**Apoyo a telesalud y teleeducación - Perú**

**ÍNDICE**

[**Parte 1: Diagnóstico** 2](#_Toc133515494)

[**Consideraciones específicas de la zona** 2](#_Toc133515495)

[Accesibilidad 2](#_Toc133515496)

[Disponibilidad de energía 2](#_Toc133515497)

[Aspectos culturales 3](#_Toc133515498)

[**Infraestructura disponible y futura de móvil, fijo y banda ancha** 3](#_Toc133515499)

[**Iniciativas similares** 4](#_Toc133515500)

[**PARTE 2: Identificación de necesidades y solución** 5](#_Toc133515501)

[**Telesalud** 5](#_Toc133515502)

[**Teleducación** 5](#_Toc133515503)

[**PUNTO 3: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN** 7](#_Toc133515504)

[**Permisos de actuación** 7](#_Toc133515505)

[**Creación de red** 7](#_Toc133515506)

[**Servicios a ofrecer** 7](#_Toc133515507)

[**Herramientas** 8](#_Toc133515508)

[**Costes** 9](#_Toc133515509)

[**Formación y capacitación** 9](#_Toc133515510)

[**Mantenimiento** 9](#_Toc133515511)

**Parte 1: Diagnóstico**

## **Consideraciones específicas de la zona**

### Accesibilidad

El distrito de Río Santiago, ubicado en la región Amazonas del Perú, cuenta con varias comunidades en su territorio, algunas de las cuales son: Santa Rosa de Pagkintsa, Belén, Guayabal, Yutupis, Puerto Galilea, Pampa Hermosa, La Florida, El Dorado, Nuevo Porvenir, San Antonio de Yaguas, San Miguel de Yaguas, San Francisco de Yagua. Siendo Puerto Galilea su capital.

Para llegar a Puerto Galilea, es necesario viajar primero a la ciudad de Santa María de la Nieva. Desde allí puedes tomar una lancha fluvial. Estas lanchas suelen salir en horarios específicos y pueden ser contratadas previamente o en el mismo puerto. También puedes alquilar una lancha privada, aunque esto puede ser más costoso. Esto complica la llegada de material y recursos hacia las comunidades de Río de Santiago ya que, la gran mayoría se quedan en Santa María de Nieva.

El distrito de Río Santiago tiene 13953 habitantes censados, un 94.2% de los censados cuentan con alguna Necesidad Básica Insatisfecha. Además, la mayoría de las comunidades en el distrito no cuentan ni con electricidad, como hemos mencionado en el punto anterior, ni agua potable ni servicios básicos de salud y educación.

### Disponibilidad de energía

La zona de Río Santiago en Perú está situada en la zona del Amazonas, y es un hecho que tienen problemas serios a la hora de conseguir un suministro de energía adecuado. En las localidades que rodean a Río Santiago, la única que dispone de provisión de red eléctrica es Santa María de Nieva que, a pesar de contar con este recurso, tiene cortes de luz constantes siendo en muchos casos de varios días.

Para saciar estos problemas, en las comunidades hacen uso de paneles solares y generadores Diesel, que los habilitan a ciertas horas de la noche. También sabemos que tan solo el 40% de las escuelas tiene energía eléctrica durante las horas de luz mediante los paneles solares mencionados previamente. Estos paneles solares son proporcionados por parte de distintas fundaciones o asociaciones y por parte del Ministerio de Educación. Estos paneles tienen un problema principal y es la falta de soporte técnico.

### Aspectos culturales

El distrito de Río Santiago, ubicado en la región Amazonas del Perú, zona con la menor densidad de población de todo el Perú, pero con una gran diversidad cultural debido a la presencia de varias etnias y culturas indígenas en la zona. Esto desemboca en unas diferencias sociales y económicas marcadas. Estas diferencias se reflejan en la carencia de recursos de distintos sectores de la población. En concreto, la Amazonía peruana posee una tasa de pobreza del 32.3 % y 5.4 % de pobreza extrema.

Algunas de las etnias que habitan en esta zona son los Awajún, los Wampís, los Shawi, los Bora y los Ocaina, entre otros. Cada una de estas etnias cuenta con su propia lengua, costumbres y tradiciones. Estas etnias se caracterizan por su compromiso con la defensa de su territorio ancestral, esto ha generado importantes diferencias en el desarrollo de la medicina, educación y, en general, en la sociedad. Esto, unido a la falta de implicación del gobierno (por la dificultad geográfica), ha desembocado en la falta de desarrollo de estos pueblos y, por consiguiente, su pobreza monetaria y no monetaria.

