

BOLETÍN # 9 Noviembre - Diciembre 2020



**PROGRAMA
OBSERVATORIO IPv6**

ÍNDICE

EDITORIAL IPv6 FORUM COLOMBIA.....	3
CAPÍTULO 1: IoT e IPv6.....	5
CAPÍTULO 2: Las Smart Cities e IPv6.....	10
La ciudad como Plataforma.....	12
E-gobierno o Gobierno electrónico.....	13
Movilidad inteligente.....	14
Seguridad Inteligente.....	15
Salud Inteligente.....	16
Ciudades sostenibles.....	17
E-Turismo o Turismo electrónico.....	18
CAPÍTULO 3: Memorias IPv6 2020.....	20
Seminario Adopción e Implementación de IPv6.....	20
Seminario Adopción e Implementación de IPv6.....	20
IPv6 para integradores e ISP's.....	21
Fortalecimiento de la productividad y competitividad mediante las tecnologías 4IR.....	22
Colombia en el salón de la Fama del nuevo Internet IPv6.....	23
CONGRESO IPv6 PARA TODOS.....	24
CAPITULO 4: Estadísticas Observatorio IPv6.....	26
Una nueva era de Internet, un nuevo mundo IPv6.....	26
Observemos la dinámica de IPv6 en Latinoamérica y Caribe.....	28
Una mirada hacia nuestra nación desde el avance de IPv6.....	30
Bibliografía.....	31
CONTÁCTENOS.....	32

EDITORIAL IPv6 FORUM COLOMBIA

El IPv6 Forum Colombia dentro de su misión continua, promueve y divulga el desarrollo sostenible de la información y el conocimiento a través de tecnologías basadas en IPv6 en su adopción, uso y apropiación, convirtiéndose en una fuente de información confiable para los actores involucrados en todo este proceso, el cual tiene un impacto hasta el usuario final.

El agotamiento de direcciones IP en su versión 4 fue el punto de partida para empezar a dimensionar las dinámicas que exigiría el nuevo protocolo de Internet en el mundo, surgiendo la necesidad de entender que se debe adoptar IPv6, siendo este la base para el desarrollo tecnológico innovador en los distintos sectores del desarrollo económico, social y tecnológico.

El presente boletín siendo definido como el ultimo del año 2020 inicia dando a conocer una de las tecnologías de la industria 4.0, El Internet de las Cosas (IoT), tecnología definida como atractiva por empresarios debido a su gran expansión mundial e impacto social y económico. Este capítulo, guarda un enfoque técnico del IoT desde la visión del nuevo protocolo de Internet IPv6, siendo IPv6 una base técnica y tecnológica para el despliegue masivo del IoT. Seguidamente en el capítulo 2, se toma como referencia uno de los retos de la innovación, las **SMART CITIES**, realizando un estudio de cuáles son sus líneas de adopción y como IPv6 hace parte de su correcta implementación.

En el capítulo 3, referencia los aportes, técnicos, tecnológicos, sociales e innovadores realizados por múltiples empresas en potencializar la adopción de IPv6 resaltando, entre ellas el reconocimiento histórico de trabajo del Doctor Rafael Ignacio Sandoval Morales al ser conmemorado como Evangelista IPv6 y ser el primer colombiano que hace parte del salón de la fama del nuevo Internet IPv6.

Por último, como es de conocimiento el observatorio IPv6 mes a mes contribuye con una trazabilidad del comportamiento de adopción de la nueva Internet, a nivel mundial para el mes de noviembre se tiene una adopción del protocolo del 27,46% y 28,16% para el mes de diciembre. Por su parte Colombia ocupa el puesto número 12 con un 11% adopción del protocolo IPv6 para el mes de noviembre y del 11,6% para el mes de diciembre, manteniendo un uso constante de esta tecnología.



www.ipv6forumcolombia.net



www.ipv6forumcolombia.net

CAPÍTULO 1: IoT e IPv6

El Internet de las cosas (IoT) es un término que fue usado por primera vez al inicio del año 2000 y finales de 1999 por el británico Kevin Ashton cofundador del Auto-ID Center en el Instituto de Tecnología de Massachusetts y creador de los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), el IoT referencia ser una mejora al uso de dicha tecnología por medio de poder interconectar objetos del mundo físico a la Internet por medio del protocolo IP y otros protocolos de comunicación de largas distancias.

El IoT en la actualidad hace parte de las tecnologías que consolidan a la Cuarta Revolución Industrial (4RI), convirtiéndose en una realidad tecnológica atractiva para emprendedores, empresarios, gobiernos y clientes finales. Su implementación está ligada con la innovación y la creación de entornos automatizados que hacen uso de protocolos de comunicación como los del modelo OSI, con el fin de generar valor a los distintos sectores del desarrollo económico, social y tecnológico en los países.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT ha definido la creación de la Comisión de Estudio 20 del UIT-T, comisión que estudia las necesidades de normalización de las tecnologías de la Internet de las Cosas, la cual tiene por objetivo la definición de "normas internacionales que facilitarán el desarrollo coordinado de tecnologías IoT, incluidas las comunicaciones de máquina a máquina y redes de sensores ubicuos. La Comisión desarrollará normas que permitirán aprovechar las tecnologías IoT para afrontar las dificultades del desarrollo Urbano. Una parte fundamental de este estudio será la normalización de arquitecturas de extremo a extremo para IoT y mecanismos para la interoperabilidad de aplicaciones IoT y conjuntos de datos empleados por diversos sectores industriales orientados" (UIT, 2015). Esta comisión de estudio fue definida por parte del **Grupo Asesor de Normalización de las telecomunicaciones (GANT)** en la reunión realizada del 2 al 5 de julio del 2015 en la sede de la UIT en Ginebra, tomado todas las actividades en curso desarrolladas por la Iniciativa Mundial de Normalización sobre el Internet de las cosas (IoT-GSI) fundada en el año 2011, la cual posee una estricta relación con la inauguración comercial del protocolo IPv6.



El grupo de estudio 20 de la UIT (SG20), es el encargado de abordar las temáticas que permiten la estandarización internacional de implementación, uso y apropiación del Internet de las cosas (IoT), para ello, se definen estándares internacionales para permitir el desarrollo lineal de esta tecnología, debido a que según el SG20 afirma que *“Se espera que el despliegue de tecnologías de IoT conecte aproximadamente 50 mil millones de dispositivos a la red para el año 2020, lo que afectará casi todos los aspectos de nuestra vida diaria”*, Siendo este un aspecto importante para hacer frente a los desafíos del desarrollo y la innovación de los países.

