



República del Ecuador

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Trabajo de Titulación

Para la Obtención del Título de:

Ingeniero en Telecomunicaciones

Tema:

**Análisis del impacto de la implementación de la tecnología 5G en la
ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, Ecuador.**

Autor:

Vidal Daniel Clavijo Reyes

Director del Trabajo de Titulación:

Ing. Diego Aguirre González, Met.

2022

Guayaquil – Ecuador

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ayudarme a no rendirme hasta poder lograr mis metas. Gracias a mis abuelos que me han ayudado con la educación, a mis padres por siempre darme ese apoyo incondicional para poder salir adelante, a mi hermana que siempre estuvo ahí para apoyarme y ayudarme en cumplir esta meta, gracias a todos los maestros que tuve a lo largo de estos 5 años que me brindaron su apoyo y llenarme de sus enseñanzas.

DEDICATORIA

Este artículo va dedicado a toda mía familia, sé lo orgulloso que están, por este logro obtenido durante mi etapa profesional, gracias al apoyo que me brindaron he culminado mi carrera profesional y así poder construir a base logro y esfuerzos académicos una fase de éxitos a lo largo de mi vida personal y académica.

La responsabilidad de este trabajo de investigación, con sus resultados y conclusiones pertenece exclusivamente al autor.

Vidal Daniel Clavijo Reyes

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA 5G EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS, ECUADOR.

Vidal Daniel Clavijo Reyes

Vidal.cla@hotmail.com

RESUMEN

A lo largo de los años se han desarrollado nuevas tecnologías y junto a estas hemos tenido una evolución dentro de las redes de comunicación empezando desde el año 1970 a 1980 con la primera red en la que se proporcionaba servicio de voz de 1 Kbps a 2.4 Kbps; a una frecuencia máxima de 900 MHz. Entre los años 1980 a 1990 aparece la GSM (2G) que ahora incluía voz y datos digitales, además de roaming a máximo 1900 MHz.

Dentro de la tercera generación lanzada en el año 2000 se manejaban en frecuencias de 9 a 2.5 GHz. A partir del año 2010 nació la cuarta Generación con el objetivo principal de mejorar la velocidad, calidad y seguridad con velocidades de 100 Mbps hasta 1 Gbps.

En la actualidad la comunicación es indispensable por lo que se ha establecido la tecnología 5G en la ciudad de Guayaquil. Estas redes prometen una velocidad hasta 10 Gbps, una latencia muy reducida y una mayor cobertura en zonas remotas, entre sus ventajas los usuarios manejarán su información de manera rápida y segura haciendo que los dispositivos consuman menos memorias; otra ventaja es que admite muchos más dispositivos que la red 4G y esto se debe a que hay una gran expansión de ondas de radio disponibles por su gran cantidad de canales que tiene.

Uno de los principales beneficiados son los transportes ya que con la implementación de la conectividad 5G ayuda a mejorar las interrelaciones tanto viales como marítimas permitiéndoles un mejor control.

Por otra parte, la medicina ha sido favorecida por esta nueva implementación de la tecnología aplicándola a el seguimiento de operaciones a distancias, aumento de volumen de datos médicos, mejores diagnósticos, reducción de carga de trabajo en el personal médico e implantación de la cirugía robótica, sin dejar a un lado el factor que actualmente se ha estado implementado con mucha frecuencia en este último año que es la telemedicina que está creciendo en un aproximado del 16%. De la misma manera los servicios públicos

como el 911, departamento de policías, ambulancias y bomberos se genera una rápida y confiable localización de los hechos, dejando así los tiempos de llegada más veloz.

Mediante nuestra investigación mixta obtuvimos como resultado que en su totalidad de instituciones encuestadas conocen la tecnología 5G y además la consideran fundamental.

En cuanto a la seguridad el 80% afirmo una mejora. Sin embargo, el otro 20% comentó que es una tecnología aun en desarrollo, por lo que requiere perfección.

Propuesta de concientización para la implementación de la tecnología 5G: Se Busca promover la implementación de la tecnología 5G en compañías de Guayaquil del sector público y privado mediante charlas que presenten sus beneficios. Pero para hacerlo hay que tener el material necesario tales como pizarra, marcadores, computadoras, proyectores e impresión de material de divulgación los cuales significan un gasto de alrededor \$650.

En conclusión, la implementación de la tecnología 5G en la ciudad de Guayaquil es muy prometedora sin embargo requiera varias mejoras; para que las múltiples compañías tanto públicas como privadas tengan fácil acceso a este servicio que está generando una fluidez de navegación nunca antes vista.

Palabras claves: Tecnología, Implementación, interrelación, compañía.

