

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



**NOMBRE DEL SUB-EVENTO**  
**XVIII Simposio Internacional de Ingeniería Eléctrica. "SIE 2019"**

**Título**

**Propuesta de diseño para una Red Wi-Fi empleando el estándar 802.11ac**

*Title*

*Design proposal for a Wi-Fi Network using the 802.11ac standard*

1-Saúl Ramiro Izaguirre Leach. ETECSA, Cuba. saul.izaguirre@etecsa.cu

**Resumen:**

En este trabajo se brindará una propuesta de diseño para una Red Wi-Fi ubicada en el sitio del Parque Vidal en Santa Clara donde la presente propuesta se basa en un diseño que cumple con todos los requisitos adoptados por el país y ETECSA para su implementación, aplicando fundamentalmente el cumplimiento de aspectos propios del estándar utilizado 802.11ac incluyendo las características de propagación de las ondas, las cuales pueden deteriorar la calidad de la comunicación en un momento dado. Para el diseño de la red se empleó un SOFTWARE que permitió introducir las mediciones realizadas y los diferentes AP específicos para el sitio en estudio y posteriormente realizar las simulaciones con los equipos que ETECSA tiene para el avance de estos proyectos.

**Problemática:**

Estudio para el diseño de una red Wi-Fi basado en el estándar 802.11ac, que permita el acceso a los usuarios a diferentes aplicaciones de la red a mayores velocidades de conexión, permitiendo aumentar la cantidad de clientes y la calidad de las conexiones con una solución sencilla y factible económicamente

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



**Objetivo:**

Proponer una Red Inalámbrica Wi-Fi empleando el estándar 802.11ac para exteriores.

**Problema a Resolver**

Estudio para el diseño de una red Wi-Fi basado en el estándar 802.11ac, que permite mejorar las tasas de transferencias hasta 433Mbits/seg por flujo de datos, consiguiendo teóricamente tasas de 1.3Gbit/s empleando 3 antenas, opera dentro de la banda de 5Ghz, amplía el ancho de banda hasta 160Mhz (40Mhz en las Redes 802.11n) utiliza hasta 8 flujos MIMO e incluye modulación de alta densidad (256QAM), permitiendo aumentar la cantidad de clientes y la calidad de las conexiones con una solución sencilla y factible económicamente.

**Objeto de Estudio**

Redes inalámbricas de área local empelando el estándar IEEE 802.11ac. Propagación de ondas radioeléctricas en exteriores. [1]

**Campo de Acción**

Estándar 802.11ac según las diferentes normativas referidas al mismo, para la creación de una red orientada a capacidad que permita un excelente desempeño de las aplicaciones, así como los diferentes aspectos relacionados con las interferencias causadas en la propagación de las ondas en dichas redes

**Objetivo General**

Proponer una Red Inalámbrica Wi-Fi empleando Redes con la norma IEEE 802.11ac para exteriores.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



**Objetivos Específicos**

- Caracterizar el estado actual de las Redes Wi-Fi.
- Caracterizar el estándar IEEE 802.11ac y sus especificaciones.
- Realizar un breve estudio sobre los aspectos principales de la radio propagación en exteriores. [2]
- Analizar el equipamiento existente en el mercado internacional y principalmente en el mercado nacional para redes inalámbricas, así como las tendencias de esta tecnología. [3]
- Realizar una propuesta virtual para una red Wi-Fi, obtener resultados y compararlos.
- Estudiar el impacto económico del proyecto.

**Tareas Específicas [4]**

- Revisión bibliográfica y estudio del estado de arte actual en las temáticas relacionadas con las tecnologías inalámbricas referidas al tema de tesis: características de dichas redes, normas que rigen su implementación, posibilidades técnicas y tendencias al desarrollo entre otros.
- Familiarización con la herramientas de simulación y el equipamiento de medida específicos para las aplicaciones a abordar.
- Caracterización y modelado de la zona de interés, así como los requerimientos necesarios para implementar dicha propuesta.
- Análisis comparativo de las características espectrales y de interferencia el sitio, así como los equipos disponibles en el mercado nacional que cumplan las características de la propuesta.
- Planificación e implementación de la Red Inalámbrica propuesta para exteriores.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



- Validación mediante un SOFTWARE la propuesta, así como analizar el presupuesto total y costo económico de la implementación.

