

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**IMPLEMENTAR REDES INALÁMBRICAS A TRAVÉS DE FIBRA  
ÓPTICA PARA IMPULSAR LA EDUCACIÓN EN LAS ZONAS  
RURALES DEL PERÚ**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO  
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

Gattiella Nathaly, Flores Aliaga, DNI: 41592228

Lardy Smerly, Paredes Pinto, DNI: 43017523

Silvia Nataly Roldan Tunjar, DNI: 70123290

Daniel, Valdizan Guevara, DNI: 09677792

**ASESOR**

Lourdes Maritza Ortiz Sosa, CE: 001578513

ORCID código del asesor <https://orcid.org/0000-0002-8461-0310>

**JURADO**

Percy Marquina Feldman

Jorge Benzaquen de las Casas

Lourdes Maritza Ortiz Sosa

**Surco, Noviembre 2021**

## Resumen Ejecutivo

Esta pandemia ha permitido evidenciar la baja calidad en educación que reciben los niños que viven en zonas rurales del interior del país, luego de un análisis se logró identificar el gran aumento en la deserción escolar durante el 2020, aunado a ello la falta de acceso a internet incrementa cada vez más la brecha educativa entre los estudiantes de las zonas rurales con los del resto del país. La falta de recursos y herramientas digitales impide el desarrollo de la educación en las zonas rurales del Perú, ésta representa la principal problemática que se ha identificado y con el fin de contribuir a solucionarla se ha visto por conveniente crear un modelo de negocio disruptivo que permita apoyar al desarrollo de estas regiones, que brindará a las comunidades no solo el acceso a internet, sino una serie de beneficios que promoverán el desarrollo educativo, social y ambiental.

Para hacer este modelo viable, se ofrecerán los servicios de Win2Win al sector empresarial, educativo, estatal, cumpliendo con los objetivos de desarrollo sostenible de la UNESCO para el 2030. En la actualidad las empresas en su esfuerzo por mantenerse a lo largo del tiempo optan por innovar y asegurar su espacio en nuevos mercados, la tendencia actual sugiere a la sostenibilidad como una alternativa para lograrlo. Con esto en cuenta, *Optical Networks* crea un modelo de negocio que propone a empresas ser parte del cambio, mediante el impulso y desarrollo a las zonas rurales a través de la educación, considerando que la educación es el camino al progreso económico y social para las zonas rurales del país. Con la implementación de internet se logrará reducir la brecha digital y brindarles acceso a una educación de calidad que les permita labrarse un futuro con mejores oportunidades.

El presente proyecto requerirá una inversión de \$ 599,545.95 a un costo de oportunidad de 10%. La viabilidad del proyecto se refleja en su TIR del 18% y VAN de \$114,045 logrando recuperar lo invertido en tres años y cuatro meses.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>vi</b>
<b>Capítulo I: Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto en el que se determina el Problema de Negocio.....	1
1.2 Definición del Problema de Negocio.....	3
1.3 Sustento de la Relevancia del Problema de Negocio.....	4
1.4 Sustento Científico al Problema de Negocio.....	7
<b>Capítulo II: Revisión de la Literatura.....</b>	<b>11</b>
2.1 Mapa de la Literatura .....	11
2.2 Análisis de la Literatura vinculada al Problema de Negocio .....	11
2.3 Aporte de la Literatura a la solución del Problema de Negocio.....	14
<b>Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema de Negocio.....</b>	<b>16</b>
3.1 Aplicación de Metodologías Ágiles para la Solución del Problema de Negocio.....	16
3.1.1 Usuarios del servicio Win2Win .....	16
3.2.2 Beneficiados de la propuesta Sostenible de Win2Win.....	24
3.2 Aplicación de los Elementos de la Investigación Científica para la Solución del Problema de Negocio.....	28
3.2.1 Comentarios recogidos a los clientes .....	28
3.2.2 Comentarios recogidos a los beneficiarios del Win2Win .....	30
3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio.....	31
3.4 Discusión sobre la Innovación Disruptiva en la Solución al Problema de Negocio .....	32
3.5 Discusión sobre la Exponencialidad en la Solución al Problema de Negocio.....	34
3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio.....	38
3.6.1 Sostenibilidad social / ambiental.....	38

3.6.2 Sostenibilidad Financiera.....	41
3.7 Implementación de la Solución al Problema de Negocio .....	46
3.7.1 Antecedentes de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO).....	47
3.7.2 Situación Actual de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.....	47
3.7.3 Servicios Cloud Win2Win.....	49
3.7.4 Seguridad Gestionada Win2Win.....	50
3.7.5 Tecnología en la implementación del proyecto .....	51
3.7.6 Diseño lógico de la topología de red del proyecto:.....	52
3.7.7 Diseño físico de la topología de red del proyecto:.....	53
3.7.8 Plan de implementación:.....	53
3.8 Métricas que definen el éxito de la Solución al Problema de Negocio .....	55
3.8.1 Métricas para pobladores de zonas rurales .....	55
3.8.2 Métricas para usuarios de Win2Win .....	59
<b>Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>64</b>
Conclusiones .....	64
Recomendaciones .....	65
<b>Referencias .....</b>	<b>66</b>
<b>Notas a Pie de Página.....</b>	<b>71</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>72</b>
<i>Apéndice A:</i> Mapa político de la Provincia de Acobamba .....	72
<i>Apéndice B:</i> Uso de tablets para democratizar la educación .....	73
<i>Apéndice C:</i> Certificaciones vigentes de Optical Networks .....	74
<i>Apéndice D:</i> Landing Page y Fan Pages en Redes Sociales .....	77
<i>Apéndice E:</i> Modelo de Entrevista Usuario Win2Win.....	80
E.1 Clientes:.....	80

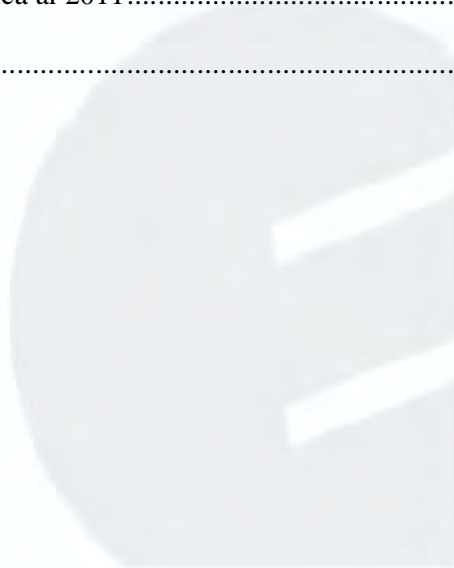
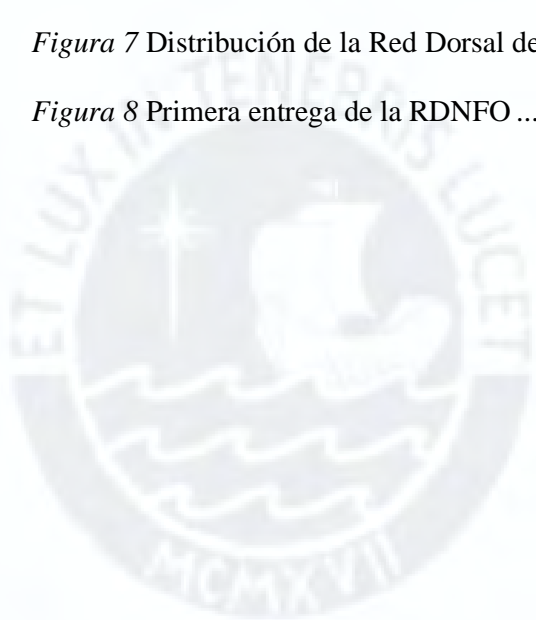
<i>Apéndice F: Modelo de Entrevistas Realizadas</i> .....	81
F.1 Entrevista a Poblador .....	81
F.2 Entrevista a Estudiantes de Educación Secundaria.....	81
<i>Apéndice G: Propuestas comercial de Soluciones similares en el mercado</i> .....	83
<i>Apéndice H: Proceso de obtención de WACC</i> .....	84
<i>Apéndice I: Diagrama de distribución del backbone nodo A</i> .....	85
<i>Apéndice J: Diagrama de distribución del backbone nodo B</i> .....	86
<i>Apéndice K: Diagrama de distribución del backbone nodo Principal</i> .....	87
<i>Apéndice L: Diagrama de distribución de la última milla</i> .....	88
<i>Apéndice M: Especificaciones técnicas de antena Rocket M5</i> .....	89
<i>Apéndice N: Especificaciones técnicas del access point Unifi AP Outdoor 5</i> .....	90
<i>Apéndice O: Cronograma de Implementación</i> .....	91

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Costo del Proyecto</i> .....	42
Tabla 2 <i>Ingreso por ventas de servicios de Win2Win</i> .....	44
Tabla 3 <i>Evolución de Ventas</i> .....	44
Tabla 4 <i>Estado de Resultados Proyectado</i> .....	45
Tabla 5 <i>Estado de las entregas de la Concesión</i> .....	49
Tabla 6 <i>Actividades del Plan de Implementación</i> .....	54
Tabla 7 <i>Métricas de Adquisición de Usuarios Zonas Rurales</i> .....	56
Tabla 8 <i>Métricas de Activación de Usuarios Zonas Rurales</i> .....	57
Tabla 9 <i>Métricas de Retención de Usuarios Zonas Rurales</i> .....	58
Tabla 10 <i>Métricas de Referenciación de Usuarios Zonas Rurales</i> .....	59
Tabla 11 <i>Métricas de Adquisición para Usuarios Win2Win</i> .....	60
Tabla 12 <i>Métricas de Activación de Usuarios de Win2Win</i> .....	61
Tabla 13 <i>Métricas de Retención de Usuarios Win2Win</i> .....	62
Tabla 14 <i>Métricas de Monetización de Usuarios de Win2Win</i> .....	63
Tabla 15 <i>Métricas de Referenciación de Usuarios de Win2Win</i> .....	63

**Lista de Figuras**

<i>Figura 1</i> Mapa de Literatura .....	11
<i>Figura 2</i> Lean Canvas para Clientes Win2Win.....	17
<i>Figura 3</i> Emblema a disposición de empresas que contratan servicios Win2Win.....	19
<i>Figura 4</i> Propuesta de Valor para Clientes Win2Win .....	19
<i>Figura 5</i> Lean Canvas para Beneficiarios de Win2Win .....	24
<i>Figura 6</i> Propuesta de Valor para Estudiantes de las Comunidades Rurales.....	27
<i>Figura 7</i> Distribución de la Red Dorsal de Fibra Óptica al 2011.....	48
<i>Figura 8</i> Primera entrega de la RDNFO .....	48



## Capítulo I: Introducción

### 1.1 Contexto en el que se determina el Problema de Negocio

En los inicios del siglo XXI, la sociedad peruana en su conjunto, en especial la sociedad industrial y urbana, han generado una elevada deuda social con las comunidades y habitantes de las zonas rurales del país. Los niveles de pobreza y de exclusión que soporta el medio rural como producto del sesgo urbano del modelo de desarrollo, exige diseñar y aplicar una política coherente y eficaz hacia el medio rural (Ministerio de Agricultura - Gobierno del Perú, 2004), tal como se expresa en la Estrategia Nacional de Desarrollo Rural - Lineamientos de Política.

Desde hace años en el Perú existen comunidades que no cuentan con una educación de calidad (Ibarra, Ataucusi, Huaman, & Barzola, 2017). Son muchos los factores que influyen en el aumento de esta brecha, desde la falta de una política pública hasta condiciones de infraestructura que impiden un adecuado aprestamiento de las clases. Esta realidad se acentúa más en las zonas rurales del Perú, la cual se magnificó a raíz de la pandemia COVID-19, lo que ocasionó que los colegios fueran cerrados impidiendo que los alumnos continúen con sus actividades escolares de forma presencial forzándolos a incursionar a una educación por distintos medios.

Con el propósito de evitar que los niños y jóvenes continúen perdiendo clases, el gobierno peruano implementó el “*Programa Educativo Aprendo En Casa*” el cual es transmitido vía radio y televisión, sin embargo, esto no ha sido suficiente debido a la ausencia de herramientas y recursos tecnológicos, lo que ha contribuido a incrementar el retraso en la educación en las zonas rurales.

Según información recogida por ESCALE, la tasa de deserción escolar en el ámbito rural es de 1.7% en el nivel inicial, 5.2% a nivel de PRONOEI, 3.0% a nivel primaria y 5.2% a nivel de secundaria (ESCALE - Unidad de Estadística Educativa, 2017). En el ámbito rural



las mujeres representan la población con la tasa más alta de deserción (8.6%) en comparación con los hombres (6%). Según INEI (2017) el retiro de las estudiantes mujeres de áreas rurales de la escuela se da por “motivos familiares” o “quehaceres domésticos” (38%), mientras que dicho motivo para el caso de los hombres es menor (7%). En el caso de los estudiantes con lengua indígena, se ha observado que la tasa de retiro es más elevada (9,1%) (ESCALE - Unidad de Estadística Educativa, 2017).

Según Narro y Moctezuma (2012) la educación es uno de los factores que más influye en el progreso de las personas y de la sociedad. Además de proveer conocimiento, la educación enriquece la cultura, los valores, el espíritu y todo lo que conforma al ser humano. De igual modo, la educación contribuye a nivelar las desigualdades económicas y sociales, permitiendo a los individuos acceder a mejores niveles de vida.

Según INEI (2000), en un estudio realizado referente a la circularidad de la pobreza, se concluyó que existe una fuerte interrelación entre la educación y la pobreza. La hipótesis de la circularidad de la pobreza establece la asociación entre la educación y la pobreza como un proceso secular que se transmite de padres a hijos. Mayor educación del padre determina tasas de hijos en edad normativa más elevadas. Existen además otros factores que contribuyen negativamente a la educación en el hogar, como son el número de hijos y los ingresos familiares. Por otro lado, este estudio determinó que uno de cada dos hijos del área urbana estudia en la edad normativa, eso mismo ocurre con menos de uno de cada cuatro hijos en las zonas rurales. Esta constatación de la relación de la pobreza y bajo logro educativo permite afirmar que los hogares en actual situación de pobreza son las principales fuentes en la generación futura de pobres.

Según ESCALE - Unidad de Estadística Educativa (2017) en el último Censo nacional se determinó que en las zonas rurales el porcentaje de retraso escolar en el nivel secundario es de 24%, lo que representa tres veces más que el área urbana; esta situación se

agrava cuando los estudiantes cuentan con alguna condición de discapacidad donde del 40,4% de estudiantes que han alcanzado la primaria, solo el 23,2% de este total es del área rural. Asimismo, del 22,4% de personas con discapacidad que cuentan con educación secundaria, solo el 9,2% son del ámbito rural. Es momento de tomar acción, toda la problemática planteada se ve acrecentada por la coyuntura actual, esto agudiza aún más el problema de la educación en los niños ya que los establecimientos están cerrados.

## **1.2 Definición del Problema de Negocio**

Según INEI (2018) en su estudio realizado sobre el uso de las tecnologías de la información y el uso de internet en hogares se logró determinar que el uso de una computadora en las zonas urbanas era del 41.7% contra un 5.5% en zonas rurales, en cuanto al uso de internet en hogares con computadoras estas cifras son el 32.5% en zonas urbanas y de 1.3% en zonas rurales. (INEI, 2018). Evitar que la brecha digital siga en aumento e impedir que las poblaciones de zonas rurales sigan alejándose del desarrollo es de vital importancia para fomentar una sociedad justa con acceso a iguales oportunidades a todos los ciudadanos del Perú. El estado en su política educativa no llega a cubrir esta brecha y ante la coyuntura actual se han tomado iniciativas con el objetivo de atender las principales necesidades como lo es la educación.

Los proyectos que son concesionados por el estado, como la ampliación de la red dorsal no logra ser suficiente para mitigar la brecha digital que existe entre las zonas urbanas y rurales. Las empresas proveedoras del servicio de internet no implementan proyectos de conectividad por no ser rentables debido a la baja densidad poblacional en las zonas rurales.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su Informe Especial COVID-19 N° 7 sobre Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19 propone como una línea de acción para enfrentar los impactos ocasionados por la pandemia el construir una sociedad digital inclusiva. (CEPAL,

2020) En las zonas rurales del Perú, una de las limitantes es no tener una infraestructura de redes y telecomunicaciones con Internet de banda ancha.

Ante este problema, que cada vez se vuelve más crítico, es necesario que el sector público y privado trabaje de manera conjunta para contribuir con ideas innovadoras a la solución de este problema. Es por ello que Optical Networks (ON) tomando conciencia de esto establece como prioridad contribuir a la solución del siguiente problema: “Ausencia de conectividad digital que permita el acceso a la educación a distancia en las zonas rurales de la región andina del Perú”. La propuesta de esta tesis para dar solución al problema planteado es la implementación de una red de banda ancha que permita la interconexión digital a través de internet en las zonas rurales del país.

### **1.3 Sustento de la Relevancia del Problema de Negocio**

Según Narro y Moctezuma (2012) la educación siempre ha sido pieza fundamental para el desarrollo de las sociedades. En años reciente ha cobrado mayor relevancia debido a las profundas transformaciones, motivadas por el vertiginoso avance de la ciencia y sus aplicaciones, así como también por el desarrollo de los medios y tecnología de la información. Esto se refleja en la creciente desigualdad en oportunidades y resultados educativos es uno de los principales retos a superar por la educación peruana. Un grupo que ha mostrado resultados sorprendentemente bajos son los alumnos de escuelas multigrado en zonas rurales. Este proyecto tiene como objetivo contribuir a reducir las desigualdades y fomentar la democratización de la educación.

Según las Naciones Unidas (2020) los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tiene como finalidad la construcción de un plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Los ODS se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. Para no dejar a nadie atrás, es importante que logremos

cumplir con cada uno de estos objetivos para 2030. Actualmente, se están logrando avances, pero las medidas encaminadas a lograr los Objetivos todavía no se están desarrollando a la velocidad ni en la escala necesarias. El 2020 debe marcar el inicio de una década de acciones ambiciosas con el fin de alcanzar los Objetivos para 2030. La década de acción exige acelerar las soluciones sostenibles dirigidas a los principales desafíos del mundo; desde la pobreza y la igualdad de género, hasta el cambio climático, la desigualdad y el cierre de la brecha financiera. (Naciones Unidas, 2020)

Según Seelos y Mair (2005) el término emprendimiento social se utiliza para referirse al número cada vez mayor de organizaciones que han creado modelos para atender de manera eficiente las necesidades humanas básicas que los mercados e instituciones existentes no han logrado satisfacer. Este modelo combina el ingenio empresarial tradicional con la misión de cambiar la sociedad. Un número cada vez mayor de iniciativas en todo el mundo desafía los obstáculos que han impedido a las empresas brindar servicios a los pobres. Estas iniciativas constituyen un fenómeno al que se le denomina Emprendimiento Social. Empleando nuevos tipos de recursos y combinándolos de nuevas formas, el emprendimiento social es un campo rico para el descubrimiento de modelos inspirados de creación de valor.

El estado y la sociedad a través del sistema educativo deben considerar que el dialogo es la forma de llegar a determinar que es conveniente y que no para los valores de los distintos pueblos rurales en la era de la globalización. Se deben crear políticas públicas que favorezcan la participación de todos los grupos poblacionales que son afectado por la tecnología de la información (Sánchez Fontalvo, 2009). Con un uso adecuado de estos recursos se puede facilitar las relaciones interculturales con otros individuos alrededor del mundo para un mejor desarrollo en tareas domésticas y científicas. A pesar de la importancia que ha tomado la Internet, sólo una tercera parte de la población del planeta tiene acceso a ella, lo que genera un fenómeno de relevancia social, cultural, política y económica que se

conoce como “divisoria digital” o brecha digital, la cual consiste en la creación de un mundo dividido entre quienes tienen acceso a la red y quienes no lo tienen. (Castells, 2001)

El COVID-19 evidencia la desigualdad existente en Perú con relación al acceso a Internet y tecnologías de información. La brecha digital ha ocasionado que se impida el poder contar con una educación equitativa y de calidad, de igual modo se impide un desarrollo económico que beneficie a los peruanos. La brecha digital también ocasiona que personas menos favorecidas queden aisladas del desarrollo e impedidas de poder acceder a empleos dignos. Para poder evidenciar la importancia de la conectividad, según el informe “Conectividad Rural en América Latina y el Caribe – Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia” desarrollado en 2020 por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Microsoft con el fin de identificar la situación de la brecha digital en la región, reveló que un aumento del 1% en la penetración de la banda ancha móvil en zonas rurales produce un incremento del 0,15% del producto bruto interno (PBI) de un país; mientras que un aumento del 1% de la banda ancha fija produce un incremento del 0,08% del PBI.

