

## Creación de una red Ad-Hoc: relato de práctica profesional

Creation of an Ad-Hoc network: professional practice report

Criação de uma rede Ad-Hoc: relato de prática profissional

**Diego Mauricio Hurtado-Sotalín**

diego.hurtado@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8431-4696>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

**Ici Monserrate Nazareno-Arteaga**

ilci.nazareno@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2229-1673>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

**Diego Anthony Hurtado-Portocarrero**

diego.hurtado.portocarrero@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9417-6979>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

### RESUMEN

El objetivo general de esta indagación está orientado a la creación de una red Ad-hoc entre dos laptops de manera manual como parte de una demostración de tipo práctica. La metodología se desarrolló bajo una investigación de tipo descriptivo y aplicativa, con el apoyo de elementos de una pesquisa documental. Dentro de las conclusiones se tiene que: mediante el uso de una red Ad-Hoc, se pueden compartir archivos y datos rápidamente, en vista de que todos los equipos se mantendrán interconectados de manera directa y no requiere de un proceso de administración ejercido por un punto central. Su armado es muy fácil de efectuar y así, la configuración solo se deberá realizar a cada nodo. Es un mecanismo ideal para compartir la conexión a Internet con otros equipos. Con muy pocos recursos, se puede conseguir que algún ordenador trabaje como módem para las otras máquinas en uso.

**Palabras clave:** Red Ad-Hoc, interconexión, compartir, archivos, datos.

### ABSTRACT

The general objective of this investigation is oriented to the creation of an Ad-hoc network between two laptops manually as part of a practical demonstration. The methodology was developed under a descriptive and applicative type of research, with the support of elements of documentary research. Among the conclusions is that: through the use of an Ad-Hoc network, files and data can be shared quickly, given that all the equipment will remain directly interconnected and does not require an administration process exercised by a central point. Its assembly is very easy to carry out and thus, the configuration must only be carried out at each node. It is an ideal mechanism to share the Internet connection with other computers. With very few resources, a computer can be made to work as a modem for the other machines in use.

**Keywords:** Ad-Hoc Network, interconnection, sharing, files, data.

### RESUMO

O objetivo geral desta investigação está orientado para a criação de uma rede Ad-hoc entre dois portáteis manualmente no âmbito de uma demonstração prática. A metodologia desenvolveu-se no âmbito de uma pesquisa do tipo descritiva e aplicativa, com o apoio de elementos de uma pesquisa documental. Entre as conclusões está que: através da utilização de uma rede Ad-Hoc, arquivos e dados podem ser compartilhados rapidamente, já que todos os equipamentos ficarão diretamente interligados e não requer um processo de administração exercido por um ponto central. A sua montagem é muito fácil de realizar e por isso a configuração deve ser feita apenas em cada nó. É um mecanismo ideal para compartilhar a conexão com a Internet com outros computadores. Com pouquíssimos recursos, um computador pode ser feito para funcionar como um modem para as outras máquinas em uso.

**Palavras-chave:** Rede Ad-Hoc, interconexão, compartilhamento, arquivos, dados.

## Introducción

La innovación tecnológica es un instrumento de gran importancia en la realidad de hoy en día de todos los seres humanos que cada vez más reafirma su supremacía en los diversos sectores que hacen parte de la cotidianidad de las personas, hogares, empresas, instituciones y organizaciones cualquiera sea su actividad, tamaño y naturaleza. De este modo, de la mano del desarrollo tecnológico ha emergido la denominada red Ad Hoc. En opinión de Pineda y Morales (2020), las redes ad hoc tienen el potencial de ser útiles en el estilo de vida en la sociedad actual.

Según argumentan Zurbarán y Sanmartín (2016), las redes Ad-hoc constituyen una revolución que trae beneficios a la comunidad debido a su arquitectura descentralizada y que facilita que muchos dispositivos puedan comunicarse entre sí, sin importar que sean móviles. De hecho, el término Ad-Hoc como tal está asociado a la movilidad, a la red (Santiago, 2006).

En el devenir del tiempo, la necesidad de permitir a los usuarios conectarse desde cualquier lugar de un entorno sin la utilización de cableado, la reducción considerable en cuanto a costos de instalación y mantenimiento, sin perder ni bajar notablemente la conectividad; son características que han generado el gran avance en materia de la implementación de redes inalámbricas en oficinas, edificios, hogares y campus universitarios (Méndez & Payares, 2008).

Una red ad hoc es un tipo de red inalámbrica descentralizada que no depende de una infraestructura preexistente, como routers (redes cableadas) o puntos de acceso (redes inalámbricas administradas). En estimaciones de Pineda y Morales (2020) una ventaja de estas redes es su alta movilidad, que pueden cubrir amplias extensiones de terreno, sin una administración central. Las redes Ad Hoc están formadas por diferentes equipos que se comunican entre sí: celulares, laptops y cualquier tipo de dispositivos que cuente con tecnologías de conexión Wireless. Adicionalmente, debido a la condición de movilidad, los nodos que componen estas redes pueden cambiar rápidamente de posición en el tiempo, hace que la tipología sea variable (Pineda & Morales, 2020).

Vale decir que el objetivo del protocolo de aplicaciones inalámbricas, conocido como Wireless Application Protocol (WAP) es proveer acceso a información almacenada en internet a dispositivos portátiles como son teléfonos móviles y Personal Digital Assistant o en español Asistente Digital Personal (PDAs). Es un conjunto de especificaciones para desarrollar aplicaciones con apariencia y funcionalidad parecida a las que se encuentran en internet, que funcionen en redes inalámbricas.

De esta forma, la red ad-hoc permite compartir la conexión a la red, convirtiendo el PC en un router virtual porque crea un punto de conexión a Internet, mediante el cual se puede compartir en unos pocos pasos el acceso a la red con otros equipos con capacidad para conectarse, como portátiles, smartphones y tablets, entre otros, pues cada nodo participa en el encaminamiento mediante el reenvío de datos hacia otros nodos, manejando la información de forma dinámica.

En este punto, cabe recalcar que una red Ad- hoc es la colección de dos o más dispositivos equipados con comunicaciones móviles y capacidad de red. Estos dispositivos pueden comunicarse con otros dentro de su rango de cobertura de forma directa y fuera de dicho rango a través de nodos intermedios (Toh, 2002). Las redes inalámbricas "ad hoc" eliminan las complejidades de la configuración y administración de la infraestructura, lo que permite que los dispositivos creen y se unan a redes "sobre la marcha", en cualquier lugar, en cualquier momento y para prácticamente cualquier aplicación (Toh, 2002).

