



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020

EXÁMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

Estudio de factibilidad para la implementación de la tecnología 5g en la ciudad de Ventanas

EGRESADA:

Dorcas Abigail Cedeño Chavez

TUTORA:

ING. Narcisa Crespo Torres. MSC.

INTRODUCCIÓN

La investigación del presente caso de estudio se realizó por el interés de conocer si será factible la implementación de la nueva tecnología de red 5G en la ciudad de Ventanas. Se debe tener conocimiento de cuáles serán los equipos tecnológicos que hace posible que funcione la tecnología 5G y las características que tiene y porqué su conectividad es más veloz permitiendo de ésta manera que haya más dispositivos conectados a la red. Se conocerá cómo la red de quinta generación 5G ha venido evolucionando con el paso del tiempo.

El objetivo principal es el estudio y análisis de la estructura de red 4G-LTE que ya existe en la ciudad, y los servicios que brindan las operadoras de telefonía móvil en Ventanas. Actualmente se conoce que la tecnología continúa desarrollándose con el pasar de los días, va innovándose en conectividad, rapidez de carga, menos tiempo de repuestas y en la creación de equipos electrónicos inteligentes con mejores capacidades, para brindar servicios de calidad a los seres humanos. Sin embargo, para que pueda existir el desarrollo de la nueva tecnología en dicha ciudad, se deberá perfeccionar la infraestructura con equipos modernos de alta gama adecuados para que sea posible la conectividad con 5G.

Se desea tener repuestas satisfactorias, a través de encuestas realizadas a las personas de la ciudad de Ventanas para saber si tienen conocimiento de la red de quinta generación 5G. Se sabe que la tecnología 5G abrirá el paso al **IoT**, todo y todos conectados desde la red desde dispositivos hasta máquinas industriales digitalizadas, robots, casas, ciudades capaces de enviar datos por medio de la red, estará conectado todo lo que usted pueda imaginar. Los grandes países como Estados Unidos, Rusia y Corea del Sur ya cuentan con la tecnología 5G.

En Latinoamérica aún se encuentra en etapas de pruebas, se espera que en aproximadamente en dos años la tecnología de red 5G esté totalmente lista, para que pueda ser implementada a todos los países del mundo. En nuestro país Ecuador el Gobierno y Ministerio de Telecomunicaciones organizaron un evento donde el objetivo principal fue analizar el funcionamiento de la tecnología 5G, además dieron a conocer que tienen planes de que Ecuador sea un país digital, así lo comunicó el MINTEL, Ecuador no se quedará atrás desea adoptar la nueva tecnología de red 5G.

Se busca a través de los planes y programas que tiene el Gobierno del Ecuador impulsar el desarrollo tecnológico de nuestro país, también esperan que esta nueva tecnología brinde mayor seguridad en los procedimientos on-line y economizar dinero y tiempo que se beneficie el país entero. La línea de investigación que tiene el presente caso de estudio va orientado a las redes de telecomunicaciones, porque está enfocado en el análisis de la infraestructura de las redes móviles. Se tiene previsto que se llevará a cabo la tecnología 5G en los dos próximos años, para aquello es preciso realizar una investigación respecto a la nueva tecnología y los beneficios que ofrecerá a futuro.

DESARROLLO

Desde inicios las telecomunicaciones en el mundo, han ido evolucionando acorde a las necesidades de la población, con el pasar de los años han generado cambios la forma de progreso de las telecomunicaciones. De la misma manera en los años posteriores, la tecnología seguirá innovándose tanto en software y hardware, con el pasar de los años irán surgiendo nuevos y grandes cambios en las redes de comunicaciones. Además, existirán superiores números de dispositivos conectados y menor latencia. El desarrollo tecnológico describe mejores formas de las telecomunicaciones como lo son las conexiones móviles e inalámbricas de las redes

actuales las cuáles funcionan para ofrecer mayor velocidad, rapidez a la hora de navegar en el internet, cargar o descargar documentación, músicas, videos etc.

Sin embargo, es importante saber que la red 5G, ha sido creada para hallar configuraciones más avanzadas y complejas, que proporcionen mejor rendimiento y facilitar los requerimientos de la humanidad. Las tecnologías que forman parte de 5G se determinan y desarrollan paralelamente, no solo con el fin de brindar mejores capacidades de redes inalámbricas para banda ancha móvil, los estándares siguen evolucionando con el pasar de los años para de ésta manera mejorar la latencia y la confiabilidad de las redes de manera que se compensen las necesidades que tiene la sociedad.

El paso a 5G no será un salto, sino que es todo un asunto en el que se están reuniendo capacidades sobre la infraestructura 4G existente, contribuyendo beneficios ya en el corto plazo a los usuarios. (Canfranc, Castillo Holgado, & Iclaves, 2017) Para poder aplicar el tipo de conexión 5G, es necesario conocer sus ventajas y sus desventajas.