En el marco general del proyecto de tesis la propuesta tiene que ser considerada como una alternativa al problema planteado debiendo considerar el apoyo de la empresa privada y a la vez generar convenios con los gobiernos locales, regionales y central. Producto de esto se abre un abanico de iniciativas que ayudan a mejorar la calidad de vida de los pobladores de las zonas rurales reduciendo así la brecha digital. Es así que se logra establecer diálogos entre los *stakeholders* que juegan un rol preponderante para la implementación de la red de banda ancha en las zonas rurales.

A través de la innovación y teniendo en consideración la sostenibilidad, *Optical Networks* busca hacer frente a la problemática que atraviesa la educación en las zonas rurales mediante el incremento de la conectividad digital empleando una infraestructura de transporte

de datos y comunicaciones robusta. Esta solución es escalable en el tiempo, ya que será posible replicar el modelo de negocio en distintas zonas rurales de manera que contribuya al desarrollo social y económico de su población.

#### **1.4 Sustento Científico al Problema de Negocio**

Para la presente tesis se tomó información recopilada del último censo nacional realizado por el INEI en el año 2017, también de investigaciones, estudios y análisis de factores que influyen de manera directa en el problema planteado en este proyecto. Dada la coyuntura actual y la nueva realidad que atraviesa el país debido a la pandemia el presente estudio requiere ser cubierto basándose en información real y actual.

Como parte del contenido de la investigación requerida para realizar el proyecto es indispensable profundizar en el conocimiento del comportamiento del poblador. A través de la creación del cuestionario se logró validar y alinear la propuesta de solución a las necesidades reales de la comunidad, así como los factores importantes que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar las estrategias y crear valor para los beneficiados.

El estudio científico ha permitido identificar el problema que se presenta en las comunidades de Acobamba, región que se tomó como punto de inicio en representación de las zonas rurales del Perú, para luego replicar la solución y adaptarla en otras regiones al interior del país.

Para poner en marcha el proyecto se escogió el departamento de Huancavelica por ser uno de los lugares con más carencias del país, actualmente cuenta con distritos que sufren pobreza extrema. Teniendo como evidencia un estudio realizado para el departamento de Huancavelica por el INEI en el año 2015, el comportamiento educativo de la población de los adultos mayores demuestra que solo el 11% ha logrado terminar la escuela secundaria, por otro lado, en un estudio realizado por ESCALE en el año 2020 quedó evidenciado que solo 1 de cada 5 estudiantes lograron acceder a educación superior luego de terminar la educación

básica, ambos estudios demuestran lo lento que avanza el desarrollo educativo en el departamento de Huancavelica.

De acuerdo al índice de competitividad regional realizado por el Instituto Peruano de Economía, Huancavelica continúa siendo la región menos competitiva del país y se ubica en el último lugar con respecto al Entorno Económico, Infraestructura y Laboral, donde los indicadores de nivel de ingresos por trabajo, empleo adecuado, fuerza laboral educada y empleo informal se encuentran bajos. Además, se encuentra en el tercio inferior Salud (puesto 23) y Educación (puesto 24). La educación se evalúa considerando la asistencia de los estudiantes, el desempeño académico, la infraestructura de las escuelas incluyendo sus servicios básicos e internet, además indicadores que reflejan los problemas educativos de la población adulta como el analfabetismo y la cantidad de la población que han culminado la educación secundaria y superior. (Instituto Peruano de Economía, 2020)

Con ello, la región ocupa los tres últimos puestos en 19 de los 40 indicadores evaluados. Este estudio manifiesta la realidad por la que atraviesa el departamento de Huancavelica por lo que se considera implementar medidas que impacten de manera positiva su desarrollo.

De acuerdo con el informe técnico del INEI correspondiente al cuarto trimestre del 2020 en el Perú solo el 9,9% de los hogares en zona rural tienen acceso a Internet. En el reporte se establece que, en el ámbito urbano sin considerar Lima, la penetración es del 47,4%. En la capital la cifra se incrementa y llega al 66,6% y el incremento de conexiones ha sido mayor en Lima donde creció 6,4% mientras que en el resto urbano el alza fue de 6,3% y en la zona rural solo aumentó 4,2%. A nivel población total el porcentaje de penetración nacional es de 69,8% de los peruanos mayores de 6 años. En Lima, la cifra sube a 85,2% y en área rural llega a 38,8%, (INEI, 2021)

Las repercusiones generadas por la pandemia del COVID-19 se extienden más allá de la salud, la educación también se ha visto fuertemente impactada. Los centros educativos cerraron, debiendo los niños y adolescentes confinarse en sus casas para protegerse. Según el último estudio realizado por ESCALE se indica que en el 2019 la tasa de deserción escolar en zonas rurales alcanzó un 11.8%, y durante el 2020 esta cifra ha aumentado a 19.8%, ya en el 2021 este indicador alcanza el 14,6% (UNICEF, 2021).

Durante el año 2020 el gobierno impulsó el programa “Aprendo en Casa” con la finalidad de continuar con el año escolar, sin embargo, los esfuerzos realizados no han sido suficientes para contrarrestar la interrupción de las clases escolares, problemas como la ausencia de herramientas tecnológicas y conectividad a internet, aunado a la complejidad geográfica de las regiones rurales del país dificultan la conectividad digital. Se estima que cerca del 60% de escolares de zona rurales no acceden a dicha plataforma y en regiones como Huancavelica, solo el 2.8% de hogares tienen acceso a Internet.

Si bien en muchos países las tasas de deserción escolar aún se mantienen elevadas, en Perú la tasa de deserción escolar se ha reducido en los últimos años. Sin embargo, en el 2020, se experimentó un aumento producto de la crisis sanitaria. De acuerdo con cifras del MINEDU, la tasa de deserción interanual 2018-2019 en primaria pasó del 2.5% al 1.3% y, en secundaria del 4.1% al 3.5%. A julio de 2020, el MINEDU estimó que la deserción en primaria se incrementó del 1.3% al 3.5% (128,000 estudiantes) y, en secundaria pasó del 3.5% al 4% (102,000 estudiantes), lo que sumaría 230,000 estudiantes de Educación Básica Regular (EBR) que han salido del sistema educativo. Según los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), a julio del 2020 los principales motivos de abandono que reportan los estudiantes son los problemas económicos (75.2%), los problemas familiares (12.3%) y la falta de interés (4%). Por su parte, en secundaria el 76% de estudiantes reportan que no asisten a la escuela por problemas económicos, al 14% le falta interés o no le gusta el



estudio, el 6% tiene problemas familiares y el 4% se encuentra trabajando. En vista de lo planteado, el reto para estos estudiantes no es solo disponer de acceso a internet o de contar con una computadora, además deben hacer frente a los problemas económicos y familiares que podrían incrementar el abandono escolar.

Otros de los sectores como el sector agropecuario y el sector minero han mostrado una reducción en la producción y consumo del producto interno según informe del BCR a diciembre del 2020. “La actividad agropecuaria registró un decrecimiento de 17,2% interanual en diciembre, influenciado por la reducción de las actividades agrícola (-30,4%) y pecuaria (-5,0%).” En junio del 2020, la defensoría del pueblo en conversaciones con los pobladores de la región, solicitaron la intervención al estado debido a que el sector alpaquero se había visto fuertemente afectado, aproximadamente más de 6,000 mil familias no contaban con apoyo y no todos habían podido acceder al bono del estado.

## Capítulo II: Revisión de la Literatura

### 2.1 Mapa de la Literatura

Debido a la crisis sanitaria mundial se ha logrado identificar el impacto que ha generado el carecer de tecnología digital (Internet) en las regiones rurales del Perú. Con la revisión de diversas fuentes de información para determinar el impacto de esta problemática en la población, se logró comprobar que el sector educación ha sido uno de los más fuertemente golpeados, esto debido a la necesidad de los estudiantes de acceder a la educación a través de diversos medios como radio, televisión e internet. No tener acceso a internet ha afectado enormemente el desarrollo de los estudiantes de las diversas regiones rurales del Perú. Para un mejor entendimiento se muestra la Figura 1.

**Figura 1**

Mapa de Literatura



### 2.2 Análisis de la Literatura vinculada al Problema de Negocio

Al Perú, como país, se le presentan varios problemas que debe resolver con relación a la educación, como mencionan Narro y Moctezuma (2012) la educación es necesaria en todos

los sentidos para poder alcanzar mejores niveles de bienestar social y de crecimiento económico; para nivelar las desigualdades económicas y sociales, las cuales se han visto afectada por la pandemia mundial COVID-19. Así también lo establece el estudio realizado por la revista WORLD BANK GROUP, la pandemia ya ha tenido profundos impactos en la educación al cerrar escuelas en casi todo el planeta, representando el mayor impacto en simultáneo que se ha presentado en todos los sistemas educativos hasta el momento.

La educación y el aprendizaje son de suma importancia para el desarrollo social, cultural y económico de los estudiantes. De acuerdo con estudios desde antes de la pandemia el Perú cuenta con un gran porcentaje de niños - jóvenes estudiantes que no pueden acceder o dejan los colegios por diferentes motivos. El aprendizaje en modalidad virtual dista mucho de la modalidad presencial, éste requiere de mayor concentración y más aún en los más pequeños que fácilmente se desconcentran (Cuenca & Urrutia, 2019). La investigación de Chu, Good, Puertas y Kerr (2019) concluye que el aprendizaje formal está sesgado a desarrollarse solamente en las aulas, mientras que por otro lado el aprendizaje informal se dispara brindando mayores oportunidades. Para esto se han realizado estudios donde se demuestra que en la época en la que se vive es de suma importancia el uso de internet como desarrollo educacional y social. Alcalá (2017) manifiesta que al ser el internet una herramienta de importancia no se puede limitar a unos cuantos sectores, sino por el contrario el internet debería ser de fácil acceso a todas las comunidades porque en él se centra la información para procesarla y transformarla en conocimiento. Sin embargo, Alcalá (2017) manifiesta que solo un tercio de la población tiene acceso a internet lo que permite ver claramente su relevancia social, cultural, política y económica.

En pleno siglo XXI donde la tecnología está presente en el día a día, Segars (2018), manifiesta que la humanidad se encuentra ante una revolución tecnológica que actualmente ataca el comercio, la atención médica, la enseñanza y el medio ambiente. También resalta 7

tecnologías (biotecnología, impresión 3D, redes inalámbricas malladas, computación ubicua, aprendizaje automático, nanotecnología y robótica) que están transformando nuestras vidas. Segars (2018), también indica con respecto a la educación que la tecnología permitirá crear modos de aprendizaje más significativos a través de internet.

Existen diversas investigaciones acerca de la compatibilidad de las metodologías y las herramientas educativas. Según un estudio realizado por Urdín, J. A., De Goñi, Juan Ignacio Martínez, de Morentin, & Perurena, el internet permite realizar actividades que fortalecen la particularidad de las formas de enseñanza, ya que los recursos que se encuentran en la web benefician la combinación metodológica, el mencionado estudio se realizó en España a 24 centros educativos.

Para poder analizar en profundidad la viabilidad del modelo de negocio propuesto y plantear una propuesta innovadora y disruptiva se decidió seguir el modelo propuesto por Alex Osterwalder (2011) quien propone una herramienta sencilla y gráfica que permite analizar de manera eficiente cualquier modelo de negocio. Nos permite entender el ¿Qué? Mediante la presentación de una propuesta de valor. ¿Quién? Identificando a los clientes y así poder determinar la mejor forma de hacerles llegar la propuesta de valor para el cliente. ¿Cómo? Se debe presentar la propuesta de valor, que mecanismos o alianzas son necesarias para ello. ¿Cuánto? Presenta la manera de monetizar el modelo de negocio y de este modo generar ingresos para lograr la viabilidad del negocio, al mismo tiempo que permite determinar los principales costos asociados al negocio.

Habiendo identificado claramente al cliente es importante definir una propuesta de valor que sea atrayente para satisfacer sus necesidades y que sea la vez sea rentable para la empresa que ofrece el producto o servicio. Osterwalder (2014) plantea el uso del lienzo de la propuesta de valor para evitar la pérdida de tiempo en ideas que no funcionan. Gracias a esta herramienta se puede diseñar, probar y ofrecer a los clientes lo que realmente están

esperando. Este modelo ayudará a encontrar el encaje perfecto entre el cliente y la propuesta de valor.

Debido a la rapidez con la que cambian las necesidades de los mercados es necesario buscar una herramienta que permita plantear, probar e iterar de manera eficiente. En 2012, Ash Maurya propone el Lean Canvas, que es una plantilla de plan de negocios de una página que ayuda a esquematizar la idea en suposiciones claves utilizando 9 bloques básicos. Es una adaptación del Business Model Canvas de Alex Osterwalder y optimizado para la metodología Lean Startup con un gran énfasis en encontrar problemas de clientes que valga la pena resolver.

### **2.3 Aporte de la Literatura a la solución del Problema de Negocio**

Cabero & Ruiz (2017) manifiestan que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) serán un punto clave en la educación para lograr la inclusión digital. Por otro lado, en un estudio realizado por Ochoa-Aizpurua, Correa & Gutierrez-Cabello (2019) mencionan que las TIC en los países desarrollados están generando un cambio en la sociedad, y se espera que en el Perú también se llegue a replicar.

El reto que se plantean en las distintas comunidades es usar la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, de tal manera que los sistemas de aprendizaje sean fáciles de acoplar a las necesidades de las personas logrando así su desarrollo cultural. Grimaldo (2006) considera los siguientes aspectos en el desarrollo cultural del Perú: la identidad cultural, la interculturalidad y pluriculturalidad para construir una política cultural y lograr el desarrollo de nuestra sociedad. También comenta que es importante la participación del estado en las zonas alejadas promoviendo la igualdad y la participación colaborativa.

La economía colaborativa está presente desde hace muchos años atrás. Costa (2019) define que el uso de la tecnología facilitará el intercambio de productos o servicios entre dos o más partes. Por otro lado, Berrone, Duch & Ricart (2019) indican que la economía

colaborativa genera ventajas en la economía, mediante una reducción de costes de transacción y de información y un aumento de la escala en la que se usan dichos bienes o servicios.

El uso de las tecnologías de la información para los estudiantes será de mucha ayuda para su educación y crecimiento profesional a lo largo de la vida fomentando así su desarrollo económico. En el Perú el desarrollo económico durante los últimos años estuvo en crecimiento, como comenta Cornejo (2011) el crecimiento económico es la única manera de lograr mayor justicia e inclusión social y hacerlo de manera sostenible y no con medidas coyunturales que luego revierten en contra de la población.

El concepto desarrollo sostenible aparece por primera vez en 1987 en un informe elaborado por Gro Harlem Brundtland, en él se lo define como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones. Sin embargo, el concepto de sostenibilidad es mucho más amplio que la denominada responsabilidad social corporativa, ya que incorpora dimensiones ambientales, económicas y sociales.

Tal como lo comentan Jose Manuel Casado y Lissette Horta en su artículo La Sostenibilidad Pieza Clave, actualmente existe la tendencia por favorecer inversiones orientadas hacia proyectos responsables y sostenibles, las cuales incorporan criterios de ESG (por sus siglas en inglés, Environmental, Social and Corporate Governance) en el proceso de estudio, análisis y selección de valores de una cartera de inversión. Son muchas las organizaciones que tienen claro que el ser sostenible ayuda a multiplicar los beneficios empresariales de los stakeholders, ya que generan comportamientos directos que impactan directamente en el negocio. El hacer tangible ese compromiso requiere entender que ocupan las empresas en el contexto actual, donde el éxito empresarial va de la mano del desarrollo sostenible.

## Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema de Negocio

### 3.1 Aplicación de Metodologías Ágiles para la Solución del Problema de Negocio

Con las herramientas que brinda el Design Thinking se evidenció dos problemáticas que se pretenden resolver con una propuesta integral. Por un lado, las empresas que requieren los servicios cloud y seguridad gestionada y, por otro lado, los estudiantes de las zonas rurales del Perú que no cuentan con acceso a internet para recibir educación a distancia.

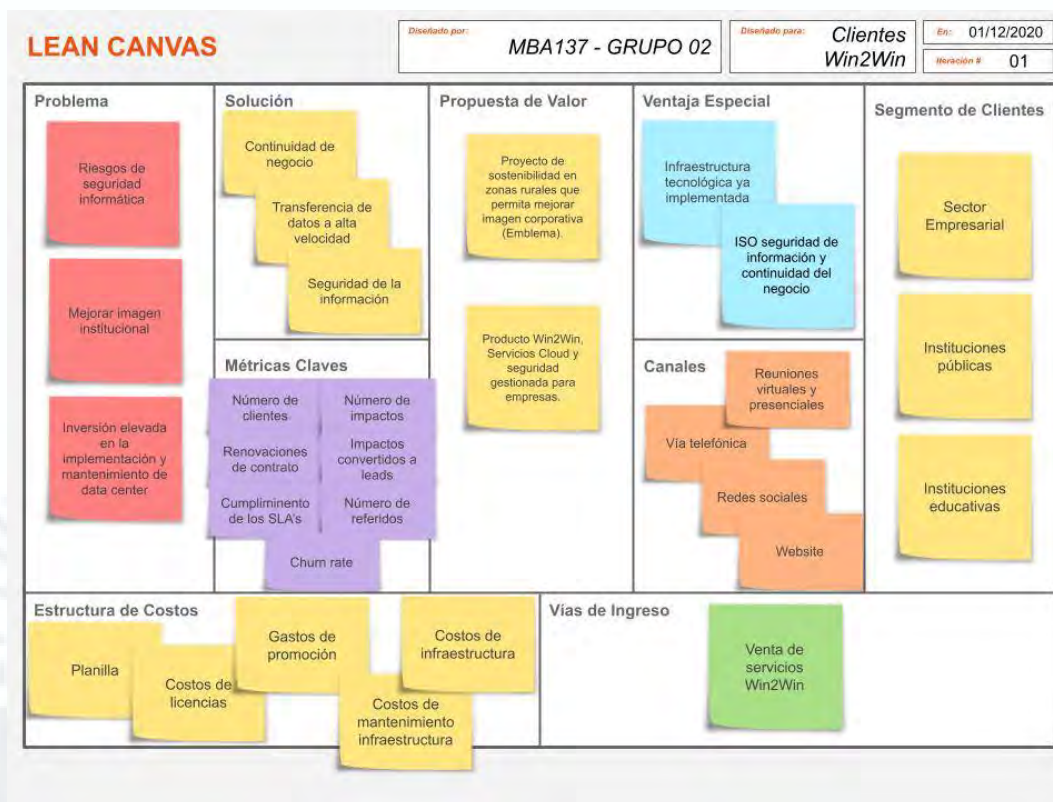
Habiendo definido la problemática y la trascendencia de la solución a establecer, se tomó la determinación de no arriesgar a desperdiciar tiempo, energía y dinero en trabajar en productos y servicios que nadie desea (Osterwalder, Pigneur, Bernarda, & Smith, 2014), por lo que para definir la propuesta de valor emplearemos la metodología propuesta por Alex Osterwalder en su libro Value Proposition Design. Para el diseño del modelo de negocio utilizaremos el enfoque de Lean Canvas planteado por Ash Maurya en su libro Running Lean, quien plasma una metodología de trabajo que contribuye al proceso de definición y creación startups. La metáfora que se tendrá en mente es la de un plan o modelo táctico fundamentado que guiará al emprendimiento desde la ideación hasta la construcción de una startup exitosa (Maurya, 2012). Para establecer unas métricas que permitan un crecimiento sostenido y escalable de la startup se empleará la metodología expuesta por Ash Maurya, quien determina que la construcción de un negocio escalable y exitoso comienza con saber qué medir y cómo medirlo. (Maurya, 2016).

#### 3.1.1 Usuarios del servicio Win2Win

**Lean Canvas.** Para esquematizar el modelo de negocio propuesto, de cara al usuario de los servicios, se ha seguido la metodología de Lean Canvas propuesta por Ash Maurya en su libro Running Lean, la cual se representa en la Figura 2. Los que se detallan en la siguiente sección.

Figura 2

## Lean Canvas para Clientes Win2Win



**Problema.** Ante la situación que vivió el mundo durante el año 2020, muchas empresas tuvieron que hacer frente a una realidad para la que no se encontraban preparados. En el Perú más aún, donde la modalidad de trabajo remoto estaba en una etapa incipiente. A raíz de esto muchas empresas vieron la necesidad de implementar soluciones que les permitieran de cierta manera continuar con sus labores a pesar de las disposiciones impuestas por el estado durante el periodo de aislamiento.