Las redes "ad-hoc" están formadas por un conjunto de host que se comunican entre sí de forma directa o a través de otras computadoras que hacen parte de la misma red y que en algún instante en el tiempo (dependiendo de la topología) realizan tareas de enrutamiento con el fin de permitir que cada uno de los nodos que pertenezca a la "colección" pueda tener acceso a los recursos que se brindan en la misma (Santiago, 2006).

En los marcos de las observaciones anteriores, el objetivo general de esta indagación está orientado a la creación de una red Ad-hoc entre dos laptops de manera manual como parte de una demostración de tipo práctica.

## Metodología

La presente investigación es de tipo descriptivo y aplicada, con el apoyo de elementos de una indagación documental. Para Sabino (2006), los trabajos de indagación son aplicados, según su propósito de vinculación a la resolución de un problema práctico y es en la investigación aplicada, donde los conocimientos a obtener son el insumo necesario para proceder a la acción. Por su parte, el tipo de investigación descriptiva, Según Tamayo (2006), comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo, cosa funciona en el presente; la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta.

Respecto a la investigación documental, Arias (2006) indica que se trata de: “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (p.27).

Para el desarrollo operativo de este estudio, el procedimiento se estructuró en etapas: planificación, diseño e implementación, de igual forma se llevó a cabo el registro del proceso en función de lo planificado, asimismo se tomó en consideración el aspecto referido a los recursos materiales, humanos y tecnológicos.

## Materiales

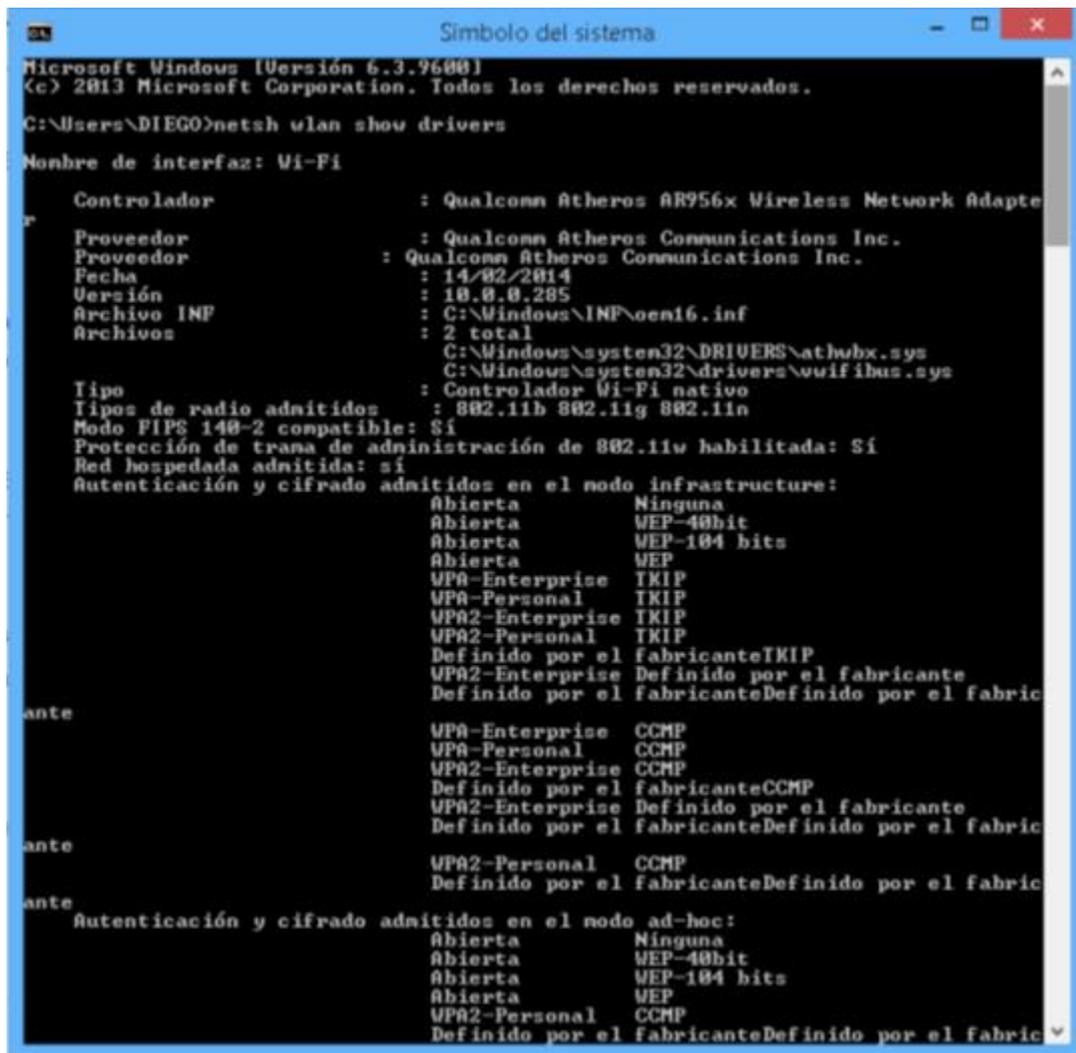
- 2 laptop
- Tarjeta inalámbrica con soporte
- Archivos para ser compartidos
- Acceso al Internet

## Procedimiento

### Laptop 1

Para crear una red ad-hoc necesitamos trabajar desde el símbolo del sistema (administrador)

