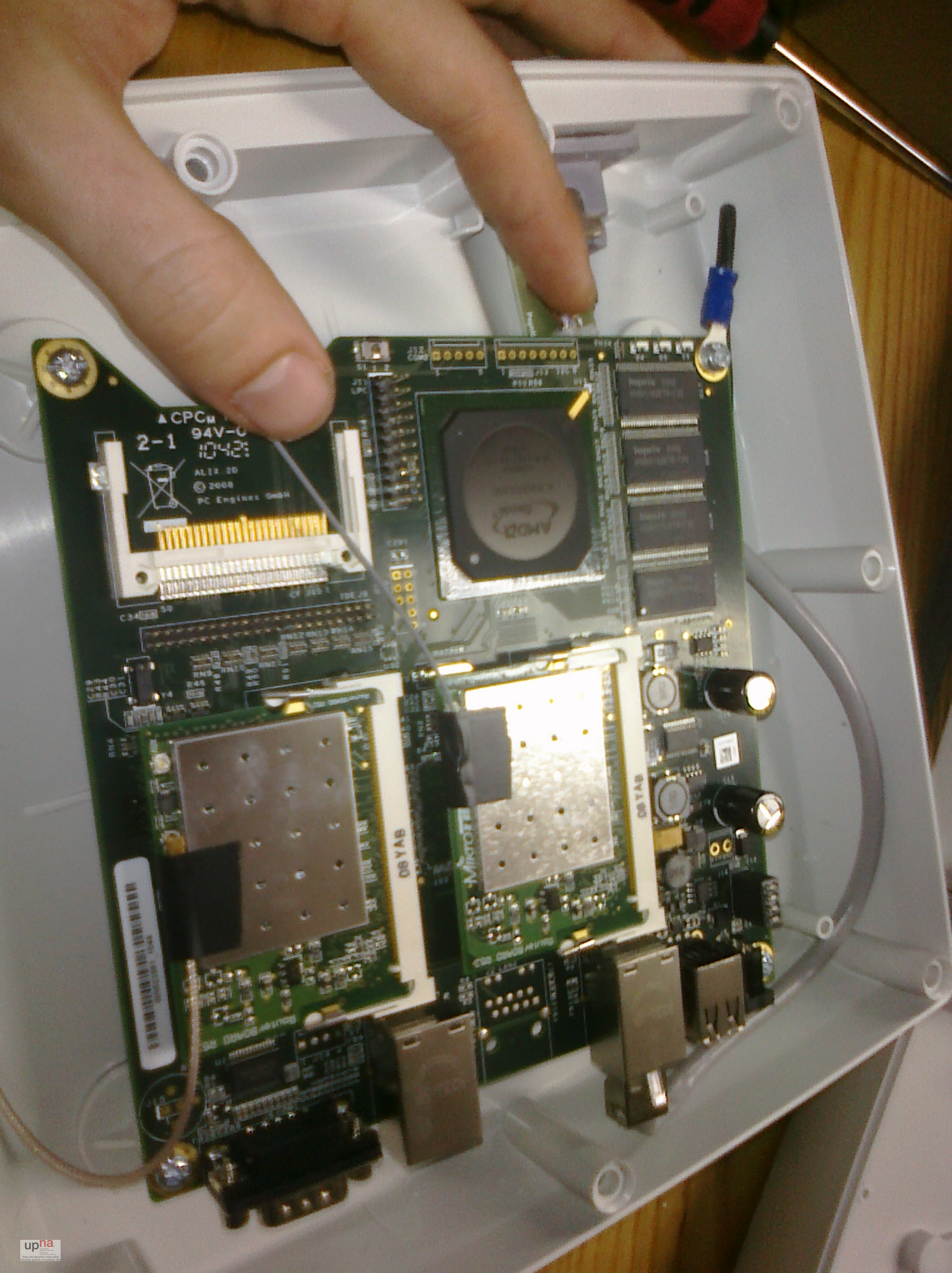


7. 1.8V DC









ACPC M
2-1 94V-0
1042:

ALIX 2D
© 2008
PC Engines GmbH

MicroTEC

08YAB

08YAB







MarkalainUdala 10.228.188.5

- Info
- Graphics
- Config
- Virtual AP
- Maps

GSPfirm version 0.2.4.20100930.1.0

BMX Neighbor

BMX 0.3-rc1 rv1636, 10.228.188.5, LWS 20, PWS 100, OGI 500ms, UT 2:07:11:22, CPU 0.3

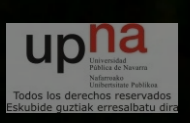
Neighbor	viaIF	Originator	RTG	RQ	TQ	lseq	lvlid	rid	nid		
172.21.0.15	ath0-bax	10.228.188.15	100	100	100	62818	0	2	2		
Originator	outgoingIF	bestNextHop	TQ(rcnt)	knownSince	lseq(diff)	lvlid	pws	-ogi	cpu	hap	
10.228.188.0	ath0-bax	172.21.0.15	30	34	2:07:11:02:59884	0	3	100	491	0	2
10.228.188.15	ath0-bax	172.21.0.15	99	100	0:00:10:37:62818	0	0	100	532	1	1
172.20.0.0	ath0-bax	172.21.0.15	27	26	2:07:11:02:59890	0	0	100	509	0	2
172.21.0.0	ath0-bax	172.21.0.15	30	24	2:07:11:21:59890	0	0	100	509	0	2
4 known Originator(s), averages											
			46	46			0	100	510	0	1

BMX Gateways

No gateways in range preferred gateway: 0 0 0 0

GateWay Test

Sat Jan 1 00:01:17 UTC 2000 No gateway configured, abort gwtest
Terminated



Oilakarizketa 10.228.188.9

GSPfirm version 0.2.4.20100930.1.0

BMX Neighbor

```
BMX 0.3-rc1 rv1636, 10.228.188.9, LMS 20, PWS 100, OGI 500es, UT 0:00:23:42, CPU 0.1
```

Neighbor	viaIP	Originator	RTQ	RQ	TQ	lseq	lvld	rid	nid
172.21.0.15	ath0-bex	10.228.188.15	16	45	35	62767	1	2	1

Originator	outgoingIP	bestNextHop	TQ(rcnt)	knownSince	lseq(diff)	lvld	pws	-ogi	cpu	hop		
172.21.0.15	ath0-bex	172.21.0.15	44	34	0:00:10:11	1780	-2	0	100	504	0	2
10.228.188.15	ath0-bex	172.21.0.15	58	41	0:00:10:12	62767	-8	0	100	528	1	1
172.20.0.5	ath0-bex	172.21.0.15	51	33	0:00:10:11	1778	0	2	100	500	0	2
172.21.0.5	ath0-bex	172.21.0.15	45	27	0:00:10:11	1780	-2	0	100	496	0	2