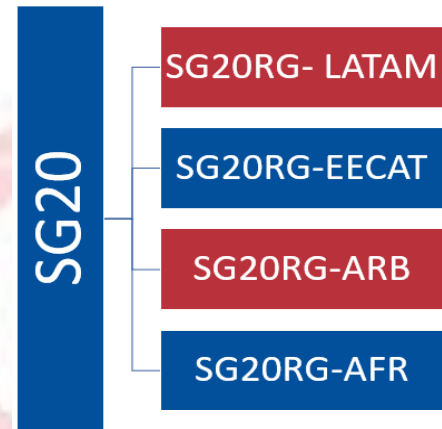


Figura 1: Grupos regionales SG20.

La participación técnica del grupo de estudio 20 de la UIT, toma como referencia la adopción del protocolo IPv6, como una tecnología base necesaria para el despliegue masico del IoT con el fin de prevenir la brecha digital futura o riesgos que podrán afectar la innovación, lo anterior, se alinea con uno de los proyectos desarrollados por la UIT el cual se titula *“Modelo de referencia del plan de direccionamiento de subredes IPv6 para Internet de las cosas”*, el cual posee el siguiente alcance *“Recopilar información relevante considerando las actividades en curso en IoT basado en el despliegue IPv6 y proporciona un modelo de referencia del plan de direccionamiento de subred IPv6 para la implementación de IoT en ciudades inteligentes, administraciones públicas y empresas (orientadas al beneficio de los usuarios finales)”* (UIT , 2018).



La adopción de IPv6, es una necesidad técnica y única tecnología que permite el despliegue masivo de dispositivos IoT, debido a la gran cantidad de direcciones IP que se pueden obtener, esta afirmación es apoyada por el proyecto de investigación Europeo denominado **“IoT6”**, el cual tiene por objetivo *“explorar el potencial de IPv6 y los estándares relacionados (6LoWPAN, CORE, COAP, etc.) para superar las deficiencias y la fragmentación actuales del Internet de las cosas”* promoviendo el documento **“IoT – IPv6 Integration Handbook for SMEs”**, donde se referencias los principales beneficios de IPv6 para el IoT definidos en la siguiente ilustración:



Figura 2: Principales beneficios de IPv6 para IoT
Elaboración: Programa IPv6 Forum Colombia

En Latinoamérica, la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) es la entidad encargada de generar políticas y promocionar el desarrollo de las Telecomunicaciones, donde participan 35 Estados miembros y 200 asociados, ha tomado como referencia recomendaciones por parte de la organización no gubernamental del registro de direcciones de Internet de América Latina y el Caribe (LACNIC) para el desarrollo de actividades alineadas al mejoramiento, la innovación e implementación del Internet de las cosas, puntualmente una de ellas define *“el mejoramiento de las redes gubernamentales mediante la compra de equipos y adquisición de servicios compatibles con IPv6. Esto permitirá preparar a las oficinas de gobierno para un despliegue adecuado y generará negocios para la industria estableciendo la base para futuros servicios, tales como “Smart Cities”, Internet de las Cosas (IoT), e-Gov.*

El territorio colombiano reconoce que la adopción, uso y apropiación de tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC) de manera masiva, es una habilitador para que las actividades desarrolladas por el ser humano y las empresas se ejecuten bajo una era digital, con ello, dotar de herramientas para enfrentar los retos técnicos y tecnológicos de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) entre ellas la implementación del Internet de las cosas.

Estudios realizados y referenciados en el **“Plan TIC 2018 – 2022”** apoya la afirmación anterior, referenciando que *“La adopción de tecnología por parte de los sectores productivos es un aspecto fundamental para promover el crecimiento del valor agregado del sector TIC. De acuerdo con una encuesta realizada por el MinTIC en el año 2017, el índice de adopción de tecnologías maduras, en una escala de 0-100, en las grandes empresas se sitúa en 76, en pymes*

60 y en microempresas 52. Ahora bien, frente a la adopción de tecnologías avanzadas, el panorama es diferente: el nivel de penetración de este tipo de tecnologías es aún incipiente, IoT tiene una penetración del 9 %, robótica 1,5 %, impresoras 3D 2,2 %, Big Data 3,2 % e Inteligencia Artificial (IA) 1,2 %". (MinTIC, 2018).

Es por ello que el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (MinTIC), referencia en uno de los documentos de adopción del protocolo IPv6 "**Cartilla Guía de transición de IPv4 a IPv6**", que "Una vez culminado el proceso de transición de IPv4 a IPv6, las Entidades no tendrán que preocuparse por el agotamiento de las direcciones IP (Internet Protocol) pues se garantizará que las infraestructuras de TI puedan seguir conectadas y funcionando con los dos protocolos en coexistencia, ofreciendo a los usuarios múltiples oportunidades de seguir conectados y apuntar a los nuevos mercados y servicios de tecnología tales como IoT, Ciudades inteligentes, blokchaing, big data, entre otros, que surjan alrededor de IPv6"



Para finalizar, se concluye que la adopción del protocolo IPv6 es definido como la base para dar inicio a los procesos de transformación digital de las empresas e introducir a las personas o clientes finales en una era digital. La implementación de IPv6 define la puerta de entrada hacia la Cuarta Revolución Industrial (4RI) y las tecnologías inherentes a esta, como lo es el Internet de las Cosas (IoT).

IPv6 es fundamental para disminuir la brecha de riesgos de la continuidad de los negocios y es la base para incursionar nuevos modelos de negocios relacionados con la Cuarta Revolución Industrial (4RI).



CAPÍTULO 2: Las Smart Cities e IPv6

El paradigma de las **Smart Cities** es una frase que define el proceso de transformación de las ciudades, ejerciendo sobre ellas un proceso de transformación hacia la era digital, este proceso de cambio hace referencia a la integración de tecnología de la Cuarta Revolución Industrial (4RI). En la actualidad es habitual tener al alcance un dispositivo inteligente como un SmartPhone o tableta, dispositivos que permiten el consumo masivo de aplicaciones, que son usadas diariamente, brindando apoyo al desarrollo de actividades como consultar el tráfico, uso de bibliotecas digitales como material informativo, compra y agendamiento de vuelos, petición de servicios de transporte, etc.

Por otra parte, la expansión veloz de la población y la migración de las áreas rurales a las áreas rurales, ha forzado a acelerar el proceso de transformación digital de las ciudades, con el fin de mitigar riesgos de una revolución social, económica, medioambiental, de salud, entre otras. Esta afirmación se alinea con estudios donde se revela que *“las ciudades del mundo se enfrentan a un crecimiento sin precedentes que cuestiona el actual modelo de desarrollo. Según el informe de Naciones Unidas de 2014 más de la mitad de la población mundial (54%) reside actualmente en áreas urbanas (3.900 de 7.200 millones de habitantes) y se estima que para 2050 llegará al 66%, donde se superarán los 9.000 millones de habitantes sobre el planeta”* (Asociación española de ingenieros de telecomunicación, 2017).