Uno de los principales problemas que debieron afrontar las empresas fue el relacionado con la seguridad de la información, ya que se evidencia que se encontraban más expuestas al estar los trabajadores conectándose desde distintas ubicaciones, siendo de suma importancia contar con soluciones que les brinden las garantías necesarias para continuar con la operatividad de su negocio. Otro problema por resolver es el elevado costo de



implementación y mantenimiento de la infraestructura de un data center<sup>i</sup>. Para un óptimo funcionamiento de un data center son necesarias elevadas inversiones en hardware y acondicionamiento de la locación donde están ubicados. Sumado a ello, el costo de personal capacitado que velará por la operatividad de éste.

En estos tiempos muchas empresas buscan, en la medida de sus posibilidades, contribuir al mejoramiento del entorno en el cual desarrollan las actividades propias al giro de negocio al que pertenecen. En la mayoría de los casos no saben cómo implementar un proyecto que les permita contribuir a ello, ya que requieren mucha inversión de tiempo y recursos para lograr una propuesta que sea significativa.

**Segmento de cliente.** Se ha definido como aquellos que requieren los servicios cloud y seguridad gestionada, tienen requerimiento de conectividad permanente debido a que producto de la pandemia sus operaciones ya no se encuentran centralizadas y ahora el flujo de la información ha aumentado notablemente haciendo que su operación esté en riesgo por temas relacionados con la fluidez y vulnerabilidad de la información. Todas estas características son comunes a tres grandes sectores, empresarial, público y educativo.

**Propuesta de valor.** En vista de la situación que atraviesa el ámbito laboral como consecuencia de la pandemia y buscando que la población contribuya al desarrollo de comunidades rurales menos favorecidas, se ha establecido que la propuesta de valor es poner a disposición de las empresas los productos Win2Win que les brindará servicios cloud y seguridad gestionada, a la vez que contribuyen a brindar internet a zonas rurales. Con la intención de propagar la iniciativa, la empresa contratante podrá hacer uso de un emblema que hará visible su participación en esta iniciativa sostenible, el cual se puede ver en la Figura 3.

**Figura 3**

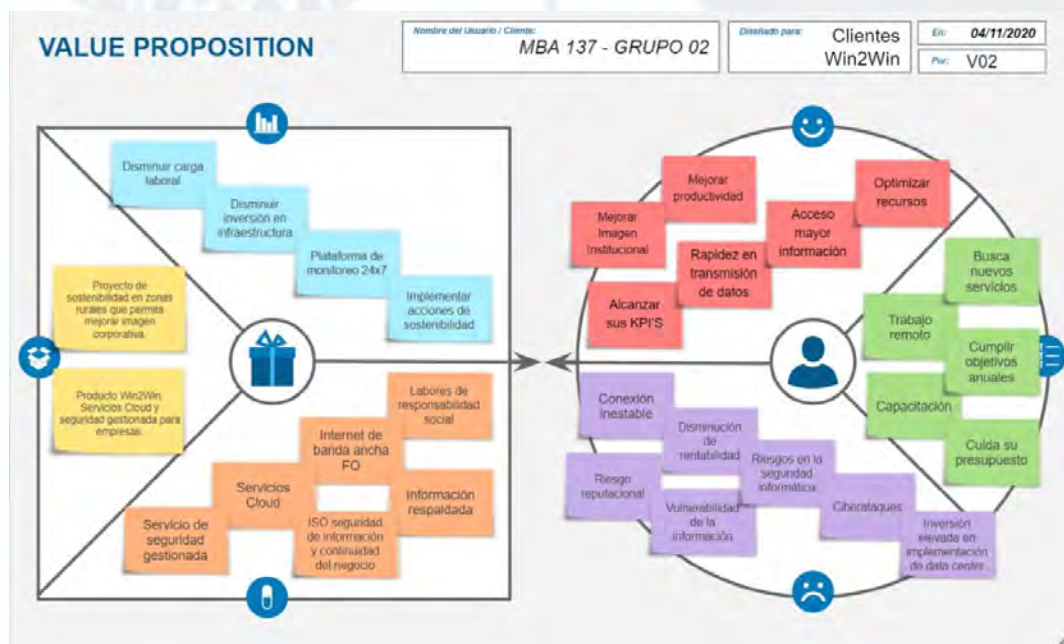
Emblema a disposición de empresas que contratan servicios Win2Win



Para determinar la Propuesta de valor se ha seguido la metodología de Alex Osterwalder presentada en su libro Value Proposition. La representación esquematizada de la metodología aplicada se muestra en la Figura 4. El desarrollo de cada sección del canvas se presenta en detalle en la siguiente sección.

**Figura 4**

Propuesta de Valor para Clientes Win2Win



*Trabajos del Cliente.* Como resultado de la pandemia el cliente se ha visto en la necesidad de buscar soluciones que le permitan continuar con sus actividades rutinarias, pero ahora de forma remota. Como toda empresa exitosa busca cumplir con sus objetivos anuales y por ello se capacita en las nuevas tendencias del mercado que se adapten a sus necesidades, todo esto siempre cuidando el presupuesto asignado.

*Alegrías.* Como resultado de estar buscando la excelencia en su gestión, le es gratificante recibir un reconocimiento por haber alcanzado los KPI'S que le fueron establecidos. Producto de la pandemia, le reconforta saber que puede acceder a la información necesaria para realizar su gestión de forma inmediata ya que con ello no ve afectada su productividad dentro de la organización. Además, la rapidez en la transmisión de datos es un factor importante por considerar debido a las reuniones virtuales que sostiene con frecuencia para lo cual necesita un ancho de banda que le permita fluidez en la comunicación. También, el pertenecer a una empresa que tenga una buena imagen institucional, y la responsabilidad de que con su gestión se contribuya a ello le genera orgullo.

*Frustraciones.* El cliente tiene preocupaciones que lo distraen de su objetivo principal. Al tener mucha información compartida con sus trabajadores que se encuentran realizando labores remotas, se preocupa por recibir un ciberataque que pueda poner en riesgo la integridad de su información. Además, necesita siempre contar con una comunicación fluida de datos, por lo que una conexión inestable le genera muchos problemas y por ende una disminución en su productividad lo que deriva en una menor rentabilidad de su gestión. Al estar expuesto al escrutinio público, siempre realiza su gestión evitando poner en riesgo su reputación como empresa.

*Producto y Servicios.* Buscando empatizar con las necesidades del cliente, se le ofrece los servicios de valor agregado Win2Win que se basan en seguridad gestionada y servicios cloud. En adición a ello, se ofrece la posibilidad de hacer uso del emblema de Win2Win que

le permite dar a conocer a todos sus stakeholders que al contratar de estos servicios está contribuyendo de manera directa en la implementación de un proyecto de sostenibilidad que le permitirá a pobladores de zonas rurales el acceso a internet, atendiendo con ello sus necesidades económicas, sociales y culturales.

*Aliviadores de frustraciones.* Buscando aliviar las preocupaciones que constantemente aquejan al cliente, se les ofrece los servicios de seguridad gestionada, lo que les permitirá una reducción de sus costos operativos y minimizar los riesgos mediante acuerdos de nivel de servicios que garanticen los servicios contratados. Además de ello la empresa responde a valores de excelencia operativa que se encuentran acreditadas por las normas NTP-ISO:27001:2014 de seguridad de la información y NTP-ISO:22301:2012 de continuidad del negocio, que le permite al cliente tener la garantía y respaldo de la calidad de servicio contratado.

Otro factor importante por resaltar es la propuesta de IaaS (Infraestructura como Servicio) que permite la posibilidad de acceder a servidores y espacios de almacenamiento en centros de datos que no generen gastos adicionales a su operación, con lo que logra hacerla más rentable.

Por otro lado, para lograr una mejor productividad y fluidez en la comunicación se le brinda el servicio de banda ancha a través de fibra óptica según las necesidades de cada organización. Además, otorga la posibilidad de poder realizar labores de responsabilidad social mediante la contratación de los servicios Win2Win, lo que permite usar el emblema de reconocimiento por su contribución al proyecto de brindar acceso a internet a comunidades rurales.

*Generadores de alegrías.* Al contratar servicios IaaS, logra disminuir considerablemente sus costos de planilla, así como también los costos en los que incurre al

tener toda la infraestructura montada dentro de la organización lo que genera un costo hundido que podría ser aprovechado en otros proyectos de la empresa.

La propuesta ofrece al cliente un respaldo de su operación 24x7 mediante una plataforma de monitoreo constante que le asegura la continuidad de sus operaciones y el cumplimiento de sus objetivos.

**Solución.** La propuesta que se lanzará al mercado es brindar los servicios cloud y seguridad gestionada, para garantizar a las empresas la continuidad de los negocios y respaldar la seguridad de su información, al mismo tiempo que contribuyen con el desarrollo de infraestructura de fibra óptica para brindar conectividad digital a las comunidades rurales del Perú, contribuyendo de este modo con el desarrollo de la educación.

**Ventaja especial.** *Optical Networks* lleva más de 20 años en el mercado de las telecomunicaciones y durante ese tiempo ha logrado construir su propia infraestructura de comunicación además de crear alianzas con otras entidades públicas y privadas para lograr una amplia cobertura de red de fibra óptica a nivel nacional.

Es una política de *Optical Networks* brindar un servicio especializado a sus clientes por lo que se encuentran a su completa disposición 24x7 garantizando la operatividad de todos los servicios que brindan, esto le ha permitido posicionarse en el mercado como la empresa con la mejor plataforma postventa del sector telecomunicaciones empresarial. Además, tiene como socios estratégicos a empresas de renombre mundial como son Fortinet, Cisco, etc.

*Optical Networks* en busca de brindar un mejor servicio a sus clientes y como parte de su estrategia de diferenciación, mejora de competitividad e imagen, ha recibido la certificación NTP-ISO:27001:2014 que le permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan, en adición a ello, permite a las organizaciones la evaluación del riesgo y la aplicación de los

controles necesarios para mitigarlos. Otra certificación ISO con la que cuenta *Optical Networks* es la correspondiente a gestión de la continuidad del negocio NTP-ISO:22301:2012 necesaria para proteger, reducir la ocurrencia, prepararse, responder y recuperarse de incidentes que interrumpan los procesos, cuando éstos ocurran. En el *Apéndice C*: Certificaciones vigentes de Optical Networks se muestran las certificaciones vigentes.

**Vías de ingreso.** La principal vía de ingreso será la venta de los servicios cloud y seguridad gestionada que ofrece Win2Win.

**Estructura de costos.** Los costos que deben ser considerados en el modelo de negocio son los necesarios para la adquisición y el mantenimiento de la infraestructura fundamental para la operatividad de la solución, así como también la planilla de todo el personal que da soporte a la operación, también se toman en consideración a los encargados de la gestión comercial. Los costos de marketing y publicidad son necesarios para establecer estrategias potentes que permitan presentar la solución a los clientes.

**Métricas Claves.** Para la determinación de las métricas claves nos basaremos en la metodología GOLEAN (Maurya, 2016) con ello se determinaron las siguientes métricas que permitirán conocer si las estrategias establecidas están teniendo la tracción necesaria por parte de los usuarios del servicio. Se definirá cual es el embudo de ventas para establecer los ratios de conversión de cada etapa. Se comenzará con el número de impactos que se convierten a leads; luego que número de esos leads se convierten en clientes, para definir cuántos de los clientes convertidos renuevan contrato y cuantos de los clientes refieren el servicio que se les ofrece. Una métrica muy importante es el churn rate, es decir determinar cuántos clientes nuevos se captan en razón de los que no renuevan el servicio.

**Canales.** Establecer comunicación con el cliente a través de nuestra fuerza de ventas, mediante una venta consultiva en la que se le explicará al cliente todos los beneficios que le brinda el servicio Win2Win. Las reuniones se llevarán inicialmente de manera virtual o

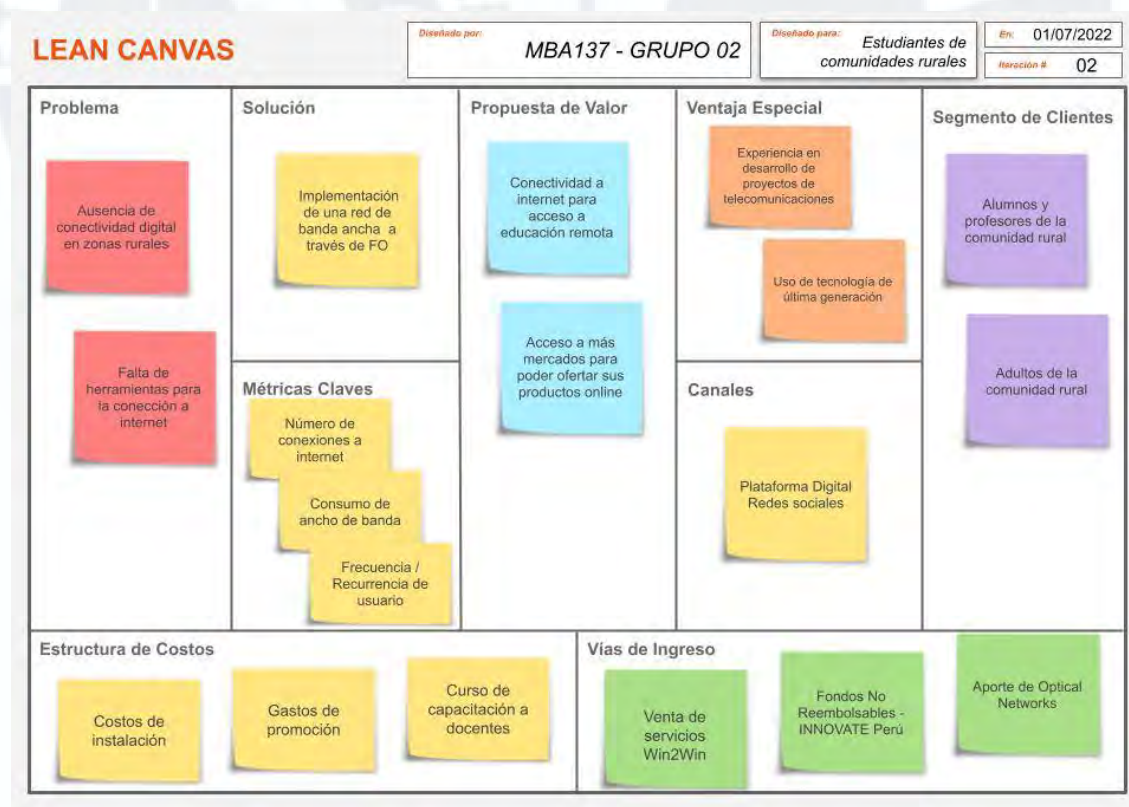
telefónicamente hasta que se dé por culminada la pandemia, luego a medida que se levanten las restricciones sanitarias, se pasará a visitas presenciales. La página web de Win2Win y las redes sociales serán los canales de comunicación con los clientes, en el que se presentará toda la propuesta de valor.

### 3.2.2 Beneficiados de la propuesta Sostenible de Win2Win

**Lean Canvas.** Para esquematizar el modelo de negocio propuesto, de cara a los beneficiarios de los servicios, se ha seguido la metodología de Lean Canvas propuesta por Ash Maurya en su libro *Running Lean*, la cual se representa en la Figura 5. Los que se detallan en la siguiente sección.

**Figura 5**

Lean Canvas para Beneficiarios de Win2Win



**Problema.** Se ha establecido que el principal problema al que han tenido que hacer frente las comunidades rurales durante este periodo de pandemia, es a la ausencia de

conectividad digital para poder acceder a la educación a distancia. Los pobladores de estas comunidades tienen que caminar largas distancias para llegar a sus centros educativos, y durante los periodos de cuarentena los estudiantes se vieron imposibilitados de asistir a clases. Además, debido a las dificultades geográficas, hay zonas que carecen de señal de radio o televisión y en otros casos no cuentan con servicio eléctrico, por lo que los alumnos se ven impedidos de continuar con el programa educativo impartido por el estado “Aprendo en casa”. A este problema se suma la falta de herramientas tecnológicas para poder conectarse a internet y acceder a la educación por medios digitales, esto último trae consigo sus propios problemas relacionados al uso de energía eléctrica para cargar los equipos, la cual está ausente en algunas comunidades rurales del país.

***El segmento de clientes.*** La propuesta planteada está enfocada en mejorar la educación de los alumnos y profesores de las comunidades rurales, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida de los adultos de la comunidad. Los alumnos que durante la pandemia se han visto imposibilitados de poder acudir al dictado de clases de modo regular, se han perjudicado enormemente en la continuidad de su educación. Los miembros del segmento identificado carecen de recursos económicos para poder adquirir el material educativo necesario para un dictado de clases de manera adecuada. De igual modo, este segmento cuenta con un limitado acceso a la tecnología.

***Propuesta de Valor.*** Se ha establecido como propuesta de valor el brindar conectividad a través de fibra óptica que permita el acceso a internet a los pobladores de las zonas rurales del Perú para acceder a la educación a distancia

Al elaborar la propuesta de valor y determinar el perfil del cliente se logra identificar que los estudiantes rurales están más preocupados por su familia que por ellos mismo, su rutina no es la misma en todos los casos. Se logra determinar que es más importante las faenas de campo, que asistir a clases, en muchos de los casos es por falta de ingresos



monetarios y carencia de útiles escolares. Estos dolores no son los únicos que presenta, también se ve que el perder a sus animales, el no vender sus cosechas y hasta el castigo físico que reciben es causal de dolor. Pese a los dolores que padecen no todo es malo, dentro de sus alegrías se destaca la unión familiar, el amor de sus padres, el compartir con otros miembros de la comunidad, el tiempo de la cosecha y también la comercialización de sus productos.

Se logró comprobar que en las zonas rurales no existe señal de internet, además las señales de otros medios de comunicación son deficientes debido a la complejidad geográfica de la zona, por lo que los alumnos se ven obligados a subir a los cerros para captar alguna señal de radio y así poder escuchar las clases que el estado viene brindando por medios de comunicación. En adición a lo anterior, se brinda a los pobladores de las zonas rurales el acceso a mercados sin necesidad de intermediarios y así poder ofertar sus productos a un mejor precio, con ello tendrá acceso a un mercado mucho más grande y de esta forma negociar directamente con el comprador final. Los pobladores de las comunidades rurales podrán hacer acuerdos de compra y venta que ayuden a sus comunidades al desarrollo.

La propuesta de valor es la conectividad a internet para acceso a la educación remota y a un mayor mercado online donde puedan ofertar sus productos. Se aliviará los dolores mediante una apuesta por el desarrollo la educación, la capacitación a maestros en metodología de enseñanza virtual y a los padres en el uso de la tecnología. En la Figura 6 se detalla el análisis respectivo.

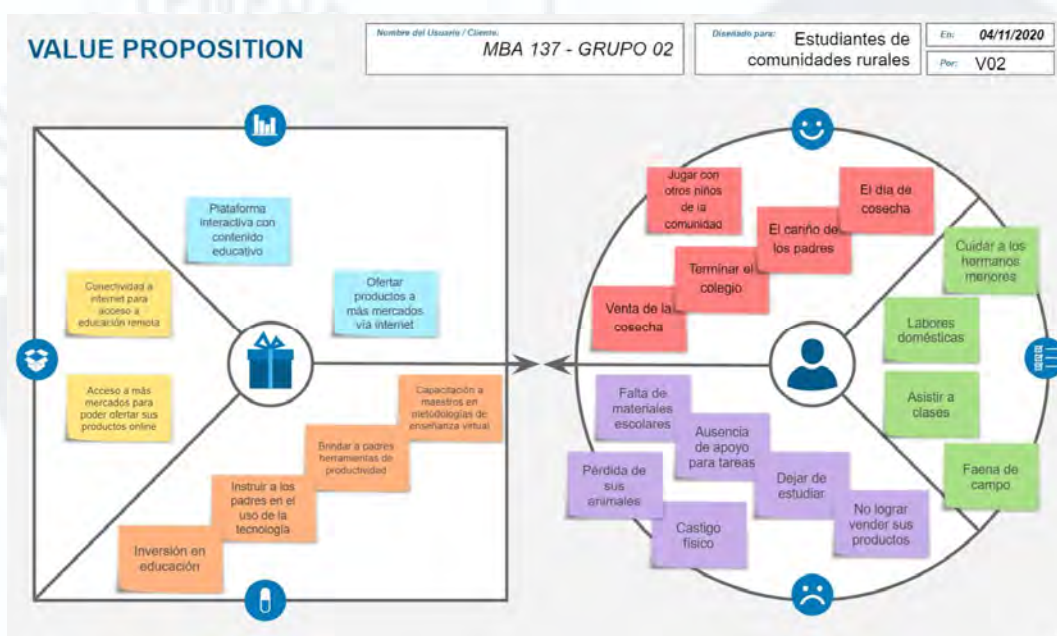
**Solución.** Para atender el problema de fondo de las comunidades rurales se implementará una infraestructura de fibra óptica para tener acceso a la conectividad digital. Para ello se instalará infraestructura con ayuda de los pobladores locales quienes apoyarán en la implementación de la conectividad digital de su comunidad.