4 known Originator(s), averages: 49 33 0 100 507 0 1

BMX Gateways

No gateways in range ... preferred gateway: 0.0.0.0

GateWay Test

Sat Jan 1 00:00:58 UTC 2000 ... no gateway configured, abort gwtest

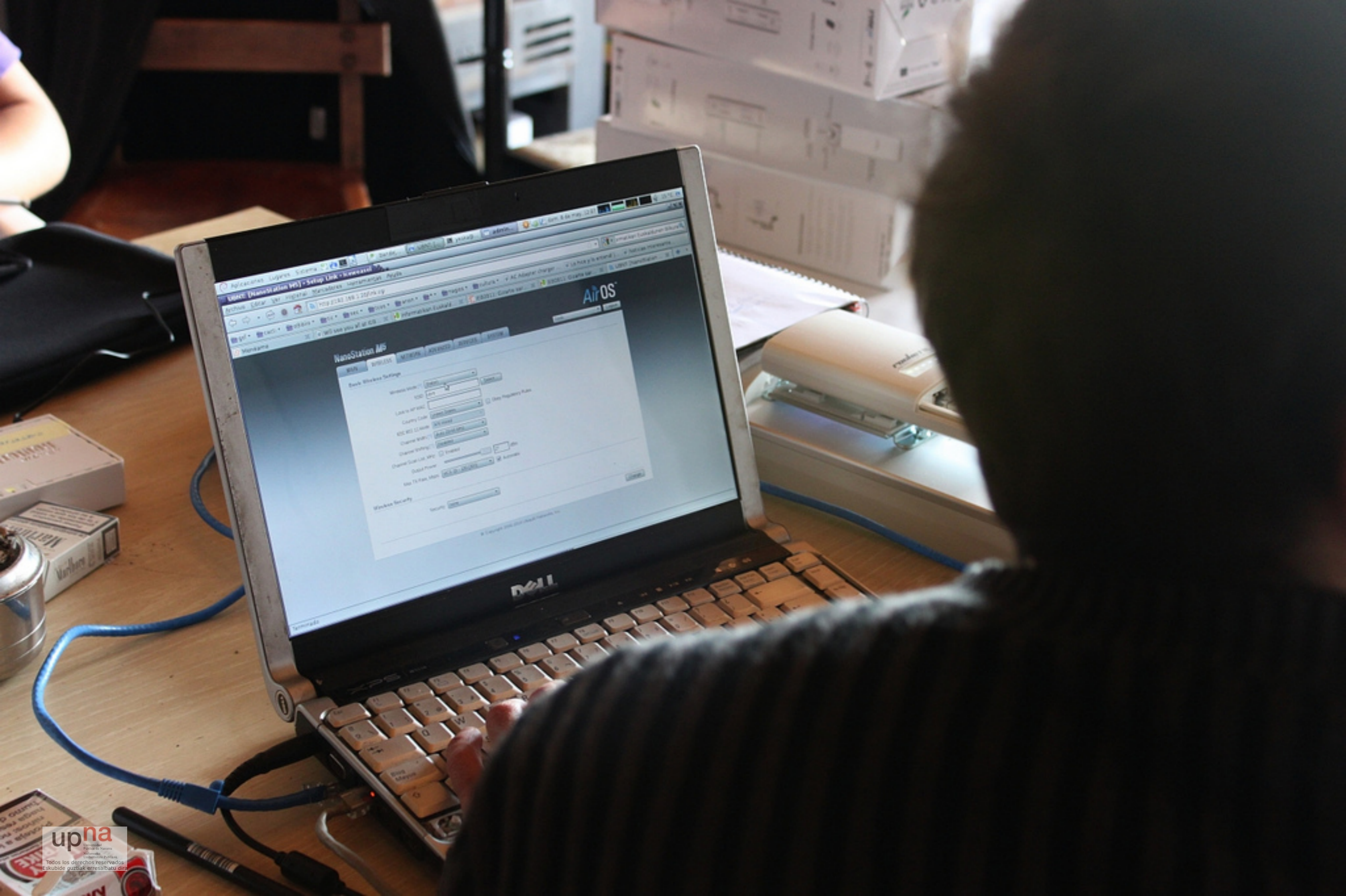


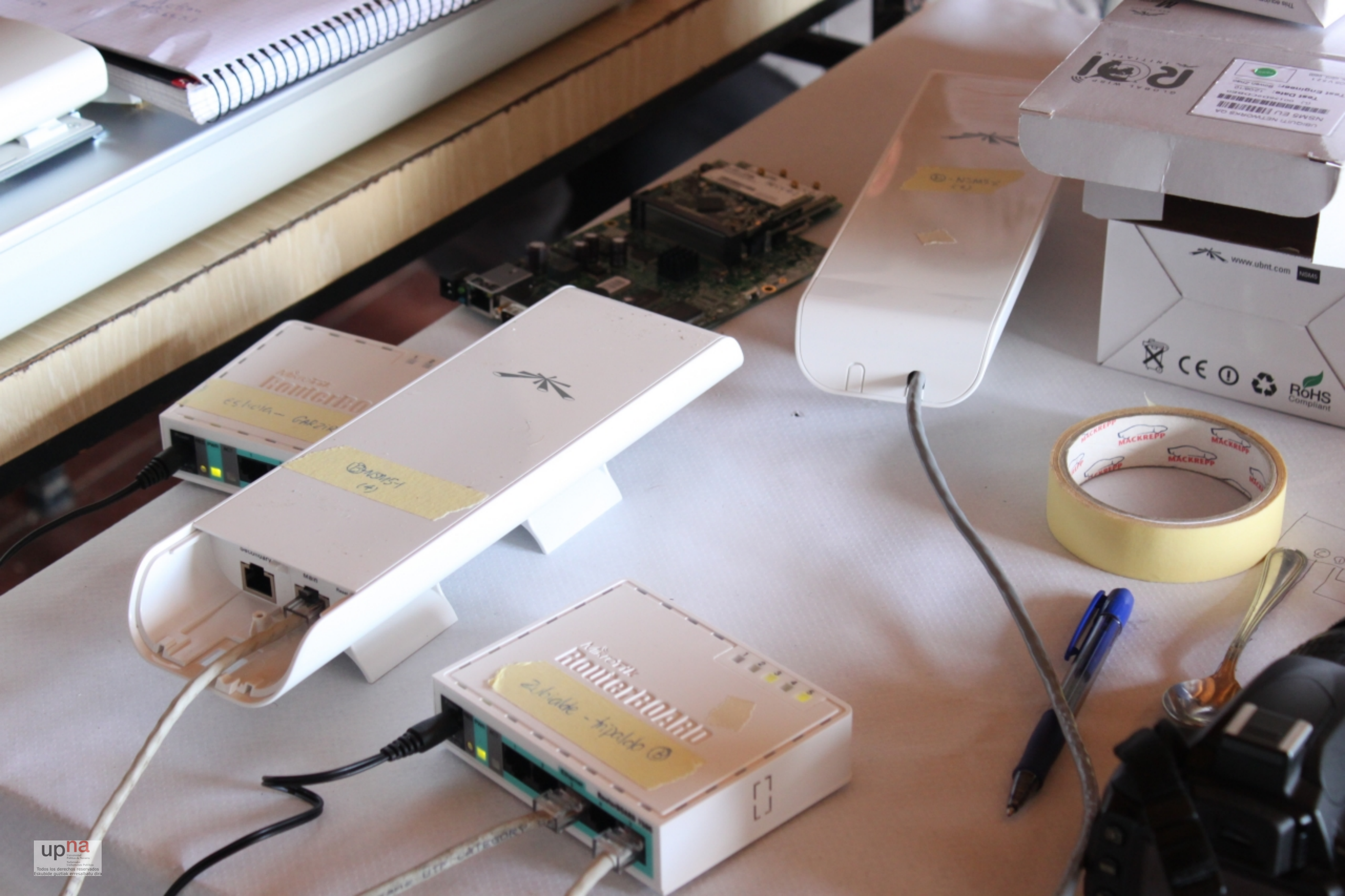












DEP

KNOX
647465800

ORK

172,23,0,34/29
10,64,8,33/27
5130 Hz

LOCAL
172,23,0,44

LOCAL

172,23,0,42
10,64,8,97/27
NB

CL 172,23,0,43
NB

5520 Hz

eth1 - 192,168,2,19
eth2 - 172,23,0,33
eth3 - 172,23,0,41
eth4 - 172,23,0,49
eth5 - 172,23,0,21/30

MRK 10,64,3,0

172,23,0,52
10,64,3,1

← OJO
/30 !!