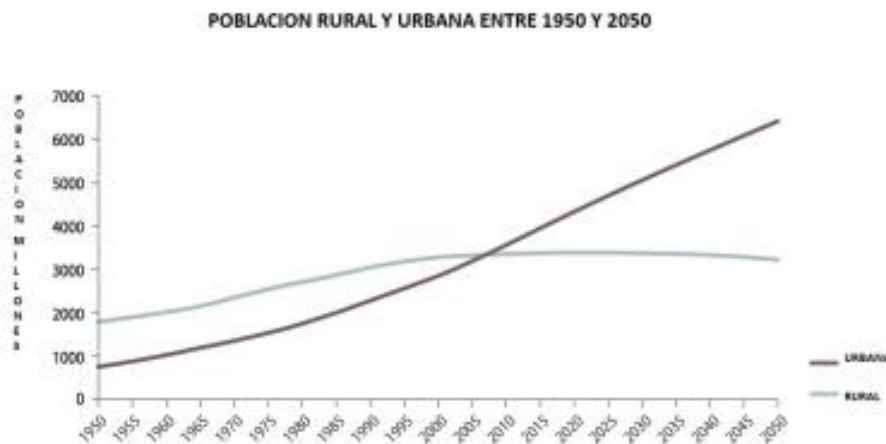


Figura 3: Crecimiento de población rural y Urbana entre 1950 y 2050 (Asociación española de ingenieros de telecomunicación, 2017)

Las **SMART CITY** es una realidad metodológica que tiene como fin servir a los ciudadanos o población, teniendo en cuenta diferentes ámbitos sociales y económicos, en la actualidad su definición aún no está estandarizada, sin embargo, se toma como referencia al grupo de trabajo La Asociación Española de Normalización – AENOR “*la ciudad inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.*” (rivero, 2017).



Para este apartado, se toma como referencia 7 líneas de transformación digital alineadas a la creación de un entorno **SMART CITY**, las cuales son la ciudad como plataforma, e-gobierno, movilidad inteligente, seguridad inteligente, salud inteligente, ciudades sostenibles y e-turismo, referenciando la importancia del protocolo IPv6 en la puesta a punto de los entornos tecnológicos.

La ciudad como Plataforma.

El concepto de plataforma consolida la participación que tienen los dispositivos inteligentes, actualmente es común que todos los seres humanos tengamos un SmartPhone o tableta en nuestro bolsillo o a nuestro alcance, por esta razón, las plataformas ven y hacen uso de este equipo final como puente para promocionar y monetizar sus servicios o productos basados en los conceptos de mundo digital. Es común escuchar en la implementación de las **Smart Cities**, visiona a las ciudades como una plataforma, donde se centralizan una gran cantidad de servicios basados en desarrollos web y App, que tiene por objetivo principal apoyar la ejecución de actividades de la población, brindando calidad, eficiencia y confort.

La concepción del protocolo IPv6 esta ligado en hacer frente técnico y tecnológico a la problemática del agotamiento de direcciones IPv4, necesidad que se ha generado por la gran cantidad de plataformas, dispositivos conectados a la red de internet y la expansión de servicios en un entorno digital; no contar con direccionamiento IPv6 genera dificultades y riesgos en el despliegue masivo de soluciones tecnológicas basada en la transformación digital de las ciudades.

Contar con una plataforma compatible con la versión 6 de Internet, generara además de tener un alto numero de direcciones para abarcar masivamente cliente finales, una jerarquización de direccionamiento, autoconfiguración en la conexión de red, incorporación de métodos de seguridad mucho mas eficientes y eficaces, posibilidad de paquetes de carga útil (datos) de mas de 64 kB, modificación de cabeceras para optimizar el procesamiento, mejoramiento en la identificación de flujos para gestionar la calidad de servicio, nuevos modos de envío de paquetes, movilidad de equipos entre redes diferentes y por ultimo escalabilidad para potencializar las soluciones mediante nuevas funcionalidades futuras.

Globalización y sostenibilidad

- Enfrentar las nuevas 3 líneas de la economía, economía social, economía colaborativa y economía de datos en el que los **millenials** interrumpen con el concepto de “pago por lo que uso” y el concepto de “activo en propiedad” queda atrás porque lo que importa es pagar por lo que se usa.

Cambios demográficos e impacto de sostenibilidad de las economías

- Hacer frente a las concentración de población en grandes ciudades – en 2050 un 70% de la población será urbana (Es decir, en torno a 6.300 millones)

Cambios demográficos acompañados por retos

- Uso eficiente de os recursos energéticos, el suso de energías renovables, la limitación del agua, la responsabilidad social cooperativa, la transparencia, los datos abiertos o los nuevos modelos económicos colaborativo como **Crowdfunding**

El desarrollo de plataformas cuyo fin sea apoyar los procesos de transformación digital de las ciudades, tiendo como base al protocolo IPv6, apoyaran sistemáticamente los procesos de globalización, economía circular, la demografía y confianza ciudadana cuando se interconectan tal y como se define en la figura 4.

Figura 4: Procesos de globalización que se alinean a las ciudades y las plataformas (rivero, 2017)

E-gobierno o Gobierno electrónico.

Uno de los retos de evolución o transformación hacia una era digital, es poder integrar al ciudadano a nuevos modelos de atención y participación bajo canales digitales, esta necesidad da paso a la implementación y uso de herramientas accesibles e intuitivas, que integren el desarrollo de actividades comandadas por los gobiernos y la transparencia de los procesos, definiendo de canales informativos aprovechables por los ciudadanos.

El concepto de E-gobierno o gobierno electrónico, posee una estricta relación con el protocolo IPv6, reconocen que alcanzar niveles altos de transparencia y calidad alineados a una era digital, conllevará a contar con una infraestructura TIC que sea escalable, eficiente y eficaz, es por hoy, que se define en los países y/o regiones del mundo, resoluciones que apoyan la adopción, uso y apropiación técnica y tecnología del protocolo IPv6.

De manera puntual, la implementación del protocolo IPv6 en los portales Web de cada uno de los entes de gobierno, evitarán latencia generada por la alta demanda de visitas o peticiones que se puedan generar por los visitantes o población, dotara de estrategias de seguridad como métodos de encriptación que protegerán la información adquirida por los portales Web, mejoramiento en la calidad del servicio y escalabilidad a nuevas estrategias basadas en la innovación.

Los beneficios citados en el párrafo anterior, permitirán disminuir los riesgos del despliegue de los diferentes niveles de interacción con ciudadano, dando paso a la creación de entornos digitales de gobierno mucho más eficientes.



Figura 5: niveles de interacción con el ciudadano en un E-Gobierno

Movilidad inteligente.