1. Abrimos el símbolo del sistema (administrador)
2. Antes de comenzar a crear la red ad-hoc necesitamos 3 comandos
  - ✓ netsh wlan show drivers
  - ✓ netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=NombreDeLaRed key=12345678
  - ✓ netsh wlan start hostednetwork
3. El comando (netsh wlan show drivers) es para ver las características de dispositivos de red que tiene la computadora, donde nos va a mostrar una serie de características de lo que es la tarjeta de red que tiene el equipo. Dentro de estas características tiene que salir la línea de red hospedada admitida (si).
4. Puedo iniciar sin problema porque tengo la red hospedada admitida (si)



```
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\DIEGO>netsh wlan show drivers

Nombre de interfaz: Wi-Fi

Controlador           : Qualcomm Atheros AR956x Wireless Network Adapter
Proveedor             : Qualcomm Atheros Communications Inc.
Proveedor             : Qualcomm Atheros Communications Inc.
Fecha                 : 14/02/2014
Versión               : 18.0.0.285
Archivo INF           : C:\Windows\INF\oem16.inf
Archivos              : 2 total
                      C:\Windows\system32\DRIVERS\athwxx.sys
                      C:\Windows\system32\drivers\wulfibus.sys

Tipo                  : Controlador Wi-Fi nativo
Tipos de radio admitidos : 802.11b 802.11g 802.11n
Modo FIPS 140-2 compatible: Sí
Protección de trama de administración de 802.11w habilitada: Sí
Red hospedada admitida: sí
Autenticación y cifrado admitidos en el modo infrastructure:
Abierta              Ninguna
Abierta              WEP-40bit
Abierta              WEP-104 bits
Abierta              WEP
WPA-Enterprise      TKIP
WPA-Personal         TKIP
WPA2-Enterprise     TKIP
WPA2-Personal       TKIP
Definido por el fabricanteTKIP
WPA2-Enterprise     Definido por el fabricante
Definido por el fabricanteDefinido por el fabricante

WPA-Enterprise      CCMP
WPA-Personal        CCMP
WPA2-Enterprise     CCMP
Definido por el fabricanteCCMP
WPA2-Enterprise     Definido por el fabricante
Definido por el fabricanteDefinido por el fabricante

WPA2-Personal       CCMP
Definido por el fabricanteDefinido por el fabricante

Autenticación y cifrado admitidos en el modo ad-hoc:
Abierta              Ninguna
Abierta              WEP-40bit
Abierta              WEP-104 bits
Abierta              WEP
WPA2-Personal       CCMP
Definido por el fabricanteDefinido por el fabricante
```

5. Comienzo a ejecutar el siguiente comando netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=NombreDeLaRed key=12345678
6. Hay que modificar 2 parametros el nombre de la red ssid=NombreDeLaRed y la contraseña key=12345678
7. Mi red se llamará **redadhoc** y la contraseña será **123456789**
8. Despues tiene que salir 3 mensajes
  - ✓ el modo de red se estableció en permitir
  - ✓ se cambió correctamente el SSID de la red hospedada
  - ✓ se cambió correctamente la frase de contraseña de clave de usuario de la red

```
Administrador: Símbolo del sistema
Tipos de radio admitidos : 802.11b 802.11g 802.11n
Modo FIPS 140-2 compatible: Sí
Protección de trama de administración de 802.11w habilitada: Sí
Red hospedada admitida: sí
Autenticación y cifrado admitidos en el modo infrastructure:
Abierta Ninguna
Abierta WEP-40bit
Abierta WEP-104 bits
Abierta WEP
WPA-Enterprise TKIP
WPA-Personal TKIP
WPA2-Enterprise TKIP
WPA2-Personal TKIP
Definido por el fabricanteTKIP
WPA2-Enterprise Definido por el fabricante
Definido por el fabricanteDefinido por el fabric
ante
WPA-Enterprise CCMP
WPA-Personal CCMP
WPA2-Enterprise CCMP
Definido por el fabricanteCCMP
WPA2-Enterprise Definido por el fabricante
Definido por el fabricanteDefinido por el fabric
ante
WPA2-Personal CCMP
Definido por el fabricanteDefinido por el fabric
ante
Autenticación y cifrado admitidos en el modo ad-hoc:
Abierta Ninguna
Abierta WEP-40bit
Abierta WEP-104 bits
Abierta WEP
WPA2-Personal CCMP
Definido por el fabricanteDefinido por el fabric
ante

C:\Windows\system32>netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=redadhoc key=123456789
El modo de red hospedada se estableció en permitir.
Se cambió correctamente el SSID de la red hospedada.
Se cambió correctamente la frase de contraseña de clave de usuario de la red hospedada.

C:\Windows\system32>_
```

9. Luego ejecutamos el siguiente comando **netsh wlan start hostednetwork** esto sería para darle inicio a la red, nos aparece un mensaje que se inició la red hospeda

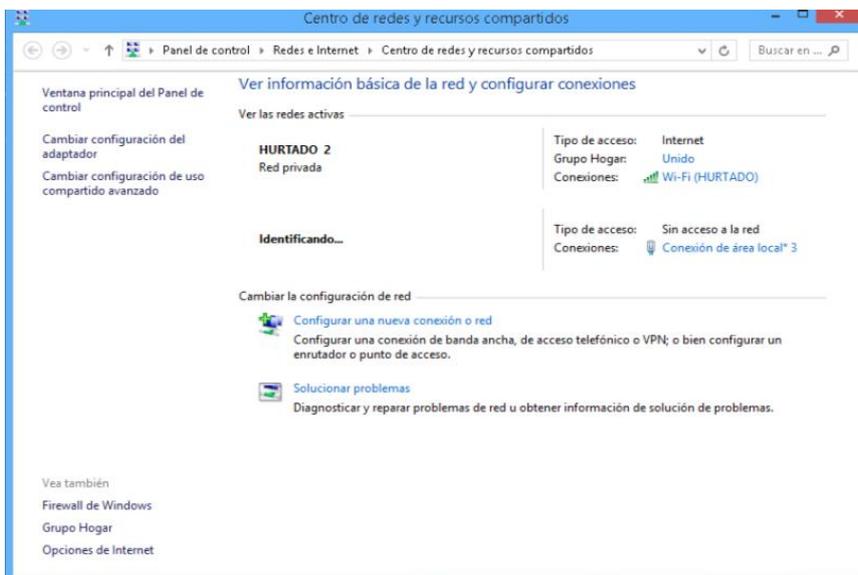
```
Administrador: Símbolo del sistema
Abierta WEP
WPA2-Personal CCMP
Definido por el fabricanteDefinido por el fabric
ante

C:\Windows\system32>netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=redadhoc key=123456789
El modo de red hospedada se estableció en permitir.
Se cambió correctamente el SSID de la red hospedada.
Se cambió correctamente la frase de contraseña de clave de usuario de la red hospedada.

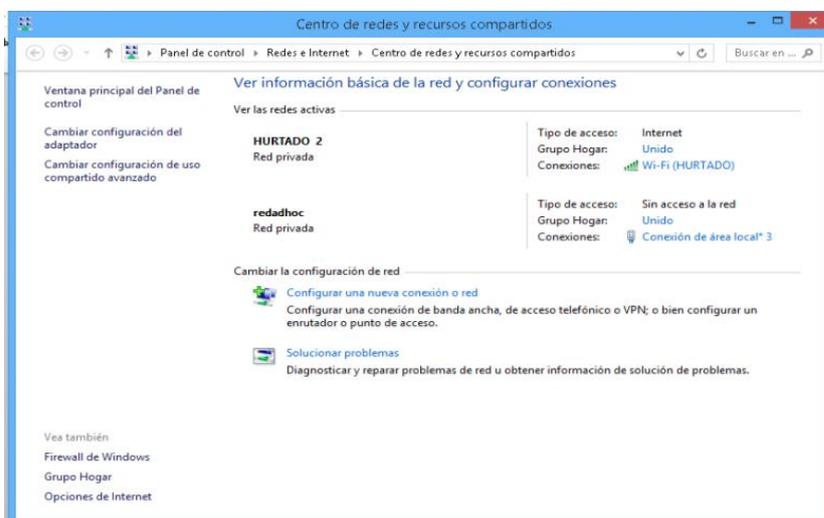
C:\Windows\system32>netsh wlan start hostednetwork
Se inició la red hospedada.

C:\Windows\system32>_
```