INTRODUCCIÓN

La primera red de comunican fue lanzada en el año de 1970 a 1980, en donde solo se proporcionaba servicio de voz a una velocidad de 1 kbps a 2.4 kbps, llevando consigo una modulación FDMA trabajando en frecuencias bajas de 800 a 900 MHz.

La segunda red que fue la GSM (2G) fue la primera en facilitar voz y datos digitales, así como roaming permitiendo que el cliente pueda ir de un lugar a otro, esta fue creada en el año de 1980 a 1990, trabajando con una frecuencia de 850 MHz a 1900 MHz. Teniendo multiplex conexiones como son la TDMA y CDMA.

La tercera generación (3G) hubo un incremento en los datos pimiento manejar una mayor capacidad de voz y datos, esta tecnología fue lanzada en el año 2000; manteniendo los estándares de UMTS Y GSM ya que de esta manera poder usar la infraestructura anterior, se maneja a frecuencias de 8 a 2.5 GHz, tenido una tecnología de multiplexación, HSPA y HSPA+.

La cuarta Generación (4G) su objetivo principal es mejorar la velocidad, calidad, seguridad y ofrecer servicios de bajo coste tanto para voz y datos. Esta generación se basó en la Ip's. Esta generación se dio en los años del 2010, teniendo estándares como term evolution time-división dúplex (LTE-TDD y LTE-FDD), con velocidades de 100 Mbps en movimiento y 1Gbps cuando se permanece inmóvil.

En los inicios la comunicación en el mundo ha ido evolucionado, de acuerdo a las necesidades de la población, de esta forma se busca tener nuevas tecnologías de telecomunicaciones con la finalidad de innovar nuevas tecnologías. La comunicación actualmente es indispensable en la vida de los seres humanos ya que es una herramienta que usamos de forma cotidiana y de esta forma nos ayuda a comunicarnos a grandes distancias.

El interés de la comunicación ya no solo es para población, sino que se ha convertido en un gran interés hasta el punto gubernamental, lo que permite considerarlo un factor clave para lo que es el desarrollo social y económico, lo que conlleva a concluir que el servicio es de suma importancia.

A lo largo del tiempo la tecnología va evolucionando constantemente trayendo un cambio radical a la hora de la comunicación y de esta forma poder realizar las actividades de forma rápida y confiable.

Para el año 2022 – 2023 Se piensa establecer la tecnología 5g en el Guayaquil – Ecuador, trayendo múltiples mejoras para el ámbito empresarial, Tanto para las micro y macro empresa que se beneficiaran de este nuevo servicio a implementar, que busca la conversión de 4G a 5G advanced.

La gran cantidad de dispositivos móviles se verán beneficiados por esta tecnología, así como también sectores industriales, comerciales, hospitalarios y medios de transporte medios de transporte en la ciudad de Guayaquil.

En Ecuador existe un problema de aceptación de este nuevo servicio, por las dudas dentro de la población debido al punto negativo hacia la salud de los ciudadanos; esto se debe de mejorar para la regeneración de nuevas tecnologías que tendrá un impacto positivo dentro del país, trayendo con si una ventaja con la velocidad del internet haciendo que múltiples usuarios se sienta cómodo de este servicio, dejando consigo atrás los problemas de saturación de redes móviles.

¿Cuál sería el impacto y en qué áreas se podría implementar la siguiente tecnología 5G en el sector de Guayaquil?

OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Analizar los impactos positivos y negativos que tendrá la implementación de la tecnología 5g en la ciudad de guayaquil

2.2. Objetivo Específico

- Identificar los sectores potenciales en la ciudad de Guayaquil que se beneficiarán de esta nueva tecnología.
- Determinar el grado de efectividad y de conocimiento sobre esta tecnología, hacia los sectores que requieren una mejora de calidad de servicio.
- Generar una propuesta de capacitación sobre los impactos de la tecnología 5G en los sectores de innovación, departamentos de sistemas y departamentos administrativos, de instituciones de la ciudad de Guayaquil Ecuador

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

La principal mejora de la 5g es la rapidez, pero esto va a depender la red a la que nos conectemos, pero habiendo mejoras a las tecnologías anteriores como son

Tabla 1: Evolución de la telefonía según la generación de 2G a 5G

Generación	2G	3G	3G HSPA+	4G	4G LTE-A	5G
MAXIMA VELOCIDAD	0.3 Mbps	7.2 Mbps	42 Mbps	150 Mbps	300 Mbps- 1Gbps	1-10 Gbps
VELOCIDAD MEDIA	0.1 Mbps	1.5 Mbps	5 Mbps	10 Mbps	15 Mbps- 50 Mbps	50 Mbps y mas

Elaborado: Corporación nacional de Telecomunicaciones (2022)

Nota: en esta tabla se muestra las velocidades máximas desde la tecnología 2G hasta la 5G para poder comparar un rendimiento y evolución. Solo redacción