Ventajas:

- Mejora en la conectividad, carga, descarga y transmisión, además tiene ahorro de energía de los dispositivos y menor latencia.
- Permite la conexión de todos los aparatos electrónicos que dispongamos en casa, puedan conectarse en tiempo real.
- La red 5G permitirá la conectividad masiva de todos los objetos de nos rodean, lo que se conoce como internet de las cosas.
- Conectar grandes ciudades. (Gonzalez, Peligro del 5G, 2019)

Desventajas

- No tendrá compatibilidad con los dispositivos anteriores.
- Tiene un alto costo la infraestructura de la 5G
- Afectará la salud de la humanidad alterando los procesos biológicos, por el gran uso de la tecnología inalámbrica estaremos expuestos a la radiación electromagnética, las ondas que son transmitidas por las antenas y los cables de alta tensión. (Gonzalez, Peligro del 5G, 2019)

Con la Red 5G en la ciudad de Ventanas, los usuarios ventanéense podrán perfeccionar su rapidez de conexión a internet, resolverán inconvenientes con la mayor velocidad y sin mayor esfuerzo y lo podrán realizar de una manera sencilla a través de sus dispositivos móviles. La ciudad de Ventanas cuenta con tecnologías 2G hasta 4G su proveedor es CONECEL, la gran parte de los habitantes de dicha ciudad tienen una buena cobertura de red.

Cuando la tecnología 5G sea una realidad, se habrá dado un inmenso salto para poder hacer realidad el internet de las cosas, con latencias y tiempos de repuestas mínimos y en tiempo real y con uso optimizado de potencia de transmisión que permita conectar realmente cualquier tipo de dispositivo minimizando la necesidad de intervención o mantenimiento. Todos los dispositivos que nos facilitan la vida. (Rivero, 2015).

Tabla 1. Diferencias entre la tecnología 4G y 5G

Tecnología 4G	Tecnología 5G
<p>La tecnología 4G o también conocida como la cuarta generación de las tecnologías de telefonía móviles, reemplazo a la tecnología 2G y 3G. La 4G bajo tecnología LTE-A pueden alcanzar hasta 300 Mbps. Las mejores redes 4G actuales ofrecen unos valores de retardo reducidos de unos 40 milisegundos (Río, 2018)</p>	<p>5G llamada también de quinta generación fueron y siguen siendo diseñadas para expandir enormemente la capacidad de red para que los automóviles, las redes de servicios públicos, los electrodomésticos, los dispositivos médicos, la maquinaria industrial, los hogares, las ciudades, las granjas y muchos más puedan ser conectados. (Rosenberg, 2020)</p>
<p>La tecnología 4G permite:</p> <p>Las videollamadas en tiempo real y de alta calidad.</p> <p>Permite la transmisión en vivo a través de las redes sociales para compartir con el público y familiares.</p> <p>Jugar en red.</p> <p>Ver televisión en HD y 3D. (Jaime Guerrero Ruiz, s.f.)</p>	<p>Permitirán descargar veloces de archivos, películas, músicas en apenas segundos, lo que no tiene la actual tecnología.</p> <p>La llegada de 5G será la realidad virtual, otra posibilidad que será posible gracias a otra de las características técnicas del 5G, que no es otra que la latencia. (Río, 2018)</p>

Elaborado por: Abigail Cedeño.

En la tabla 1. Se aprecia que la red de quinta generación 5G brindará mejoras en cuánto a conectividad que será más rápido navegar en la red y obtener resultados en

sólo segundos, menos tráfico de red, todo esto es una buena señal de que 5G será mejor que las anteriores y actual tecnología.

Figura 1. La tecnología 5G permitirá que todo y todos estén conectados.



Fuente: (Abajo, 2015)

En la figura 1. Se puede observar que con la tecnología 5G se podrá proporcionar conectividad constante y de alta calidad para personas y cosas, además, las redes 5G combinarán en un nuevo sistema tecnologías revolucionarias y generaciones de telefonía móvil ya existentes, así como el Wi-Fi. Hará falta una nueva arquitectura de red móvil para gestionar las redes complejas de múltiples capas y múltiples tecnologías, e incorporar flexibilidad, incluso teniendo en cuenta aplicaciones que aún no se han concebido. (Abajo, 2015)

Tabla 2. Características técnicas de la tecnología 5G respecto al 4G

Características	Tecnología 4g	Tecnología 5g
Velocidad	Entre 100Mbps y 50Mbps	10 Gbps

Latencia	40 ms	1 ms
Dispositivos conectados	Millones de dispositivos	Billones de dispositivos
Consumo de batería	Consumo elevado	90% Reducción de la batería
Espectro radioeléctrico	800 MHz hasta 2600MGz	Entre 1 y 6 GHz

Fuente: Elaborado por Abigail Cedeño.

En la tabla 2. Se puede visualizar que la tecnología 5G tiene mejores características que la presente como es 4G. Las características de 5G sin dudarlo van a revolucionar la manera en que se conectan a internet, todo aquello será posible por la velocidad de conexión y lo mejor que no se caerá la señal como suele pasar actualmente. La diferencia entre las dos tecnologías es bastante, 5G cambiará no sólo la forma de acceder a internet de un país, sino que, del mundo entero, se espera con la llegada del 5G estarán ciudades conectadas, casas inteligentes, cirugías médicas realizadas por robots en tiempo real todo lo que usted pueda imaginar lo tiene la tecnología 5G.

Aunque la red 5G continúa en fase de prueba se comenta que la batería de los móviles tendrá un 10% de ahorro en batería.

Tabla 3. Bandas de frecuencias que trabajan las operadoras móviles en Ecuador de 3G y 4G.