### **Hipótesis**

Es posible lograr implementar una red Wi-Fi con una adecuada selección del equipamiento para realizarla lo más conveniente posible y en correspondencia con las características que cuenta la red de ETECSA. La red diseñada podrá permitir mayor velocidad de acceso a la totalidad de los clientes simultáneamente sin el deterioro de la misma. [8]

### **Metodología:**

- Método Teórico: Análisis bibliográfico e investigativo profundo basándose en las ideas generales y esenciales que describen el funcionamiento y desarrollo en las tecnologías inalámbricas.
- Método Hipotético-Deductivo: Empleado en la elaboración de la hipótesis central del Trabajo de Diploma y para proponer nuevas líneas de investigación a partir de los resultados obtenidos.
- Método Sistémico: En los sistemas de comunicación se analizan los componentes que lo integran incluyendo efectos en el canal radioeléctrico sobre la propagación de señales, interrelación entre cada una, funcionamiento y rendimientos del sistema.
- Método Experimental: Se propondrá emplear una herramienta informática y luego procesar las mediciones realizadas para varios parámetros en la condición de propagación existentes y finalmente validar los resultados obtenidos.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



**Resultados y discusión:**

- Crear un diseño de red inalámbrica Red Wi-Fi empleando Redes con la norma IEEE 802.11ac para exteriores.
- Mejora la disponibilidad de los servicios de navegación en los lugares con poco acceso de señal Wi-fi, como edificios, hoteles y centros de negocios
- Conformar una Red Inalámbrica Wi-Fi a un menor costo de inversión y operación, que optimizan tanto la utilización de los recursos disponibles como la experiencia de los usuarios.

**Conclusiones:**

Con la realización de este trabajo se ha podido indagar en las tecnologías actuales de redes inalámbricas, lo que permitió estudiar las diferentes variantes existentes y la elección de la más conveniente para nuestro país. La elección del estándar 802.11ac respondió a las posibilidades tecnológicas de la sociedad y con esto a una implementación que estuviera acorde al desarrollo de nuestro país, siendo mucho menos costosa que la utilización de tecnologías más avanzadas.

Las características de la zona y el estudio de la propagación inalámbrica en exteriores permitió la realización de un diseño que minimizara al máximo la atenuación de la señal y evitara la interferencia y el ruido con una planificación adecuada de canales y una correcta configuración de los puntos de acceso.

El análisis del equipamiento necesario para este proyecto, teniendo en cuenta los estándares utilizados y la disponibilidad de ETECSA, permitió la elección de equipos que brindaran las características esperadas de rendimiento, capacidad y cobertura minimizando el costo total del proyecto. La propuesta de creación de sub nodos en la capa de acceso fue necesaria debido a limitaciones en los puntos de acceso, sin embargo, a pesar de la necesidad de equipos para estos sub nodos, esto

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



permite que el rendimiento de la red y las velocidades de conexión sean altas por tener una infraestructura cableada.

**Abstract:**

*This work will provide a design proposal for a Wi-Fi Network located in the Vidal Park site in Santa Clara where the present proposal is based on a design that meets all the requirements adopted by the country and ETECSA for its implementation, fundamentally applying compliance with aspects of the standard used 802.11ac including the propagation characteristics of the waves, which can deteriorate the quality of communication at a given time. For the design of the network, a SOFTWARE was used that allowed to introduce the measurements made and the different specific APs for the site under study and later to carry out the simulations with the equipment that ETECSA has for the advancement of these projects.*

**Palabras Clave:** (no más de 6, se recomienda que no repita términos que aparezcan en el resumen. Deberán escribirse con letra inicial mayúscula cada palabra y estar separadas por punto y coma).

**Keywords:** ETECSA, INTERNET, Wi-Fi, HOTSPOT, Standard, Propagation, SOFTWARE, Central Park

## 1. Introducción

El país se ha visto involucrado en los últimos años en un proceso de constante evolución en cuanto a la informatización de la sociedad, lo cual ha tenido como consecuencia elevar el número de usuarios a las redes y este fenómeno de explotación se ha visto acentuado e impulsado como parte indisoluble y pieza central en la sociedad. Ante la gran situación que se presenta constituye un reto a todos los niveles el poder mantener un nivel de actualización adecuado para sacar los mejores beneficios de la aplicación.