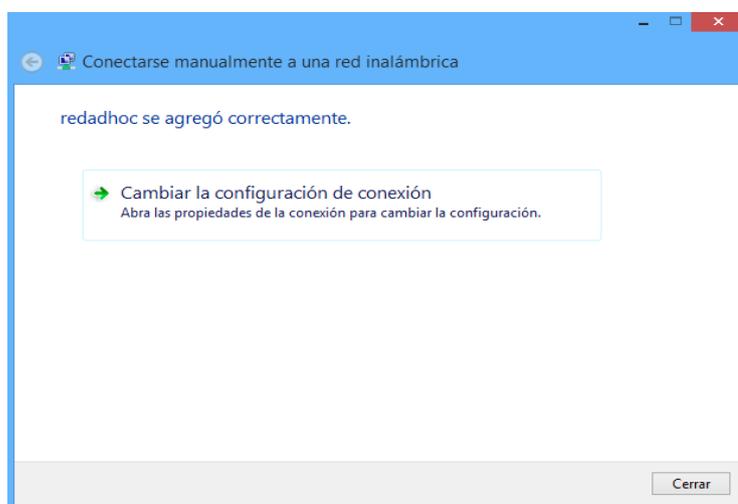
10. Una vez iniciada la red hospedada , abrimos el centro de redes donde se muestra identificando la red ad-hoc



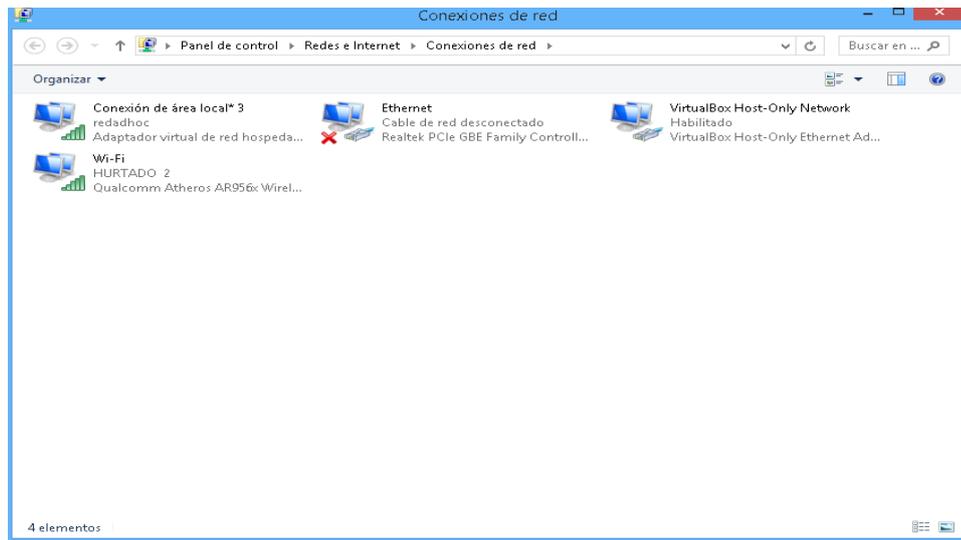
11. A continuación, se muestra el nombre de la red **redadhoc**



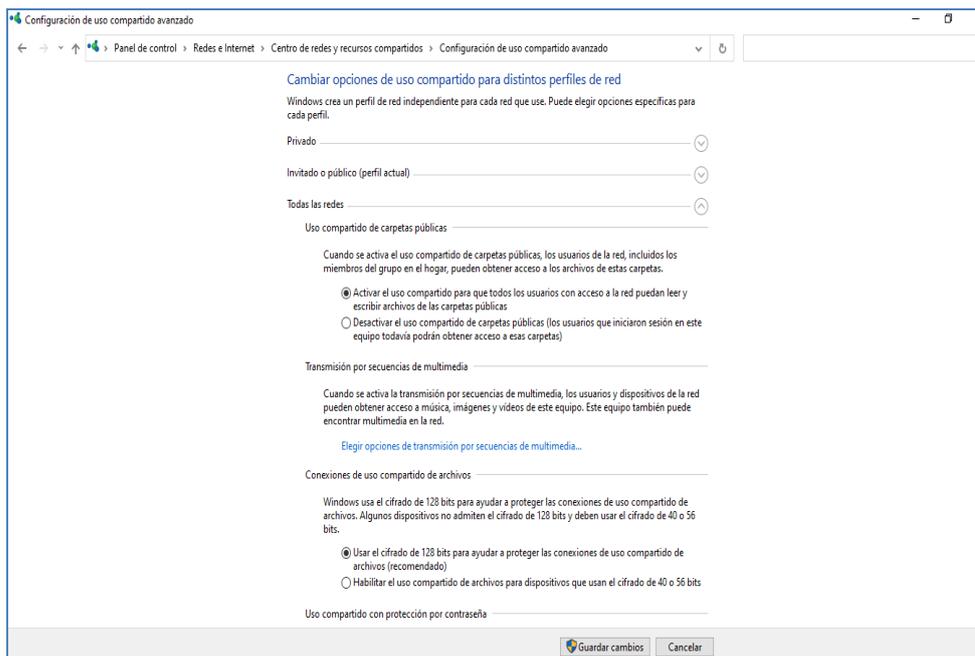
12. Nos indica que la **reddhoc** se agregó correctamente



13. Luego tenemos la conexión de área local

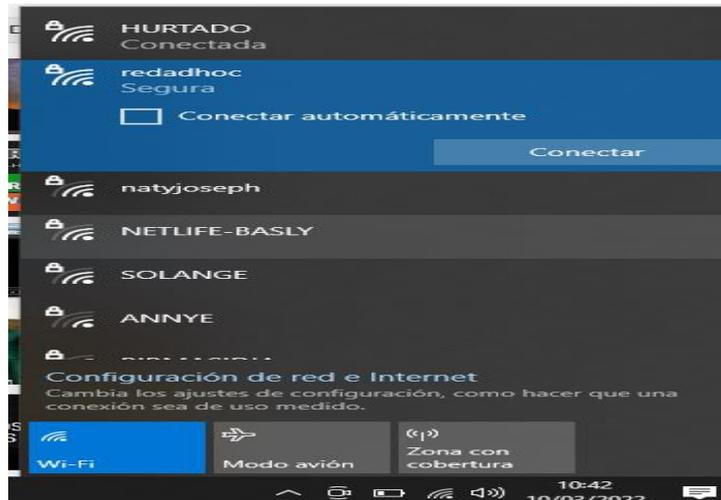


14. Después nos vamos a redes de recursos compartidos y le damos clip en cambiar configuración de uso compartido avanzado, debemos activar la detección de redes, activar el uso de archivos e impresoras, activar el uso cifrado de 128 bits para ayudar a proteger las conexiones de uso compartido de archivos recomendados y activar el uso compartido de protección por contraseña y por último guardar los cambios.