La movilidad inteligente es una de las líneas definidas como la más apasionante en las Smart City, estando estrictamente ligada con el crecimiento de la población del área urbana, debido a la constante llegada de personas de las áreas rurales en búsqueda de oportunidades, la movilidad inteligente, se traduce en brindar calidad en la manera en cómo se presta los servicios de transporte, integrando de manera sistemática, la conexión con las áreas rurales para garantizar el éxito económico.

La problemática de expansión es soportada por datos adquiridos por tecnología innovadora de la Cuarta Revolución Industrial (4RI), como lo es el Big Data, el cual pone en conocimiento la necesidad de crear un entorno de movilidad inteligentes, “Según Annual Traffic Index, un informe que publica TomTom sobre el tráfico en las principales ciudades del mundo a partir del análisis de datos de sus navegadores (Big Data), el tráfico se ha incrementado en 13% a nivel global desde 2008. Este incremento es superior en las zonas donde la economía ha crecido más, un 17% en Estados Unidos y solo un 2% en Europa. En España la cifra no es de crecimiento si no de retroceso (Un -13%) debido a la crisis económica que ha azotado el país” (rivero, 2017).

A partir de lo citado en el párrafo anterior, se han propuesto en distintos países la disposición algunos recursos que apoyen los proyectos de innovación en base a mejorar la movilidad en las áreas urbanas, dando paso a nuevas soluciones como, servicios de información en tiempo real (Smart Parking, Smart Cycling y servicios de planificación de rutas inteligentes), servicios de compartición de recurso (Bicicletas compartidas o coches compartidos).

Oracle Corporation compañía especializada en el desarrollo de soluciones de nube y locales, ha desarrollado un proyecto ambicioso en el que impulsa la adopción del protocolo IPv6 en el ámbito de la tecnología M2M inalámbricos (comunicación maquina a máquina), el cual consiste en un control remoto de aparcamiento y obras, enfocado dentro del ámbito de Smart Cities el objetivo es “reducir costes y agilizar el despliegue de sensores (WNS) orientadas a servicios municipales, en un entorno de Internet V6, ejecutando tareas como el control de zonas de aparcamiento y vados, el control de señalización de obras, el control de incidencias urbanas (cámaras de tráfico, semáforos).” (Oracle Corporation, 2011)

Seguridad Inteligente.



La seguridad inteligente, hace parte de una de las líneas de implementación de la transformación digital de las ciudades, siendo definida como uno de los aspectos con gran importancia por poseer una doble vertiente, la primera se enfoca en la protección de los datos y calidad de los mismos (la seguridad de la información), debido a que la mayoría de los proyectos se enfocan a introducir los procesos y actividades bajo un entorno digital, y la seguridad física en los entornos urbanos, la cual se definen proyectos en crear soluciones que permita una vida más tranquila.

Para resaltar la importancia de esta línea en la adopción en las **SMART CITY**, se resalta el trabajo realizado por el grupo SG20 de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT), titulado “*Modelo de referencia del plan de direcciones de subredes IPv6 para Internet de las Cosas*”, el cual, especifica que el

protocolo IPv6 se utiliza como un protocolo de direccionamiento para implementación de IoT a gran escala en una infraestructura de ciudades inteligentes, servicios públicos, domótica e Immótica; se resalta uno de los ejemplos de implementación donde se referencia que “*Las autoridades del territorio de china, durante los juegos Olímpicos de 2008, adoptaron y desplegaron IPv6 para gestionar la iluminación y videovigilancia alrededor de los principales estadios. El despliegue fue dirigido por la red de investigación en Educación de China (CERNET). CERNET construyo solo IPv6 que conectaba 25 puntos de nodo central en 20 ciudades importante de china (UIT , 2018)*”.

El proyecto anterior, es una evidencia clara del potencial de protocolo de Internet IPv6 en la implementación y uso de entornos de seguridad física a nivel país, permitiendo definir que esta es una estrategia técnica que apoya proyectos en distintos sectores en la vertiente de seguridad urbana para la puesta a punto de transformación digital de las ciudades.

Salud Inteligente.

La salud es un bien básico en una población que dota a las personas de calidad de vida, es catalogada como una línea que potencializa y contribuye al desarrollo de la sociedad. La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce el derecho de las personas a tener el máximo nivel alcanzable de acceso a la salud, siendo este un objetivo primordial para la creación de las **SMART CITIES**, que conlleva grandes retos tecnológicos, económicos y sociales para su desarrollo.



La importancia de esta línea se basa en datos alienados al comportamiento de las personas con respecto a la salud que son muy reveladores (rivero, 2017):

- Alrededor de un 80% de la población en Estados Unidos ha utilizado en los últimos tiempos alguna herramienta digital para gestiones relacionada con la salud.
- El 71% utiliza aplicaciones móviles del sector salud (mHealth).
- El 51% utilizan sus dispositivos o aplicaciones sanitarias especializadas para buscar temas relacionados con la salud u opiniones de los diferentes profesionales.
- El 17% de los estadounidenses utilizan actualmente y de manera diaria aplicaciones para el seguimiento de patologías.
- El 12% disponen de dispositivos portátiles que les permiten registrar o acceder a aplicaciones relacionadas con la salud.
- El 75 ha accedido a algún medio relacionado con la telemedicina, para ponerse en contacto o recibir asesoramiento con algún profesional sanitario.

El protocolo de Internet IPv6, es un insumo técnico que apoya los procesos de transformación digital en el sector salud, pues si bien, el área de las telecomunicaciones permite que el personal de la salud utilice tecnología y medio electrónicos para transmitir imágenes, datos, voz y video, IPv6 es el protocolo de intercomunicación base de la infraestructuras TI de la salud, pues su uso y apropiación dotara de estrategias de métodos de clasificación de tráfico, facilitando que los datos de mayor preferencia se transmitan con mayor eficiencia, además de brindar movilidad, seguridad y calidad en la conexión en sistemas universales de comunicación móvil como UMTS y CDMA2000.

Ciudades sostenibles.

La definición de sostenible según la real academia española, hace referencia a *“especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar graves daños al medio ambiente”* (Real Academia Española, 2020), esta definición es integrada por las **SMART CITIES**, con el fin de lograr un entorno totalmente digital que permita el crecimiento económico sostenible y que evite el uso desmedido de los recursos naturales, garantizando calidad y bienestar a la población.