OPERADOR	FRECUENCIA	SERVICIO	RED	TECNOLOGÍA

CLARO	850 MHz 1900MHz (Banda 4) 1700 MHz 2100 MHz	Voz y Datos Datos	2-G y 3G 4G	GSM 4G - LTE
MOVISTAR	850 MHz 1900 MHz 1900 MHz (Banda 2)	Voz y Datos Datos	2-G y 3G 4G	GSM 4G - LTE
TUENTI	1900 MHz (Banda 2)	Voz y Datos Datos	2-G y 3G 4G	GSM 4G - LTE
CNT	1700 MHz 2100 MHz (Banda 4) o 700 MHz (Banda 28) 1900MHz (Banda 2)	Voz y Datos Datos	2-G y 3G 4G	GSM 4G - LTE

Fuente: Elaborado por Abigail Cedeño.

Se detalla en la tabla 3. Todas las bandas de frecuencias con las que trabajan las diferentes operadoras móviles en el Ecuador, por lo tanto, para la tecnología 5G deberá utilizar una banda que no vaya a interferir con las tecnologías mencionadas en la tabla.

La metodología que se ha utilizado en el presente estudio de caso es la investigación de campo, porque el método ayuda en la recopilación de datos

directamente tomados en el lugar que se ha realizado la investigación, por lo que se dirigió a la ciudad de Ventanas y se realizó las encuestas para determinar si las personas de esa ciudad tienen conocimiento sobre la nueva tecnología 5G. El instrumento que se ha utilizado es la encuesta ya que está encaminada a la obtención de datos de algunos individuos y sus respuestas son de gran importancia ya que tiene como finalidad entender el problema. Para ello, se realizó un cuestionario de diez preguntas cerradas para realizarle a los habitantes de la ciudad de Ventanas para poder conocer necesidades y el grado de dificultad de la implementación de la tecnología 5G en la ciudad.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad operacional

De acuerdo a la convocatoria a concurso de licitación de la banda 3.5 gigahertz expuesta por el presidente del Ecuador Lcdo. Lenin Moreno y el Mintel (Ministerio de Telecomunicaciones) que se llevará a efecto en agosto 2020, en su interés de querer adoptar la tecnología 5G para nuestro país, se considera factible operacionalmente por el hecho que las principales autoridades están comprometidas para que en nuestro país se logre implementar la nueva tecnología 5G. Además, se requerirán ingenieros en sistemas, ingenieros en telecomunicaciones y redes, técnicos y capacitadores. La empresa CNT como operadora móvil está interesada en implementar la tecnología 5G en el país.

Factibilidad técnica

Para implementar la tecnología 5G se debe tomar en cuenta la arquitectura de red SDN la cuál permite que la red sea controlada por medio de software, obteniendo resultados satisfactorios para la tecnología 5G, en Ecuador la operadora CLARO y CNT realizaron pruebas de éxitos en la ciudad de Guayaquil y Quito con la tecnología 5G. Las operadoras de telefonía móvil para desarrollar nuevas tecnologías mediante la instalación y mejoramiento de infraestructura y redes para optimizar sus servicios deberán estar remitidas al control de ARCOTEL.

La empresa CNT, por norma, cuenta con derecho preferente para el uso y explotación del espectro radioeléctrico. A continuación, se detallan los equipos que se necesitará para la implementación de la tecnología móvil 5G como: Smalls Cell, Cell Size, ASR 920, Service Edge Fire Power 9300 Security Gw, Router NCS 5500, radios bases.

Factibilidad legal

Con el espectro radioeléctrico es posible ofrecer una variedad de servicios de comunicaciones de red que posee una jerarquía creciente para el progreso social y económico de un estado. El espectro está debajo de los 3000 GHz. Además, el espectro está considerado por la Constitución como un sector estratégico, por tanto, el Estado es quién lo administra, regula, controla, y gestiona. Además, está definido por la Legislación de Telecomunicaciones del Ecuador, como un patrimonio perteneciente al Estado.

La utilización del espectro no vulnera las normas que están vigentes para el desarrollo de nuevas asignaciones de bandas de frecuencias para las nuevas tecnologías que están en plan de implementación en el Ecuador. El espectro radioeléctrico constituye un subconjunto de ondas electromagnéticas fijadas convencionalmente por debajo de 3000 GHz, que se propagan por el espacio sin necesidad de una guía artificial. A través del espectro radioeléctrico es posible brindar una variedad de servicios de telecomunicaciones que tienen una importancia creciente para el desarrollo social y económico de un país.

El espectro radioeléctrico es considerado por la Constitución de la República como un sector estratégico, por tanto, el Estado se reserva el derecho de su administración, regulación, control y gestión. Dentro del contexto, La legislación de telecomunicaciones ecuatoriana lo define como un recurso natural limitado, perteneciente al dominio público del Estado, inalienable e imprescriptible. (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, s.f.)

Factibilidad económica

Para la implementación de la tecnología 5G en Ecuador, el Estado y empresas privadas de telefonías interesadas deben invertir en los cambios para la implementación de la infraestructura y equipos adecuados para que sea posible el desarrollo de 5G.

Tabla 4. Precios de los equipos tecnológicos de alta gama para la implementación de la tecnología 5G.