Por último, uno de los principales problemas que han enfrentado estas comunidades es la falta de reconocimiento de sus derechos y la falta de participación en las decisiones que afectan su territorio y su forma de vida. Esto ha generado conflictos con el gobierno y empresas privadas que han buscado explotar los recursos naturales de la zona.

## **Infraestructura disponible y futura de móvil, fijo y banda ancha**

En cuanto a la conectividad, la gran mayoría de los hogares en el distrito de Río Santiago no tienen acceso a internet ni a servicios de telefonía móvil. Esto dificulta la comunicación entre las comunidades y su acceso a información y servicios que podrían mejorar su calidad de vida.

Lo más cercano a la zona de río Santiago con cobertura móvil es Santa María de Nieva, pero no está dentro de la zona ni del distrito de Río. Además, esta cobertura 3G es ofrecida por la compañía Bitel, pero la realidad es que funciona bastante mal y va y viene todo el rato. Esto se debe a que hay cortes de luz muy frecuentemente.

De lo que sí se dispone en algunas comunidades de la zona de Río es internet vía satélite, pero se paga por tiempo y Movistar ofrece cobertura para telefonía, pero no para internet. La empresa GILAT está diseñando un plan para llevar fibra óptica a esta zona, pero están apareciendo problemas para llevarlas por algún punto.

En la zona de Río Santiago, la fundación EHAS tiene como objetivo poder ceder parte de la infraestructura del proyecto para que operadoras rurales instalen sus equipos y ofrezcan cobertura a las distintas comunidades.

## **Iniciativas similares**

**EHAS**

EHAS lleva trabajando en Perú desde 1999. Desde entonces, han llevado a cabo proyectos de telesalud que han beneficiado a cientos de miles de personas que viven en lugares selváticos y muy mal comunicados. Actualmente, están utilizando una red basada en tecnología Wifi que instalaron en el 2007 y que han ido agrandando desde entonces, para llevar a cabo procesos de tele-microscopia, tele-estetoscopia o tele-ecografía.

Algunos proyectos que ha desarrollado EHAS en Perú:

1. Proyecto de comunicaciones: Financiado por la UPM, es un proyecto que busca interconectar redes instaladas en 16 puestos de salud y controlarlas remotamente gracias a dos enlaces satelitales.
2. Proyecto de Telemedicina Rural para la salud materno infantil en Perú: Gestión y atención de la salud materno-infantil.
3. Embarazo saludable en Guatemala que busca mejorar la salud materna a través de la educación y el acceso a servicios de atención prenatal de calidad.

**WAWARED-PERÚ**

Uno de los objetivos desde hace muchos años de Perú es que la salud materna de las mujeres de su país sea semejante a la de las mujeres de entornos desarrollados. Así nació este proyecto, dedicado a aportar grandes cantidades de información y de base de datos repletas de información exitosa que deben tener en cuenta las mujeres para tener un embarazo exitoso.

El proyecto consistió en crear una historia clínica electrónica para la atención prenatal; envío de mensajes de texto personalizados a las mujeres embarazadas y un sistema de voz interactiva desde una central telefónica donde hay mensajes pregrabados con información sobre los signos de alarma.

**SPOTLAB**

Spotlab es una iniciativa de inteligencia artificial con impacto clínico, que como vimos en clase, utiliza algoritmos para interpretar imágenes de muestras de pacientes con posibles enfermedades y diagnosticarlas automáticamente.

Uno de los métodos es subir a la nube la imagen de la muestra y divulgarla por el mundo mediante un juego del teléfono móvil donde la gente reconoce la enfermedad correspondiente y se devuelve a la red donde mediante un algoritmo se corrobora la información y se devuelve el diagnóstico rápidamente.

**UNICEF**

Uno de los proyectos que ha creado Unicef en relación con la telesalud es “Zero Mothers Die” en Ruanda. El proyecto se dedica a más de 100000 mujeres en Ruanda a las que se proporcionó teléfonos móviles para que recibieran información para conseguir llevar a cabo un embarazo seguro. De la misma manera, también interesaba que el personal dedicado a asistir en los partos tuviera mejores conocimientos. Por lo que se proporcionó material digital didáctico al personal sanitario de la zona.

# **PARTE 2: Identificación de necesidades y solución**

El principal problema de Rio Santiago es la poca accesibilidad que tienen sus habitantes a servicios básicos y fundamentales como la salud o la educación debido a que están organizados en pequeños poblados situados en la amazonia, lugar de muy difícil acceso.