3.2. Revisión Bibliográfica

3.2.1. Concepto de la tecnología 5G

El término 5G se refiere a la quinta generación de redes móviles y representa mejoras en el ancho de banda y la latencia, lo cual permite prestar servicios que con las redes anteriores no se podía. Su diseño busca ampliar las redes de telefonía celular 4G LTE actuales y, en algunos casos, reemplazarlas por completo. Hay diversos factores que definen a cada generación, como la tecnología que se utilizó, el tiempo transcurrido entre el envío y la recepción de una señal (latencia) y la velocidad de transmisión de los datos, a través de una red, a los dispositivos conectados. Las redes 5G prometen velocidades de transmisión de datos de hasta 10 Gbps, una latencia muy reducida y una mayor cobertura en zonas remotas.

3.2.2. La Tecnología 5G

Su estructura busca mejorar las redes telefónicas ya existentes y en algunos casos reemplazarlas por completo, trayendo una mejora en la recepción de una señal y mejorando la transmisión de datos, esta nueva tecnología pretende mejorar la calidad de velocidad de transmisión hasta 10Gbps, con una latencia casi nula (como lo podemos visualizar en la siguiente tabla.1.1) y extendiendo más área de cobertura.

Tabla 2: Comparación de respuesta entre la tecnología 4G y 5G

Tecnología	Tiempo de respuesta (Milisegundos)
Sistema 4G -LTE	20-30 ms
Banda ancha móvil mejorada 5G	4-5 ms
Sistema 5G – URLLC (ultra-reliable low latency communications)	1 ms

Elaborado: Corporación nacional de Telecomunicaciones (2022)

Nota: se puede comparar las 2 tecnologías con su tiempo de respuesta y de esta forma ver la eficiencia al momento de su implementación

Podemos identificar el ¿Por qué? de la latencia baja para la tecnología 5G esto viene desde la estructura móvil que se implementa e incluso los distintos dispositivos tecnológicos que se utilizan, la 5g transmite en frecuencias de 700 MHz y 3.5 GHz

La tecnología ofrece múltiples ventajas desde la velocidad de transmisión hasta el ancho de banda, siendo de esta forma que los usuarios manejen su contenido de forma más rápida e incluso segura; haciendo que incluso sus dispositivos consuman menos memoria al usar redes sociales, videojuegos e incluso visualizar videos en 4k, otra de las ventajas de esta tecnología es que admite mucho más dispositivos que la 4G y esto se debe a que hay una gran expansión de ondas de radio disponibles por su gran cantidad de canales que tiene.

Los principales sectores beneficiarios de esta nueva tecnología son:

- **TRANSPORTE:** La conectividad con la 5G ayudara a gestionar una mejor interacción vial, marítima o aérea con una mayor eficacia, permitiendo un mejor control de vehículos tanto marítimos, aéreos o terrestres; así como también mejorar la tramitación para vehículos automatizado que esta por implementarse como prototipos en Ecuador y esto ayuda que en un futuro haya un incremento en ventas de automóviles.
- **MEDICINA:** La 5G en la medicina tendrá un impacto positivo, esto se debe a la nueva implementación de la Telemedicina que crecerá en un 16,5% para el año 2023, así como también mejorar el seguimiento de un tratamiento o dar soluciones de una manera más ágil. Unas de las funciones principales son las siguientes:

- **Operaciones a distancias:**
Con la latencia baja que trae con si la tecnología 5g se puede realizar operaciones a distancia teniendo una reducción de riesgo baja y abaratar los costos de cirugías, así como mejorar la asistencia remota en cirugías concretas, para esto se debe considerar otro punto de instalación de cámaras para cubrir diferentes ángulos.
- **Aumento de volumen de datos médicos:**
Con esta tecnología analizar ingentes de volúmenes de datos es más sencillo, así como también información actualizada y tiempo real del estado de los pacientes principalmente con tratamiento del cáncer.
- **Mejores diagnósticos:**
Facilitará el uso de inteligencia artificial para diagnósticos, su principal ventaja es la capacidad de procesamiento de datos manteniendo un diagnóstico rápido ágil y preciso que encaje con el historial del paciente.
- **Reducción de la carga de trabajo para el personal medico**
Gracias a la rapidez de diagnósticos los profesionales del área tendrán más tiempo para dedicar a pacientes que lo necesitan, así como también, consultas remotas agilizando los recursos disponibles para quienes lo necesiten. Así como, también la trasmisión de datos hacia los centros ya que en la actualidad es un problema muy común por la poca potencia que se tiene al momento de la trasmisión y con la implementación de 5G se pretende mejorar este punto.
- **Implantación de la cirugía robótica**
Según el IEES y el hospital de especialidades Carlos Andrade Marin se requiere la adquisición de un segundo equipo da Vinci si HD, más la implementación de la 5G se pretende mejorar la eficiencia y permitirá una alta recuperación en los pacientes al ser mínimamente invasivo.
- **AGRICULTURA:** La 5G para el 2050 se pretende que haya aumentado la eficiencia de los equipos autónomos, como son los tractores y cosechadoras además de la implementación de drones para la verificación y estado de la producción ya que para el año 2050 se pretende alimentar a más de 9800 millones de persona según la revista Quantion digital Factory.