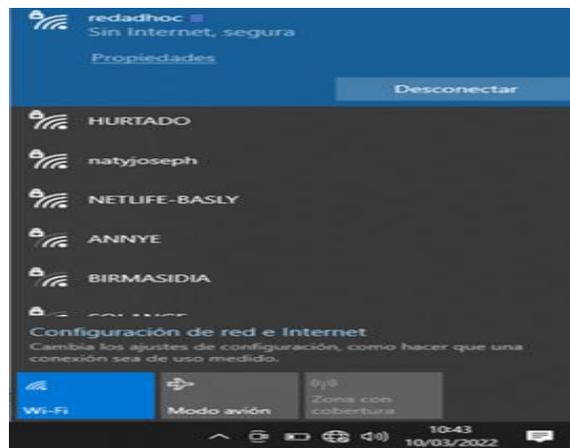


## Laptop 2

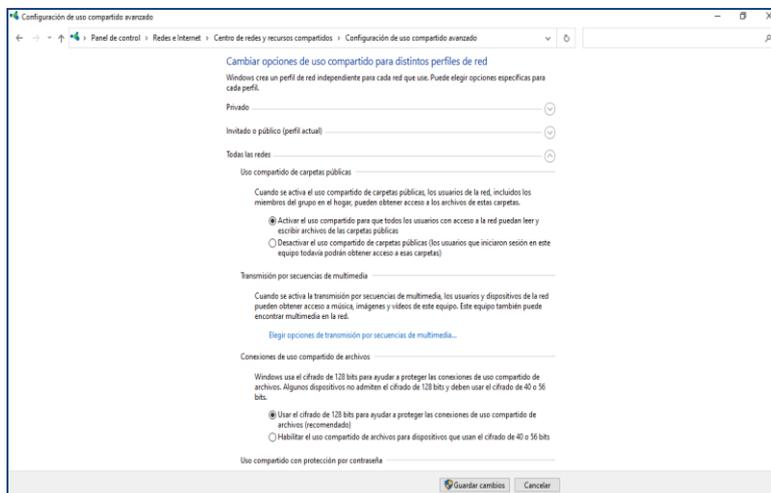
1. En la laptop 2 vemos visible la **redadhoc** que se que creo en l laptop 1



2. Nos hemos conectado a la redadhoc y como vemos la laptop 2 esta sin internet porque nos hemos conectado a la redadhoc

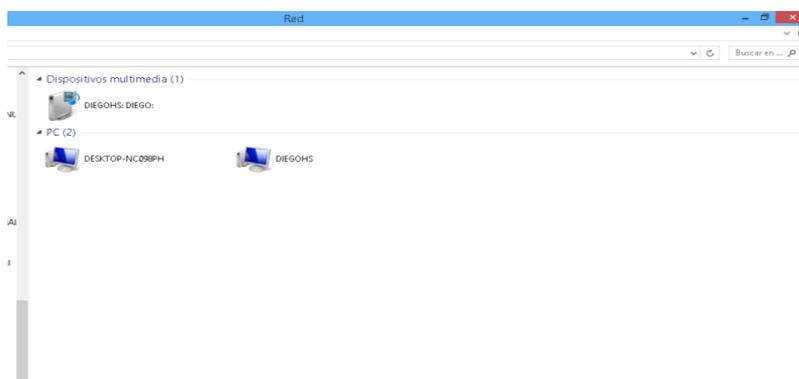


3. Después nos vamos a redes de recursos compartidos y le damos clip en cambiar configuración de uso compartido avanzado, debemos activar la detección de redes, activar el uso de archivos e impresoras, activar el uso cifrado de 128 bits para ayudar a proteger las conexiones de uso compartido de archivos recomendados y activar el uso compartido de protección por contraseña y por último guardar los cambios

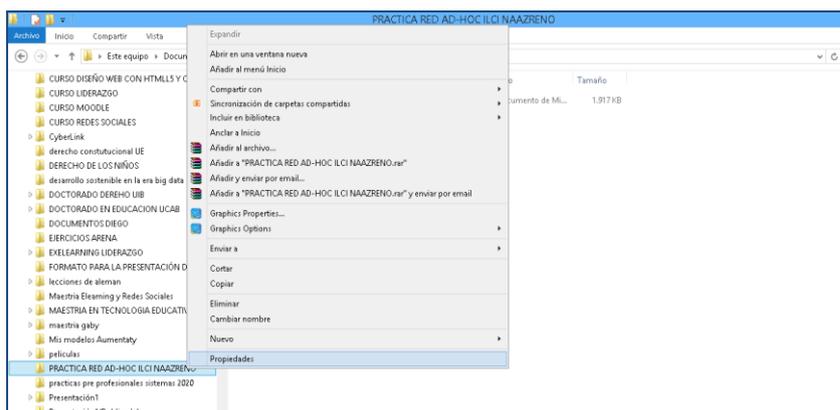


## Laptop 1

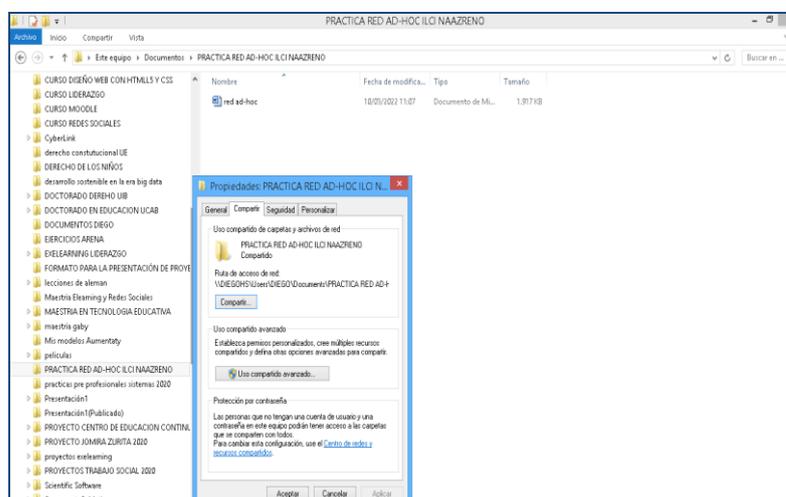
- a) Luego de que laptop 2 se conectó a la red (redadhoc) nos vamos a laptop 1 y entramos a equipo clip en red y cómo podemos ver tenemos la conexión de las dos laptops