CL 172,23,0,12/30
NB 10,64,12,1/27

172,23,0,50
10,64,3,225/27
NSM5

CL 172,23,0,51
NSM5

5080 Hz

AP
NB

5600 Hz



BRB

TRP

DE

R1
172,23,0,2
10,64,8,55/27
NOIN 5180 Hz

R2
ARISTREH1
5260 Hz
172,23,0,10
10,64,8,161/27

LOCAL
172,23,0,28

LOCAL
eth1 - 172.168.1.15/24
eth2 - 172,23,0,1/24
eth3 - 172,23,0,9/29
eth4 - 172,23,0,17/30
eth5 - 172,23,0,25/29

← OJO
/30 !!

172,23,0,27 CL
NSM5

AP - 172,23,0,26/29
NSM5 - 10,64,8,193/27

172,23,0,18 AP
10,64,8,123 NB

CL
NB

5680 Hz

27 - 5600







guifi-net

























upna

Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira





upna

Universidad
Pública de Navarra

Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



guifi.net



Red de telecomunicaciones alternativa

Red Abierta, Libre y Neutral en Txulapain

Asier Erramuzpe Aliaga

- Xulapain es un valle situado a 12 km de Iruñea
- Formado por 13 municipios (500 habitantes) divididos en 3 cuencas diferenciadas y separadas por macizos montañosos que dificultan el óptimo desarrollo de una red

- Iberbanda oferta tarifas que oscilan entre los 39-42 euros por 1 Mbps al mes y los 58-61 euros por 2 Mbps.
- Concejos directamente fuera de la cobertura de Iberbanda.
- No se afronta una obra para garantizar el acceso de calidad, por la escasa rentabilidad que ofrece el acometer la inversión. Es un claro ejemplo de especulación.

¿Cuándo llegará la banda ancha a mi pueblo si las operadoras no quieren invertir en infraestructuras?

Objetivo

guifi·net

- La implantación de la administración electrónica y el despliegue de una red de telecomunicaciones en el valle de Xulapain mediante tecnología wifi.
- Favorecer la reducción de la brecha digital y el avance del mundo rural.
- Crear una comunidad activa de usuarios y formar a quién desee en el funcionamiento de la red, el proyecto tiene complementos de auzolan y formación.

¿Por qué?

guifi·net

Telefónica planea el fin de la tarifa plana ilimitada

La operadora hace un llamamiento al sector para que se cobre a cada usuario según lo que descargue. La compañía asegura que las redes ya no soportan el crecimiento del tráfico

30/Ago/2010

<http://www.publico.es/dinero/334214/telefonica-planea-el-fin-de-la-tarifa-plana-ilimitada>

upna

Universidad
Pública de Navarra
Nafarroako
Unibertsitatea Publikoa
Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira

¿Por qué?

guifi·net

El precio del acceso a Internet en España duplica al de otros países europeos

- La OCU considera un 'atropello' que se quiera acabar con las tarifas planas

Efe/Servimedia | Madrid

Comentarios 123

Actualizado martes 26/10/2010 16:50 horas



26/Oct/2010

¿Por qué?

guifi·net

II COMPARATIVA DEL COSTE DEL ADSL EN LA UNIÓN EUROPEA 27.

Adsl en España: 2º más caro de la Zona Euro y el 3ª de la Unión Europea.

La Asociación de Internautas presenta la II Comparativa del coste del ADSL en la Unión Europea, tras comparar: ofertas, velocidades y precios que ofrecen 27 operadoras dominantes , y utilizando los valores estimados para 2008 del PPA (paridad de poder adquisitivo) per capita. Los resultados indican que hemos avanzado en el último año, pero no lo suficiente: los internautas españoles pagamos el 2º Adsl más caro de la Zona Euro y el 3ª de la Unión Europea.

10-07-2009 - Entre los resultados más relevantes podemos destacar:

10/Jul/2009

¿Por qué?

guifi·net

ESPAÑA

El Senado rechaza que se garantice la neutralidad en la Red

17/11/2010 | B. Toribio

Casi todos los grupos han votado en contra de una moción del PP en la que se instaba a al Gobierno a modificar la normativa española en materia de Sociedad de la Información para que los proveedores de telecomunicaciones que operan en **España** garanticen este principio. Sin embargo, se han comprometido a presentar una iniciativa conjunta en este sentido en el próximo pleno.

17/nov/2010

http://noticias.lainformacion.com/espana/el-senado-rechaza-que-se-garantice-la-neutralidad-en-la-red_I5Vtkyt41pwvzIQidCYZH2

¿Por qué?

guifi·net

Skype pide amparo a la UE ante las violaciones de la neutralidad en Internet que cometen las operadoras



Ivan L. Gimeno en Internet hace 8 días



19 comentarios

15/nov/2010

<http://www.fayerwayer.com/2010/11/skype-pide-amparo-a-la-ue-ante-las-violaciones-de-la-neutralidad-en-internet-que-cometen-las-operadoras/>

¿Por qué?

12

Google, IBM, Adobe Systems, Oracle y Nokia denuncian ACTA y advierten de sus regresivas consecuencias

Me gusta



MONI EN RED
27 DE SEPTIEMBRE DE 2010

COMENTARIOS 4



27/Sep/2010

<http://www.nacionred.com/empresas/google-ibm-adobe-systems-oracle-y-nokia-denuncian-acta-y-advierten-de-sus-regresivas-consecuencias>

¿Por qué?

guifi·net

- Porque queremos saber cómo funciona una gran red y somos capaces de administrarla.
- Porque no estamos conformes con el servicio que nos dan las grandes operadoras.
- Porque pensamos que Internet no lo hacen interesante las empresas sino las personas.
- Derecho a Internet: derecho a la información:

“Que te quiten internet es como enviarte a prisión”
--Tim Berners-Lee

¿Qué es guifi.net?

guifi·net

- Red Abierta, Libre y Neutral (XOLN) de telecomunicaciones (principalmente inalámbrica)
- Operadora de telecomunicaciones inscrita legalmente en el registro de la CMT desde abril de 2009
- Fundación guifi.net
- Red ciudadana más grande del mundo (más de 20.000 nodos y 33000 kms de enlace, agosto '12)
- Una comunidad de gente apasionada por las tecnologías y dispuesta a ayudarte

- <http://guifi.net/es> (Drupal CMS)
- Mapas, perfiles y estadísticas de nodos
- Apadrinamiento de nodos
- Servicios de la Red
- Documentación, tutoriales

- Servidores de correo, web
- Mediatecas: películas y música
- Telefonía IP y videoconferencias
- Juegos en red
- Streaming y radios online
- Compartir conexión a Internet
- Tele-asistencia y vigilancia

[Inicio](#) > [Sociedad](#) > [Navarra](#)

INTERNET EN LA CALLE

Solo tres municipios navarros pueden dar wifi público y gratis, aunque con restricciones