- **SERVICIOS PÚBLICOS:**

La tecnología a implementar ayudara a los servicios de emergencia como lo son el 911 y a sus departamentos como son la de policía, ambulancias y bomberos, contando con una eficacia de localización precisa del lugar de los hechos y de esta forma disminuir los tiempos de llega al lugar de hechos ya que también ira de la mano con el departamento de medio de trasporte que ayudara a facilitar este proceso.

Una de la preocupación de la población es la seguridad cibernética de la 5G ya que muchas personas desconfían aun de las tecnologías que se han ido implementando a lo largo de este tiempo; la seguridad cibernética necesita mejoras para evitar los hackeos, pero esto no solo dependerá de la red implementada, sino que también de la seguridad de los dispositivos que se están implementado. Una de las principales preocupaciones es:

- **Seguridad descentralizada:**

Las redes tienen muchos puntos de contacto de trafico de hardware; para la protección de este inconveniente debe estar bajo supervisión, pero como puede resultar difícil no dejamos segura otra parte de la red

- **Un ancho de banda mayo pondrá a prueba la supervisión de seguridad actual:**

Uno de los retos grande con esta tecnología es crear métodos de seguridad, que por más grande que sea la velocidad y un gran volumen de equipos conectados es más difícil detectar anomalías en tiempo real.

- **La falta de cifrado al principio del proceso de conexión:**

Revelación de información de dispositivos que utilizan la tecnología de 5g esta información ayuda a que los hackers sepan con exactitud los dispositivos conectados a esa red.

Ya existen soluciones para impedir este tipo de ataques las cuales son:

- Instalar una solución antivirus en todos los dispositivos que sea actualizado
- Usar VPN para que no puedan espiar lo que revisas en línea
- Proteger con buenas contraseñas recomendables que incluyan mayúsculas, minúsculas símbolos y números
- Actualizar las contraseñas de sus dispositivos IoT cada cierto tiempo
- Mantener todos los dispositivos actualizados con parches de seguridad

Otro de lo punto que la población comenta como puede afectar la 5G en los humanos, los estudios científicos dictados por la organización mundial de la salud (OMS) en el año 2006 un artículo científico “Los campos electromagnéticos y de salud pública: estaciones base y tecnología inalámbricas” en esta parte se analizan el caso relacionado con las tecnologías inalámbricas. “teniendo en cuenta los muy bajos niveles de exposición y los resultados obtenidos hasta el momento”, no hay pruebas científicas que confirmen que las radiofrecuencias (RF) que emiten las radio bases y las redes inalámbricas tengan efectos en la salud, incluso en febrero del 2020 la OMS hizo un estudio sobre la tecnología 5G se encuentra en una etapa temprana, pero hasta la fecha se han presentado casos adversos a la salud humana.

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Nivel y alcance de la investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un nivel investigativo y descriptivo debido a que se conocerá los beneficios que traerá la implementación de la nueva tecnología “5G” en la Ciudad de Guayaquil, así como conocer las empresas beneficiarias de esta tecnología con la finalidad de conocer cuál será el aumento de su productividad al usar esta nueva tecnología, teniendo en cuenta los diferentes beneficios que traerá la implementación de la 5G en empresas y hogares. De igual forma la investigación se torna evaluativa ya que el investigador dará su punto de vista sobre la implementación de dicha tecnología.

4.2. Tipo de Investigación

La presente investigación se pretende recopilar datos cualitativos y cuantitativos; por lo que se la considera de tipo mixta. Esta investigación requiere de un análisis técnico-económico y de la consideración de una variable cualitativa, que en este caso sería la percepción y la opinión de los sectores considerados en este estudio para poder evaluar la magnitud de la necesidad de la implementación de la 5G en la ciudad de Guayaquil.

Además, se recopila datos numéricos obtenidos por la Agencia reguladora de comunicación; que fueron evaluados estadísticamente para analizar la situación actual frente a la necesidad planteada como problemática. Para concluir, el estudio tiene un enfoque descriptivo debido a que se detalla una problemática presente en la actualidad, siguiendo estos parámetros, autores como Hernández (2014) afirman que este tipo de estudios se centra en un fenómeno en particular, a través de su observación en varias

dimensiones y criterios que describen las posibles causas y efectos sin la necesidad de realizar experimentos. En este caso se describen los beneficios y las repercusiones de la implementación de la tecnología 5G en la ciudad de Guayaquil.