**Ventaja especial.** La principal ventaja con la que se cuenta para llevar adelante este proyecto son los más de 16 años de experiencia de *Optical Networks* en desarrollar proyectos

de telecomunicaciones de gran envergadura. Durante este periodo ha podido generar ahorros en tiempo y costos de implementación, experiencia que ahora se verá reflejada en la gestión de los proyectos de implantación de conectividad en las comunidades rurales del Perú. En adición a lo anterior, *Optical Networks* siempre se ha preocupado por utilizar equipos de última generación con certificaciones internacionales para garantizar la conectividad de todos sus usuarios, todo ello le ha permitido posicionarse así en la mente de todos sus usuarios.

**Figura 6**

Propuesta de Valor para Estudiantes de las Comunidades Rurales



**Flujo de ingresos.** La inversión inicial del proyecto está conformada en un 81.2% por el aporte hecho por Optical Networks, el 18.8% restante lo comprende el fondo no reembolsable otorgado por Innóvate Peru para proyectos de innovación. Otra fuente de ingreso lo representa el 10% de la venta de servicios ofertados Win2Win para la implementación de proyectos de interconexión a través de fibra óptica que sirva para brindar acceso a la educación y al comercio digital en las comunidades rurales del Perú.

**Estructura de Costos.** Los principales costos a los que *Optical Networks* tendrá que hacer frente están centrados principalmente en aquellos relacionados con la implementación

de internet de fibra óptica, la mano de obra involucrada, los costos de los equipos que serán instalados y el mantenimiento periódico de los mismos. En adición a estos costos también se incurren en los relacionados en la difusión del proyecto, el cual dependerá de la estrategia de comunicación que involucran costos promocionales en medios digitales, radiales y prensa escrita, informando sobre la implementación de la conectividad digital que fomentará el crecimiento de la comunidad.

**Métricas Claves.** Para poder determinar la tracción que está teniendo la implementación de la solución, se establecerán indicadores de conectividad para determinar el número de conexiones a internet, los lapsos de duración y en qué rango horario se realizan estas para poder conocer el comportamiento del usuario del servicio. Se controlará el consumo de banda ancha que utilizan los usuarios para determinar si la capacidad instalada es suficiente o está sobredimensionada. Otra métrica por considerar es la frecuencia y recurrencia del usuario para entender si están aceptando el uso de las nuevas herramientas tecnológicas puestas a su disposición.

**Canales.** El principal canal por el cual se desarrolla la educación para los escolares de las zonas rurales es por la plataforma digital por dónde podrán acceder a sus clases, bibliotecas virtuales, material de trabajo educativo entre otros. El acceso a internet les permitirá a los pobladores ofertar sus productos por las páginas web, redes sociales, entre otros.

### **3.2 Aplicación de los Elementos de la Investigación Científica para la Solución del Problema de Negocio**

#### **3.2.1 Comentarios recogidos a los clientes**

Para lograr conversar directamente con los usuarios que estarían dispuestas a tomar los servicios ofrecidos por Win2Win, se trabajó una identidad de marca para el ámbito digital. Se elaboró *fanpages* en redes sociales como Facebook e *Instagram* Se realizó una

campaña dirigida en estas redes para generar tráfico hacia la *landing page* elaborada con la finalidad que los interesados conozcan más sobre el servicio ofrecido y los beneficios para todos los involucrados. Con la información que los interesados dejaban en la web, se estableció comunicación con alguno de ellos y se realizaron entrevistas, el modelo de las cuales se puede ver en el *Apéndice E: Modelo de Entrevista Usuario Win2Win*. Actualmente los clientes invierten un mayor porcentaje de su presupuesto en garantizar la seguridad de su información. También, como resultado del incremento de trabajadores cumpliendo con su jornada laboral de manera remota, se sienten vulnerables ante cualquier ciberataque. Buscan además soluciones que no le generen inversión en infraestructura y prefieren tener un costo que aumente a medida que incrementa su operación. Dentro de los beneficios que esperan recibir destacan mucho la calidad del servicio brindado, los tiempos de respuesta ante posibles problemas que pudieran presentarse, acuerdos de confidencialidad que garanticen la seguridad de su información y sobre todo que los equipos que respaldan su seguridad cuenten con certificación internacional.

Por otro lado, la relación con los proveedores empieza con la búsqueda, recopilación y evaluación de la información del proveedor. Los potenciales clientes entrevistados manifiestan que los factores determinantes que toman en consideración al momento de contratar a un nuevo proveedor de servicios son la experiencia en el rubro y el prestigio del proveedor, el contar con equipos de protección con estándares internacionales, ya que su información, datos y sistemas se encuentran en constante riesgo intencional o accidental. Además, optan por transferir la responsabilidad en el riesgo, por lo que es imprescindible que el proveedor cuente con personal calificado que cumpla con los requerimientos establecidos.

Los trabajadores buscan pertenecer a una empresa que no sólo vele por sus resultados internos sino también que cuenten con un buen clima laboral y a la vez que contribuya a través de sus acciones al desarrollo de su comunidad. Esto es motivo de orgullo para ellos,

sienten que ellos también son parte de esta labor. También se involucran directamente en campañas de labor social que fomenta la empresa.

### **3.2.2 Comentarios recogidos a los beneficiarios del Win2Win**

Se realizaron entrevistas a pobladores de las comunidades de la provincia de Acobamba dentro del área de influencia del proyecto. Se tomaron 6 comunidades y dentro de cada comunidad se entrevistó a dos adultos y dos jóvenes en edad escolar, sumando un total de 24 entrevistas. En el *Apéndice F: Modelo de Entrevistas Realizadas* se puede ver el modelo de entrevistas utilizadas.

***Pobladores de zonas rurales.*** Basados en la información recopilada de las entrevistas realizadas a estudiantes y adultos de las comunidades rurales de la provincia de Acobamba se identificó que las familias están conformadas por un promedio de tres hijos en edad escolar. Predomina el trabajo en agricultura como sustento de ingresos en la familia, además de contar con servicios básicos de agua y luz. Dentro de los equipos electrónicos más usados se encuentra la radio, medio por el cual los niños escuchan las clases dictadas por el programa aprendo en casa. En las entrevistas la mayoría de los padres de familia manifestaron que tienen conocimiento sobre el uso y las bondades del internet, y a pesar de no saber usarla, consideran una opción viable que sus hijos reciban clases por este medio.

También cabe resaltar que los padres de familia manifiestan que el nivel de educación que reciben sus hijos actualmente es de mala calidad, debido al bajo desempeño pedagógico de los profesores. Es por ello que consideran que al contar con acceso a internet ayudaría a mejorar el nivel de su educación. Los padres también manifiestan que uno de los principales lastres que tienen en el tema educativo provienen del nivel de los profesores a cargo de la educación de sus hijos, esto lo consideran como uno de los principales factores que les impide salir del subdesarrollo. Consideran que la implementación de una solución como la

propuesta por Win2Win, los pondría en igualdad de condiciones en el aspecto educativo, con los demás colegios en las zonas urbanas del país.

*Estudiantes de zonas rurales.* En base a las entrevistas realizadas a los estudiantes de las comunidades rurales de la provincia de Acobamba se ha determinado las características comunes a ellos. Los estudiantes manifiestan que su prioridad no solo es estudiar, sino también destacan mucho el trabajar para contribuir al sustento familiar.

Una de las características que se ha visto es que los alumnos deben caminar un promedio de 35 minutos para llegar a la escuela. En algunos casos, debido a la precariedad económica de la familia, les resulta difícil contar con todos los útiles escolares para poder desarrollar una clase de manera adecuada. En las familias los hijos mayores ayudan a sus hermanos a absolver cualquier duda referente a las clases virtuales, las cuales no han sido fáciles de llevar debido a la falta de internet en sus hogares, han tenido que llevar las clases a través de la radio y han buscado ayuda mediante el celular para contactarse con los profesores. Todos los estudiantes tienen como principal anhelo terminar sus estudios escolares para poder seguir una carrera técnica o profesional y forjarse un futuro mejor.

### **3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio**

A inicios del año escolar 2020, por motivo de la pandemia y las disposiciones de aislamiento social que determinó el estado peruano para evitar la propagación de la epidemia, todas las instituciones educativas se vieron obligadas a migrar todo el currículo elaborado para un año escolar de manera presencial y adaptarla en poco tiempo a la modalidad a distancia. Este cambio no fue fácil para las escuelas, y se agudizó más en las zonas rurales, donde además de la escasa preparación de los maestros en docencia a distancia se suman otros inconvenientes como la falta de herramientas tecnológicas, internet, televisión, para acceder al programa “Aprendo en Casa”, implementado por el gobierno.

La propuesta de solución que se plantea es llevar conectividad de internet mediante fibra óptica a las zonas rurales del Perú para que los alumnos de las regiones puedan continuar con su año escolar y no retrasarse más en su desarrollo cultural, y así poder acceder a un futuro con mejores oportunidades. El problema planteado es uno complejo, que considera muchas aristas y por esa misma razón la propuesta de solución debe ser integral. Debe contemplar todos los desafíos para poder enfrentar aquellos que estén dentro del ámbito de experiencia de *Optical Networks*, todos aquellos desafíos que estén fuera serán afrontados mediante alianzas con entidades gubernamentales, no gubernamentales y privadas que afrontarán de manera integral el problema.

Existen temas que son del ámbito de experiencia de *Optical Networks* que se engloban principalmente en infraestructura de telecomunicaciones. Para lograr que las comunidades puedan tener acceso a internet será necesario energía eléctrica y dispositivos audiovisuales con acceso a internet. Según el último Informe técnico del INEI sobre las TIC en hogares, el 6,1% de los pobladores de comunidades rurales no han tenido acceso a estos dispositivos anteriormente, por lo que será necesario que reciban instrucción en el adecuado uso y preservación de estos para que les pueda ser útil por un tiempo prolongado. En adición a ello, para el uso de estos dispositivos es necesario la energía eléctrica para poder garantizar la operatividad de este. Según ENAHO el 4,3% de la población peruana no cuenta con este servicio, sin embargo, en las zonas rurales el 17,8% de la población rural vive sin acceso al servicio eléctrico, en estas localidades se contempla la dotación de cargadores solares portátiles para garantizar la carga de los equipos móviles.

### **3.4 Discusión sobre la Innovación Disruptiva en la Solución al Problema de Negocio**

La disrupción se presenta como algo que va más allá de la pura innovación, la disrupción deja pequeños cambios incrementales y evolutivos, es una sacudida que altera la realidad que viven las empresas, haciendo obsoletos los modelos de negocio convencionales.

Es momento que empresas busquen hacer las cosas de una manera distinta, en la que no sólo se beneficien los actores convencionales, el que ofrece el producto o servicio y el que lo recibe, sino que en este nuevo modelo de negocio se involucra a un tercer participante que se ve beneficiado por esta nueva modalidad de concebir los negocios. Según Segarra (2019) la disrupción no implica necesariamente una nueva tecnología, sino simplemente mirar el negocio con nuevos ojos.

Según Christensen, van Bever, y Bartman (2017) para muchos la crisis económica ha dado un duro golpe a la innovación, pero Clayton Christensen, considerado el creador de la innovación disruptiva, considera que el efecto será absolutamente positivo. Llevado de una manera correcta, la innovación hace que las empresas sean resilientes al cambio y establecen las bases de un crecimiento que no se ve afectado por los límites que establecen los negocios ya existentes. Para lograr una innovación exitosa en los modelos de negocio, hay que centrarse en crear nuevos modelos, en lugar de cambiar los ya existentes.

Para hacer frente a la pandemia distintos sectores se vieron en la necesidad de adaptarse, siendo los sectores salud y educación los más impactados<sup>ii</sup>. Esta realidad se ha visto agudizada en las regiones rurales del Perú debido a la falta de recursos que dificultan su desarrollo, es por esta razón que *Optical Networks* decide contribuir en el sector educativo generando un producto que destina un 10% de su facturación a promover la conectividad en zonas rurales de Perú.

Siendo *Optical Networks* un actor representativo del sector telecomunicaciones en el Perú, siente la necesidad de innovar en su propuesta de valor e integrar a un beneficiado que hasta ahora no ha sido identificado por otros participantes de este sector. Con el propósito de contribuir al desarrollo cultural, económico y social de las regiones rurales del Perú, surge la concepción del modelo de negocio propuesto por Win2Win que destina 10% de lo recaudado por los servicios cloud y de seguridad gestionada ofrecidos, para la implementación de la



infraestructura necesaria para llegar con conexión de fibra óptica de internet de alta velocidad a regiones rurales del Perú, actualmente privadas de esta posibilidad.

Según el estudio realizado por Avanza Sostenible y CENTRUM PUCP en octubre 2020, se evidencia que la visión del empresariado cambió a raíz de la llegada del COVID-19, la pandemia ha contribuido a dar prioridad a la sostenibilidad en sus empresas, esto se ve reflejado en un aumento de 17pp con relación a periodos anteriores. Este incremento en el interés representa una oportunidad para *Optical Networks* ya que a través de Win2Win las empresas podrán ser parte del proyecto de sostenibilidad e impulsar a través de la conectividad de internet el desarrollo de las zonas rurales. El principal objetivo de este proyecto es que los niños y jóvenes en edad escolar puedan continuar con sus estudios empleando herramientas digitales. A través del uso de internet se estará frenando la deserción escolar, que afecta el desarrollo de estas regiones, ya que con ello los alumnos podrán desarrollar las actividades escolares de acuerdo con la currícula vigente durante esta pandemia.

### **3.5 Discusión sobre la Exponencialidad en la Solución al Problema de Negocio**

Según Fernández et al. (2020) las instituciones educativas nacionales del Perú carecen de recursos tecnológicos que faciliten el desarrollo educacional ante la coyuntura actual, siendo el acceso a internet un recurso indispensable para la continuidad de la educación por medios digitales. Al haber transcurrido más de un año de pandemia, la carencia del servicio sigue dificultando el desarrollo educativo, donde las zonas rurales resultan siendo las más afectadas. A través de la conectividad el aprendizaje mejorará, ya que los docentes podrán actualizar continuamente la información e investigación de temas a tratar en clase, de igual modo podrán capacitarse en las nuevas metodologías de enseñanza y con ello desarrollar clases más dinámicas y mejorar el modo de interactuar con los alumnos. Asimismo, mejorará

su formación profesional y además la gestión de las instituciones educativas contarán con un soporte más eficiente para sus actividades

Son varias las ventajas de la conectividad a internet que contribuyen al desarrollo de las clases virtuales; destacando la accesibilidad, la flexibilidad, y el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La accesibilidad, lo cual permite al alumno conectarse 24 horas al día, todos los días de la semana; la flexibilidad, debido a que el aprendizaje se lleva a cabo en un entorno independiente del tiempo y lugar; y el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde es posible asegurar una retroalimentación complementaria entre maestros y estudiantes que al realizarse de manera constante y oportuna puede beneficiar notablemente al alumno.

Así mismo, la experiencia multimedia puede motivar al alumno debido a que facilita su participación en clase y logrando minimizar el miedo asociado con la discusión cara a cara. Además, los cursos en línea pueden fomentar el trabajo en equipo. En efecto, las ventajas mencionadas impulsan y fomentan el desarrollo de la educación. (Fernandez, Hernandez, Nolasco, de la Rosa, & Herrera, 2020)

De acuerdo con la solución propuesta en la presente tesis se busca fomentar el desarrollo de la educación a través de los canales digitales, incentivando el crecimiento cultural, social y económico de las diferentes comunidades. La propuesta se considera exponencial debido a que será replicada en distintas comunidades rurales con el aporte de los ingresos generados por Win2Win, servicio dirigido al sector empresarial a nivel nacional. El cliente valorará la propuesta del servicio Win2Win ya que no sólo contará con un paquete conformado por Servicios Cloud y Servicios de Seguridad gestionada, sino que también le permitirá ser partícipe de un proyecto de sostenibilidad donde el 10% de los ingresos generados serán destinados para el proyecto de implementación de internet en las zonas rurales del Perú.

Según el estudio realizado por Fortinet en 17 países a nivel mundial se comprobó que las empresas buscan protegerse de los ciberataques, para ello contratan servicios que se encarguen de administrar la seguridad de sus redes de comunicaciones, llevando toda su infraestructura tecnológica como servicio (IaaS), trasladando así el riesgo a la empresa proveedora (FORTINET, 2020). El mercado peruano nos es ajeno a estas necesidades, por ello a través de una estrategia comercial integral se captará a los prospectos que desean adquirir el producto de manera rápida y cómoda a través de una experiencia integrada, donde se podrán registrar desde diferentes dispositivos y se comunicarán a través de todos los medios disponibles, logrando una interacción entre los clientes y un especialista en tiempo real que generará una experiencia de compra gratificante a través de una atención personalizada. Esto permitirá un incremento en las ventas del producto Win2Win lo que permitirá financiar el incremento de la cobertura de servicios de telecomunicaciones en las localidades rurales del País.

El mercado potencial corporativo está segmentado en microempresas, pequeña empresa, mediana y gran empresa, sector público, con un total de 2.3MM de empresas. El público objetivo está representado por la microempresa con 95%, la pequeña empresa con 5%, la gran y mediana empresa con 0.6% y el Sector Público con 0.4%. La participación de mercado que expone Optical Networks es del 28%, sin embargo, este se obtiene tomando en cuenta los 4,000 clientes entre 14,200 grandes y medianas empresas. El crecimiento anual es del 10%, asimismo se cuenta con una tasa de renovación del 90%.

Win2Win a través de la seguridad gestionada contribuirá a mitigar los ciberataques a empresas que quieran acortar la brecha digital tercerizando los servicios de la infraestructura tecnológica y protegiéndose de ciberataques, teniendo en cuenta que han aumentado las conexiones en los hogares debido a la modalidad del teletrabajo (INEI, 2021). Es por ello que las empresas deben de tomar acciones inmediatas para que sus colaboradores puedan proteger

sus dispositivos informáticos. Win2Win generará alianzas con socios estratégicos como Fortinet con la finalidad de capacitar a su personal y brindar un servicio de calidad a los clientes. Es fundamental recomendar a los colaboradores que trabajan de manera remota evitar el impacto en la ingeniería social mediante talleres online de concientización y sensibilización, con el fin de mitigar el impacto de los ciberataques.

Como parte de las acciones necesarias para lograr el crecimiento exponencial se diseñarán estrategias basados en los conocimientos de los hábitos, las tendencias y preferencias de estos, información obtenida de evaluar y analizar todos los canales, síncronos y asíncronos. con toda la información recopilada se explotará la data resultante para generar reportes, estadísticas y así diseñar estrategias a la medida del cliente y brindar servicios que requieren para sus empresas.

El ser omnicanal permitirá llegar a más clientes y tener una misma comunicación en cualquiera de los puntos de contacto y a la vez identificar cual es el canal por donde los clientes se comunican con frecuencia obteniendo información relevante para la implementación de estrategias de comunicación, permitiendo captar mayor volumen de ventas en menor tiempo posible. Si el servicio cumple con las expectativas de sus clientes, estos estarán más satisfechos, y los consumidores satisfechos compran más. Según un informe de Harvard Business Review, un aumento del 5% en la retención de clientes puede significar un aumento de entre 25% a 95% en las ganancias anuales de una empresa (Gallo, 2014).

El tiempo es un factor clave para garantizar una experiencia positiva del cliente con Win2Win. Al contar con una infraestructura robusta, se podrá reducir el tiempo respuesta ante consultas, inquietudes o requerimientos acerca de los servicios ofrecidos en solo segundos. Por lo tanto, esta será una excelente estrategia para aumentar las ventas, ya que

cuanto más rápido se brinde información, mayor será la probabilidad de que el cliente contrate el servicio.

### **3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio**

#### **3.6.1 Sostenibilidad social / ambiental**

Los proyectos de inversión son el medio que le permite a los negocios crecer y realizar una adecuada gestión de sus intereses. Antes que la sostenibilidad fuera tema de agenda, el objetivo era puramente económico. Hoy en día las circunstancias han cambiado y se hace ineludible contemplar otros aspectos además de lo económico. El presente proyecto se alinea al modelo de negocio sostenible basado en los pilares social, ambiental y económico, los que permitirán desarrollar e impulsar la educación y el desarrollo en las zonas rurales del Perú.