PAMPLONA, ARTAZU Y JUSLAPEÑA, LOS ÚNICOS INSCRITOS EN REGISTRO DE OPERADORES DE LA CMT

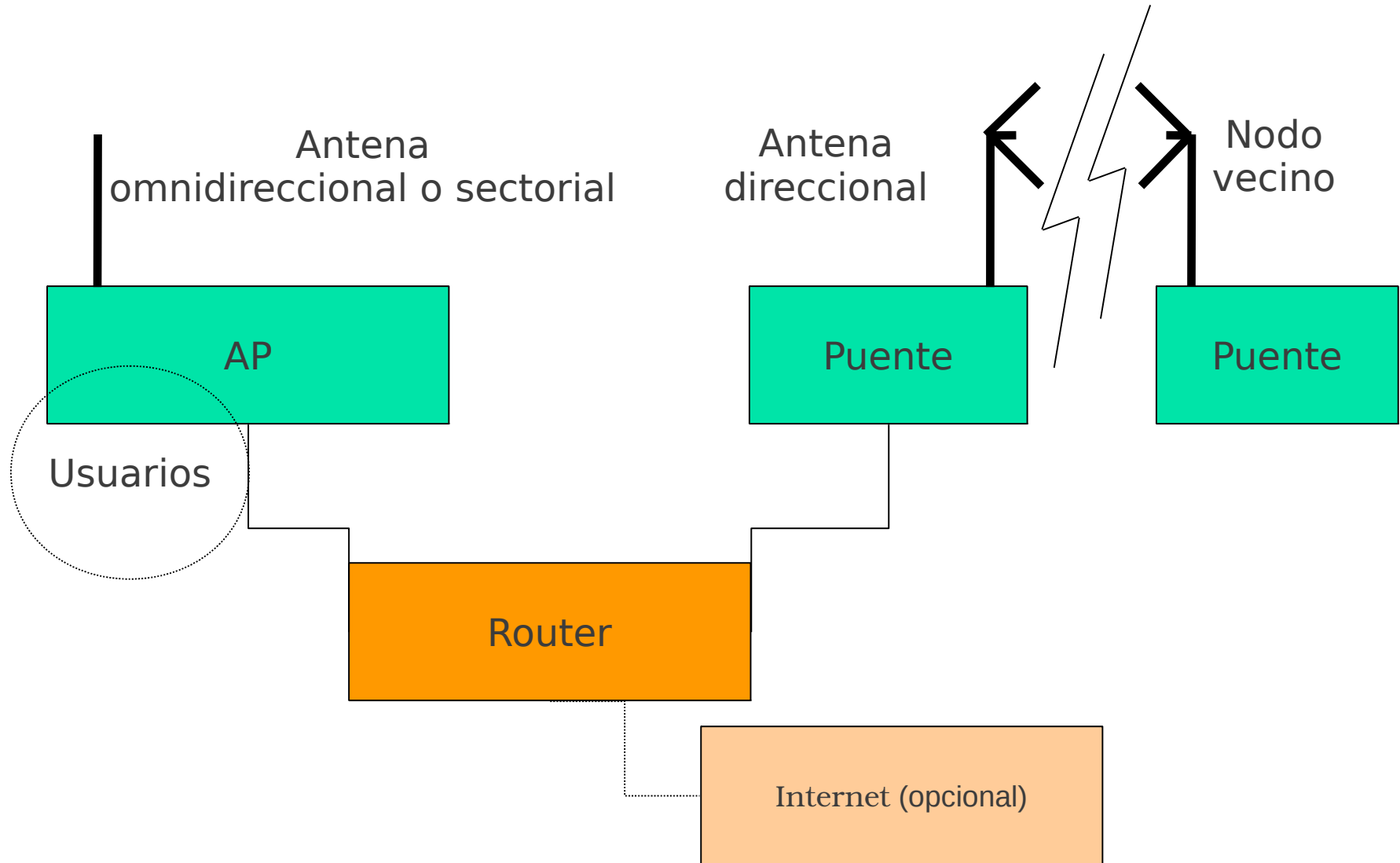
18/Sep/2010

<http://www.noticiasdenavarra.com/2011/09/18/sociedad/navarra/solo-tres-municipios-navarros-pueden-dar-wifi-publico-y-gratis-aunque-con-restricciones>

- Reducimos la brecha digital
- ¡Crea empleo!
- Posibilidad de conexión con un punto neutro
- Guifi.net respeta la “Neutralidad de la Red”
- No hay necesidad de pagar por el tráfico dentro de nuestra red. Invertimos en infraestructura
- ¡Somos independientes de la operadora!

Lo importante son los usuarios, que crean el contenido.