Frente a los proyectos asociados a la creación de entornos que permitan la estandarización de ciudades sostenibles, se resaltan proyectos alineados a la eficiencia energética de los espacios, debido a que estadísticas reveladoras definen que *“para el año 2050 en las ciudades de todo el mundo habitarán alrededor de 9.70 millones mas de personas, lo que supondrá casi un 75% de la población mundial. Esto se traduce en el incremento de infraestructuras, de alumbrado, calefacciones y aires acondicionados, carretera, coches, autobuses o transportes públicos. Si queremos que nuestro mundo sea sostenible, no solo las ciudades deben ser más inteligentes, sino también energéticamente mas eficientes”*

El desarrollo de proyectos de sostenibilidad para la creación de entornos sostenibles bajo el protocolo de Internet IPv6 posee gran impacto a nivel de innovación, proyectos como **“Life is On”** de la empresa Schneider Electric desarrolla proyectos en temáticas de la industria energética y hace uso de equipos que son compatibles con el protocolo de Internet IPv6, la creación de redes eléctricas inteligentes es necesario conseguir la interoperabilidad de las diferentes tecnologías de comunicación con sus respectivas interfaces, para ellos se hace uso de IPV6, permitiendo abarcar sin problema enlaces de comunicación de extremo a extremo con la arquitectura de comunicaciones en una red eléctrica inteligente, las mismas que permitirán dotar de servicios adicionales a los consumidores en conjunto con su metodología de gestión de un proyecto para aplicación a dichas redes. (Ortega, 2012)

Una de las potencialidades del Protocolo IPv6 es la conexión y seguridad en la capa de red de extremo a extremo, garantizando que los equipos implementados en la creación de entornos automatizados sean gestionados, controlados y monitoreados por variables que hacen que su entorno sea sostenible.



E-Turismo o Turismo electrónico.



Esta línea de adopción que hace parte de las **SMART CITIES** la mas desarrollada en materia de transformación digital, pues actualmente, resulta fácil encontrar múltiples aplicaciones que ofrecen mediante canales digitales comercio asociado al turismo.

Estadísticas revelan la relevancia que se tiene poseer canales digitales sobre el desarrollo del sector turístico, pues cada vez son más los viajeros y turistas que hacen uso de aplicaciones para planificar sus vacaciones o viajes. Y es que la digitalización ha transformado radicalmente las 3 tradicionales fases de un viaje (rivero, 2017):

1. La preparación del viaje a la inspiración digital: el acceso a una gran cantidad de información sobre los destinos, hoteles, actividades culturales, transportes, precios, etc. Y también a opiniones de otros viajes.
2. La experiencia o el turista conectado: la experiencia turística ha cambiado gracias al uso de los teléfonos inteligentes, las tabletas y la gran infinidad de servicios y aplicaciones disponibles pensadas para hacer más fácil e interactivo el viaje.
3. Después del viaje o la experiencia compartida: Hoy las redes sociales permiten a los viajeros compartir su experiencia, recordar los lugares y servicios que les han gustado y desaconsejar los que no cumplieron con sus expectativas.

El protocolo IPv6, dota de robustez las infraestructuras tecnológicas del sector Turístico, para el desarrollo armónico de los procesos, logrando una gestión más efectiva y transparente en los servicios, canales de comunicación, aplicativos y métodos de pago, creando un entorno más eficiente que son aprovechables por los viajeros.

La adopción, uso y apropiación del protocolo IPv6 cada vez es más relevante en la puesta a punto de productos y servicios alineados a la era digital, dado que su concepción se basó en la minimización de los riesgos y permitir la conectividad necesaria en la puesta a punto de tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) y la Quinta Revolución Industrial (5RI) que dan paso a la creación de entornos SMART de baja, media y gran escala como lo son las **SMART CITIES**.

www.ipv6forumcolombia.net



www.ipv6forumcolombia.net

CAPÍTULO 3: Memorias IPv6 2020.

Seminario Adopción e Implementación de IPv6.



Este espacio virtual gratuito realizado el 27 de octubre del 2020, organizado por la compañía IPv6 Technology – Academia IPv6 LATAM y de la mano con el IPv6 Forum Council Colombia (Programa IPv6 por Colombia), el MinTIC y Media Commerce, en el cual se profundizó en temáticas de interés nacional y mundial, como: diagnóstico, planeación técnica y estratégica, capacitación,

despliegue y monitorización de IPv6 en las entidades gubernamentales.

El objetivo principal de este evento virtual fue potenciar el conocimiento de los participantes y dar respuesta desde la mejor práctica y la experiencia a los interrogantes que surgen del porqué, cuándo, cómo y qué esperar de un proceso de transición a IPv6, mostrando ejemplos concretos y prácticos de esta adopción aplicable a cada caso de negocio.

Al evento acudieron líderes responsables del área TI, personal de cada una de las entidades gubernamentales y entidades del sector productivo. Este evento contó con las siguientes estadísticas:

- Participación de más de 150 entidades y participantes inscritos.
- 5 conferencistas pertenecientes a organizaciones de alta relevancia en la industria Tecnológica.
- 5 ponencias sobre la adopción e implementación del nuevo protocolo de internet IPv6.
- Participantes internacionales a nivel LATAM.

Seminario Adopción e Implementación de IPv6.



Evento Virtual gratuito realizado el 10 de noviembre 2020 organizado por IPv6 Technology – Academia IPv6 LATAM de la mano con el IPv6 Forum Council Colombia (Programa IPv6 por Colombia) y Media Commerce, profundizó temáticas de interés nacional y mundial como: diagnóstico, planeación técnica y estratégica, capacitación, despliegue y monitorización de IPv6 en las entidades gubernamentales y

organizaciones del Sector Financiero, Salud, Educación y Oil & Gas.

El objetivo principal de este evento fue potenciar el conocimiento de los participantes y dar respuesta desde la mejor práctica y la experiencia a los interrogantes que surgen del porqué, cuándo, cómo y qué esperar de un proceso de transición a IPv6, mostrando ejemplos concretos y prácticos de esta adopción aplicable en gobernaciones, alcaldías, entidades gubernamentales y organizaciones del Sector Financiero, Salud, Educación y Oil & Gas.

Al evento acudieron líderes responsables del área TI, personal de cada una de las entidades gubernamentales y entidades del sector productivo. Este evento contó con las siguientes estadísticas:

- Asistencia de más de 180 entidades y participantes inscritos.
- 5 conferencistas pertenecientes a organizaciones de alta relevancia en la industria Tecnológica.
- 5 ponencias sobre la adopción e implementación de nuevo protocolo de internet IPv6.
- Participantes internacionales a nivel LATAM.

IPv6 para integradores e ISP's



Evento Virtual gratuito realizado el 10 de noviembre organizado por IPv6 Forum Council Colombia (*Programa IPv6 por Colombia*), contando con la participación de expositores de la compañía IPv6 Technology – Academia IPv6 LATAM, MinTIC y Media Commerce. Durante el evento se intercambiaron información de mejores prácticas para facilitar el despliegue de IPv6 y potenciar la operación en el sector ISP's e Integradores.

El objetivo principal de este evento fue promover mejores prácticas para el despliegue de IPv6 en redes de ISPs y soluciones que sumen los integradores.