El COVID-19 no solo supone un reto para los sistemas de salud de todo el mundo, también está poniendo a prueba nuestra humanidad, apelando a nuestra solidaridad para con las poblaciones más pobres y vulnerables del Perú, es en momentos de crisis donde se pone de manifiesto la innovación y creatividad para reducir las desigualdades y solucionar los problemas generados por la pandemia en el sector educación. Es por ello que se ha tomado en consideración los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas para la presente década<sup>iii</sup>, con esto en mente se busca establecer un modelo de negocio que contribuya a alcanzar algunos de estos objetivos.

**ODS01: Fin de la Pobreza.** Una de las metas de este objetivo es erradicar la pobreza extrema a todas las personas en el mundo, así como garantizar la igualdad de derechos, siendo la educación un medio para cumplir las metas mencionadas. Como menciona la directora general de la Unesco, Audrey Azoulay “La educación es, a mediano y largo plazo, el medio más eficaz para reducir la pobreza y la desigualdad y fomentar la inclusión social”, por lo que la presente propuesta de brindar conectividad digital a las comunidades rurales

impacta directamente en mejorar los niveles de empleo y oportunidades para la zona rural. El acceso a internet les dará a los menores en edad escolar la oportunidad de continuar con sus estudios y culminar su etapa escolar y así disminuir el abandono de la educación por factores de movilización y quehaceres diarios. Del mismo modo, a los padres les dará la oportunidad de continuar su formación, además ofrecer sus productos y comunicarse directamente con potenciales clientes en todo el mundo.

**ODS04: Educación de Calidad.** La educación permite la movilidad socioeconómica ascendente y es clave para salir de la pobreza. En la última década, se han logrado significativos avances para lograr el acceso a la educación e incrementar las tasas de matriculación en escuelas de todo nivel, poniendo especial énfasis en los niños. Al declararse la pandemia, muchos países, entre ellos el Perú, anunciaron el cierre temporal de las escuelas, esto afectó directamente a 91% de los estudiantes alrededor del mundo, especialmente a los niños vulnerables y marginados.

Muchas soluciones se han lanzado por parte de la iniciativa privada y organismos de ayuda mundial, brindando soluciones informáticas para atender esta necesidad, por lo que se orientará el esfuerzo de la presente propuesta a robustecer el medio por el cual los niños de las zonas rurales acceden a la educación a distancia. Como parte de la propuesta en adición a la infraestructura de comunicación que se instalará, también se le entregará a cada niño de la comunidad en edad escolar una *tablet* para que puedan atender sus clases de manera virtual.

**ODS07: Energía Asequible y No Contaminante.** A medida que la tecnología evoluciona, la energía se está volviendo cada vez más sostenible y ampliamente disponible. El acceso a la electricidad en los países más pobres ha comenzado a acelerarse, se han presentado avances en la eficiencia energética y la energía renovable cada vez genera mejores resultados en el sector electricidad. La falta de acceso a ella puede obstaculizar los esfuerzos

en mantener el acceso a la educación de los estudiantes en edad escolar y los servicios de TI que ayudan a las personas a mantener el distanciamiento social.

La presente propuesta contribuye al logro de este objetivo debido a que para la implementación de los equipos considerados para la materialización de la iniciativa se utilizará una fuente renovable de energía para proveer de electricidad a la solución. Cada antena que transmite la señal de internet estará equipada con paneles fotovoltaicos y baterías de almacenamiento para contar con suministro eléctrico las 24 horas. Para las comunidades sin acceso a energía eléctrica se harán alianzas con ONG que proporcionen los paneles fotovoltaicos para que los estudiantes puedan cargar sus equipos digitales, así como también se accederá al FISE (Fondo Inclusión Social Energético) para solicitar apoyo en la instalación de paneles fotovoltaicos en zonas que no estén interconectadas con la red eléctrica.

**ODS10: Reducción de las Desigualdades.** Reducir la desigualdad y garantizar que nadie se rezague forma parte integral para alcanzar el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. La desigualdad dentro de los países y, entre estos es un motivo de preocupación, estas desigualdades se han visto incrementadas con la presencia del COVID-19 donde los más afectados son las personas de escasos recursos. La pandemia ha afectado significativamente el desempleo y ha recortado drásticamente los ingresos a los trabajadores.

La presente propuesta contribuye al logro de este objetivo debido a que al implementar la conectividad de internet a disposición de las comunidades rurales se busca acortar la brecha digital en beneficio de los pobladores, tanto a nivel educativo como a nivel comercial, pudiendo ellos mismos comercializar sus productos y contactarse con clientes de todo el mundo. Debido a la pandemia el Perú ha visto rezagado el avance de este cumplimiento con miras al 2030. Los pobladores de las zonas rurales han visto el desarrollo paralizado durante este periodo, por tal motivo y con el propósito de alcanzar el resurgimiento económico del área de influencia del proyecto, *Optical Networks* ha

considerado la capacitación de los pobladores de las zonas de influencia del proyecto que cuenten con grado de instrucción técnica, para que sean ellos los que realicen los trabajos de instalación, mantenimiento y reparación de los equipos de telecomunicaciones de la red dentro de su región. Por otro lado, el acceso a internet permitirá que se realice la implementación del comercio electrónico para que la producción agrícola y ganadera pueda ofrecerse en otros mercados donde sean más valorados, y con ellos generar más ingresos.

**ODS17: Alianzas para Lograr los Objetivos.** Para lograr alcanzar los objetivos, muchas veces es necesario lograr alianzas con instituciones que compartan nuestros valores y principios, que su visión y objetivos se enfoquen en personas y el planeta. Es por ello que buscaremos alianzas con entidades gubernamentales de la zona de influencia del proyecto para agilizar los permisos y requerimientos necesarios y lograr la viabilidad del proyecto. Por otro lado, se considera la alternativa de lograr una alianza con alguna marca global de tablets para que se encargue de proveer de la herramienta necesaria para la implementación del proyecto.

### **3.6.2 Sostenibilidad Financiera**

**Inversión del Proyecto.** Es política de Optical Networks proveer servicios de telecomunicaciones de alta calidad por lo que para la implementación de esta red en la provincia de Acobamba se ha considerado utilizar equipos de última generación cumpliendo con los estándares internacionales que se requieren para brindar estos servicios. Así mismo, el personal que ejecutará el proyecto cuenta con certificaciones bajo estrictos estándares internacionales que permiten garantizar la idoneidad del servicio realizado

El consolidado de inversión total que asciende a \$ 599 545.95 dólares americanos Cabe resaltar que el 67% del costo total del proyecto corresponde al servicio de transporte de datos a través de fibra óptica desde la Ciudad de Lima hasta el distrito de Acobamba en la región de Huancavelica, servicio que se rentará a RDNFO a través de la empresa



concesionaria Azteca Telecomunicaciones. El rentar los servicios de transmisión de datos hará posible llevar e internet en altas velocidades a la zona de influencia del proyecto a un menor costo. Por otro lado, al ser un servicio brindado a favor de la comunidad, la municipalidad ha eximido el cobro de los permisos municipales correspondientes.

La inversión de proyecto está conformada por bienes y servicios que se encuentran detallados en la Tabla 1.

Tabla 1

*Costo del Proyecto*

<b>Descripción</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>%</b>
Adquisición de postes 09 metros	\$ 23,707.32	4%
Adquisición de postes 11 metros	\$ 5,224.00	1%
Fibra óptica ADSS 96H SPAN 100 (m)	\$ 32,195.12	5%
Mufa tipo domo de 96 hilos	\$ 2,024.39	0%
Equipamiento de nodo	\$ 3,024.39	1%
Equipamiento WIFI	\$ 20,000.00	3%
Flete de postes Acobamba	\$ 8,780.49	1%
Instalación de postes 9m	\$ 31,463.41	5%
Instalación de postes 11m	\$ 5,170.73	1%
Permiso municipal para instalación de postes	\$ -	0%
Servicio de tendido de fibra (22 000mts)	\$ 44,000.00	7%
Instalación de AP en postes	\$ 4,390.24	1%
Instalación de equipos en nodo principal	\$ 1,000.00	0%
Servicio de transporte de datos (36 meses)	\$ 403,200.00	67%
Mantenimiento general (36 meses)	\$ 13,170.73	2%
Flete de fibra, equipos y materiales	\$ 2,195.12	0%
<b>Total</b>	<b>\$ 599,545.95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia. Información recogida de proveedores actuales de Optical Networks.

Según el I Censo de comunidades campesinas 2017 (INEI, 2018), fueron censadas 6,682 comunidades campesinas en el Perú y nuestro proyecto brindará conectividad inalámbrica a 17 comunidades de la provincia de Acobamba, que representa el 0.25% del total de comunidades del Perú. Cabe señalar que no se está considerando las comunidades nativas por la geografía de la zona.

**Financiamiento del proyecto.** El proyecto de implementación de redes inalámbricas a través de fibra óptica representa una inversión inicial elevada, razón por la cual será financiado por la empresa Optical Networks que contribuirá con el 81.2% del monto de la inversión, y por el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad - Innóvate Perú - del Ministerio de la Producción, que aportará con el 18.8% restante.

El aporte de Optical Networks por el monto de \$ 487 045.95 constituye el 81.24 % del total del financiamiento del proyecto a un con un costo de oportunidad de 10%. Con relación al financiamiento del fondo no reembolsable de Innóvate Perú por el monto de S/450 000.00 al tipo de cambio de S/4.00 representa un total de \$ 112 500.00, monto equivalente al 18.8% del total del financiamiento del proyecto. Este monto es concursable y se deberá cumplir con todos los requisitos descritos en las bases del concurso para poder acceder a él.

**Proyección de ventas.** Los servicios ofrecidos por Win2Win atienden a las necesidades no atendidas en su totalidad que han sido identificadas durante la investigación realizada, además por la propuesta de un modelo de negocio sostenible hacen que la propuesta sea atractiva para el mercado.

En la Tabla 2, se muestra la proyección de los Ingresos Netos anuales iniciando el primer año (2022). A lo largo del mismo se pretende captar 1,500 clientes que requerirán los servicios que ofrece Win2Win, compuestos por servicios cloud y seguridad gestionada. La renta mensual de estos servicios se ha establecido en \$600.00, que representa los precios de mercado de servicios similares. Este monto anualizado representa \$7,200.00 de los cuales el 10% contribuirá a financiar el proyecto que pretende llevar conectividad digital a las zonas rurales del Perú. En el *Apéndice G: Propuestas comercial de Soluciones similares en el mercado* se muestra la propuesta comercial de productos similares ofrecidos en el mercado actualmente.

Tabla 2

*Ingreso por ventas de servicios de Win2Win*

<b>Clientes</b>	<b>Renta anual (10%)</b>	<b>Ingresos Anuales</b>
1,500	\$ 720.00	\$ 1,080,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Con esto en consideración se ha realizado el análisis financiero proyectando los ingresos en 5 años. Se ha estimado un escenario conservador de crecimiento en ventas del 5% anual, el cual representa el crecimiento promedio de ventas actual que tiene la cartera de productos de Optical Networks. Para lograr este crecimiento se han establecido estrategias comerciales que están compuesta por marketing digital, comunicación en redes sociales y publicidad en medios.

Tabla 3

*Evolución de Ventas*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ventas netas	1,080,000	1,134,000	1,190,700	1,250,235	1,312,747

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en dólares americanos.

**Estado de Resultados.** Para la elaboración del estado de resultados proyectado se ha propuesto un escenario conservador con un crecimiento anual de ventas del 5%, el costo de venta representa el 46% de la venta neta. Los gastos administrativos representan el 45% de la utilidad bruta, por otro lado, los gastos de ventas son el 30% durante los 2 primeros años de proyecto y a partir del tercero solo el 25% de los gastos administrativos, dado que durante los primeros años de proyecto la comunicación será intensiva según lo establecido en el plan de marketing. Por último, según la legislación tributaria peruana el impuesto a la renta representa el 29.5% de la utilidad operativa. Esta información se ve reflejada en la Tabla 4.

Tabla 4

*Estado de Resultados Proyectado*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ventas netas	1,080,000	1,134,000	1,190,700	1,250,235	1,312,747
Costo de ventas	(496,800)	(521,640)	(547,722)	(575,108)	(603,864)
Utilidad bruta	583,200	612,360	642,978	675,127	708,883
Gastos administrativos	(262,440)	(275,562)	(289,340)	(303,807)	(318,997)
Gastos de venta	(78,732)	(82,669)	(72,335)	(75,952)	(79,749)
Utilidad operativa	242,028	254,129	281,303	295,368	310,136
Impuestos	(72,608)	(76,239)	(84,391)	(88,610)	(93,041)
Utilidad Neta	169,420	177,891	196,912	206,758	217,095

Fuente: Elaboración propia. Información de gastos basada en data histórica recopilada de Optical Network.

**Indicadores de Rentabilidad.** El presente proyecto contará con un costo de oportunidad del 10%, que se dará por la rentabilidad anual obtenida por sus ventas. Siendo la meta principal captar 1500 clientes desde el primer año, proyectando un crecimiento del 5% anual.

El tiempo de recuperación de la inversión (PAYBACK) será de 3.3 años, luego de este periodo será necesario reinvertir el monto capital para una actualización tecnológica y educativa, convirtiendo el proyecto en un esquema autosostenible que será replicado en distintas zonas rurales del país con un periodo de recurrencia aproximado de 4 años.

Se evidencia que el proyecto genera rentabilidad a Optical Networks ya que al calcular el valor actual neto (VAN) se obtuvo un resultado positivo de \$114,044.75 y una tasa interna de retorno (TIR) de 18%. Al ser mayor el costo promedio ponderado de capital (WACC) al costo de oportunidad (10%) se considera que el proyecto es económicamente viable. En el *Apéndice H: Proceso de obtención de WACC* se puede comprobar el cálculo para obtener el WACC.

La inversión económica y financiera del proyecto, tiene un tiempo de recuperaciones de 3 años 4 meses encontrándose dentro de los plazos considerados en la ejecución del proyecto.

### **3.7 Implementación de la Solución al Problema de Negocio**

El proyecto contempla una solución que está constituida por tendido de fibra óptica complementada con tecnología inalámbrica la cual implementará una red de banda ancha que beneficiará a más de 14,103 habitantes<sup>iv</sup> en catorce comunidades campesinas del distrito de Acobamba y tres comunidades campesinas del distrito de Pomacocha, Provincia de Acobamba del departamento de Huancavelica, con los servicios de Internet y herramientas tecnológicas para los estudiantes.

La solución planteada considera una red de transporte utilizando la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) a través de la empresa Azteca Comunicaciones Perú, concesionada desde el año 2014, que unirá el nodo de *Optical Networks* – Lima, con el nodo de la provincia de Acobamba - Huancavelica, permitiendo de esta manera la interconexión con otras redes para brindar los servicios mencionados. Esta red de transporte se ha diseñado de modo que las estaciones se ubiquen en las comunidades campesinas, de este modo se logra aprovechar la energía eléctrica de la zona, logrando así permitir su fácil expansión a comunidades aledañas, en la medida que vaya evolucionando el proyecto. La red de distribución emplea tecnología punto a multipunto<sup>v</sup> en la banda de 5.2GHz con el fin de evitar interferencias y contaminación electromagnética. Esta tecnología permitirá la comunicación con todas las comunidades campesinas y desde allí el acceso a hogares e instituciones públicas de cada localidad se realizará empleando tecnologías en bandas libres.

Se iniciará un proceso de diálogo entre la comunidad y personal encargado de la ejecución del proyecto, con la finalidad de que conozcan los pobladores las ventajas y beneficios de la ejecución del proyecto en su zona, logrando así la aceptación de toda la

comunidad. Adicionalmente a los servicios basados en la conexión de Internet y voz, se ha considerado la implementación de un servidor local de contenido multimedia, el cual beneficiará a las escuelas y a la población en general.

### **3.7.1 Antecedentes de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO)**

La RDNFO es una red de transporte de alta velocidad, disponible y confiable, está diseñada a través del tendido de fibra óptica, con redes redundantes y presencia en las capitales de provincia, posibilitando el desarrollo de la Banda Ancha a nivel nacional.

En el año 2011, las redes de fibra óptica se encontraban ubicadas en la zona de la costa, contando con ramificaciones dirigidas hacia ciertas localidades de la sierra (Junín, Puno, Ancash y Cajamarca), llegando únicamente hasta las capitales de la región.

En el 2012, se promulgó la Ley N°29904, Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la RDNFO, siendo declarada su construcción de necesidad pública e interés nacional, con la finalidad de impulsar el desarrollo, utilización y expansión en todo el país.

En el 2014, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones firmó con la empresa Azteca Comunicaciones Perú el Contrato de Concesión del proyecto Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica: Cobertura Universal Norte, Sur y Centro.

### **3.7.2 Situación Actual de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica**

La Empresa Azteca ha efectuado trabajos con la finalidad de desplegar y poner en operación la RDNFO, dando cumplimiento a todos los requerimientos contractuales y Plan de Cobertura; dicho despliegue se dividió en seis entregas, siendo la primera entrega la Región Huancavelica, incluyendo la interconexión en Lurín y al NAP Perú. (MTC, 2018)

Dando cumplimiento al contrato, Azteca ha desplegado de manera gradual y a través de 6 entregas una red de transporte de aproximadamente 13,500 Km de fibra óptica, conectando a 22 capitales de región, 180 capitales de provincia y 136 localidades de acuerdo con la Tabla 5.

**Figura 7**

Distribución de la Red Dorsal de Fibra Óptica al 2011



Nota: Tomado de “Concesiones de Red Dorsal,” por MTC, 2012.

**Figura 8**

Primera entrega de la RDNFO



Tabla 5

*Estado de las entregas de la Concesión*

<b>Entrega</b>	<b>Capital de Provincia</b>	<b>Regiones</b>	<b>Fibra Desplegada (Km)</b>	<b>Estado</b>
Primera	7	Huancavelica	453	Culminada
Segunda	23	Apurímac, Ayacucho e Ica	1,811	Culminada
Tercera	14	Huánuco y Pasco	993	Culminada
Cuarta	70	Cusco, Arequipa, Junín, Ancash, Lima, Moquegua, Tacna y Ucayali	5,591	Culminada
Quinta	49	Puno, Madre de Dios, La Libertad, Lambayeque, Piura y Cajamarca	3,612	Culminada
Sexta	17	Amazonas y San Martín	1,047	Culminada

Nota: Tomado de ([https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/red\\_dorsal/red\\_dorsal.html](https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/red_dorsal/red_dorsal.html))

En la primera entrega a la Región Huancavelica – interconexión Lurín y al NAP Perú, se ha desplegado 453 kilómetros y un total de 20 nodos conformados de la siguiente manera: nodos de agregación (regiones) 1, nodos de distribución (provincias) 7 y nodos de conexión 12. (MTC, 2018)

### **3.7.3 Servicios Cloud Win2Win**

Los servicios *cloud* brindan a las empresas la posibilidad de recuperar su información cuando más la requieran, permitiendo la continuidad de sus operaciones a través de la habilitación de un data center virtual, contando con una nube privada que se activa cuando su centro de datos sufre una caída parcial o total. La oferta de servicios cloud Win2Win está compuesta por: Backup como Servicio, Infraestructura como Servicio, Disaster Recovery como Servicio y Housing.

**Backup como Servicio.** Contribuye con las empresas a recuperar la información cuando más la requieran, mediante un enlace dedicado de 200 Mbps desde su centro de datos hasta la Nube Privada de Win2Win.



**Infraestructura como Servicio.** Hace posible la continuidad de operaciones de tu negocio a través de la habilitación de un data center virtual donde podrá gestionar máquinas virtuales para alojar aplicaciones críticas del negocio.

**Disaster Recovery como Servicio.** Consiste en contar con una Nube Privada que se active cuando su centro de datos principal sufra una caída parcial o total, brindando continuidad a las aplicaciones críticas de tu negocio.

**Housing.** Permite a las empresas el alojamiento de sus equipos de infraestructura en ambientes altamente disponibles, controlados y seguros.

#### **3.7.4 Seguridad Gestionada Win2Win**

En la actualidad las amenazas informáticas son cada vez más avanzadas y peligrosas, llegando a atacar contra la continuidad de las operaciones del negocio en caso no se esté preparado. El portafolio de soluciones que ofrece Win2Win para la Seguridad gestionada de las empresas están conformados por: Secure SD-WAN, Protección Anti DDos, Correo Seguro, Sandboxing Cloud, EDR Cloud, WAF Seguro, Internet Seguro Avanzado e Internet Seguro.