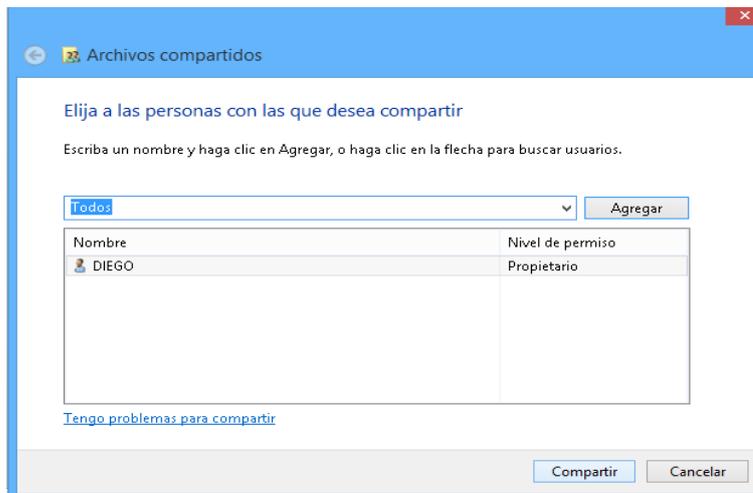
- b) Vamos a comenzar a compartir un archivo a laptop 2, el nombre del archivo se llama **Practica Red Ad-Hoc ILCI Nazareno**  
Buscamos el archivo **Practica Red Ad-Hoc ILCI Nazareno**, clip derecho propiedades



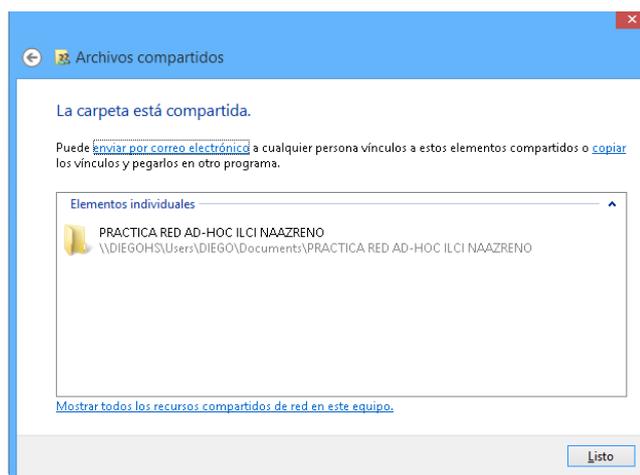
- c) Luego aparece la siguiente ventana y damos clip en compartir de la parte superior y aceptar.



- d) Luego aparece la siguiente ventana archivos compartidos, elegimos la opción todos, agregar, y clip en compartir

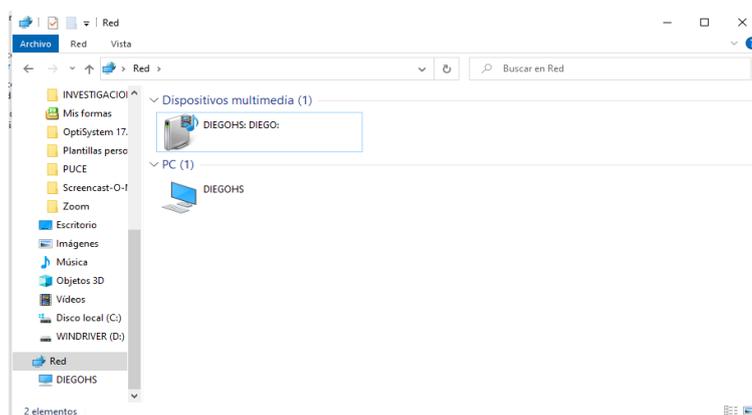


- e) Aparece la siguiente ventana, indicando que la carpeta esta compartida y damos clip en listo.

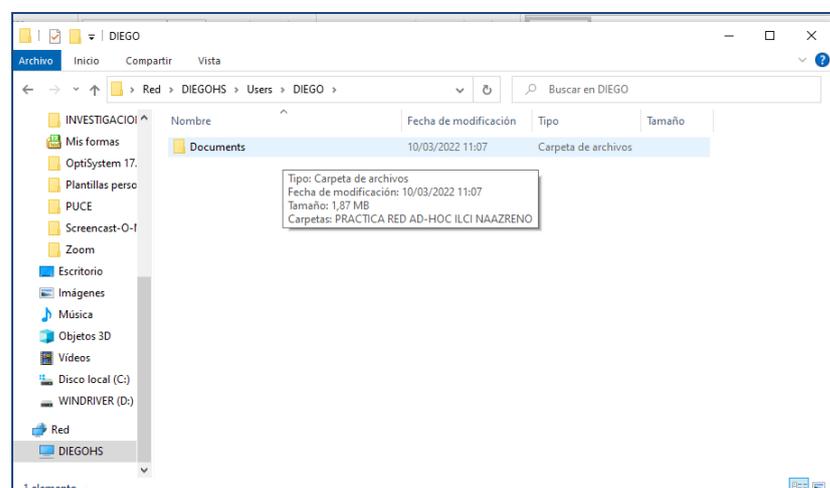
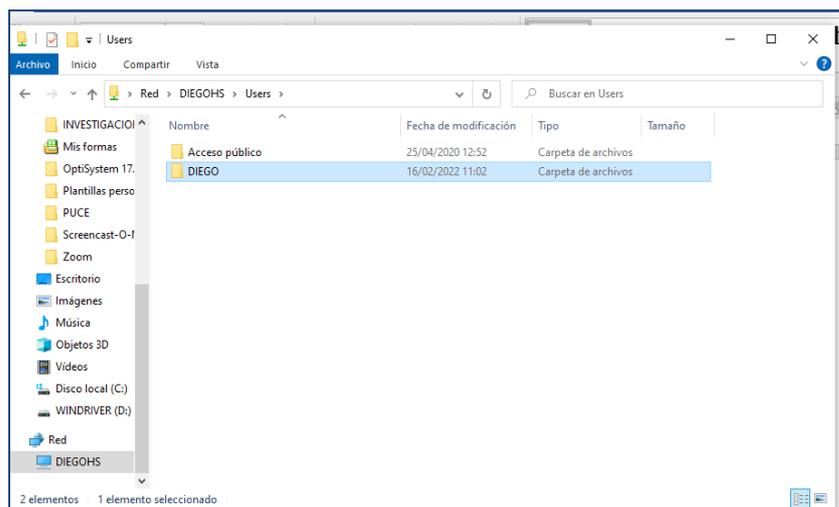
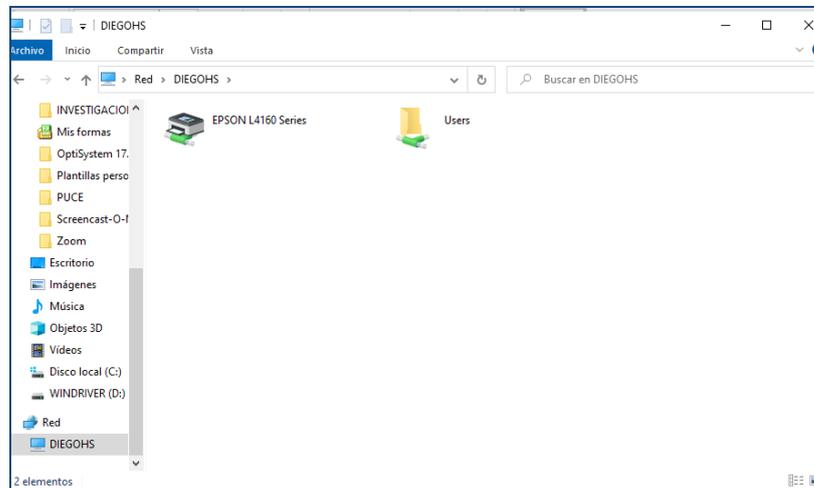