Nodos y supernodos



Antenas



Omnidireccional

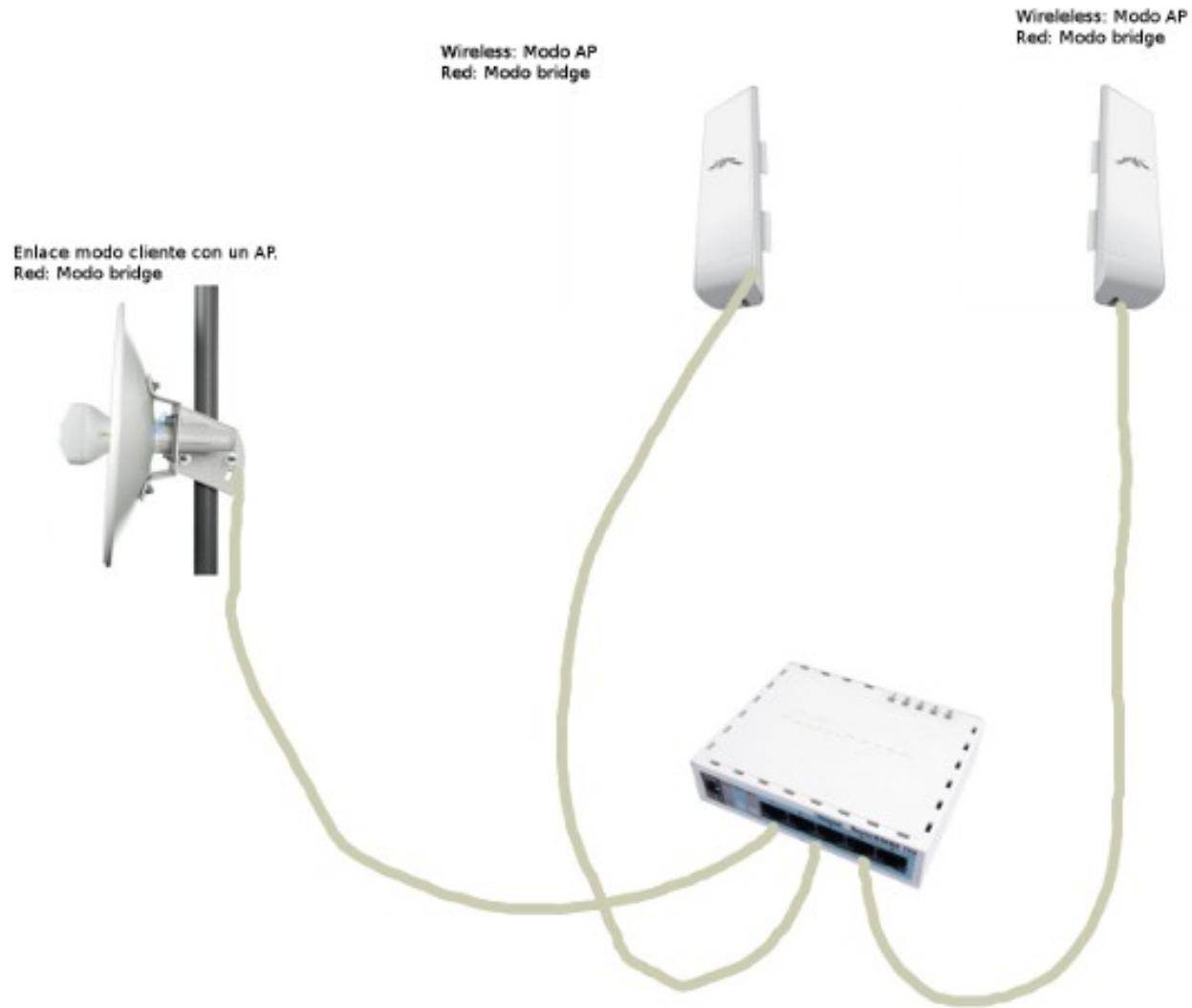


Unidireccional

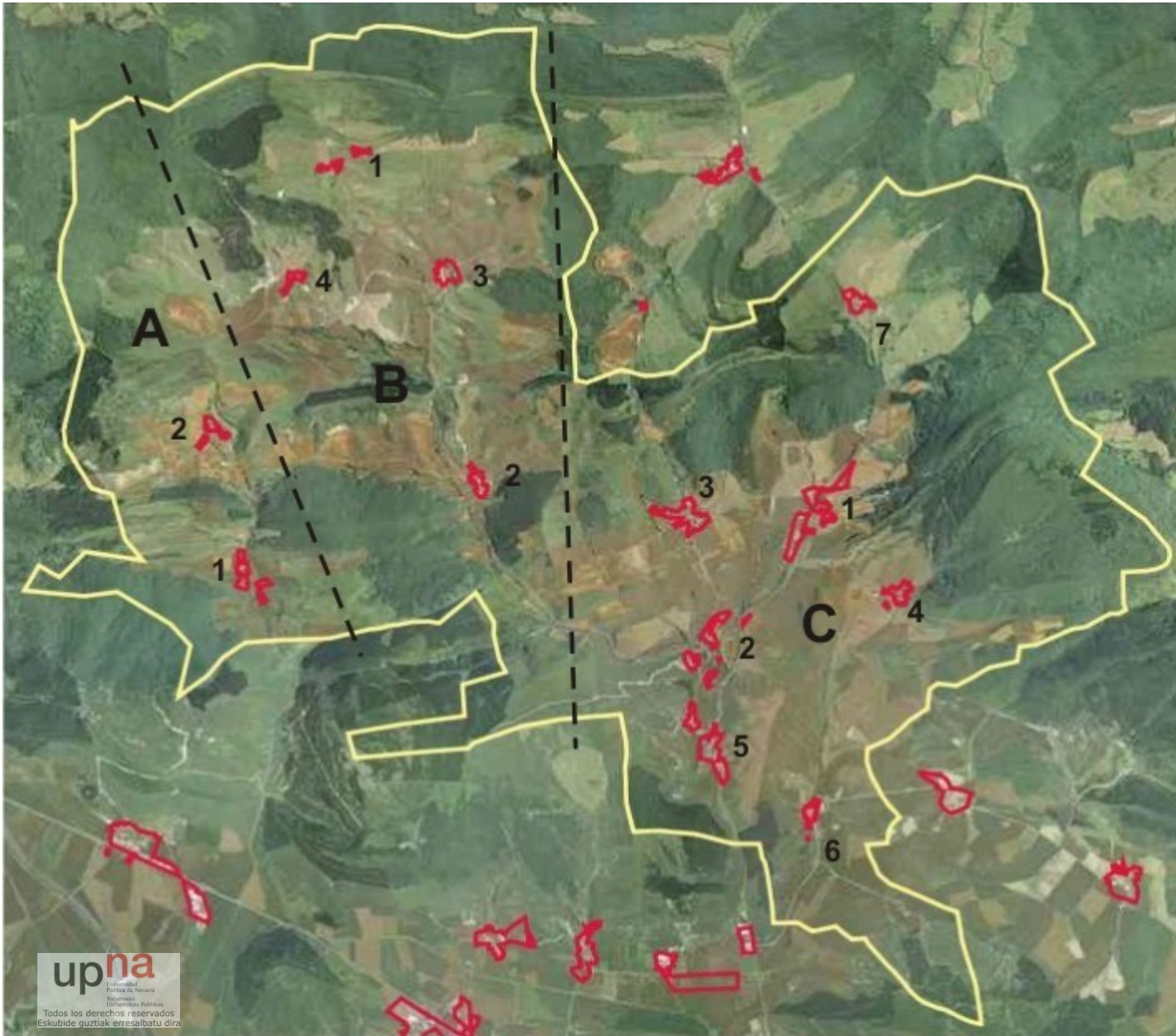


Sectorial

Nodo híbrido



Xulapain



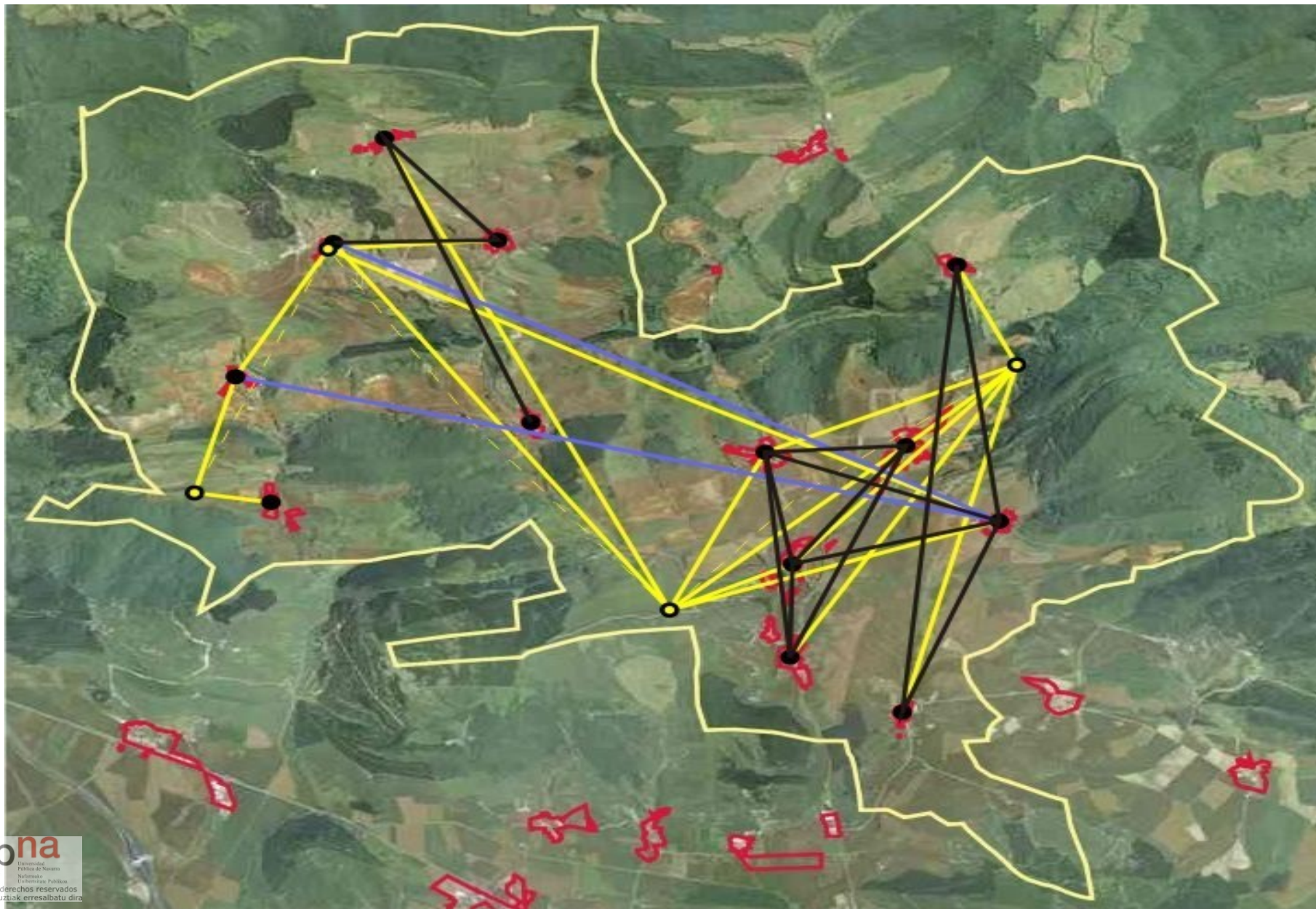
A1- Aristregi
A2- Osinaga

B1- Beorburu
B2- Larraiotz
B3- Nuin
B4- Osakar

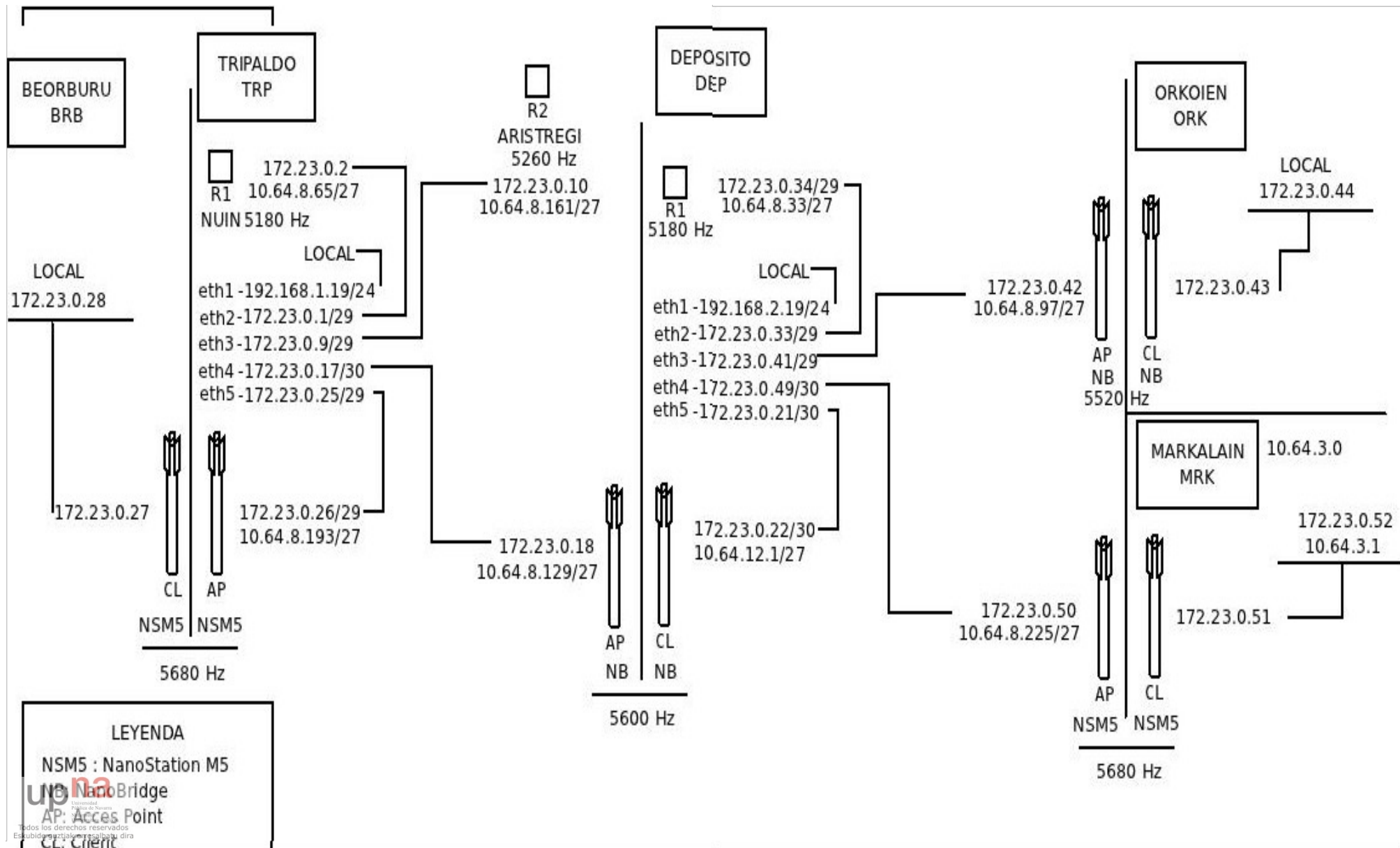
C1- Belzunze
C2- Gartziriain
C3- Markalain
C4- Nabaz
C5- Ollakarizketa
C6- Unzu
C7- Usi

Red

guifi·net



Red Zona B



Nodo solar : Tripaldo

guifi·net



Servicios

guifi.net



Conexión a Internet

GRANJA 8

Administración de granjas

TEMPERATURES		ALIMENTADOR		CALEFACCIO		VENTILACIO		CONSUMS		ALARMES	
PUNTUALS		PUNTUALS	#	PUNTUALS	#	PUNTUALS	#	PINSO	#	Min. SILO PINSO	#
Interior	# C°	Totals	#	Totals	#	Totals	#	Total ton.	# ton	Min. DIPOSIT AGUA	#