Al evento acudieron líderes responsables del área TI, personal de cada una de las entidades gubernamentales y entidades del sector productivo. Este evento contó con las siguientes estadísticas:

- Participación de más de 130 entidades y participantes inscritos.
- 5 conferencistas pertenecientes a organizaciones de alta relevancia en la industria Tecnológica.
- 5 ponencias sobre la adopción e implementación de nuevo protocolo de internet IPv6.
- Participantes internacionales a nivel LATAM.

Fortalecimiento de la productividad y competitividad mediante las tecnologías 4IR



Convocatoria auspiciada por Innpuls Colombia y el Centro para la Cuarta Revolución Industrial y acompañado técnicamente por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA),

El objetivo de esta convocatoria fue impactar positivamente la capacidad productiva de Mipymes colombianas, a través de tecnologías que promueve la Cuarta Revolución Industrial (4RI), en especial

el **Internet de las Cosas -IoT-**, **Inteligencia Artificial -AI-** y **Blockchain**, buscando el mejoramiento de la competitividad de estas empresas y a su vez el fortalecimiento de la economía, por medio de un Programa de acompañamiento y fortalecimiento de capacidades en innovación y la adopción de nuevas tecnologías para la productividad.

El 10 de noviembre del 2020 la compañía IPv6 Technology realiza su participación a esta convocatoria, posicionándose el puesto número uno (1) con el proyecto *“Desarrollo de un piloto de pruebas de módulos de captura, procesamiento de datos y presentación de variables de interconexión de dispositivos IoT de capa 7, los cuales serán desarrollados y ejecutados en el DataCenter de IPv6 Technology SAS”* con un puntaje del 92,1 de 100.

RAZON SOCIAL	PERFIL	PUNTAJE
IPv6 Technology SAS	IoT	92,10
Multilab Agroanalítica SAS	IoT + IA	91,15
Pempro	Blockchain	90,58
EGM Ingenierías Sin Fronteras S.A.S	IA	89,70
Salón Smart Solutions S.A.S.	Chatbot	89,40
Percepto S.A.S.	IA	8,60
Proyectos y Soluciones en Ingeniería e Integración S.A.S.	IoT	88,05
GreenQGA S.A.	IA	87,55
Silicatos para la Industria S.A.	IoT	85,85
Red integra de servicios colaborativos tecnológicos - RISCOT SAS	IoT	85,50

Con este proyecto se pretende fortalecer la adopción del protocolo IPv6 en materia de implementación de nueva tecnología basada en la Cuarta Revolución Industrial (4RI) y quinta Revolución Industrial (5RI).

Colombia en el salón de la Fama del nuevo Internet IPv6.



El IPv6 Forum ha establecido en el 2018 el Salón de la Fama del Nuevo Internet IPv6 para reconocer y celebrar a los expertos y evangelistas de IPv6 que han realizado extraordinarias contribuciones al diseño y despliegue a gran escala de IPv6 alrededor del mundo.

El Salón de la Fama del Nuevo Internet IPv6 fue lanzado en el 2018 en Nanjing en la Conferencia GNTC organizada por el IPv6 Forum Council China, coordinada con el BII Group con el primer grupo de miembros del Salón de la Fama IPv6: Dr Vint Cerf, VP, el evangelista de internet en Google y presidente honorario del IPv6 Forum desde su creación: Dr. Wu Hequan, investigador de la Academia China de Ingeniería, y el Doctor Jun Murai, padre del Internet en Japón y Fundador del IPv6 Forum Promotion Council.

Los miembros del salón de la Fama IPv6 del 2020 son una mezcla balanceada de Expertos de IPv6, Evangelistas de IPv6, Despliegadores a gran escala de IPv6, entrenadores y expertos del programa Ready Logo de IPv6

El doctor Rafael Ignacio Sandoval Morales, fue seleccionado para ser parte de este selecto número de expertos y conformar el Salón de la fama IPv6 2020. Sus aportes han logrado establecer una base sólida de sinergias, instrumentos y acciones en lo público y privado de conectividad IPv6 para la nueva Internet, contribuyendo significativamente al desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento en Colombia y LATAM.

Los nombres, imágenes y biografías del grupo Salón de la Fama 2020, pueden ser consultados en el siguiente sitio web: <http://www.ipv6halloffame.org/> y comunicado de prensa en la página del IPv6 Forum Council Colombia <http://ipv6forumcolombia.net/colombia-en-el-salon-de-la-fama-del-nuevo-internet-ipv6/>

CONGRESO IPv6 PARA TODOS



El IPv6 Forum Colombia realizará el encuentro nacional e Internacional donde el Sector TIC intercambiará conocimientos, experiencias, productos, servicios y nuevas tecnologías 4RI basadas en la adopción de IPv6 como plataforma de interconectividad de la nueva internet.

Objetivo: Intercambiar a nivel nacional e internacional conocimiento, experiencias, investigaciones, innovación, productos, servicios y nuevas tecnologías 4RI IPv6 Ready, que sirvan para la toma de decisiones frente a la adopción de IPv6

Fecha del evento: 08, 09 y 10 de junio de 2021

Apertura de Sala: 8:00 am

Hora de inicio: 8:30 am

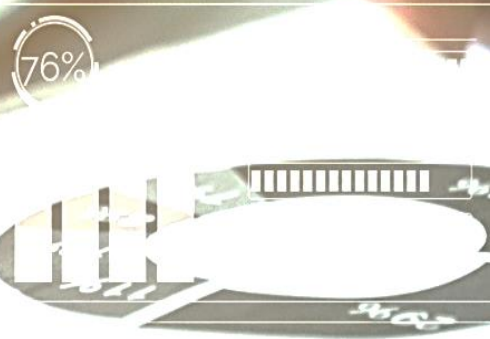
Jornada Mañana: Conferencias.

Jornada Tarde: Capacitaciones.

Dirigido a:

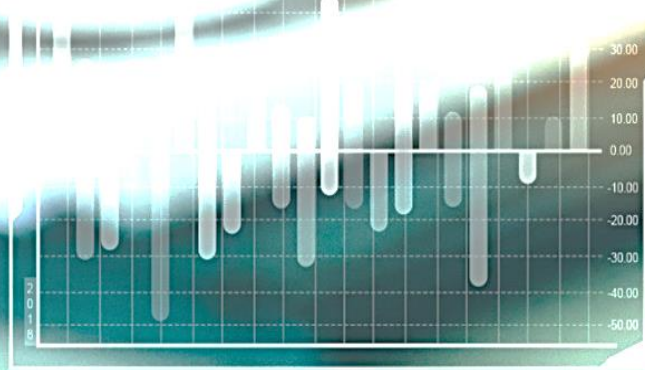
Organizaciones de diferentes sectores de la economía, personal del área TIC, mujeres TIC y decisores interesados en las TICs, que deseen compartir conocimiento, experiencias, productos y servicios asociados a IPv6.