Según Vásquez (2020) las investigaciones mixtas brinda la posibilidad de obtener información sobre un problema determinado tanto a nivel global, como específico. Esta información, aborda temas de interés basándose en los procesos básicos de la obtención de la información científica considerando a fuentes primarias y secundarias.

4.3. Tipos de Datos

El tipo de datos que se maneja corresponde al tipo cualitativo por un lado y cuantitativo por otro ya que analizaremos la manera en la que reaccionan los sectores implicados en el estudio a través de un cuestionario a manera de encuesta conformadas por un total de 10 preguntas cerradas, con una derivación de respuestas basada en la escala de Likert. Los datos cuantitativos, se centrarán en datos estadísticos obtenidos a partir de fuentes públicas que nos ayudan a cuantificar y determinar una magnitud y nos permiten analizar los resultados obtenidos para luego ser tratados de manera estadística.

4.4. Fuentes de Información

Para este estudio serán utilizados los dos tipos de información disponibles; o sea fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias nos ayudarán a recolectar información sobre el estado actual de la demanda relacionada a la implementación de la tecnología 5G en varios sectores esenciales de la ciudad de Guayaquil a través de encuestas; mientras que las fuentes secundarias nos brindarán información estadística existente sobre el estado actual de los sectores identificados en el estudio dentro de la ciudad de Guayaquil y la necesidad y predisposición que estos presentan ante la implementación de la tecnología tratada en esta investigación.

La información secundaria, será obtenida de fuentes de información en físico, internet y entrevistas existentes y se tomará a manera de complemento para la información primaria.

4.5. Instrumento de investigación

Instrumentos de investigación primaria: se llevará a cabo una encuesta a manera de cuestionario conformado por un total de 10 preguntas cerradas de opción múltiple dirigida a las instituciones que conforman los sectores de interés tratados en el presente estudio (Servicios públicos, medicina, transporte y sector bancario).

Tabla 3: Ficha técnica de Encuestas

Objetivo	Identificar la necesidad y la aceptación de la tecnología 5G por parte de las instituciones que conforman los sectores de interés de esta investigación (Servicios públicos, medicina, transporte y sector bancario).
Tipo de Investigación	Concluyente descriptiva
Tipos de datos	Cualitativo
Universo y Muestra	Jefes inmediatos del departamento de sistemas, de innovación y del departamento administrativo de 10 diferentes instituciones a tratar

Elaborado por: Vidal Daniel Clavijo Reyes (2022)

Instrumento de investigación secundaria: consiste en una revisión bibliográfica orientada a la obtención de datos estadísticos relacionados a la necesidad y a la aceptación de la tecnología 5G por parte de algunas instituciones que conforman los sectores de interés planteados en el presente estudio (Servicios públicos, medicina, transporte y sector bancario).

4.6. Resultados de la encuesta

En base a la encuesta llevada a cabo en diez instituciones diferentes pertenecientes a distintos sectores del mercado tanto público como privado, se obtuvieron los siguientes resultados:

- La totalidad de las instituciones conocen la tecnología 5G y consideran necesario un aumento de banda tomando en cuenta el nivel de desempeño actual de las redes y el servicio que esta compañía brinda.
- Hablando de seguridad, el 80% de los encuestados afirmaron que la tecnología 5G brinda una mejora; pero el restante 20% conformado por la compañía Veris y el banco de Rumiñahui mantienen una posición dudosa ya que, en este sentido, esta tecnología aún no está totalmente desarrollada y requeriría de la implementación de un firewall adicional y no solo por la seguridad de la tecnología.
- En cuanto al pase de una red anterior a la 5G, la mayoría de los encuestados se ven a favor del cambio mientras que el ejecutivo de Pycca se mantiene en duda debido al hecho de que esta tecnología aún no se ha implementado.

- Hablando ya del personal a disposición, el 80% de las compañías encuestadas no cuenta con el personal capacitado para la implementación y el manejo de la tecnología 5G ya que para este tipo de trabajos se contrata a un personal externo o se adquieren capacitaciones y cursos para el personal interno de las distintas compañías; mientras que el restante 20% conformado por las compañías de telecomunicaciones Claro y Movistar si disponen de este activo. De la misma manera vemos la incidencia de la falta de maquinarias e implementos necesarios para la implementación de la 5G en el 70% de las compañías encuestadas.
- En cuanto a la eficiencia y al manejo brindado por la 5G, el 60% de la población encuestada da un veredicto favorable mientras que el restante 40% mantiene una posición dudosa debido principalmente a lo reciente del sistema y a la incertidumbre de compatibilidad con protocolos anteriores como los que se utilizan actualmente.
- Hablando de la implementación del sistema, el 83% mostró estar a favor, mientras que el restante 17% siguió manteniendo una posición dudosa, aunque cabe recalcar que todas las compañías encuestadas tienen una idea clara de los sectores en las que la implementarían remarcando el área de marketing, el de monitoreo y seguridad, el área de comunicaciones y otras.
- Según la mayoría de las compañías encuestadas, el desafío principal por parte de la implementación de la 5G está en el costo que esta representaría para la misma compañía y los usuarios debido a que es una tecnología reciente y poco implementada.
- Inclinandonos más hacia la experiencia de usuario, el 89% de las compañías entrevistadas se muestran positivas ya que brinda muchas posibilidades de agilización de los servicios; pero el factor de incertidumbre se mantiene en cuanto se habla de la adecuada implementación del sistema.