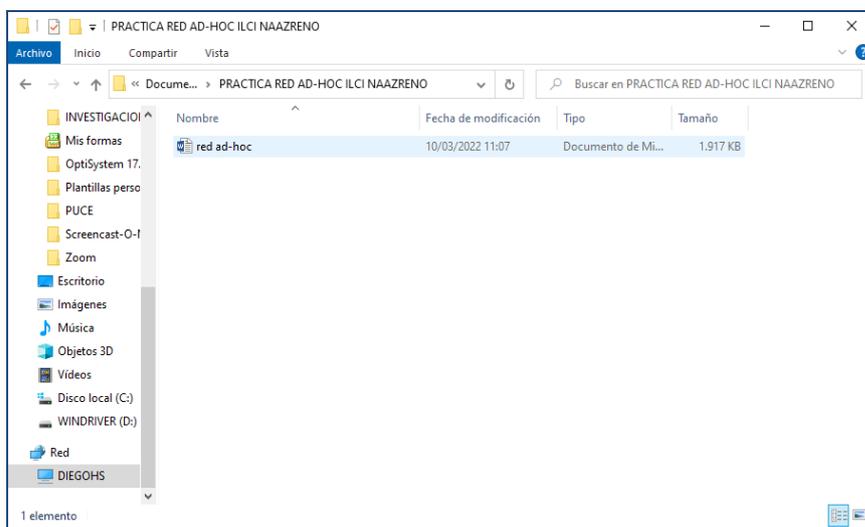
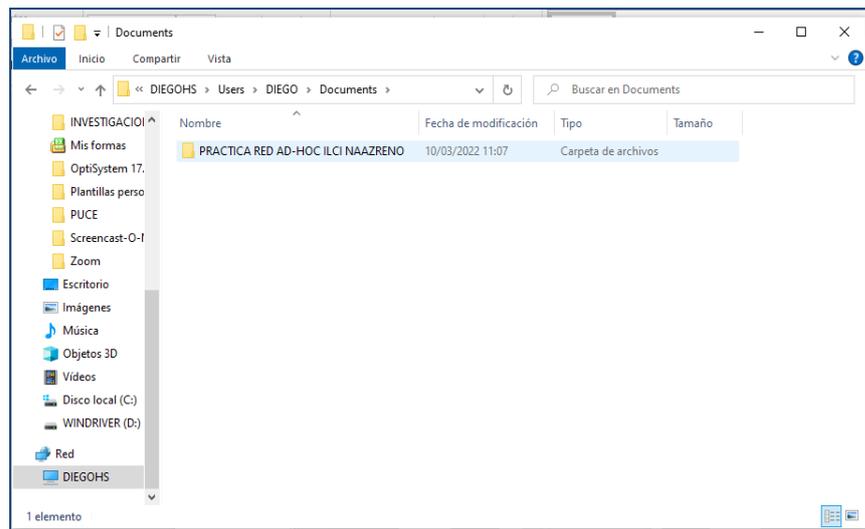
## LAPTOP 2

1. Luego de que laptop 2 se conectó a la red (redadhoc) entramos a equipo clip en red y seleccionamos DIEGOHS para ver el archivo compartido de la laptop 1

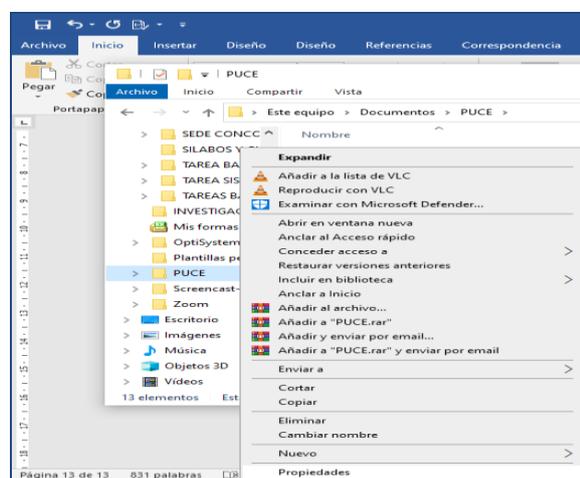


2. Se abre la siguiente ventana, clip en User, dentro de User tenemos la carpeta DIEGO damos click, dentro de carpeta DIEGO tenemos la carpeta de Documentos damos click, dentro de la carpeta Documentos tenemos el nombre del archivo compartido **Practica Red Ad-Hoc ILCI Nazareno**, y dentro del archivo está el documento