Actualmente ha habido un alto incremento con relación a que nos comunicamos de manera inalámbrica a través de diferentes medios ya sean portátiles como móviles, impresoras entre otros. Es importante destacar el aumento que ha habido en cuanto a los

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



dispositivos que no necesitan cables para su comunicación, y sin embargo permiten acceder a la Red de Redes INTERNET estemos ubicados en cualquier sitio del planeta.

ETECSA como operador de las telecomunicaciones en Cuba, ha tenido la responsabilidad social y empresarial de comercializar, operar, mantener y desarrollar estos servicios, en lo fundamental la telefonía fija o básica, la pública y la móvil, así como la transmisión de datos e internet. Todos ellos en diferentes variantes con alcance local, nacional e internacional y también con servicios complementarios o de valor agregado. [5]

Las redes Wi-Fi es una conexión inalámbrica que tiene un desarrollo sustancial y que reciben los usuarios de manera más asequible para la conexión, aunque es más lenta de la que prometen los fabricantes debido a varios factores como las interferencias con otros dispositivos. Sin embargo, esta tendencia a ofrecer una conexión menos eficiente se podría acelerar en cuestión de poco tiempo. El sistema Wi-Fi está llegando a su límite de capacidad debido al aumento en el número de redes inalámbricas y dispositivos que se conectan a ellas.

A medida que aumenta la necesidad de ampliar los anchos de banda y cobertura debido al incremento de usuarios, deben de ir evolucionando los diferentes formatos y SOFTWARE que se emplean para la misma, surgen nuevos requerimientos para las conexiones y velocidades de transmisión para efectuar de manera rápida con el objetivo de brindar mayor calidad de servicio a los consumidores.

La Comunicación Inalámbrica antes descrita se basa en un estándar diseñado para las Redes Inalámbricas definido como la norma IEEE 802.11, el cual se comercializa empleando el nombre de Wi-Fi. En este trabajo se presentará la versión de la norma IEEE 802.11ac, la cual emplea mayores velocidades casi triplica la velocidad del estándar IEEE 802.11n empleado hasta ahora.[6]

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

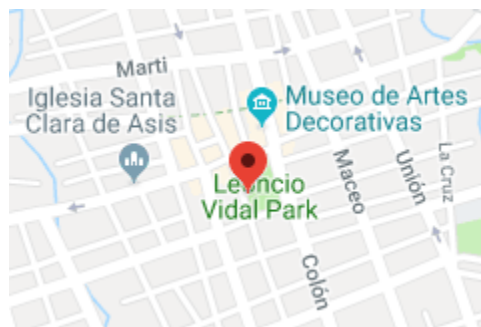


Figura 1. Ubicación del Parque Vidal Ciudad Santa Clara.

### Referencias bibliográficas

- [1] «ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA UTILIZANDO EL ESTÁNDAR 802.11 AC. (CASO DE ESTUDIO UTM)», PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.
- [2] «Comisión Europea : CORDIS : Servicio de Proyectos y Resultados : Diseño de redes inalámbricas para interiores». [En línea]. Disponible en: [http://cordis.europa.eu/result/rcn/150619\\_es.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/150619_es.html). [Accedido: 21-jun-2017].
- [3] «Solución Wifi para Hoteles con Hotspot | Wifisafe». [En línea]. Disponible en: <https://www.wifisafe.com/blog/solucion-wifi-para-hoteles/>. [Accedido: 21-jun-2017].
- [4] Dr. Carlos Álvarez de Zayas, «Método de Investigación Científica», *Metodología*, 25-sep-2012. .
- [5] «2015: Año de la Wifi en Cuba | MINCOM». [En línea]. Disponible en: <http://www.mincom.gob.cu/?q=node/1422>.
- [6] Adian Fatchur Rochim, «Performance comparison of IEEE 802.11n and IEEE 802.11ac». .