	EQUIPOS	COSTO
RECURSOS HUMANOS		
ING. EN TELECOMUNICACIONES		\$30000.00

ING. EN SISTEMAS		\$35000.00
TÉCNICOS, ELÉCTRICOS		\$9000.00
CAPACITACIÓN	GESTIÓN DE SMALL CELLS	\$18136.00
HARDWARE		
SMALLS CELL	DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO	\$139784.02
	IMPLEMENTACIÓN SMALLS CELL	\$900.000.00
CELL SIZE	ASR 920	\$2200.00
	ASR 920-12SZ-IM	\$7500.00
PREGGREGATION	ASR 907	\$10200.00
	ASR9K	\$7000.00
	ASR 903	\$5000.00
AGGREGATION	ASR9K	\$7000.00
SERVICE EDGE	FIRE POWER 9300 SECURITY GW	\$25220.50
	ASR9K	\$7100.00
	NCS 5500	\$13050.00
ROUTER	NCS 5500	\$13050.00
TOTAL		\$1529240,02

Fuente: Elaborado por Abigail Cedeño.

Se detalla en la tabla 4, los precios que poseen cada uno de los equipos Cisco que servirán para la infraestructura e implementación de la tecnología 5G en la ciudad de Ventanas.

Delimitación del caso de estudio

Se realizará el análisis de cobertura de las operadoras de telefonía móvil en la ciudad de Ventanas, provincia de Los Ríos por lo que es muy importante los mapas en los cuáles se visualice la cobertura de red de las tecnologías 2G, 3G y 4G que posee la ciudad.

Figura 2. Mapa de la ciudad de Ventanas, Provincia de Los Ríos.



Fuente: maps (2020).

En la figura 2. Se puede observar el mapa de la ciudad de Ventanas, provincia de Los Ríos, el cuál establece un área 533 km² cuadrados y el número de habitantes es aproximadamente de 74.100 personas, donde se determinará el estudio de las cobertura de las telecomunicaciones móviles que tiene la ciudad.

Figura 3. Mapa de cobertura en la ciudad de Ventanas de la tecnología 3G y 4G.



Fuente: maps (2020).

En la figura 3. Se observa la cobertura de red que ofrece la operadora CLARO en la ciudad de Ventanas, se puede identificar tres colores como son el verde, morado y el rosa, el color verde indica la mayor cobertura de señal de dicha ciudad, el color morado indica la señal media y el color rosa nos refleja que la cobertura es muy baja. La tecnología de quinta generación 5G tiene un componente clave que realmente no pueden suceder sin SDN que incluyen aplicaciones de baja latencia, redes de recuperación automática y la capacidad de administrar aplicaciones móviles en el borde de la red utilizando una tecnología llamada Network Slicing, utilizada para crear múltiples redes virtuales dedicadas de extremo a extremo. (Petty, s.f.)

Redes definidas por software.

Las redes definidas por software (SDN) son un enfoque arquitectónico de la red que permite a la red ser controlada de manera inteligente y central, o "programada", utilizando aplicaciones de software. Esto ayuda a que los operadores gestionen toda la red de manera constante e integral, independientemente de la tecnología de red subyacente. Corporaciones, operadores y proveedores de servicios se ven rodeados de varias fuerzas competitivas. El crecimiento monumental del contenido multimedia, la explosión de la computación en la nube, el impacto del aumento de uso del móvil y las continuas presiones empresariales para reducir los costos mientras que los ingresos se mantienen fijos están convergiendo para causar estragos en los modelos empresariales tradicionales. Para mantener el ritmo, muchos de estos jugadores están recurriendo a la tecnología de SDN para revolucionar las operaciones y el diseño de la red. (R, 2017)

Figura 4. Estructura de la red virtual de tecnología 4G utilizando el modelo SDN



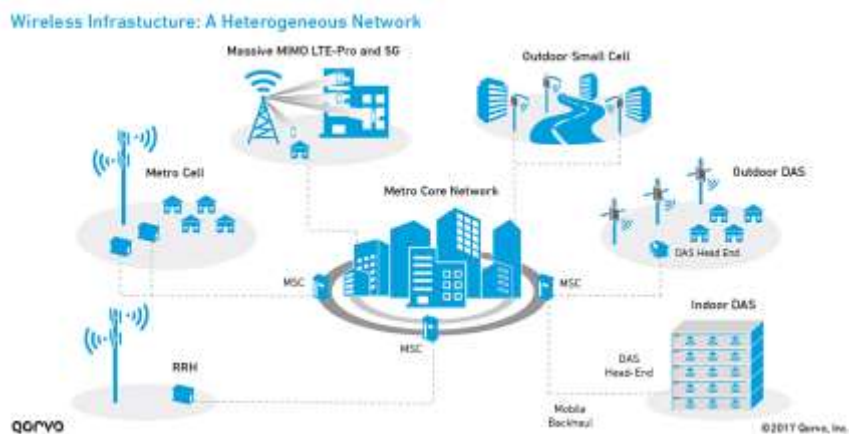
Fuente: (AYSCOM., 2016)

En la figura 4. Se muestra la estructura de la red virtual de las tecnologías 4G-LTE ya existente utilizando el modelo SDN, por medio de ésta tecnología se realiza la virtualización del conjunto de las redes, se espera que al momento de la puesta en marcha de 5G la mayoría de las redes ya estarían en la etapa final de virtualización.