Exterior	# C°							Tot. Euros	# €	Min. DIPOSIT GASOIL	#
CONSIGNES		HORES FUNC.	#	HORES FUNC.	#	HORES FUNC.	#	AIGUA	#	Max. FOSA PURI	#
Max.	# C°	Puntuals	#	Puntuals	#	Puntuals	#	Total m³	# m3	FALLO TUB ALIMENTADOR	#
Min.	# C°	Totals	#	Totals	#	Totals	#	Tot. Euros	# €	FALLO ALIMENTADOR	#
% Actuació	# %	PINSO ton.	# tonh	GASOIL L.	# lh	AIGUA m³	# m3	GASOIL	#	FALLO CALEFACCIO	#
Freqüència	# min	Puntuals	# ton	Puntuals	# l	Puntuals	# m3	Total L.	# l	FALLO VENTILACIO	#
HISTORIC		Tot. Parcial	# ton	Tot. Parcial	# l	Tot. Parcial	# m3	Tot. Euros	# €	EVASIO O INTRUSIO	#
Max. Interior	# C°	CONSUM Kw	# Kw	CONSUM Kw	# Kw	CONSUM Kw	# Kw	CONSUM Kw	# Kw		
Min. Interior	# C°	Puntual	# Kw	Puntual	# Kw	Puntual	# Kw	Total Kw	# Kw		
Max. Exterior	# C°	Tot. Parcial	# Kw	Tot. Parcial	# Kw	Tot. Parcial	# Kw	Tot. Euros	# €		
Min. Exterior	# C°										