4.7. Resultados de la revisión bibliográfica

En cuanto a la cobertura actual, el organismo de gestión de telecomunicaciones Arcotel reporta a nivel parroquial una cobertura de 620 parroquias con cobertura 2G, 625 parroquias con cobertura 3G y 388 parroquias con cobertura 4G. Estos indicadores representan alrededor del 55,6%, de las líneas activas son de tipo de líneas móviles 4G, aproximadamente el 40% de la población ecuatoriana aún carece de acceso a internet; mientras que, en cuanto a la presencia de internet fijo, en el país se registra 12,8%.

Según los datos de Arcotel, el gobierno ecuatoriano actualmente consta con una cobertura de 700MHz y 2.5GHz pero está en trámites internacionales para la obtención de una cobertura de 3.5G que podrá ser proporcionada por las estaciones y radiobases que según el boletín estadístico de mayo 2020, hasta el mes de marzo 2020 se cuentan un total de 18.857 radiobases lo cual representa un aumento del 10,48% si comparamos esta cifra con el valor del año 2019, en el que se registraron 17.069 radiobases. De estas radiobases, 4975 de ellas se encuentran en la provincia del Guayas.

Todo esto proporciona una clara idea sobre la infraestructura de cobertura disponible para la implementación de 5G y las necesidades requeridas en cuanto a materiales e infraestructuras en todo el Ecuador y sobre todo en Guayaquil.

4.8. Propuesta de concientización para la implementación de la tecnología 5G

- **Objetivo de campaña**

Lograr promover la implementación de la tecnología 5G en las distintas instituciones y compañías del sector público y privado como instituciones financieras y otras a través de una serie de charlas y capacitaciones que presenten los beneficios del cambio a la banda de cobertura 5G.

- **Público Objetivo**

El público al que se quiere alcanzar está conformado por los jefes inmediatos de los departamentos de sistemas, de innovación y del departamento administrativo de las diferentes instituciones a tratar y por los supervisores encargados de la implementación de sistemas.

- **Posicionamiento**

La estrategia de esta propuesta se centra en un conjunto de charlas que integran temáticas referentes a los beneficios de la implementación de la tecnología 5G en cuanto a velocidad de transmisión de información, seguridad y eficiencia. En base a estos parámetros, el enfoque de las charlas será orientado por las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la 5G?
- ¿Cómo se diferencia la 5G de las otras redes?
- ¿En dónde y cómo puedo usar la 5G?
- Los aportes de la 5G a usuarios y consumidores
- Los desafíos de seguridad para la 5G

4.9.Actividades

El programa de concientización se llevará a cabo a manera de charlas estructuradas para ser dadas en dos partes centradas en las preguntas de orientación mencionadas anteriormente; en la primera parte se considerarán las primeras tres preguntas que se centran en un marco descriptivo de la tecnología 5G y de sus numerosos beneficios; la segunda parte será orientada en base a las dos preguntas faltantes que recalcan los beneficios que esta puede brindar de manera concreta a la institución y a los usuarios mejorando la experiencia de uso de los servicios proporcionados por una parte y por otra, aumentando la capacidad de comunicación y transmisión de datos dentro de la institución agilizando procesos y mejorando el rendimiento de los sistemas.

En cuanto a la metodología, las charlas vendrán estructuradas de manera que el público asistente pueda intervenir activamente y dar su opinión. Al finalizar de las charlas se dará espacio para preguntas y discusiones en un panel en el que se podrán comparar ideas y dudas.

4.10. Recursos humanos y material.

En cuanto al recursos humanos, será necesaria la intervención de al menos dos personas de las cuales la primera será el mismo autor del estudio, mientras que la segunda será un experto en el tema con conocimiento técnico y practico de implementación de tecnología 5G. Los ponentes utilizarán equipos tecnológicos y de ofimática además de recursos de apoyo como pizarras.