Tecnologías para una mayor cobertura y velocidad en red 5G.

Para perfeccionar la cobertura y la velocidad es fundamental estudiar las dos tecnologías de red de acceso como son Small Cells o mMIMO para 5G. La tecnología “small cell” permite realizar subdivisiones menores de las áreas de servicio de las antenas actuales, lo que hace posible una mayor adaptabilidad de dichas estaciones a los requisitos de demanda, tanto actuales (en un entorno 4G con demanda creciente) como futuros (para la llegada del 5G). Esto se realiza mediante la instalación de pequeños equipos -con mínimo impacto visual, al estar integrados en elementos de mobiliario urbano o fachadas-, que se conectan mediante fibra óptica a otras estaciones. (López, 2019)

Figura 5. Wireless Infraestructura: A Heterogeneous Network (Small Cell)



Fuente: (Nguyen, 2017)

En la figura 5. Se puede apreciar cómo está conformada la estructura para redes 5G con estaciones de la tecnología de acceso **Small Cell** y por supuesto el funcionamiento de dicha tecnología. La Small Cell se las debe colocar donde existe mayor afluencia de personas como centros comerciales, parques de recreación y lugares turísticos de la ciudad etc. Con la nueva tecnología 5G se obtendrá un estilo de navegación móvil con el menor tráfico de red posible tanto para voz y datos. Además, la figura sirve para tener claro que tipos de tecnologías se deben utilizar para la implementación de la red 5G en la ciudad de Ventanas.

Tecnología de acceso a las redes Mmimo.

La tecnología inalámbrica de comunicaciones con una filosofía muy similar a MIMO pero que, a diferencia de ésta, recurre a varias decenas de antenas en vez de solo a unas pocas. De ahí procede el término en inglés massive, que en español significa «masivo», como podemos intuir fácilmente. Algunos fabricantes de equipos de comunicaciones, como Huawei o Ericsson, han puesto a punto equipos mMIMO

que utilizan hasta 128 antenas. La utilización de tantas antenas permite incrementar drásticamente la velocidad de transferencia de los dispositivos involucrados en la comunicación, pero en absoluto no es la única ventaja que pone a nuestro alcance mMIMO.

Para que mMIMO funcione es necesario que los dos dispositivos involucrados en la comunicación tengan múltiples antenas. Aunque, eso sí, no tienen por qué tener el mismo número de antenas. Si se efectúa la transferencia de los datos, por ejemplo, entre nuestro smartphone y una estación base, que es la centralita física a la que se conecta nuestro móvil dependiendo de nuestra ubicación geográfica, lo habitual será que la estación base tenga más antenas que el smartphone. Y es lógico que sea así debido a que la instalación debe tener la capacidad de sostener la comunicación simultáneamente con muchos dispositivos móviles.

Además, recurrir a más antenas nos permite sacar más partido al medio que utilizamos para transferir los datos sin necesidad de incrementar el espectro de frecuencias. Una tecnología asociada a mMIMO que tiene un impacto muy positivo en la cobertura, la fiabilidad y la estabilidad de las comunicaciones inalámbricas. (LÓPEZ, 2019)

Figura 6. mMIMO masivo.



Fuente: (Barroyeta, 2019)

En la figura 5. Se muestra la tecnología mMIMO es muy fácil de entender está innovación ya que el dispositivo mMIMO tiene muchas antenas para ayudar en la señal. La finalidad es que el otro equipo dispositivo reciba la señal en excelentes condiciones. Además, puede emitir señales a través de las antenas. Por lo tanto, mMIMO será un elemento fundamental de las telecomunicaciones 5G. Además, mMIMO tendrá un efecto positivo en rapidez de transferencia, cobertura, fiabilidad y la permanencia de las redes de comunicaciones inalámbricas. Pero no es todo, cabe recalcar que a través de ésta figura podemos analizar y tener conocimientos sólidos que esta tecnología mMIMO deben ser utilizada para la implementación de 5G en la ciudad de Ventanas para obtener los mejores resultados.

Figura 7. Cobertura de la red 5G en la ciudad de Ventanas.



Fuente: Abigail Cedeño.

En la figura 7. Se visualiza la cobertura que tendría la ciudad de Ventanas una vez que se haya realizado la implementación de la 5G, quedaría cada sector con una buena señal, se espera que esto ocurra en un futuro no muy lejano. La 5G tiene grandes expectativas no sólo la rapidez con la que se navegará es la clave, sino que también lo será la técnica de conectar nuevos dispositivos, lugares y servicios a la vez.

CONCLUSIONES

Finalmente se obtuvo que la tecnología 5G plantea otorgar velocidades más rápidas que la actual tecnología 4G, también permite la conectividad de mayores números de dispositivos conectados al internet. Además, la tecnología móvil, red de quinta generación 5G pretende cambiarle la vida a la humanidad haciéndola de una manera muchos más fácil todos los dispositivos estarán conectados entre sí, esto se conoce como el internet de las cosas, todo y todos conectados a la red. A pesar que Ecuador no tiene aún la experiencia en el manejo de la tecnología se pudo confirmar que el Gobierno y el MINTEL están interesados en invertir en la nueva tecnología.