Para mayor información: <http://ipv6forumcolombia.net/congreso-ipv6/>



Shoes

NO	78%
CN	34%
FN	61%
DK	



CAPITULO 4: Estadísticas Observatorio IPv6

Una nueva era de Internet, un nuevo mundo IPv6.

Tomando como referencia los datos descritos por la organización APNIC actual RIR de la región de Asia y el pacífico, se define el seguimiento mensual de la dinámica de

adopción del nuevo protocolo de Internet IPv6, para este noveno boletín en la figura 6, se representa para los meses de noviembre y diciembre del año 2020 la adopción mundial IPv6.



Figura 6: Adopción IPv6 a nivel mundial mes de noviembre - diciembre 2020.
Elaboración: Programa IPv6 Forum Colombia.

$$\% \text{ Adopción} = 7E-06(\text{día})^4 - 0,0005(\text{día})^3 + 0,012(\text{día})^2 - 0,1022\text{día} + 27,432$$

Ecuación 1: Ecuación Polinómica de la dinámica de adopción del protocolo IPv6.

$$\% \text{ Adopción} = 0,0005(\text{día})^2 + 0,0244(\text{día}) + 27,725$$

Ecuación 2: Ecuación Polinómica de tendencia de crecimiento de la adopción del protocolo IPv6.

Realizando el análisis de la figura 6, se evidencia que para los días del mes de noviembre, definidos en los primeros 30 días representados en el eje X de la gráfica, una dinámica de comportamiento oscilante creciente y cuyas características son, el 1 de noviembre se obtiene una adopción IPv6 del 27.22% y para el 30 de noviembre un 27.46%, el cual permite concluir un aumento del 0.24%, además, se visualiza en la ecuación 1 la dinámica de adopción definida por la unión de puntos de menor valor,

la cual se caracteriza por tener un índice de confianza del 99%, y ser definido como un aporte técnico matemático para la investigación.

Seguidamente, se realiza el análisis de los siguientes 31 días representados en la figura 6, los cuales definen al mes de diciembre, se caracteriza por un comportamiento oscilante, para el 1 de diciembre se registra una adopción IPv6 del 27.47% y para el 31 de diciembre del 28.16% concluyéndose un decrecimiento del 0.69% y por último, se visualiza en la ecuación 2 la dinámica de adopción definida por la unión de puntos de menor valor, la cual se caracteriza por tener un índice de confianza del 99%, y ser definido como un aporte técnico matemático para la investigación.



Partiendo de los datos obtenidos, se visualiza una dinámica oscilante de crecimiento de adopción del protocolo IPv6. Esto puede darse por la falta de compatibilidad de los sistemas y sus integraciones, falta de actualización de los sistemas, necesidad de reposición tecnológica, desconocimiento del personal de ti para

activación e implementación, afectación con otros sistemas integrados, compleja articulación entre los actores involucrados, equipos en el mercado sin soporte IPv6, decisiones tardías, costos asociados y un sin número de factores que genera este macroproyecto de transición tecnológica.

Observemos la dinámica de IPv6 en Latinoamérica y Caribe.

País	% Adopción Noviembre	% Adopción Diciembre
Guyana Francesa	40,4	42,6
San Martín	43,7	42,58
Brasil	36,5	36,4
México	35,9	36,2
Uruguay	29,1	33,4
Ecuador	25,2	23,6
Trinidad y Tobago	21,6	23
Paraguay	4,8	16,4
Perú	14,2	13,9
Bolivia	14,6	13,7
Argentina	13,2	12,8
Colombia	11	11,6
Guatemala	10,6	9,3
Suriname	5,9	8,1
Belice	5,1	6,2
República Dominicana	1,8	2
Chile	1,3	1,4
Panamá	0,3	0,5
Costa Rica	0,2	0,2
Nicaragua	0	0,1
Curazao	0	0
Honduras	0	0
Venezuela	0	0
Haití	0	0
El Salvador	0	0
Cuba	0	0
Aruba	0	0
Bonaire	0	0
Islas Malvinas	0	0
San Eustaquio	0	0

En el caso de América Latina y el Caribe, se referencia los porcentajes de adopción extraídos en la página web de la entidad APNIC <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/> los cuales se definen la tabla 1,

se realiza un comparativo del ranking de porcentaje de adopción IPv6, se evidencia una disputa entre los países Guyana Francesa y la isla de San Martín, pues para el mes de noviembre según la Tabla 1, se define la isla de San Martín en el mes de noviembre, tuvo un porcentaje mayor del 3,3% con respecto al territorio de Guyana francesa, posicionándolo como líder en la ranking LATAM de porcentaje de adopción IPv6, sin embargo, para diciembre su diferencia es del 0,02% posicionándolo como segundo lugar en el año 2020.

Tabla 1: % Adopción IPv6 países LATAM mes noviembre y diciembre.

Elaboración: Programa IPv6 Forum Colombia.

Tomando como referencia la labor realizada por el territorio Guyana Francesa y ser el territorio en ocupar el puesto número uno en el ranking de porcentaje de adopción IPv6, se realiza el estudio de adopción mensual definida para el año 2020, la cual se evidencia en la figura 7, se realiza el análisis descriptivo de los datos, obteniendo como resultados los datos descritos en la tabla 2:

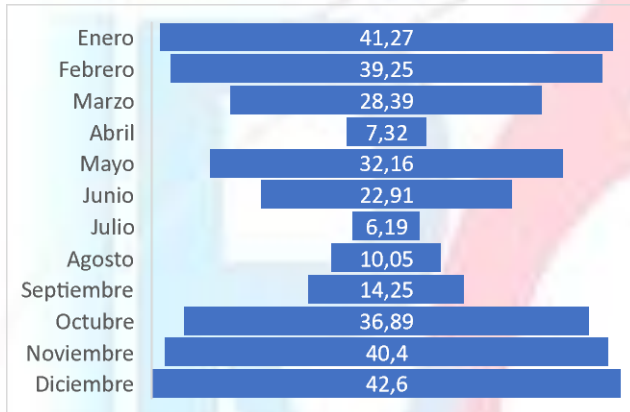


Figura 7: Porcentaje de adopción Mensual del año 2020 Guyana Francesa.

Elaboración: Programa IPv6 Forum Colombia.