**Telesalud**

En lo que se refiere a la salud, en muchos puntos de la zona hay puestos de salud en los que hay profesionales de la salud no médicos. Hay un solo hospital en la zona muy lejano de la mayoría de los poblados.

No sabemos si el proyecto de comunicaciones satelitales se llevó a cabo exactamente en Río Santiago, de ser así, se podrían llevar a cabo los siguientes proyectos:

* **Consultas médicas virtuales**: Mediante este proyecto, los habitantes se podrían conectar desde el puesto de salud con el hospital de referencia para una consulta con un médico ya sea general o de especialidad. Se podría utilizar la tecnología que instaló EHAS como: tele-ecografía o tele-estetoscopia.
* **Monitoreo remoto de pacientes**: Este proyecto consistiría en una aplicación móvil en la que se mandarían pruebas de sangre o de tensión arterial que recibiría el médico del hospital correspondiente para analizarla y hacer un seguimiento de personas con enfermedades crónicas leves como la diabetes.
* **Educación sobre la salud**: En esta idea, los médicos pueden utilizar plataformas en línea para ofrecer información sobre temas de salud importantes, como la prevención de enfermedades, la nutrición o el cuidado infantil.
* **Diagnóstico de enfermedades infecciosas**: Muy parecido al monitoreo remoto de pacientes, como la zona amazónica es un foco de infecciones como la fiebre amarilla o el dengue, se podrían hacer pruebas que se envíen de alguna manera a los hospitales y de ser positivo, se mandarían los tratamientos a esa zona remota teniendo la certeza de que se va a mandar a alguien que 100% lo necesita y no se va a malgastar el dinero que cueste enviar esas medicinas.
* **Telemedicina de emergencia**: Igual que las consultas virtuales, pero de emergencia y con respuesta inmediata de parte del hospital.

## **Teleducación**

La educación es Río Santiago es bastante compleja debido a los pocos recursos que hay y a las dificultades que podemos encontrar como la baja formación de los profesores de la zona o la cultura pescadora y agrícola que hace que muchos niños dejen de ir a la escuela a una muy temprana edad.

Los proyectos que proponemos son los siguientes

* **Programa de educación a distancia**: Implementar un programa de educación a distancia que permita a los estudiantes acceder a la educación desde cualquier lugar y en cualquier momento desde sus dispositivos móviles. El programa podría incluir clases en línea y en diferido y materiales de estudio en línea.
* **Programa de formación de profesores**: Ofrecer un programa de formación de profesores en línea. El programa podría incluir cursos en técnicas de enseñanza innovadoras y metodologías de enseñanza para la educación online.
* **Proyecto de colaboración en línea**: Desarrollar un proyecto de colaboración online que conecte a los estudiantes de Río Santiago con estudiantes de otras partes del mundo. El proyecto podría incluir actividades online, para fomentar la colaboración y el intercambio cultural.

# **PUNTO 3: DISEÑO DE LA SOLUCIÓN**

## **Permisos de actuación**

Antes de comenzar a estudiar la zona y comenzar el proceso de identificación, deberemos tener la aceptación de las autoridades locales. Para ello, tendremos que reunirnos con ellos y convencerles de la pertinencia del proyecto que queremos llevar a cabo en su región.

Para esto, supondremos que como la fundación EHAS ya ha llegado a un acuerdo con las autoridades para llevar a cabo todo tipo de proyectos, no tendrán ningún tipo de problema para dar luz verde a este nuevo proyecto.

## **Creación de red**

Al no haber ningún tipo de red en la zona, para llevar a cabo cualquier tipo de proyecto de telesalud, tendremos que tener disponibilidad de una red. Tenemos las siguientes opciones:

* **Red EHAS**: La primera solución que proponemos sería la de esperar a que la Fundación EHAS termine su despliegue de red iniciado en 2022 en la zona de Río Santiago, lo que nos facilitaría las cosas de manera significativa y nos reduciría los costes de nuestro proyecto. El inconveniente principal es que esta red puede tardar alrededor de 5 años en terminarse, un tiempo muy valioso para que los residentes de esa zona de Perú mejoren su calidad de vida exponencialmente.
* **Satélites geoestacionarios**: La empresa que nos puede proporcionar cobertura satelital en la zona es HugeshNet. La conexión satelital supone una inversión más costosa debido a sus elevados costes. HugeshNet nos ofrece distintos planes, desde los 30 GB (239 $ al mes) hasta los 250 GB (700 $ al mes). Como podemos observar es una opción que resulta bastante cara, por lo que no sería nuestra prioridad.
* **StarLink:** Por último, una alternativa de lo más actual sería usar los nuevos enlaces StarLink de la compañía SpaceX. Éstos ofrecen cobertura en la zona de Perú de aproximadamente 50-200 Mbps dependiendo del tráfico de la red.