De la misma manera están en búsqueda de empresarios nacionales o extranjeros que deseen invertir en la nueva tecnología, ya que será de mucho beneficio para el país. Una vez implementada ésta tecnología en el país se espera el gran beneficio no sólo para los usuarios finales, sino que las empresas públicas como las privadas trabajarán de una manera más rápida, mayor y mejor velocidad accediendo inmediatamente a obtener información. Además, se podrán enviar órdenes a distancia, controlaran máquinas a distancia, alimentaran de información sus redes sociales empresariales.

Además, de esta manera podrán ser partícipes y tener un énfasis del nuevo estándar para generar nuevos productos y también ir mejorando los factores de los servicios como lo ha venido haciendo la tercera y cuarta generación. De tal manera las empresas tendrán mayor productividad y por ende la rentabilidad crecerá. Las empresas de telecomunicaciones brindarán mejores servicios, hay grandes expectativas con respecto a la red 5G. Es factible la puesta en marcha de la tecnología 5G en la ciudad de Ventanas, Provincia de Los Ríos, ya que la actual tecnología 4G está basada en el modelo de red SDN.

BIBLIOGRAFÍA.

- Abajo, C. G. (2015, Julio 08). Tendencias de las Telecomunicaciones . Retrieved from [Figura] La tecnología 5G permitirá que todo y todos estén conectados.: https://www.tendencias21.net/Dos-anos-y-medio-para-montar-la-arquitectura-de-las-redes-5G_a40771.html
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. (n.d.). Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. Retrieved from Espectro Radioeléctrico: <https://www.arcotel.gob.ec/espectro-radioelectrico-2/>
- AYSCOM. (2016, Junio 11). Todo lo que se sabe del 5G. Retrieved from [Figura] Estructura de la red virtual de tecnología 4G utilizando en modelo SDN: <https://www.ayscom.com/todo-lo-que-necesitas-saber-del-5g/>

Barroyeta, R. (2019, Diciembre 01). El lado oscuro de la red 5G: ¿una tecnología que podría convertirse en amenaza? Retrieved from [Figura]mMIMO: <https://www.tekcrispy.com/2019/12/01/el-lado-oscuro-de-la-red-5g-una-tecnologia-que-podria-convertirse-en-amenaza/>

Canfranc, P. R., Castillo Holgado, A., & Iclaves. (2017). Sociedad Digital en España 2017. Barcelona: Ariel, 2017. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=O7VGDwAAQBAJ&pg=PT25&dq=las+redes+5g+que+son&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjFocuDkInnAhXxw1kKHdr_BmMQ6AEIMDAB#v=onepage&q=las%20redes%205g%20que%20son&f=false

Gonzalez, J. (2019). Peligro del 5G. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=AAmyDwAAQBAJ&pg=PT4&dq=tecnologia+5g&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjLjNOz3Y3nAhUy01kKHedACcwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=tecnologia%205g&f=false>

Jaime Guerrero Ruiz. (n.d.). Tecnología 4G revolucionará la forma de acceder a Internet. Retrieved from Ministro de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información,; <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/tecnologia-4g-revolucionara-la-forma-de-acceder-a-internet/#>

López, D. (2019, Agosto 09). Orange. Retrieved from Probamos la tecnología “small cell” en Benidorm para mejorar la navegación en zonas turísticas: <http://blog.orange.es/innovacion/piloto-small-cells-benidorm/>

- LÓPEZ, J. C. (2019, Junio 20). Xataka. Retrieved from Massive MIMO: las dos palabras clave para entender qué va a ser el 5G: <https://www.xataka.com/moviles/massive-mimo-dos-palabras-clave-para-entender-que-va-a-ser-5g>
- maps, G. (2020, Enero 20). Google maps. Retrieved from [Figura] Mapa de Ventanas Provincia de Los Rios : <https://www.google.com/maps/place/Ventanas/@-1.4468428,-79.4697595,15z/data=!4m5!3m4!1s0x902cb3dba3a82d29:0x4ca5d0a596ac835b!8m2!3d-1.4441882!4d-79.4604818>
- Nguyen, T. (2017, 05 17). qorvo. Retrieved from [Figura]Redes de células pequeñas y la evolución de 5G (Parte 1): <https://www.qorvo.com/design-hub/blog/small-cell-networks-and-the-evolution-of-5g>
- Petty, S. (n.d.). Adoptar nuevas tecnologías de red es un cambio fundamental para una empresa. Retrieved from Group Director de Tecnología Empresarial, Vodafone: <https://www.vodafone.com/business/news-and-insights/blog/gigabit-thinking/how-your-business-and-sdn-nfv-can-evolve-together>
- R, J. H. (2017, Septiembre 09). Ciena. Retrieved from ¿Qué es SDN?: https://www.ciena.com.mx/insights/what-is/What-is-SDN_es_LA.html
- Río, D. C. (2018, Julio 26). Tecnología 5G, todo lo que necesita saber para entenderla. (V. P. Industriales, Editor) Retrieved from Cerem International Business School.