Media	26,80666667
Error típico	4,072718051
Mediana	30,275
Desviación estándar	14,10830918
Varianza de la muestra	199,0443879
Curtosis	-1,630845776
Coefficiente de asimetría	-0,400938724
Rango	36,41
Mínimo	6,19
Máximo	42,6
Suma	321,68
Cuenta	12
Mayor (1)	42,6
Menor (1)	6,19

Tabla 2: Análisis Descriptivo de adopción del protocolo IPv6 Guyana Francesa

Tomando como referencia el análisis descriptivo realizado al porcentaje de adopción del protocolo IPv6 durante el año 2020 para el territorio de Guyana Francesa, se resalta una media o tendencia real de adopción del 26,80%, y una desviación estándar del 14,10 lo cual indica un amplia variación del nivel de estabilidad de adopción del protocolo IPv6, concluyéndose que la adopción por parte del territorio Guyana Francesa, fue caracterizada por retos técnicos y tecnológicos que fueron superados con total éxito toda vez que inicio el año con 41,27% y finalizo con 42,6%.

Una mirada hacia nuestra nación desde el avance de IPv6

El territorio colombiano al igual que los demás países de LATAM y el mundo, se ha comprometido con el desarrollo tecnológico e innovador de las TIC'S y se ha demostrado por medio de una adopción del protocolo IPv6 estable y poco oscilante, pues si bien, las estadísticas de adopción de los meses noviembre y diciembre de la nueva Internet para Colombia se representa en la figura 8.

Al realizar un análisis al detalle del protocolo IPv6 en Colombia, se evidencia que para el primer día del mes de noviembre se registra

una adopción del 8,7% y para el día 30 del 11% obteniendo un decrecimiento del 2,3%, sin embargo, para el mes de diciembre la adopción IPv6 fue del 11% y finalizó en 11,6%, concluyendo un porcentaje de crecimiento del 0.6%, posicionando al territorio colombiano a nivel LATAM el puesto 12. Lo anterior permite definir matemáticamente una ecuación polinomial grado 3 como línea base compuesta por la unión de los puntos mínimos de acuerdo a la dinámica de adopción de la nueva Internet y que se caracteriza por tener un índice de confianza del 99%.

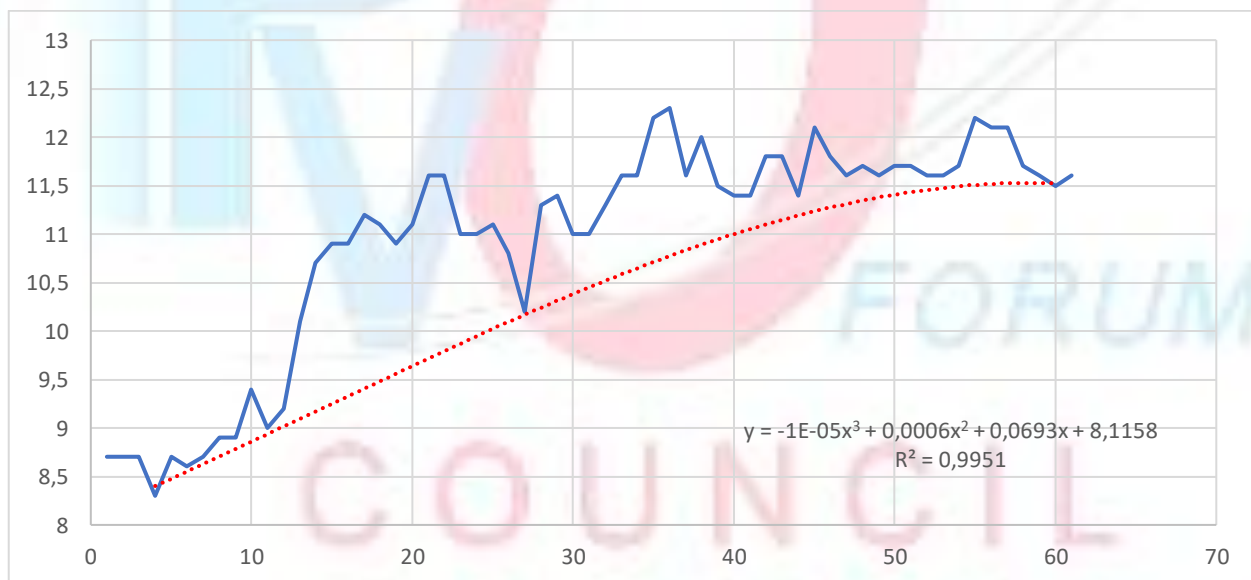


Figura 1: Adopción de IPv6 en Colombia.

$$\%Adopción = -1E-05(Día)^3 + 0,0006(Día)^2 - 0,0693(Día) + 8,1158$$

Ecuación 3: Ecuación Polinómica de la dinámica de adopción del protocolo IPv6

Bibliografía

- Asociación española de ingenieros de telecomunicación. (2017). *Informe sobre la tendencia inteligente de las ciudades en España*. Madrid España : Asociación española de ingenieros de telecomunicación.
- LACNIC. (27 de JUNIO de 2018). LACNIC. Obtenido de El Registro de Direcciones de Internet de América Latina y Caribe: <https://prensa.lacnic.net/news/ipv6/citel-adopta-recomendacion-de-lacnic-sobre-ipv6>
- Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones MinTIC. (2019). *G.ES.06 Guía para la construcción del PETI - Planeación de la Tecnología para la Transformación Digital*. Bogotá .
- MinTIC. (2018). *Plan TIC 2018 - 2022 " Futuro digital es de todos"*. Bogotá D.C. : MinTIC .
- Oracle Corporation. (23 de mayo de 2011). *Oracle Corporation*. Obtenido de Oracle Corporation: <https://blog.orange.es/innovacion/orange-impulsa-la-tecnologia-ipv6/>
- Ortega, E. M. (2012). *Redes de Comunicación en Smart Grid*. Ecuador : Ingenius .
- Real Academia Española . (1 de agosto de 2020). *Real Academia Española* . Obtenido de Real Academia Española : <https://dle.rae.es/sostenible>
- rivero, M. d. (2017). *Smart Cities una visión para el ciudadano* . Madrid España : LID.
- UIT . (2011). *Terms of Reference, Internet of Things Global Standards Initiative (IoT-GSI)*. Ginebra : UIT .
- UIT . (2018). *Modelo de referencia del plan de direccionamiento de subredes IPv6 para Internet de las cosas despliegue*. UIT .
- UIT. (10 de JUNIO de 2015). *Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Obtenido de Unión Internacional de Telecomunicaciones: https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2015/22-es.aspx

CONTÁCTENOS



[@IPv6ForumCouncilColombia](https://www.facebook.com/IPv6ForumCouncilColombia)



[@IPv6colombia](https://twitter.com/IPv6colombia)



[IPv6 Forum Council Colombia](https://www.youtube.com/IPv6ForumCouncilColombia)



[ipv6forumcouncilcolombia](https://www.instagram.com/ipv6forumcouncilcolombia)



comunidad@ipv6forumcolombia.net



www.ipv6forumcolombia.net