Su precio está en 210 PEN/mes para el coste de la suscripción que son 50.64€/mes y de 1841 PEN para la compra de la antena y su envía que son 443.98€.

## **Servicios a ofrecer**

De entre todos los proyectos propuestos en el apartado de identificación, optaremos por ofrecer los siguientes servicios:

* **Telesalud**: Utilizaremos la red elegida para ofrecer consultas médicas virtuales y para atender las situaciones de emergencia. El paciente se conectará desde el puesto de salud con un médico del hospital más cercano. Si se trata de una emergencia, tras diagnosticar al paciente, se enviará en la mayor brevedad el material necesario que se necesite en el puesto de salud.
* **Teleducación**: De la misma manera que en telesalud, utilizaremos la red para llevar a cabo un programa de colaboración internacional. La mayoría de los habitantes no salen de Río Santiago en toda su vida y sería muy interesante que los niños de la zona puedan conectar y compartir con niños de otras nacionalidades.

## **Herramientas**

A parte de la red que necesitaremos, tenderemos la necesidad de utilizar otras herramientas para implementar estas iniciativas. Podemos diferenciar las herramientas según el servicio que se ofrezca:

**Teleducación**

Hay varias opciones de servicios de audio y video más enfocadas en la educación. Una de ellas es Google Meet, una plataforma de videoconferencia gratuita que permite realizar reuniones virtuales en línea. Es fácil de usar y se integra con otras herramientas de Google como Gmail y Google Calendar. La otra es Microsoft Teams, una herramienta de comunicación y colaboración en equipo que incluye videollamadas y chat, de hecho, es la herramienta con la que estamos trabajando nosotros.

También hay varias opciones de plataforma colaborativas más enfocadas en la educación. Un ejemplo es Schoology, una plataforma de aprendizaje en línea que permite a los profesores crear y administrar cursos en línea y a los estudiantes pueden acceder a los materiales del curso, realizar tareas y comunicarse con sus compañeros y profesores. Otra opción es Google Classroom, una plataforma educativa gratuita que permite a los profesores crear y administrar clases en línea. Los estudiantes pueden acceder a los materiales de clase, realizar tareas y comunicarse con sus compañeros y profesores.

Creemos que la mezcla de Google Meet y Google Classroom es una opción muy viable, ya que son herramientas gratuitas que forman parte del conjunto de herramientas de Google Workspace for Education. La cuenta de Google Workspace for Education gratuita incluye:

* Hasta 100 participantes en Google Meet
* Almacenamiento ilimitado de archivos en Google Drive
* Herramientas de colaboración en línea como Google Docs, Sheets y Slides
* Plataforma de comunicación en línea con Gmail y Google Chat

**Telesalud**

Hay varias opciones de servicios de audio y video que pueden ser usadas para la medicina. Podemos usar servicios como Skype que es un servicio de mensajería y videollamadas gratuito que puede ser utilizado para consultas donde los pacientes y médicos pueden comunicarse en línea y compartir información médica durante una consulta. Otra sería Google Meet que ya la hemos mencionado anteriormente, una ventaja de esta es que usaríamos las plataformas de Google para ambos servicios.

También hay varias opciones de plataforma colaborativas que pueden ser usadas para la medicina. Como Google Drive, una plataforma de almacenamiento en línea que permite a los médicos y pacientes compartir archivos y documentos en línea. Los pacientes y médicos pueden compartir y editar documentos relevantes para la consulta de telemedicina, como historiales médicos y resultados de pruebas.

Creemos que podríamos usar Google Meets para consultas con médicos locales, pudiendo así guardar todos los documentos en Google Drive. Hay otras opciones como Zocdoc o Doctor On Demand que son mucho más caras y dependen de que los usuarios tengan seguros médicos, por lo que están descartadas.

## **Costes**

## **Formación y capacitación**

Para conseguir que el proyecto salga a delante, necesitaremos hablar con los trabajadores de los centros donde vamos a actuar y convencerles e interesarles por nuestra propuesta.

Una parte muy importante de nuestro proyecto es la formación del personal, tanto sanitario como educativo, al cual se tendrá que formar para ayudar a llevar a cabo el proyecto exitosamente una vez terminado.

## **Mantenimiento**

Para mantener los sistemas una vez implementados contaremos con el trabajo de gente de la zona (trabajadores de los puestos de salud, escuelas o pequeños centros de informática), a la que se formará como hemos mencionado anteriormente.