**Secure SD-WAN.** Establece prioridades para las aplicaciones vitales y optimiza el uso de ancho de banda para el negocio y a la vez brinda seguridad y protección a la red empresarial.

**Protección Anti DDoS.** Los ataques DDos pueden paralizar las operaciones del negocio, hacer que el acceso a información crítica disminuya, debilitando la confianza de sus clientes por la falta de disponibilidad de los servicios en la organización.

**Correo Seguro.** El correo electrónico es uno de los servicios más atacados por los delincuentes cibernéticos, siendo una puerta de entrada para Phishing, Spam, Malware y Ransomware.

**Sandboxing Cloud.** Servicio que genera un ambiente aislado en una red que emula sistemas operativos de usuario final.

**EDR Cloud.** En la nueva normalidad, los servidores empresariales son el blanco preferido de los ciberdelincuentes para acceder a información de alto valor, con la finalidad de secuestrar, cifrar o robarla.

**WAF Seguro.** Es un firewall de aplicaciones web (WAF) basado en la nube, que protege las aplicaciones web expuestas a Internet.

**Internet Seguro Avanzado.** El incremento de aplicaciones y servicios en la nube hace que las empresas de hoy necesiten contar con visibilidad y control del tráfico de Internet.

**Internet Seguro.** El Internet Seguro de Win2Win es la fusión entre velocidad, seguridad y estabilidad con redes simétricas y robustas de fibra óptica.

### **3.7.5 Tecnología en la implementación del proyecto**

La solución propuesta consistirá en la red de transporte proporcionada por la RDNFO que llegará hasta el nodo Acobamba. Esta red está basada en una topología estrella con cuatro nodos principales los cuales permiten brindar los servicios a las 17 comunidades campesinas. En cada una de ellas se empleará tecnología inalámbrica que se alimentará de energía renovable a base de paneles solares fotovoltaicos, logrando de esta manera brindar acceso a Internet a los hogares de los estudiantes en zonas rurales. Debido a la accidentada geografía de la zona, existen comunidades en donde no es posible emplear la tecnología inalámbrica por no contar con línea de vista<sup>vi</sup>. En estos casos se ha considerado el tendido de fibra óptica aérea a través de postes de 9 metros y conjuntamente con ello se instalarán Access Point<sup>vii</sup> en postes de 11 metros. Se implementará como valor agregado contenidos multimedia basado en la tecnología de multidifusión<sup>viii</sup>. Este servicio permitirá el acceso a contenidos educativos para los habitantes de la zona de influencia del proyecto. Adicionalmente, se brindará

programas de capacitación en el uso de herramientas digitales (tablets escolares) y manejo de las telecomunicaciones.

### **3.7.6 Diseño lógico de la topología de red del proyecto:**

En el diseño propuesto, *Optical Networks* contempla rentar circuitos de fibra óptica a la RDNFO. En convenio con el Gobierno Regional de Huancavelica se instalará en su sede un data center con equipos de almacenamiento y comunicación desde allí se tenderá la fibra óptica monomodo<sup>ix</sup> a través de postes de 9 metros por un tramo de 0.5 km hasta el Distrito de Acobamba provincia de Acobamba.

Desde el nodo A (Acobamba) se distribuye a través de los equipos de comunicación switches al primer enlace inalámbrico y al access point para exteriores, para brindar los servicios de red e internet a los pobladores de la zona. El primer enlace inalámbrico se comunica a los siete enlaces y estos a su vez mediante el switch de comunicación a los Access Point. Se utilizará energía renovable a través de paneles solares fotovoltaicos, para alimentar a todos los enlaces inalámbricos y Access Point. En el *Apéndice I: Diagrama de distribución del backbone* nodo A se detalla el esquema de distribución del nodo A.

El nodo B (Pomacocha) se comunica con el Nodo A mediante el enlace inalámbrico y este a su vez comunica a los 2 enlaces de las comunidades del distrito de Pomacocha. Las principales conexiones troncales de internet son alimentadas, desde el Data center alojado en la Municipalidad de Acobamba. En el *Apéndice J: Diagrama de distribución del backbone* nodo B se detalla el esquema de distribución del nodo B. En el tramo final de la última milla, la fibra óptica monomodo llega al switch de comunicaciones y desde allí reparte por fibra óptica multimodo<sup>x</sup> hasta la ubicación final. En el *Apéndice L: Diagrama de distribución de la última milla* se aprecia un esquema de la distribución de última milla.

### **3.7.7 Diseño físico de la topología de red del proyecto:**

En el diseño físico se va a seleccionar la tecnología y equipamiento a utilizar en el diseño de red, cumpliendo con los requerimientos técnicos de acuerdo con el diseño lógico de la topología de red.

**Especificaciones de los equipos de transmisión de datos.** En la implementación del proyecto se usarán 10 equipos de transmisión de datos, lo que permite cubrir los requerimientos del diseño. En el mundo de las telecomunicaciones existen variedad de equipos para una red WIFI, donde los criterios de selección se basan en el cumplimiento de estándares internacionales y especificaciones técnicas de la antena multisectorial. Estas especificaciones se detallan en el *Apéndice L: Diagrama de distribución de la última milla.*

Se utilizarán por cada comunidad un Access Point para conectar equipos de comunicación con tecnología WiFi, como son tabletas digitales, celulares, con la finalidad que los niños en edad escolar puedan llevar el dictado de sus cursos por un medio digital. Las especificaciones técnicas de estos equipos se detallan en el *Apéndice M: Especificaciones técnicas de antena Rocket M5.*

### **3.7.8 Plan de implementación:**

*Optical Networks* implementará el proyecto de acuerdo con las actividades establecidas en los diagramas Gantt, teniendo un tiempo de ejecución del proyecto de cuatro meses dividiéndose de la siguiente manera: infraestructura de transporte un mes, equipamiento de red y transporte se realizará durante el segundo y tercer mes, Acceso a la última milla se ejecutará en el tercer y cuarto mes y el servicio de difusión, sensibilización y capacitación se realizará durante el cuarto mes tal como se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6

*Actividades del Plan de Implementación*

Actividades	Mes			
	1	2	3	4
Infraestructura de red de transporte	X	X		
Equipamiento de red de transporte		X	X	
Acceso de última milla			X	X
Servicio de difusión, sensibilización y capacitación				X

Nota: mayor detalle de este cronograma en el Apéndice O: Cronograma de

Implementación.

La actividad de mantenimiento del proyecto se realizará de manera preventiva y correctiva, lo que garantizará un normal funcionamiento de los equipos y la prevención de obsolescencia de estos, y así brindar el servicio bajo las especificaciones de calidad establecidas. El mantenimiento preventivo se realizará anualmente, contando a partir del periodo de operación, comprendiendo las labores de revisión y control del funcionamiento de los equipos críticos, el cambio de piezas según las recomendaciones de los proveedores, el ajuste y calibración de los equipos, la limpieza y control de desgaste de equipos y piezas del sistema. El mantenimiento correctivo comprenderá las actividades de reparación de fallas y defectos, cambios de equipos, recalibración de equipos, reconfiguración del sistema, cambios de piezas, etc.

El personal encargado de realizar los mantenimientos, tanto correctivo como preventivo, será personal de la zona. Ellos serán capacitados y entrenados por *Optical Networks* en el soporte y mantenimiento a los equipos y redes de telecomunicaciones, permitiendo así solucionar los incidentes en el menor tiempo posible, asegurando la continuidad de la operación. Por realizar estas labores el personal recibirá una remuneración acorde a las funciones realizadas.

### 3.8 Métricas que definen el éxito de la Solución al Problema de Negocio

Cuando se habla de métricas para emprendimiento innovadores se suele utilizar un sistema de medición adverbial, por ejemplo, al preguntarse sobre la contribución de una funcionalidad determinada en la solución se responde, “mucho”, “bastante” o “un montón”. Esta no ayuda en nada para medir el verdadero impacto de la solución, por ello se establecerán métricas siguiendo el modelo de Métricas Pirata de Dave McClure, debido a las iniciales del inglés de cada fase del embudo forman el acrónimo AARRR. Las fases del embudo son Adquisición, Activación, Retención, Ingresos (Revenue) y Referidos. Aunque la Métrica Pirata se creó pensando en las empresas de software, el modelo es aplicable a diferentes tipos de negocios. (Maurya, 2016)

La solución a la problemática que se intenta resolver tiene dos frentes que se deben tener muy controlados por lo que se tendrán en consideración métricas que permitan controlar la evolución de ambos frentes. Por un lado, la solución desarrollada para los pobladores de las zonas rurales que son los que se beneficiarán con la solución y, por otro lado, métricas que determinen la evolución de los servicios ofrecidos por Win2Win con los cuales se financiará la solución al problema que se intenta resolver.

#### 3.8.1 Métricas para pobladores de zonas rurales

**Adquisición.** Para lograr medir el número de nuevos contactados que han escuchado sobre el servicio que se estará implementado en su comunidad, se harán entrevistas entre los pobladores y se obtendrá el número total de personas que conocen del nuevo servicio. Para difundir el mensaje se realizarán campañas en medios de comunicación de la zona para dar a conocer el nuevo servicio que se instalará en la región y como los miembros de la comunidad pueden lograr acceder y/o colaborar en la implementación de este. Por ello, para esta primera fase será importante controlar estas métricas. Es fundamental determinar qué porcentaje de la inversión en medios está causando el mayor impacto, por lo que también se controlará el

medio por el que el poblador tomó conocimiento de la implementación del servicio y así se hará una inversión eficiente de los recursos (UER).

$$\text{Costo nuevos Contactados} = \frac{\text{Inversión total en Medios}}{\# \text{ total de contactados}}$$

$$\text{UER} = \frac{\# \text{ contactados por medio A / B / C}}{\text{Inversión en medios A / B / C}}$$

Para poder determinar si la implementación del proyecto está evolucionando según lo requerido se establecerán hitos periódicos para conocer el avance el proyecto y de ser necesario afinar las estrategias implementadas. Estos hitos establecidos se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

*Métricas de Adquisición de Usuarios Zonas Rurales*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Costo de nuevos contactos	Determinar el costo de cada contacto generado	Obtenidos de los registros de servidores y del gasto total en medios	Q.01 → \$1.33
			Q.02 → \$1.17
			Q.03 → \$1.00
			Q.04 → \$0.83
Eficiencia en uso de recursos	Determinar que la comunicación esté llegando al público objetivo	Obtenido de reportes trimestrales de gastos por medio.	Q.01 → 0.75
			Q.02 → 0.86
			Q.03 → 1.00
			Q.04 → 1.20

**Activación.** Se puede pensar que las fases de Adquisición y Activación son lo mismo, pero no es así, a continuación la explicación del por qué. La activación será la primera experiencia que tiene el cliente con el servicio ofrecido. No es suficiente hacer que los pobladores sepan de la disponibilidad de la conexión a internet, es indispensable que se registren y la usen para los fines previstos. Esta métrica medirá la capacidad de convertir a un potencial interesado en un cliente potencial, es decir, mide el porcentaje de potenciales interesados que han descubierto la importancia de recibir conexión a internet para convertirse

en cliente potencial. Por eso es crucial llevar al poblador al "Momento Aha", que es la primera vez que el poblador se da cuenta del valor real del servicio ofrecido, este lapso debe de ser lo más corto posible para que siga regresando.

$$\text{Ratio de activación} = \frac{\# \text{ usuarios activados}}{\# \text{ de usuarios contactados}}$$

Para determinar si se está logrando captar la atención del usuario e involucrarlo en el uso de internet para su desarrollo educativo y personal se han establecido hitos para determinar la evolución de las estrategias de involucramiento estos se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

*Métricas de Activación de Usuarios Zonas Rurales*

Métrica	Objetivo	Medición	Resultados Esperados
Ratio de activación	Determinar la aceptación del servicio ofrecido	Obtenidos de los registros de servidores.	Q.01 → 0.33
			Q.02 → 0.50
			Q.03 → 0.67
			Q.04 → 0.83

**Retención.** Más importante que saber cómo captar clientes es saber cómo retenerlos. La retención representa el número de pobladores que se convierten en usuarios recurrentes del servicio, no sólo un usuario esporádico sino uno frecuente. Por otro lado, lo opuesto a ratio de retención es la tasa de abandono o *churn rate*, que representa el número de pobladores que han usado el servicio y han dejado de hacerlo porque el servicio ofrecido no les representó ningún interés. Se tiene que asegurar que la tasa de abandono sea menor que la tasa de adquisición de clientes, esta es la única forma de lograr el crecimiento. Las métricas que se tomarán en consideración en esta fase serán las presentadas a continuación:

$$\text{Usuarios perdido} = (\text{Usuarios iniciales} + \text{Usuarios nuevos}) - \text{Usuarios finales}$$

$$\text{Churn rate} = \left( \frac{\text{Usuarios perdidos}}{\text{Usuarios iniciales}} \right) \times 100$$



Para determinar si se están logando los esfuerzos en retener a los usuarios captados, se han establecido hitos para determinar la eficiencia de las estrategias implantada, los que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

*Métricas de Retención de Usuarios Zonas Rurales*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Usuarios perdidos	Determinar el número de usuarios pedidos por periodo	Obtenidos de los registros de servidores.	Q.01 → 500 Q.02 → 500 Q.03 → 500 Q.04 → 500
Churn rate	Conocer el ratio con el que se pierden usuarios	Obtenidos de los registros de servidores.	Q.01 → NE Q.02 → 11% Q.03 → 7% Q.04 → 5%

**Monetización (Revenue).** En esta fase del proyecto no hay monetización a considerar dado que es de índole social, pero se debe tener muy presente los ODS que se están impactando y la manera como los estamos alcanzando.

**Referenciación.** El impacto de esta métrica se medirá mediante la tracción que tenga el proyecto y el impacto en medios para crear la mística detrás de toda la motivación del concepto de Win2Win. Estos usuarios captados son importantes ya que se inician en el uso de la plataforma con una actitud positiva debido a que alguien de su entorno de confianza se lo ha recomendado. La fórmula para determinar este ratio es la siguiente.

$$\text{Ratio de referidos} = \frac{\# \text{ usuarios atraídos por referencia}}{\# \text{ usuarios nuevos totales}}$$

Una forma de comprobar que el servicio tiene aceptación por parte de los usuarios es determinando el número de referidos que se adhieren al uso de la plataforma mediante esta modalidad. Los hitos establecidos para determinar la evolución del proceso se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10

*Métricas de Referenciación de Usuarios Zonas Rurales*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Ratio de Referidos	Evaluar la experiencia de usuario del servicio brindado	Formularios digitales de registro.	Q.01 → 0.20 Q.02 → 0.25 Q.03 → 0.30 Q.04 → 0.33

**3.8.2 Métricas para usuarios de Win2Win**

**Adquisición.** Una métrica que se debe tener presente es la necesaria para determinar el impacto que la inversión en marketing y en publicidad tienen en relación con la estrategia que se ha establecido para difundir los beneficios y alcances de los servicios Win2Win. Se debe orientar los recursos para hacer que el mensaje llegue al mayor número de personas. Para esta fase del proceso es determinar qué porcentaje de la inversión está causando el mayor impacto, se controlará el medio por el que los prospectos tomaron conocimiento de la propuesta de Win2Win, para hacer un uso eficiente de los recursos a disposición (UER).

$$\text{Costo de nuevos contactados} = \frac{\text{Inversión total en medios}}{\# \text{ total de contactados}}$$

$$\text{UER} = \frac{\# \text{ contactados medio A / B / C}}{\text{Total inversión en medio A / B / C}}$$

Para evaluar si las estrategias de comunicación están logrando captar los leads necesarios según el embudo de ventas, y así hacer un uso eficiente de los recursos destinados a la difusión de los servicios ofrecidos por Win2Win, se establecerán hitos para las métricas usadas y así determinar la evolución ideal de las mismas. Esto permitirá reforzar aquello que está dando los resultados esperados y mejorar aquello que no. Estos hitos se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

*Métricas de Adquisición para Usuarios Win2Win*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Costo de nuevos contactos	Determinar el costo de cada contacto generado	Obtenidos de los registros de servidores y del gasto total en medios	Año 01 → \$0.52 Año 02 → \$0.52 Año 03 → \$0.52 Año 04 → \$0.52
Uso eficiente de recursos por medio.	Determinar que la comunicación esté llegando al público objetivo	Obtenido de reportes anuales de gastos por medio.	Año 01 → 1.90 Año 02 → 1.90 Año 03 → 1.90 Año 04 → 1.90

**Activación.** Con esta métrica se medirá el porcentaje de contactados que se convierten en clientes potenciales. Como parte de la estrategia de incremento de usuarios de los servicios de Win2Win, se tomará a los que ya son clientes de *Optical Networks* y se implementará una estrategia de venta cruzada para lograr la primera fase de usuarios del servicio. En esta etapa es conveniente determinar cuál es el porcentaje de clientes nuevos de los servicios de *Optical Networks* y cuales son antiguos y con esta información plantear estrategias de comerciales para posteriores etapas del proyecto.

$$\text{Ratio de activación} = \frac{\# \text{ de usuarios activados}}{\# \text{ de contactados}}$$

$$\text{Ratios de ON activados} = \frac{\# \text{ de usuarios ON activados}}{\# \text{ de usuarios ON}}$$

La implementación de una estrategia comercial especialmente ideada para la activación de cada perfil de cliente es importante para ofrecerle a cada uno lo que requiere según sus necesidades específicas. Para conocer si estas estrategias están siendo bien recibidas por cada tipo de cliente se establecerán hitos de crecimiento los que se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

*Métricas de Activación de Usuarios de Win2Win*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Ratio de activación	Determinar la aceptación del servicio ofrecido	Obtenidos de los registros de servidores.	Año 01 → 0.33
			Año 02 → 0.33
			Año 03 → 0.33
			Año 04 → 0.33
Ratio ON de activación	Determinar la aceptación del servicio ofrecido	Obtenidos de los registros de servidores.	Año 01 → 0.75
			Año 02 → 0.80
			Año 03 → 0.85
			Año 04 → 0.90

**Retención.** Es importante retener al cliente una vez que ha usado el servicio, ya que resulta más caro captar un nuevo cliente. Más importante que saber cómo captar clientes es saber cómo retenerlos, es inevitable hablar de retención sin tomar en consideración la rotación de clientes. Por ello es importante conocer el motivo principal por el cual tomó la decisión de usar el servicio. De igual modo, es importante comprometerse con el cumplimiento de lo ofrecido por lo que los acuerdos de nivel de servicios también es una métrica que se debe tener en consideración y debe ser monitoreada constantemente. Es importante también tener presente las razones por las cuales el cliente decide dejar de usar el servicio, y evaluar si el motivo es una oportunidad para mejorar o de adecuar mejor la oferta para un segmento determinado del mercado.

$$\text{Ratio de renovación} = \frac{\# \text{ clientes que renuevan}}{\# \text{ de clientes}}$$

$$\text{Churn rate} = \left( \frac{(\text{Clientes iniciales} + \text{Clientes nuevos}) - \text{Clientes finales}}{\text{Clientes iniciales}} \right) \times 100$$

$$\text{Ratio de retención} = \frac{\# \text{ clientes retenidos}}{\# \text{ clientes activados}}$$

Para asegurar un crecimiento sostenido y exponencial del modelo de negocio, es importante captar clientes y más importante aún retenerlos. Por ello se ha establecido hitos de

crecimiento que conviene seguir muy de cerca para comprobar la evolución del proyecto, estos se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

*Métricas de Retención de Usuarios Win2Win*

Métrica	Objetivo	Medición	Resultados Esperados
Ratio de renovación	Conocer la aceptación de los servicios ofrecidos	Registro de clientes	Año 01 →0.85
			Año 02 →0.85
			Año 03 →0.90
			Año 04 →0.90
Churn rate	Conocer el ratio con el que se pierden clientes	Registro de clientes	Año 01 → 8%
			Año 02 → 8%
			Año 03 → 8%
			Año 04 → 8%
Ratio de retención	Conocer el ratio de clientes que renuevan el servicio.	Registro de clientes	Año 01 → 0.03
			Año 02 → 0.03
			Año 03 → 0.03
			Año 04 → 0.03

**Monetización (Revenue).** Las métricas de esta fase del proyecto deben estar bien definidas porque son las que respaldan el éxito del negocio y lo hacen sostenible y escalable en el tiempo. Conviene definir el porcentaje de clientes existentes de *Optical Networks* que ha contratado el servicio Win2Win, además es conveniente saber cuántos clientes nuevos han tomado los servicios de *Optical Networks* a raíz de la propuesta que se propone con el modelo de negocio sostenible.

$$\text{Ratio de monetización} = \frac{\# \text{ clientes monetizados}}{\# \text{ clientes convertidos}}$$

$$\text{Ratio de Cross Sell} = \frac{(\# \text{ clientes W2W} - \# \text{ clientes nuevos ON})}{\# \text{ clientes W2W}}$$

Es importante conocer la evolución de las ventas y como las estrategias que se implemente impactan en las ventas a lo largo del tiempo. Para poder determinar que se está avanzando a paso firme se han establecido hitos que se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14

*Métricas de Monetización de Usuarios de Win2Win*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Ratio de monetización	Conocer el ratio de clientes que renuevan los servicios	Registro de clientes	Año 01 → 0.02 Año 02 → 0.02 Año 03 → 0.02 Año 04 → 0.02
Ratio de Cross Sell	Conocer el número de clientes de ON que usan W2W	Registro de clientes	Año 01 → 0.65 Año 02 → 0.70 Año 03 → 0.75 Año 04 → 0.80

**Referenciación.** Es importante que el modelo de negocio sea conocido por todas las empresas y es mucho más valioso que los clientes que han recibido los servicios comuniquen todos los beneficios de este y motiven a sus contactos a contratar el servicio Win2Win. Los clientes referidos son importantes porque no ha costado nada conseguirlos y llegan a nosotros con buenas referencias de parte de un usuario satisfecho con los servicios ofrecidos.

$$\text{Ratio de referidos} = \frac{\# \text{ clientes atraídos por referencia}}{\# \text{ clientes nuevos totales}}$$

Es importante consolidar el concepto del modelo de negocio e involucrar a los usuarios a motivar a sus pares en la contratación de los servicios de Win2Win, no solo por la excelencia del servicio sino por el trasfondo social que acompaña el proyecto. Los hitos establecidos para el crecimiento del proyecto se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15

*Métricas de Referenciación de Usuarios de Win2Win*

<b>Métrica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Medición</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Ratio de Referidos	Evaluar la experiencia de usuario del servicio brindado	Formularios digitales de registro.	Año 01 → 0.05 Año 02 → 0.05 Año 03 → 0.05 Año 04 → 0.05

## Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Es importante que el sector privado contribuya desde su ámbito de acción para ayudar a acortar las brechas económicas, sociales y culturales que contribuyen a que existan descontento en sectores marginados de la sociedad, debido a la ausencia del estado en darles los elementos necesarios para que vivan una vida digna.