Rivero, M. d. (2015). Smart Cities: Una visión para el ciudadano. Madrid: LID.
Retrieved from [https://books.google.com.ec/books?id=h-33DQAAQBAJ&pg=PT8&dq=conectividad+5G&hl=es&sa=X&ved=0ahUK
EwjQoJe0sY7nAhWBzlkKHATLC8EQ6AEIJzAA#v=onepage&q=conectividad%205G&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=h-33DQAAQBAJ&pg=PT8&dq=conectividad+5G&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQoJe0sY7nAhWBzlkKHATLC8EQ6AEIJzAA#v=onepage&q=conectividad%205G&f=false)

Rosenberg, D. (2020, Enero 21). 5G está a punto de cambiar el mundo en formas que aún no podemos ni imaginar. Retrieved from Expansion:
<https://expansion.mx/opinion/2020/01/21/5g-esta-a-punto-de-cambiar-el-mundo-en-formas-que-aun-no-podemos-ni-imaginar>

ANEXO 1

Análisis de factibilidad para la implementación de la tecnología 5G en la ciudad de Ventanas.

Encuesta.

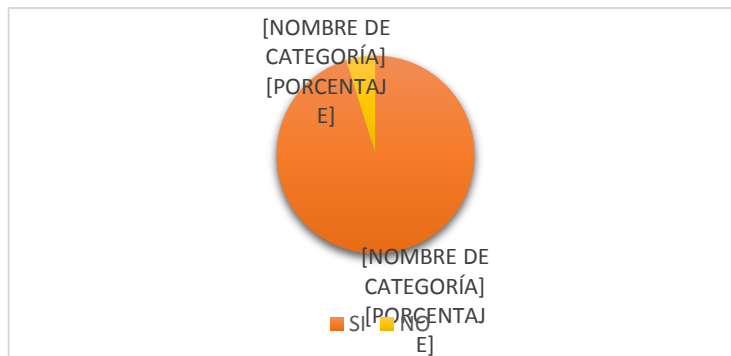
1. ¿Tiene un dispositivo móvil?



Análisis de interpretación

De acuerdo a las respuestas de las personas encuestas el 98% posee un teléfono celular y el 2% no tiene móvil.

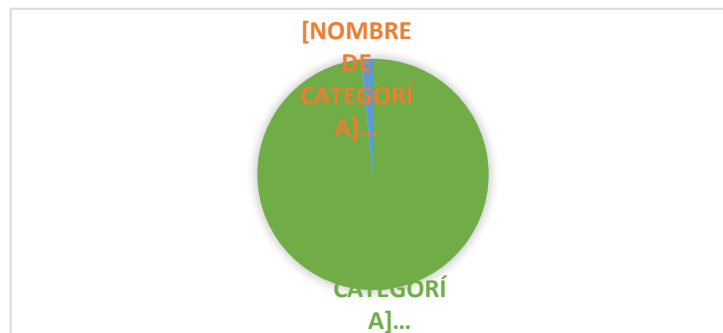
2. ¿Tiene acceso a internet?



Análisis de interpretación

Entre la población encuestada el 95 % tiene acceso a internet y el 5% no cuenta aún con servicio de internet.

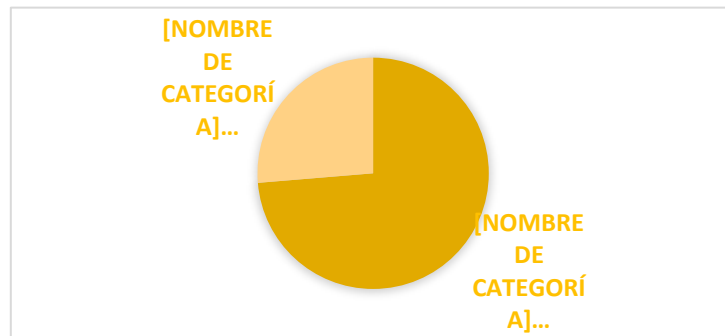
3. ¿Tiene más dispositivos en su hogar que se conectan a internet, aparte de su móvil?



Análisis de interpretación

De acuerdo a las respuestas de las personas encuestas el 98% posee un teléfono celular y el 2% no tiene móvil.

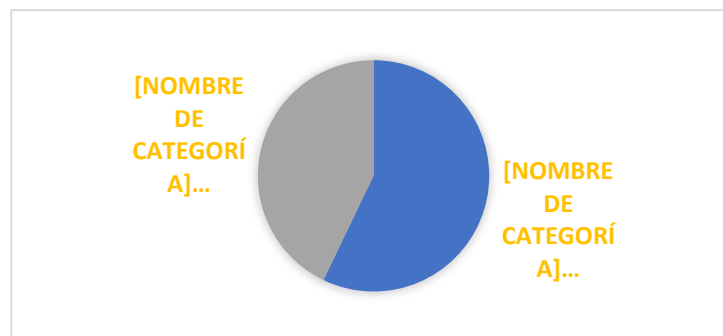
4. ¿Está conforme con la velocidad que navega en internet?



Análisis de interpretación

En las personas que realizaron la encuesta el 74% están de acuerdo con la velocidad que tiene su red y el 26% de las personas no está conforme.

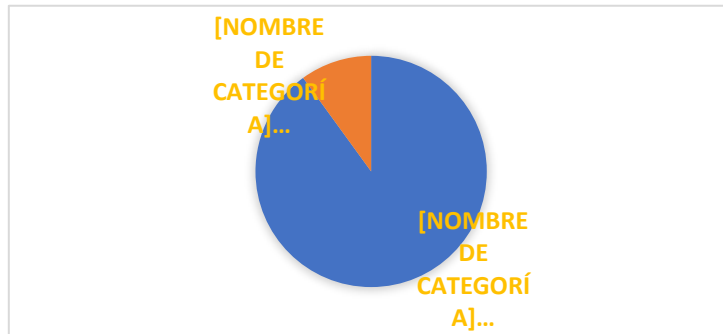
5. ¿Conoce que tecnología existe en esta ciudad Ventanas actualmente?