Para los recursos económicos, se prevé una inversión mínima debido a que la mayoría de los insumos necesarios serán proporcionados por la institución en la que se dará la charla, pero en caso de que esta no disponga de ciertos insumos, estos serán proporcionados por el locutor. A continuación, se muestra una tabla presupuestaria con la cotización de los insumos necesarios que podrán hacer falta durante el curso de las charlas en las distintas instituciones.

Tabla 4: Tabla de cotización

Util	Cantidad	Valor unitario (USD\$)	Total
Pizarra y marcadores	1	20,00	20,00
Computadoras	1	450,00	450,00
Proyectores	1	150,00	150,00
Impresión de material de divulgación	30	1,00	30,00
Internet	2	18,00	36,00
Salón de eventos	1	60,00	60,00
Total			USD\$ 746 ,00

Elaborado: Vidal Daniel Clavijo Reyes (2022)

4.13. Descripción de la recogida de datos para evaluar la implementación de la propuesta.

Para el análisis de la propuesta y de la efectividad de la misma, inicialmente se recurrirá a una tabla evaluativa dirigida al público con la finalidad de que este pueda evaluar la calidad de las exposiciones y puedan dar opiniones acerca del desarrollo de la misma; en cuanto al seguimiento de la propuesta y de la posibilidad de implementación de la tecnología 5G, al finalizar de la intervención se distribuirán encuestas que tengan como finalidad determinar no solo el nivel de conocimiento adquirido acerca de la tecnología 5G, sino que también ver la predisposición desarrollada por los asistentes a las charlas hacia la implementación de una banda mayor en sus instituciones como es la banda 5G.

A continuación, se exponen los criterios a valorar:

En cuanto a la evaluación del nivel de conocimiento adquirido acerca de la tecnología 5G, y a la predisposición desarrollada por los asistentes a las charlas hacia la implementación de una banda mayor en sus instituciones como es la banda 5G, se implementará la siguiente tabla:

4.14. Descripción de las herramientas o procedimientos para el análisis de los datos

Los datos obtenidos a partir de las tablas propuestas anteriormente, para el seguimiento de la efectividad de la propuesta, brindan resultados que permiten llevar a

cabo un análisis con aspectos cualitativos y cuantitativo. Con la primera tabla, que se presenta en el apartado anterior, se evaluará de manera cualitativa la calidad de las exposiciones en función a las variables que determinan los aspectos de influencia del mismo; una vez evaluado cada indicador, con la herramienta estadística Excel se llevará a cabo un estudio cuantitativo de las variables utilizadas en la evaluación; esto permitirá determinar la calidad de las exposiciones y la recepción de parte del público.

En cuanto a la evaluación del nivel de conocimiento adquirido acerca de la tecnología 5G, y a la predisposición desarrollada por los asistentes a las charlas hacia la implementación de una banda mayor en sus instituciones como es la banda 5G, se realizará el mismo tipo de análisis aunque para esta evaluación hay que tomar en cuenta las observaciones proporcionadas por el público ya que estas permitirán identificar la posición real de los participantes ante la aplicación de una banda más ancha como es la 5G.

Toda la información recopilada por las tablas de valoración será tabulada en la extensión de Excel perteneciente al programa del paquete de ofimática office, en el cual se podrán llevar a cabo análisis estadísticos de las respuestas obtenidas.

CONCLUSIONES

En base a los resultados del estudio y a los objetivos planteados, se pueden definir las siguientes conclusiones:

En cuanto al objetivo general basado en el análisis de los impactos positivos y negativos que tendrá la implementación de la tecnología 5G en la ciudad de Guayaquil, se nota como esta tecnología generaría un impacto positivo en cuanto a servicios y atención al cliente; pero debido a la poca información y conocimiento disponible por parte de las compañías, se mantiene un ambiente de incertidumbre en cuanto a los aspectos que afectan directamente a la compañía como seguridad e inversión.

Los sectores mayormente beneficiados por la implementación de esta nueva tecnología en la ciudad de Guayaquil, serían el sector bancario y el sector de telecomunicaciones; aunque en sí todos los sectores estudiados afirman que de una u otra manera obtendrían beneficios en diversas ramas de su compañía y servicios.

En cuanto al análisis tecno económico y el grado de aceptación de la nueva tecnología 5G en los diversos sectores de Guayaquil, se remarca el elevado costo de

inversión requerido por parte de las compañías y la falta tanto de personal capacitado como de maquinarias necesarias para la implementación del sistema.

En cuanto a la efectividad del sistema 5G, las dudas principales son referentes a la seguridad y a la compatibilidad con protocolos anteriores que están actualmente en uso y siguen vigentes.

RECOMENDACIONES

Basándose en las conclusiones obtenidas a partir de la realización del estudio, la principal recomendación gira alrededor de la necesidad de capacitación y de familiarización del sistema 5G en las distintas compañías de los sectores distintos al de telecomunicaciones como el bancario, el de seguridad y otros ya que hasta el momento solo el campo de telecomunicaciones está completamente preparado para el cambio a un sistema de red 5G mientras que los otros presentan lagunas en conocimiento, personal y maquinaria necesaria.