Son estas pequeñas acciones las que contribuyen a un cambio en la manera de pensar de las empresas, si este tipo de acciones son replicadas por empresas de distintos sectores, se podría estar avizorando un futuro con más igualdad entre la sociedad.

En esta pandemia se ha evidenciado aún más las carencias que existen en el nivel educativo, no sólo en las zonas rurales de lima sino también en las zonas rurales del interior del país, donde muchos niños y jóvenes con deseo de superación aspiran a lograr estudiar una carrera profesional que les permita superarse y darle comodidades a su familia.

En el planteamiento del problema se describe, que es factible mejorar la penetración de internet en las zonas rurales, incrementando la inversión en infraestructura de interconexión a través de fibra óptica con el apoyo de la empresa privada, abriendo una serie de iniciativas que mejoren la calidad de vida y disminuyendo la brecha digital en la educación entre el sector rural y urbano.

El desarrollo económico ya no es considerado el principal objetivo de las organizaciones, la tendencia actual es el desarrollo sostenible por lo que algunas empresas optan por replantear sus modelos de negocio, asimismo ante los impactos de la pandemia se han visto obligadas a modificar la manera de gestión y la cultura organizacional. Es por ello que el valor que propone el modelo de negocio de este proyecto es el de sostenibilidad, que

busca el desarrollo de las zonas rurales, mejorando la calidad de vida a través de la conectividad a internet.

Este proyecto se basa en acciones sostenibles donde resaltan 3 pilares; el pilar ambiental, con la inversión de energías renovables a través de la implementación de paneles solares en las zonas rurales; el pilar social, impulsando el desarrollo de la educación de los niños de las zonas rurales y el pilar económico, a través de un modelo de negocio que permite la inversión en infraestructura de internet a las zonas rurales del Perú que permitirá el desarrollo económico de los pobladores.

El compromiso social requiere de un compromiso total, que solo será capaz de llegar a buen puerto si se realiza de forma estratégica, integrada en el core de la organización y es evaluada constantemente para adaptar las variaciones necesarias que aseguren su cumplimiento e impulsen el cambio sostenible.

### **Recomendaciones**

Hacer labor activa con las entidades estatales correspondiente para comunicar el alcance del proyecto y así poder incentivar a más empresas de distintos sectores empresariales a contribuir con modelos de negocios similares.

La comunicación a todo nivel evangelizará la labor sostenible que realiza Optical Networks y creará en las empresas del mismo sector la visión de poder cambiar la forma de hacer negocios.

Las empresas deben considerar los beneficios que pueden obtener a través de un proyecto sostenible, como generar una ventaja competitiva, mejorar la imagen corporativa y el ingreso a nuevos mercados.

Propiciar acuerdos de colaboración entre los sectores público y privado con la finalidad de garantizar la continuidad de los servicios críticos y la integridad de la infraestructura de telecomunicaciones en las zonas rurales del País.



## Referencias

- Alcalá Casillas, M. (2017). La Galaxia Internet: Reflexiones sobre Internet, empresas y sociedad. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*(231), 407-412.
- Altuna Urdin, J., Amenabar Perurena, N., & Martínez de Moretin de Goñi, J. (2017). Las Teorías de Enseñanza-Aprendizaje y Recursos de Internet: Su Confluencia en Centros de Primaria. *Estudios de Educacion*, 145-167.
- Berrone, P., Duch, A., & Ricart, J. E. (Octubre de 2019). ¿Puede la Economía Colaborativa contribuir a un Desarrollo más Sostenible? *Harvard Deusto Business Review*(293).
- Brundtland, G. (1987). *Nuestro Futuro Comun*. Oslo: ONU.
- Cabero Almenara, J., & Ruiz Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: Reformulando la Brecha Digital. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*(9), 16-30.
- Castells, M. (2001). *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. USA: Oxford University Press, Inc.
- CEPAL. (2020). *Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19*. Naciones Unidas. Naciones Unidas. Recuperado de
- Christensen, C., van Bever, D., & Bartman, T. (Febrero de 2017). La auténtica verdad sobre la innovación en modelos de negocio. *Harvard Deusto Business Review*(264), 6-22.
- Chu, C., Good, T., Puertas, F., & Kerr, J. (Noviembre de 2019). Nueva CApacitacion para el Crecimiento Haciendo Grandes Apuestas, sobre el futuro de la Innovacion y el Aprendizaje. *Harvard Deusto Business Review*(294), 64-70.
- Cornejo Ramírez, E. (2011). Crecimiento Económico e Inclusión Social: La experiencia peruana reciente y el nuevo gobierno constitucional. *Comentario Internacinal: Revista del Centro Andin de Estudios Internacionales*(11), 17-54.

- Costa, G. (Octubre de 2019). El Futuro de la Economía Colaborativa: XAAS. *Harvard Deusto Business Review*(293), 48-50.
- Cuenca, R., & Urrutia, C. (2019). Explorando las Brechas de Desigualdad Educativa en el Peru. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*, 24(81), 431-461.
- Decreto de Urgencia N 055-2020 Decreto de Urgencia que Dicta Medidas Extraordinarias para Ampliar la Oferta de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y Reforzar la Respuesta Sanitaria en el Marco del Estado de Emergencia Nacional por el COVID-19. (2020). Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-que-dicta-medidas-extraordinarias-para-a-decreto-de-urgencia-n-055-2020-1866354-1/>
- ESCALE, & MINEDU. (2017). *Censo Educativo*. Censo Nacional, Lima.
- Esquivel Sarceño, J. A. (2018). Analfabetismo y su relación con el Desarrollo Social de los Seres Humanos. *Revista Científica del SEP*, 1, 79-89.
- Fernandez, M., Hernandez, D., Nolasco, R., de la Rosa, R., & Herrera, N. (20 de Marzo de 2020). Lecciones del COVID-19 para el sistema educativo mexicano. (E. d.-T. Monterey, Ed.) *Iniciativa de Educación con Equidad y Calidad*, 17.
- FORTINET. (2020). 2020 Remote Workforce Cybersecurity Report.
- Gallo, A. (29 de Octubre de 2014). The Value of Keeping the Right Customers. Obtenido de Harvard Business Review: <https://hbr.org/2014/10/the-value-of-keeping-the-right-customers>
- Grimaldo Muchotrigo, M. (2006). Identidad y Política Cultural del Perú. *LIBERABIT*, 12, 41-48.
- Ibarra, M., Ataucusi, P., Huaman, J., & Barzola, B. (Octubre de 2017). Mejorando la disponibilidad de recursos educativos digitales para enseñar en escuelas rurales sin

acceso a internet. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE, 25(2), 81-94.

INEI. (2000). *La Educación y la Circularidad de la Pobreza*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0079/indice.htm>

INEI. (2015). *Programa Adulto Mayor*.

INEI. (2017). *Censo Poblacional*. Lima.

INEI. (2018). *Estadísticas de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los Hogares*. Técnico. Recuperado el Junio de 2018

INEI. (2018). *Resultados Definitivos del I Censo de Comunidades Campesinas 2017*

INEI. (2020). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO)*.

INEI. (2021). *Estadísticas de TIC en Hogares*. Técnico.

Instituto Peruano de Economía. (2020). *Índice de Competitividad Regional*.

Maurya, A. (2012). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works*. Austin, Texas: O'Reilly Media.

Maurya, A. (2016). *Scaling Lean: Mastering the key metrics for startup growth*. New York, NY: Penguin Random House LLC.

Ministerio de Agricultura - Gobierno del Perú. (05 de Septiembre de 2004). Estrategia Nacional de Desarrollo Rural - Lineamientos de la Política. Elementos de la Formulación de una Política de Desarrollo Rural. Lima, Peru.

MTC. (Junio de 2018). *Portal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. Obtenido de Concesiones / Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica: [https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/red\\_dorsal/red\\_dorsal.html](https://portal.mtc.gob.pe/comunicaciones/concesiones/red_dorsal/red_dorsal.html)

Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

- Narro Robles, J., & Moctezuma Navarro, D. (2012). *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. Mexico, Mexico: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM. Recuperado de [www.planeducativonacional.unam.mx](http://www.planeducativonacional.unam.mx)
- Ochoa-Aizpurua Aguirre, B., Correa Gorospe, J. M., & Gutierrez-Cabello Barragán, A. (2019). Las TIC en la atención a la diversidad educativa: El caso de la Comunidad Autónoma Vasca. *RED. Revista de Educacion a Distancia*, 19(61), 8.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business Model Generation*. Deusto.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value Proposition Design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Sánchez Fontalvo, I. (2009). Educación para una ciudadanía intercultural en la era de la interconexión digital. *PRAXIS*, V(1), 147-182. Obtenido de <https://doi.org/10.21676/23897856.97>
- Seelos, C., & Mair, J. (2005). Social entrepreneurship: Creating new business models to Serve the Poor. *Business Horizons*(48), 241-246.
- Segarra, E. (2019). Disrupcion: Más allá de la innovación. *Harvard Deusto Business Review*(288), 56-66.
- Segars, A. H. (2018). Siete Tecnologías que Transforman al Mundo. *Harvard Deusto Business Review*(283), 26-42.
- Tavera M., J. F., & Arias P., J. E. (2012). Internet Móvil: Aceptación tecnológica para el cierre de la brecha digital en Colombia. *Perfín de Coyuntura Económica*(19), 139-156.
- Vives, A. (2019). *Una Mirada Crítica a la Responsabilidad Social de la Empresa Iberoamericana* (Vol. V). Intelligent Social Investment.
- World Bank Group. (2020). *The COVID-19 Pandemic: Shocks to Education and Policy Responses*. Recuperado de

Yong Varela, L. A., Rivas Tovar, L. A., & Chaparro, J. (2010). Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Un Estudio de la Influencia y de la Cultura Nacional y del Perfil del Usuario en el Uso de las TIC. *Innovar - Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(36), 187-203.



### Notas a Pie de Página

- i. Los data center son grandes centros de cómputo donde las empresas tienen centralizada toda su información
- ii. Informe nacional sobre el impacto del covid-19 en las dimensiones económica, social y en salud en el Perú (2020)
- iii. Naciones Unidas (2020)
- iv. Encuesta Nacional de Hogares 2017 - INEI
- v. En un enlace punto a multipunto existe un punto central que se comunica con varios otros puntos remotos.
- vi. Línea de vista se refiere a un camino limpio y sin obstrucciones entre antenas de transmisión y recepción.
- vii. Access Point, se refiere a un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbrica a una red cableada, transmitiendo datos entre los dispositivos conectados.
- viii. Tecnología de multidifusión, se refiere al envío de datos de forma simultánea, desde un emisor como origen a un conjunto de nodos receptores como destino.
- ix. La fibra óptica monomodo transporta un solo rayo de transmisión de luz a la vez y es eficiente para recorridos largos en centros de datos.
- x. La fibra óptica multimodo tienen un diámetro de núcleo grande que le permite a múltiples modos de luz ser propagados y es utilizada en el ámbito de la comunicación en distancias cortas.

## Apéndices

### Apéndice A: Mapa político de la Provincia de Acobamba



**Apéndice B: Uso de tablets para democratizar la educación**



*Nota:* Un niño haciendo uso de herramientas digitales para acceder a la educación a distancia. (Fuente: Shutterstock)



## Apéndice C: Certificaciones vigentes de Optical Networks

# Certificado

Normativa de aplicación **ISO 22301:2012**

N° registro certificado **01 195 2029916**

**Titular del certificado:** **OPTICAL TECHNOLOGIES S.A.C.**  
 Av. José Gálvez Barrenechea 645  
 01 San Borja  
 Perú

**Ámbito de aplicación:** Los procesos de Provisión, Instalación, Soporte, Monitoreo, Mantenimiento y Gestión relacionados a los Servicios Cloud, Acceso Dedicado a Internet, Interconexión de Sedes y Servicios de Seguridad para clientes.

Mediante una auditoría se verificó el cumplimiento de los requisitos recogidos en la norma ISO 22301:2012.

**Validez:** Este certificado es válido desde 2020-12-14 hasta 2022-01-23.  
 Primera auditoría de certificación 2019

2020-12-16


---

TÜV Rheinland Cert GmbH  
 Am Grauen Stein · 51105 Köln

© TÜV, TUV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)



Nota: Certificado NTP-ISO 22301:2012 Vigente a Enero 2022

# Certificado

Normativa de aplicación **ISO/IEC 27001:2013**

N° registro certificado **01 153 1831432**

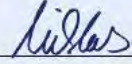
Titular del certificado: **OPTICAL TECHNOLOGIES S.A.C.**  
Av. José Gálvez Barrenechea 645  
01 San Borja  
Perú

Ámbito de aplicación: Los procesos de Provisión, Instalación, Soporte, Monitoreo, Mantenimiento y Gestión relacionados a los Servicios Cloud, Acceso Dedicado a Internet, Interconexión de Sedes y Servicios de Seguridad para clientes.  
Declaración de Aplicabilidad, V04, 31/03/2020

Mediante una auditoría se verificó el cumplimiento de los requisitos recogidos en la norma ISO/IEC 27001:2013.

Validez: Este certificado es válido desde 2018-11-30 hasta 2021-11-29.  
Primera auditoría de certificación 2018

2020-12-16

  
TÜV Rheinland Cert GmbH  
Am Grauen Stein · 51105 Köln

©TUV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)



Nota: Certificado NTP-ISO/IEC 27001:2013 Vigente a Noviembre 2021



CER-BVC-0194-2021

San Isidro, 13 de septiembre de 2021

Señores  
**OPTICAL TECHNOLOGIES S.A.C.**  
Av. Jose Galvez Barrenechea 645,  
San Borja - Lima

De nuestra mayor consideración:

Nos complace informarles que, en base al resultado de la Auditoría de vuestro Sistema de Gestión, efectuada del **06 al 09 de Septiembre del 2021** de forma satisfactoria, nuestro equipo auditor ha procedido a recomendar la **Recertificación** de la norma **ISO 9001:2015** habiéndose iniciado los trámites con nuestro Comité de Certificación, quienes procederán a evaluar la información respectiva.

El compromiso, profesionalismo y eficiente desempeño de cada uno de los miembros involucrados en el Sistema de Gestión de su representada, han hecho posible este reconocimiento.

Sin otro particular, y agradeciendo su amable atención, les reiteramos nuestros sentimientos de especial consideración.

Atentamente,

Jocelyne Arzich  
Delegada Técnica Perú  
BV Certification


Nota: Carta de confirmación de renovación de Certificación ISO 9001:2015. certificación pendiente de emisión.

## Apéndice D: Landing Page y Fan Pages en Redes Sociales



The image shows a landing page for W2W (Win2Win) with a contact form. The page has a dark header with the W2W logo and navigation links: INICIO, SERVICIOS, NOSOTROS, SOSTENIBILIDAD, BENEFICIOS, CONTACTO. The main content area has a background image of a rural landscape. On the left, the text reads: **TRANSFORMA TU EMPRESA Y CONTRIBUYE A LA CONECTIVIDAD EN LAS ZONAS RURALES DEL PERÚ.** On the right, the text reads: **SEGURIDAD GESTIONADA & SERVICIOS CLOUD**. Below this is a contact form with four input fields: **Nombre y Apellido**, **Email**, **Teléfono**, and **Hola, ¿cómo podemos ayudarte?**. At the bottom right of the form is a dark button labeled **CONTACTAR AHORA**.

*Nota:* Imagen correspondiente a landing page elaborada para el proyecto Win2Win (<https://www.tesiswin2win.com/>)



**W2W** Wintowinperu  
Producto/servicio

Enviar mensaje

¡Hola! ¿Cómo podemos ayudarte?

Inicio Opiniones Fotos Comunidad Más ▾

Me gusta

**Preguntar a Wintowinperu**

"¿Costo de los productos o servicios?" Preguntar

"Quiero más información sobre el negocio." Preguntar

"¿Me pueden ayudar?" Preguntar

"Quiero recomendaciones." Preguntar

Escribe una pregunta Pregu...

**Información** Ver todo


Somos una empresa de telecomunicaciones que cambia la forma de hacer negocios a través de una propuesta de valor que incorpora diversos aspectos relacionados con la

Crear publicación

Foto/video Estoy aquí Etiquetar amigos

**Wintowinperu**  
22 de abril · 🌐

🌱 Hoy le rendimos homenaje a nuestro planeta y reconocemos a la tierra como nuestro hogar y nuestra madre. Implementemos medidas para cuidar nuestro planeta, nuestros hijos nos lo agradecerán 🌍



*Nota:* Imagen correspondiente a la Fan Pages de Facebook. Usuario Wintowinperu  
(<https://www.facebook.com/Wintowinperu-101427485393426>)



Nota: Imagen correspondiente a la Red Social Instagram  
[\(https://www.instagram.com/wintowinperu/\)](https://www.instagram.com/wintowinperu/)

## **Apéndice E: Modelo de Entrevista Usuario Win2Win**

### **E.1 Clientes:**

1. ¿Cuáles consideras que son los principales retos que afronta tu empresa relacionados al equipamiento en infraestructura tecnológica?
2. ¿Qué beneficios buscan recibir cuando contratas servicios tecnológicos?
3. Con relación a la seguridad informática, ¿cuáles son los factores determinantes para considerar a un nuevo proveedor de servicios?
4. ¿Cuáles consideras que son los mayores riesgos de ciberseguridad a los que se encuentran expuestos?
5. ¿Consideras que migrar los servicios de infraestructura a la nube sería una opción favorable a tu empresa?, ¿en qué basas tu respuesta?
6. Si tuvieras la oportunidad de contribuir a apoyar a un proyecto sostenible, ¿en qué problemática te enfocarías?
7. ¿Cuáles son las acciones que realiza tu empresa que te hacen sentirte orgulloso de trabajar en ella?
8. ¿Qué estrategia de sostenibilidad implementarías en tu empresa?