Análisis de interpretación

Podemos observar en la gráfica que el 57% de las personas tienen conocimiento sobre la tecnología que existe en Ventanas y el 43% no tiene conocimiento sobre el tema.

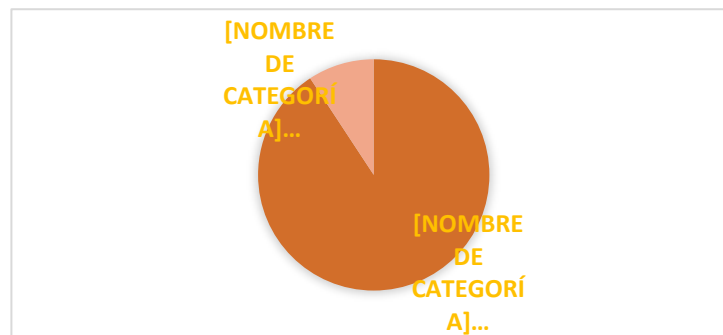
6. ¿Quisiera navegar en internet con mayor velocidad?



Análisis de interpretación

Al 90% de las personas encuestadas les gustaría tener una mejor velocidad en cuanto a navegación de internet y el 10% indican que está conforme con su velocidad de internet.

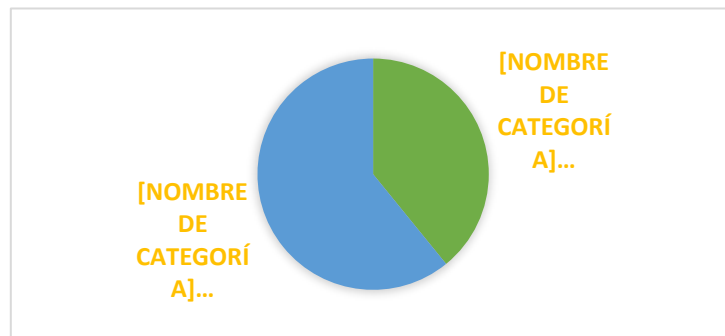
7. Le gustaría descargar músicas, películas en solo segundos de tiempo



Análisis de interpretación

Un 91% de la población encuestadas les gustaría descargar todo tipo de archivos multimedia en el menor tiempo posible pero el 9% indica lo contrario.

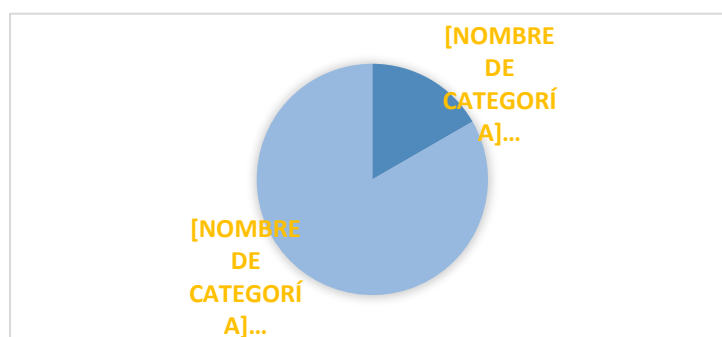
8. ¿Conoce la tecnología 5g?



Análisis de interpretación

En la gráfica podemos observar que el 61% de las personas encuestadas no tienen conocimiento de la red 5G y que sólo un 39% conoce sobre el tema

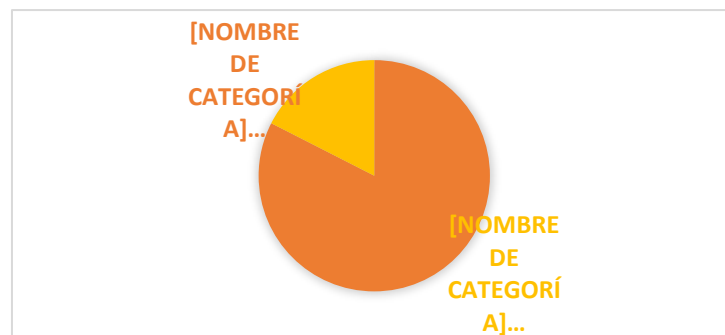
9. ¿Estaría dispuesto a pagar un valor adicional por un mejor servicio de internet



Análisis de interpretación

Entre las personas que realizaron la entrevista sólo un 17% estarían dispuestos a pagar por un mejor servicio de internet, mientras que el 83% no tiene conocimiento sobre el tema.

10. ¿Estaría de acuerdo que se implemente la tecnología 5G en la ciudad de Ventanas?



Análisis de interpretación

Dentro de la población encuestada se observa que el 82% de las personas desean que se pueda realizar la implementación de la tecnología en la ciudad de la ciudad de Ventanas, pero el 18% no entienden sobre éste tema.

ANEXO 2

Fotografías de las encuestas realizadas a las personas de la ciudad de Ventanas.