Teleasistencia



Internet en entorno rural o como 2ª residencia



VoIP o videoconferencias



TV Online
TV o Radio Online



Videovigilancia

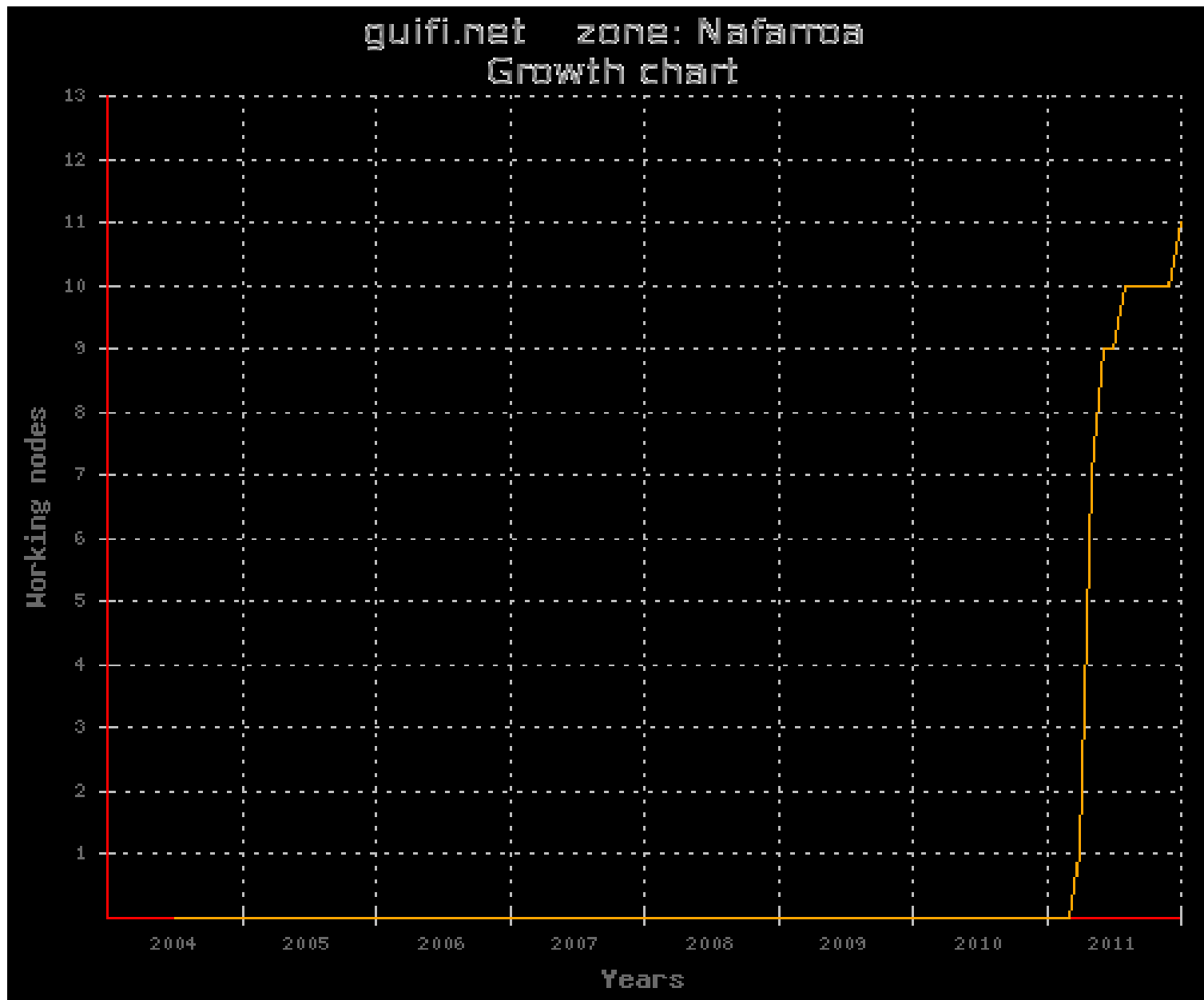
Conclusiones

guifi·net

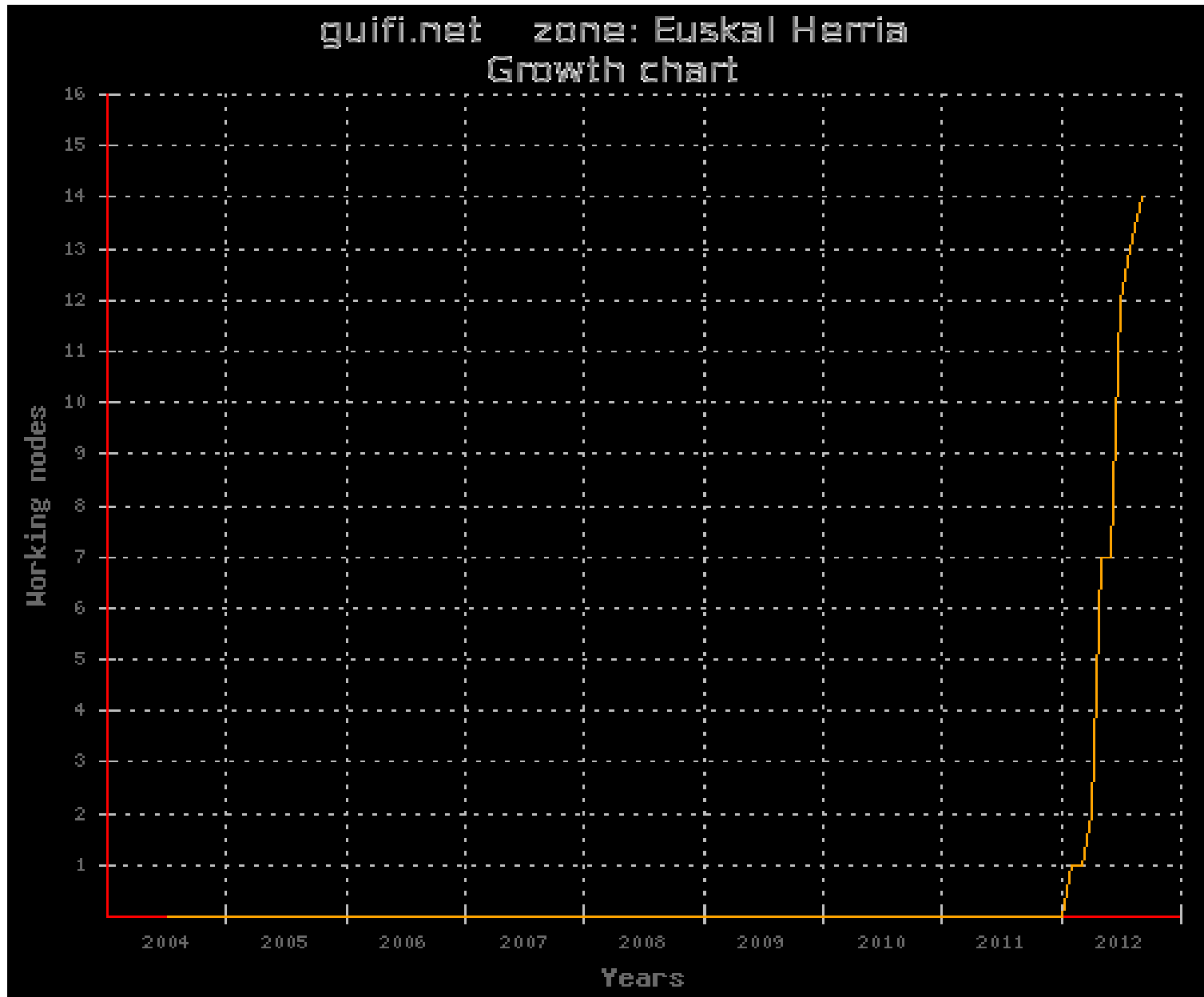
- Red completada.
- Pocos usuarios, satisfacción alta. Asimilando y creciendo.
- Proyecto sobre paradigma completamente diferente.
- Se han ampliado conocimientos sobre una amplia variedad de áreas (redes, circuitos, alimentación eléctrica) y se han aplicado en un proyecto real exitosamente.
- Se ha dado a conocer *guifi.net* como alternativa de redes de telecomunicación y se ha implantado la primera red libre, abierta y neutral de Nafarroa.