Se recomienda también la implementación de la propuesta brindada por el presente estudio ya que abarca dos temáticas principales requeridas en las compañías que es la familiarización y la capacitación del personal con respecto a la implementación de la tecnología 5G.

ANEXO

Tabla 5: Tabla de evaluación de la exposición

Criterios	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular
Contenido del programa				
Claridad de la información propuesta				
Conocimientos adquiridos				

Tabla 6: Tabla de evaluación de predisposición a la implementación de la 5G

PREGUNTA	SI/ BUENO	NO/ MALO	OBSERVACIONES
¿Según el nivel de desempeño actual de sus redes y el servicio que esta compañía brinda, ve la necesidad de aumentar su ancho de banda?			
¿Cómo considera el cambio de redes anteriores a la 5G?			
¿En cuanto a seguridad, cree que la tecnología 5G brinde una mejora en ese aspecto?			
¿Cuál es su opinión en cuanto a la fiabilidad y eficiencia del manejo de la 5G?			
¿Implementaría la tecnología 5G? y de ser así, ¿en qué áreas la implementaría?			

BIBLIOGRAFÍA

- COMERCIO, E. (23 de MARZO de 2021). “El 5G puede ayudar a Ecuador a reactivar la economía pos pandemia”. *EL COMERCIO*.
- Factory, Q. D. (03 de Diciembre de 2021). *Quantion Digital Factory*. Obtenido de <https://www.quantion.com/es/2021/12/03/la-tenologia-5g-y-la-agricultura-el-futuro-de-la-agricultura-inteligente/#:~:text=Abordando%20esta%20problem%C3%A1tica%2C%20la%20tecnolog%C3%ADa,empleos%20en%20todo%20el%20mundo>.
- Fractalia, G. (2021). *¿Qué es el 5G y por qué promete ser una completa revolución?* Obtenido de <https://fractaliasystems.com/que-es-el-5g-y-por-que-promete-ser-una-completa-revolucion/>
- IEES. (07 de Septiembre de 2021). *IEES*. Obtenido de https://iess.gob.ec/es/web/empleador/noticias?p_p_id=101_INSTANCE_DJ7t&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=2&_101_INSTANCE_DJ7t_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_DJ7t_assetEntryId=17380971&_101_INSTANCE_DJ7t_type=
- IEES. (12 de Abril de 2021). *incorporacion de un nuevo robot quirurgico*. Obtenido de https://www.iess.gob.ec/web/pensionados/noticias?p_p_id=101_INSTANCE_H4iQ&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=2&_101_INSTANCE_H4iQ_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_H4iQ_assetEntryId=16014640&_101_INSTANCE_H4iQ_ty
- Jorge Wilfrido Anchundia-Morales, J. C.-M.-Q. (03 de Febrero de 2020). La tecnología 5G en el Ecuador. Un análisis desde los requerimientos 5G.
- Kaspersky lab. (2021). *Kaspersky*. Obtenido de <https://latam.kaspersky.com/resource-center/threats/5g-pros-and-cons>
- Martin, J. S. (2020). Impacto en la productividad por el uso de tecnología 5G en Ecuador . *Julio San Martin*, 7.
- Noa(Creating future Thinking by Aon). (23 de Marzo de 2021). *5G, palanca clave en la era de la telemedicina y el futuro de la salud*. Obtenido de <https://noa.aon.es/el-5g-y-la-telemedicina/>

- PRIMICIAS. (26 de Febrero de 2021). *PRIMICIAS*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/despliegue-conexion-estanca-pandemia-covid/>
- RedHat. (2021). *RedHat*. Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/5g-networks>
- Telefonica. (2021). *Qué es el 5G y como funciona* .
- Valencia, E. d. (21 de Marzo de 2018). *Universidad Internacional de Valencia*. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/evolucion-de-la-red-de-comunicacion-movil-del-1g-al-5g>
- ¿Es peligrosa la tecnología 5G? Pros y contras de la red 5G*. (2021, enero 13). www.kaspersky.es. <https://www.kaspersky.es/resource-center/threats/5g-pros-and-cons>
- Hernández - Sampieri, R., Fernández -Collado, C., & Baptista -Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. En *Metodología de la Investigación* (6.ª ed., pp. 170-191). McGraw-Hill.
- Vásquez, W. (2020). *Metodología de la investigación: Manual del estudiante* (p. 139). Universidad de San Martín de Porres. <https://www.usmp.edu.pe/estudiosgenerales/pdf/2020-I/MANUALES/II%20CICLO/METODOLOGIA%20DE%20INVESTIGACION.pdf>