## **Apéndice F: Modelo de Entrevistas Realizadas**

### **F.1 Entrevista a Poblador**

#### ***F.1.1 Conectividad y Recursos***

1. ¿Con quienes vive en casa?
2. ¿Cuántos hijos tiene?
3. ¿Qué edad tienen su(s) hijo(s)?
4. ¿A qué se dedica?
5. ¿Con qué servicios básicos (Agua, Luz, Teléfono, internet, etc) cuenta en casa?
6. ¿Con qué equipos electrónicos (TV, radio, computadora) cuenta en casa?
7. ¿Sabe que es internet? ¿Para qué sirve?
8. ¿Quisiera que su hijo tenga acceso a la educación por medios digitales? (Computadora o tablet)
9. ¿Le han enseñado en algún momento a usar las herramientas digitales? (smartphones, tablets, computadoras)
10. ¿Cómo considera el nivel de educación que reciben sus hijos?
11. ¿Qué opina del desempeño de los profesores de la escuela a la que asisten sus hijos?
12. ¿Cómo considera que los profesores aportan en la educación de sus hijos?
13. ¿El estado o las autoridades locales participan en actividades de desarrollo en su comunidad?
14. ¿Qué siente que hace falta en su comunidad para seguir creciendo?
15. ¿Cuál consideras que es la principal problemática de la educación en tu comunidad?
16. ¿Cuál crees que sería la manera de afrontar esta problemática?
17. ¿Aceptarían un proyecto de implementación de internet gratuito en la comunidad?  
¿Por qué?

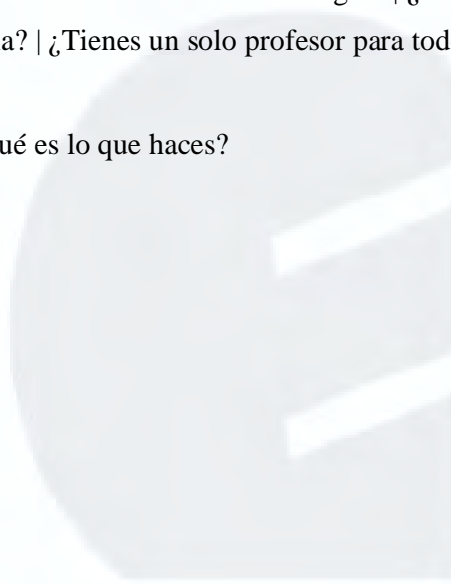
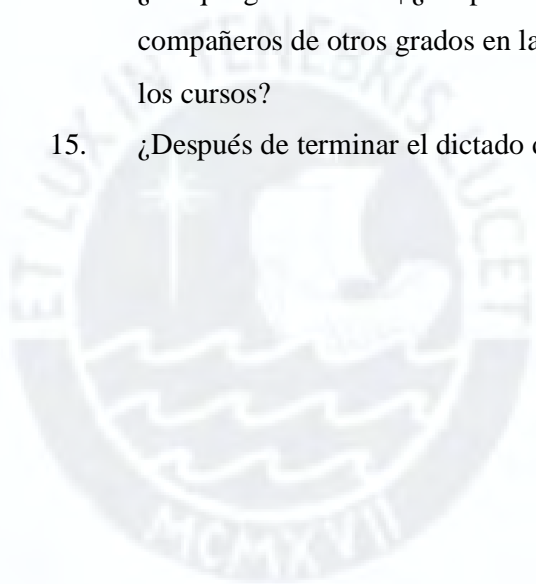
### **F.2 Entrevista a Estudiantes de Educación Secundaria**

#### ***F.2.1 Educación y Comportamiento***

1. ¿Con quienes vives en casa?
2. ¿Me puedes contar cómo es un día común para ti?
3. ¿Va a la escuela? | ¿Por qué razones no vas a la escuela?
4. ¿Qué medio de transporte usas y cuánto tiempo te demoras en llegar a la escuela?
5. ¿Recibes algún material educativo en la escuela? (Libros escolares)



6. ¿Quién te brinda los útiles escolares necesarios para tus clases?
7. ¿Tienes hermanos? ¿ellos van a la escuela? ¿los ayudas o recibes ayuda en casa con sus tareas?
8. ¿Cómo has hecho con las clases durante la pandemia?
9. ¿En qué momento del día haces tus tareas?
10. ¿Cómo haces si tienes problemas con tus tareas?
11. ¿Durante la pandemia, cómo haces para escuchar tus clases?
12. ¿El material educativo con el que trabajan en la escuela es fácil de entender?
13. ¿Cuándo seas grande qué te gustaría ser? | ¿Qué crees que necesitas para lograrlo?
14. ¿En qué grado estás? | ¿me puedes contar cómo son las clases en tu colegio? | ¿tienes compañeros de otros grados en la misma aula? | ¿Tienes un solo profesor para todos los cursos?
15. ¿Después de terminar el dictado de clases, qué es lo que haces?



## Apéndice G: Propuestas comercial de Soluciones similares en el mercado



Lunes, 27 de septiembre del 2021

Señor:  
Lardy Paredes

Atención:

De nuestra mayor consideración.

A continuación, hacemos de su conocimiento nuestra propuesta económica por los siguientes servicios:

### 1- Seguridad Gestionada

ITEM	Descripción	Costo de Instalación	Precio Mensual
1	Seguridad Gestionada Seguridad para 50 dispositivos concurrentes	\$ 0.00	\$90.00
Total (Valores no incluyen IGV)		\$ 0.00	\$90.00

Condiciones comerciales:

1. Precios expresados en dólares, no incluyen IGV.
2. Tiempo de instalación: 45 días.
3. El pago de este servicio se realizará al tipo de cambio del día.

### 2. Servicio en Nube Privada (Cloud)

Descripción	Pago Único	Pago Mensual
Storage como servicio (SaaS) Línea dedicada		\$ 510.00
Implementación	\$ 0.00	
Total (Valores no incluyen IGV)	\$ 0.00	\$ 510.00



[www.OPTICAL.pe](http://www.OPTICAL.pe)



La Línea Dedicada es el enlace L2L entre el DC del cliente y ON Cloud

Línea dedicada: 200 Mbps de línea dedicada virtual del DC del cliente a ON Cloud

Condiciones comerciales:

1. Precios expresados en dólares y no incluyen IGV.
2. Tiempo contrato: 36 meses.
3. El pago de este servicio se realizará al tipo de cambio del día.

LIZBETH MARIA SUBIA PINTO  
ACCOUNT MANAGER  
Email: lsuhia@optical.pe  
Tel (+511) 5003400 Ext 1121  
Cel 99570099



[www.OPTICAL.pe](http://www.OPTICAL.pe)

**Apéndice H: Proceso de obtención de WACC**

$$WACC = \left[ Kd \times \left( \frac{D}{V} \right) \times (1 - t) \right] + Ke \times \left( \frac{E}{V} \right)$$

Los valores de cada variable son:

**Kd:** Coste de la Deuda Financiera  $Kd = 0$

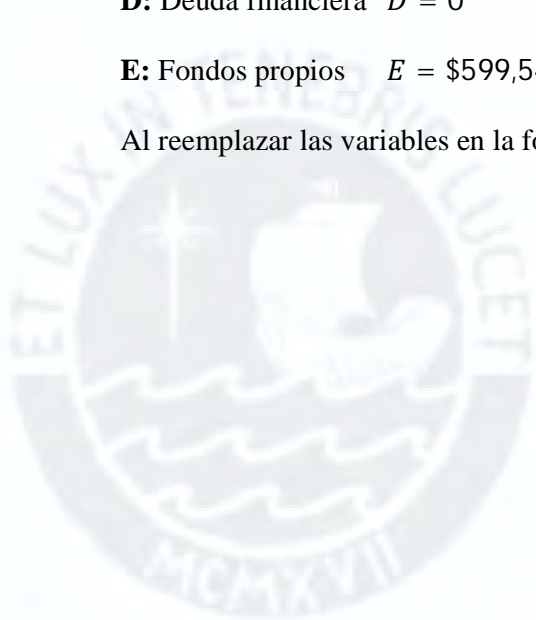
**Ke:** Coste de los Fondos Propios  $Ke = 10\%$

**t:** Tasa impositiva  $t = 29.5\%$

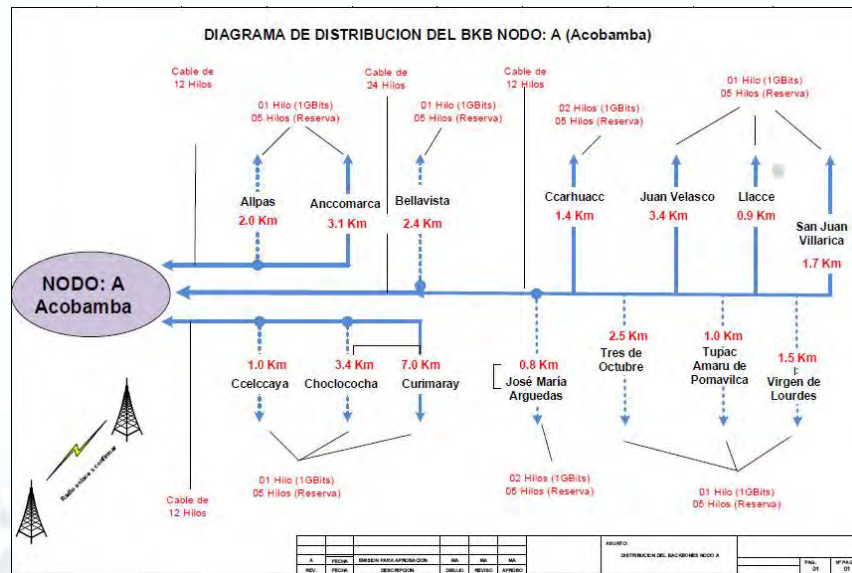
**D:** Deuda financiera  $D = 0$

**E:** Fondos propios  $E = \$599,545.95$

Al reemplazar las variables en la formula se obtiene **WACC= 10 %**

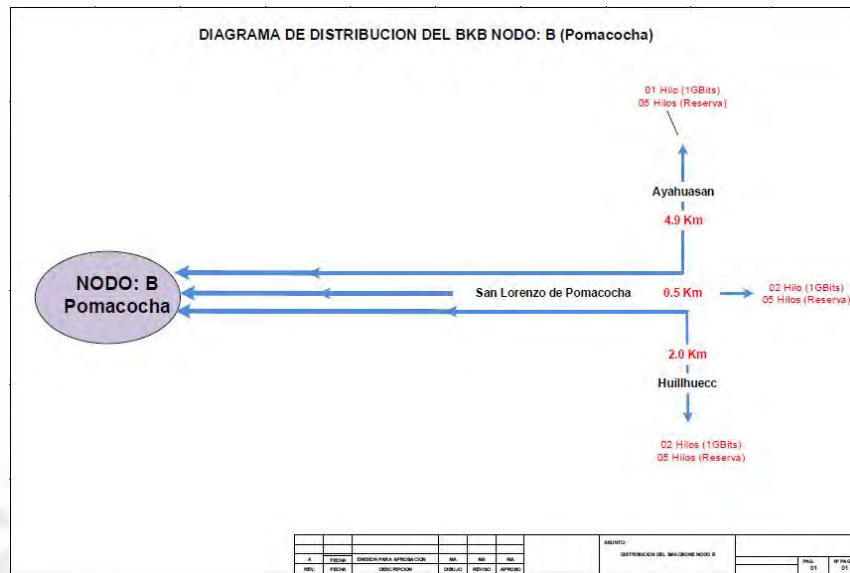


**Apéndice I: Diagrama de distribución del backbone nodo A**



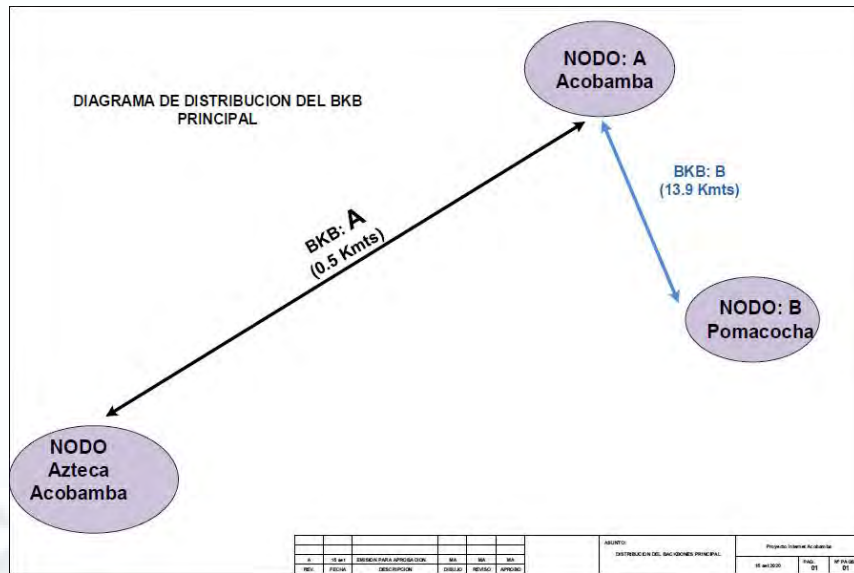
Nota:

**Apéndice J: Diagrama de distribución del backbone nodo B**

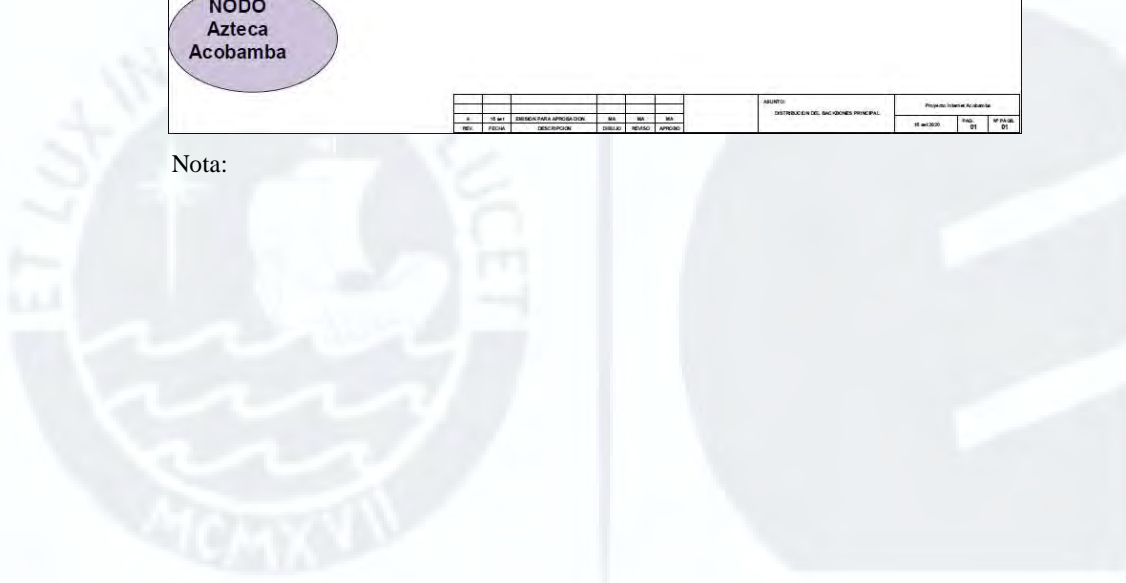


Nota:

**Apéndice K: Diagrama de distribución del backbone nodo Principal**



Nota:



**Apéndice L: Diagrama de distribución de la última milla**



Nota:

## Apéndice M: Especificaciones técnicas de antena Rocket M5

### Specifications

*rocket M5*

M5				
Dimensions	160 x 80 x 30 mm (6.30 x 3.15 x 1.18")			
Weight	500 g (1.1 lb)			
Power Supply	24V, 1A PoE Adapter			
Power Method	Passive PoE (Pairs 4, 5+; 7, 8 Return)			
Max. Power Consumption	8W			
Processor	MIPS 74Kc			
Memory	128 MB SDRAM, 8 MB Flash			
Networking Interface	(1) 10/100 Mbps			
RF Connections	(2) RP-SMA (Waterproof)			
LEDs	Power, Ethernet, (4) Signal Strength			
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabilized Plastic			
ESD/EMP Protection	± 24KV Air / Contact			
Operating Temperature	-30 to 75° C (-22 to 167° F)			
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing			
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4			
Wireless Approvals	FCC, IC, CE			
RoHS Compliance	Yes			
Modes	Access Point, Station			
Services	Web Server, SNMP, SSH Server, Telnet, Ping Watchdog, DHCP, NAT, Bridging, Routing			
Utilities	Antenna Alignment Tool, Discovery Utility, Site Survey, Ping, Traceroute, Speed Test			
Distance Adjustment	Dynamic Ack and Ackless Mode			
Power Adjustment	Software Adjustable UI or CLI			
Security	WPA2 AES Only			
QoS	Supports Packet Level Classification WMM and User Customer Level: High/Medium/Low			
Statistical Reporting	Up Time, Packet Errors, Data Rates, Wireless Distance, Ethernet Link Rate			
Other	Remote Reset Support, Software Enabled/Disabled, VLAN Support, 64QAM, 5/8/16/20/30/40 MHz Channel Width Support			
Ubiquiti Specific Features	airMAX Mode, Traffic Shaping with Burst Support, Discovery Protocol, Frequency Band Offset, Ackless Mode			
M5 Operating Frequency (MHz)				
Worldwide	5150 - 5875			
USA	U-NII-1	U-NII-2A	U-NII-2C	U-NII-3
	5150 - 5250*	5250 - 5350*	5470 - 5725*	5725 - 5850*
IC	5470 - 5600, 5650 - 5725, 5725 - 5850			

\* Some frequencies may require activation, visit: <https://www.ubnt.com/fccidbrequest>



Nota: Imagen referencial tomada del catálogo del fabricante



## Apéndice N: Especificaciones técnicas del access point UniFi AP Outdoor 5

UniFi AP Outdoor 5	
Dimensions	170 x 80 x 30 mm (6.69 x 3.15 x 1.18 in)
Weight	230 g (8.11 oz) without Antennas 274 g (9.67 oz) with Antennas
Networking Interface	(2) 10/100 Ethernet Ports
Buttons	Reset
Operating Band	5 GHz
Antennas	(2) External 6 dBi Omni Antennas Included 191 mm (Length), 13 mm (Diameter)
Wi-Fi Standards	802.11a/n
Power Method	Passive Power over Ethernet (12-24V)
Power Supply	24V, 1A PoE Adapter Included
Maximum Power Consumption	6.5W
Maximum TX Power	27 dBm
BSSID	Up to Four Per Radio
Power Save	Supported
Wireless Security	WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES)
Certifications	CE, FCC, IC
Mounting	Wall and Pole (Kits Included)
Operating Temperature	-30 to 75° C (-22 to 167° F)
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing
Advanced Traffic Management	
VLAN	802.1Q
Advanced QoS	Per-User Rate Limiting
Guest Traffic Isolation	Supported
WMM	Voice, Video, Best Effort, and Background
Concurrent Clients	100+
Supported Data Rates (Mbps)	
Standard	Data Rates
802.11n	6.5 Mbps to 300 Mbps (MCS0 - MCS15, HT 20/40)
802.11a	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps



Nota: Imagen referencial tomada del catálogo del fabricante

**Apéndice O: Cronograma de Implementación**

<b>CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Mes 01</b>	<b>Mes 02</b>	<b>Mes 03</b>	<b>Mes 04</b>
1 Planificación de actividades	X			
2 Estudio de Campo de red de transporte	X			
3 Estudio de Campo de la red de distribución y acceso	X			
4 Coordinación con actividades y beneficiarios del proyecto	X			
5 Negociación de sitios de estaciones de radio y nodo central	X	X		
6 Sensibilización y difusión		X		
7 Orden de compra de Sistemas de Radio	X	X		
8 Orden de compra de Sistemas de energía y protección	X	X		
9 Orden de compra de torres e infraestructura	X	X		
10 Orden de compra de equipos de networking, conmutación e interconexión	X	X		
11 Obras civiles		X		
12 Adquisición de sistemas de radio		X		
13 Transporte internacional		X	X	
14 Internamiento de equipos			X	
15 Adquisición de sistemas de energía y protección		X	X	X
16 Adquisición de torres e infraestructura		X	X	X
17 Adquisición de equipos de networking, conmutación e interconexión				X
18 Transporte de sistemas de radio				X
19 Transporte de sistemas de energía y protección				X
20 Transporte de torres e infraestructura				X
21 Transporte de equipos de networking, conmutación e interconexión				X
22 Instalación de nodos de la red de Transporte				X
23 Instalación de Sistemas de Radio de red de transporte				X
24 Instalación de Sistemas de Radio de red, distribución y acceso				X
25 Instalación Equipamiento Terminal (internet)				X
26 Instalación de Data Center			X	
27 Instalación de Servidores			X	
28 Instalación Media Gateway y softswitch			X	
29 Instalación de sistema de supervisión, gestión y billing			X	
30 Instalación de sistema de seguridad y vigilancia Electronica				X
31 Implementación de portal de exploración de contenidos y páginas web			X	X
32 Implementación del sistema de educación y capacitación web				X
33 Desarrollo de contenidos	X	X	X	X
34 Capacitación y construcción de capacidades				X
35 Pruebas de integración final y puesta en funcionamiento				X