Desarrollo

guifi·net

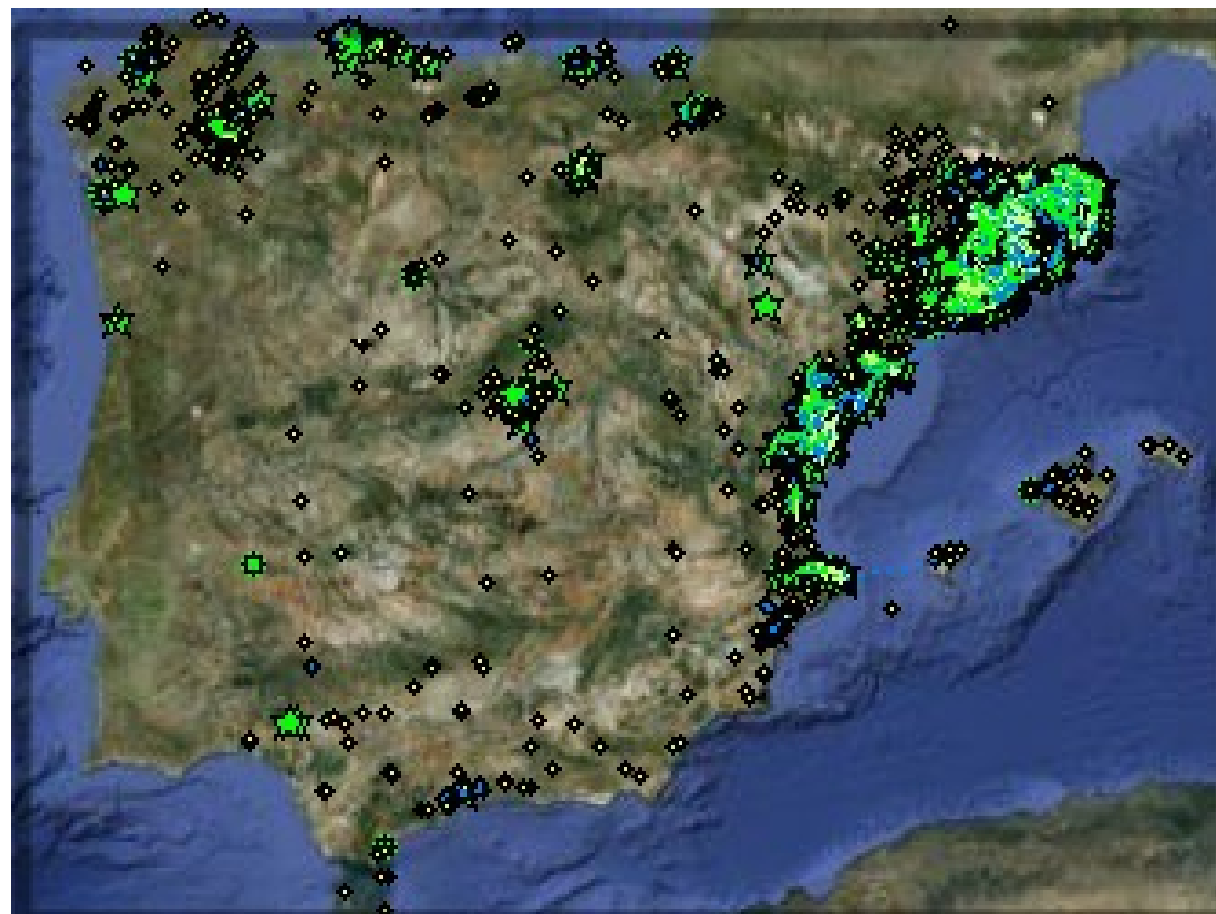
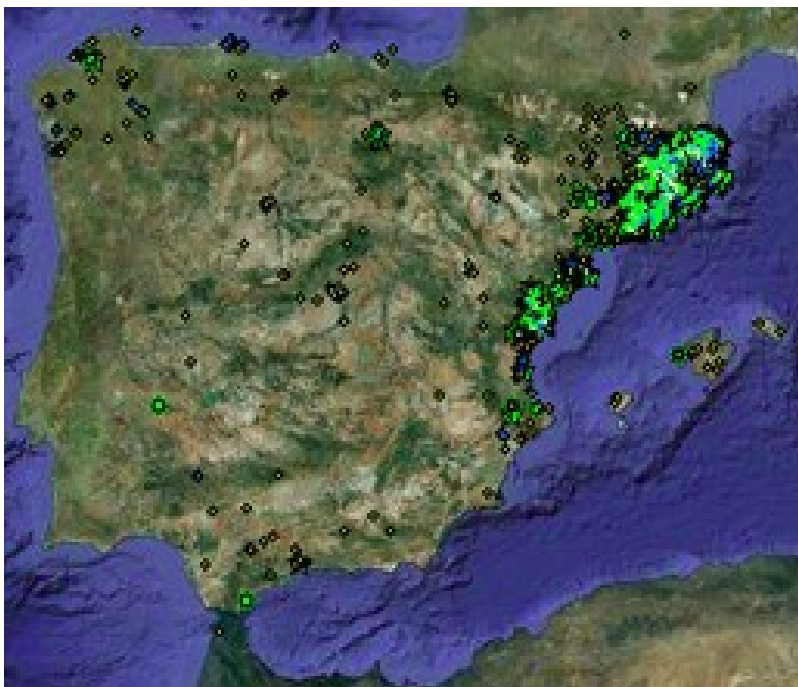


Influencia



2010 - 2012

guifi·net



- Semilla para otros proyectos en Asturias y la CAV.
- *guifi.net* sigue funcionando y expandiendo su radio, nodos en Lakabe y valle de Arce.
- Conexión al punto neutro (EuskaNIX).
- Migrar a Ipv6.

Agradecimientos

***guifi*·net**

Salut, Amor i Xarxa!

SAX!

¿Preguntas?

guiñi•*net*



Asier Erramuzpe Aliaga
Diseño y diapositivas:Pablo Castellano