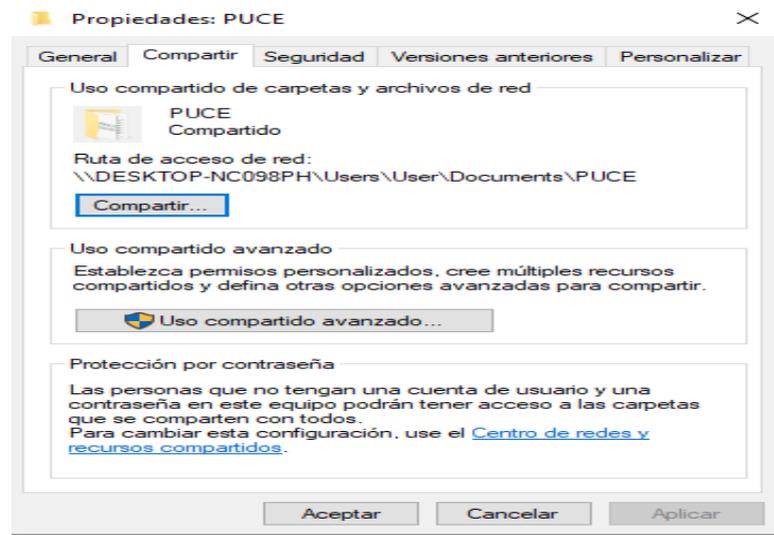




3. Luego de que laptop 1 compartió el archivo **Practica Red Ad-Hoc ILCI Nazareno**, laptop 2 compartirá un archivo que se llama **PUCE**, así mismo continuamos con los siguientes pasos buscamos el nombre del archivo **PUCE** y damos click en propiedades

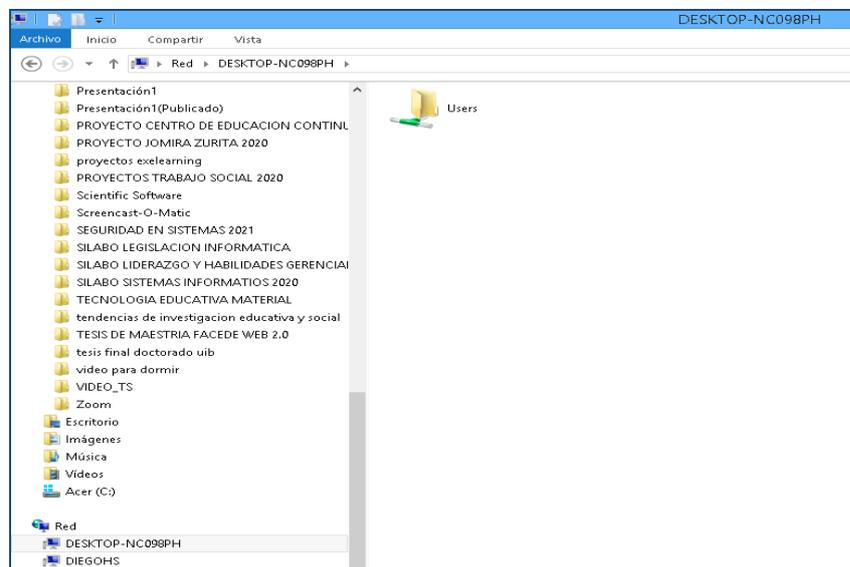


4. Se abre la siguiente ventana damos click en compartir de la parte superior y aceptar, luego indica que la carpeta esta compartida

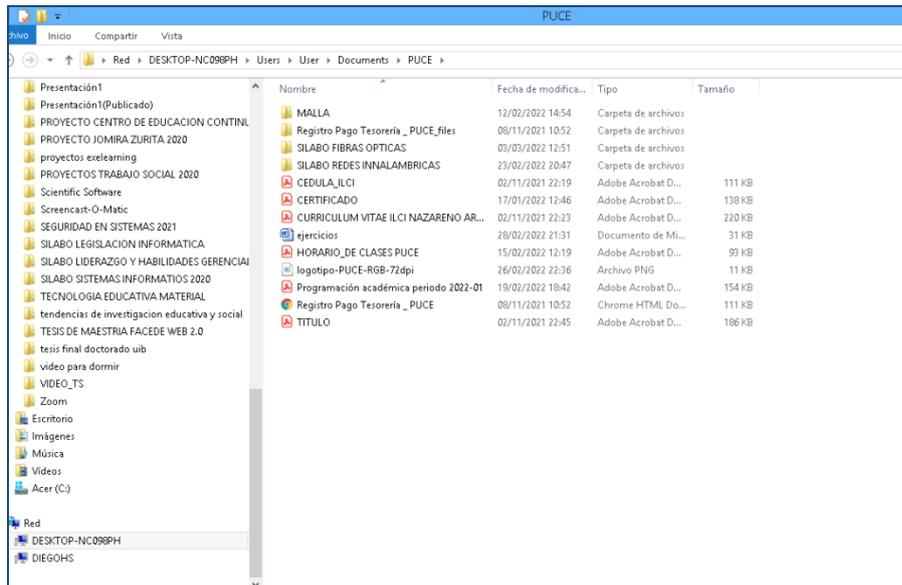
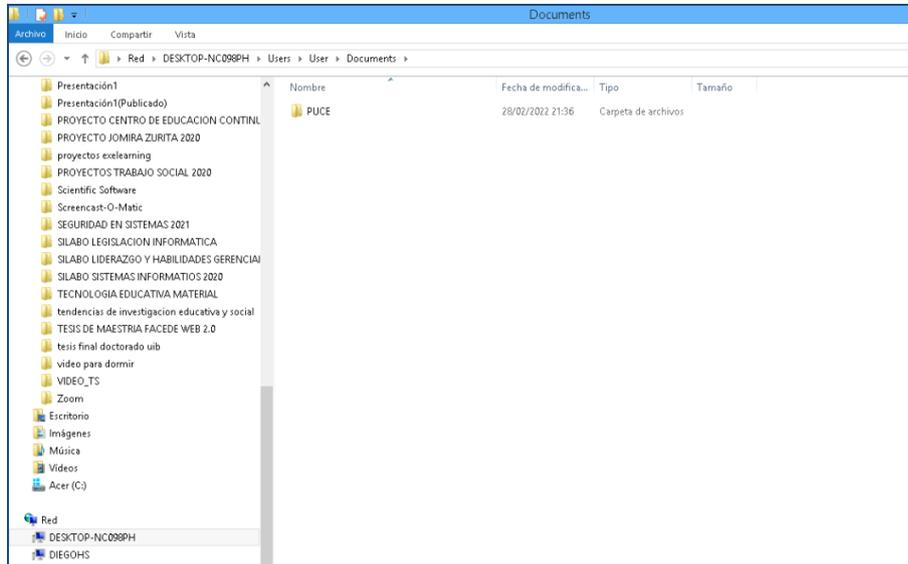
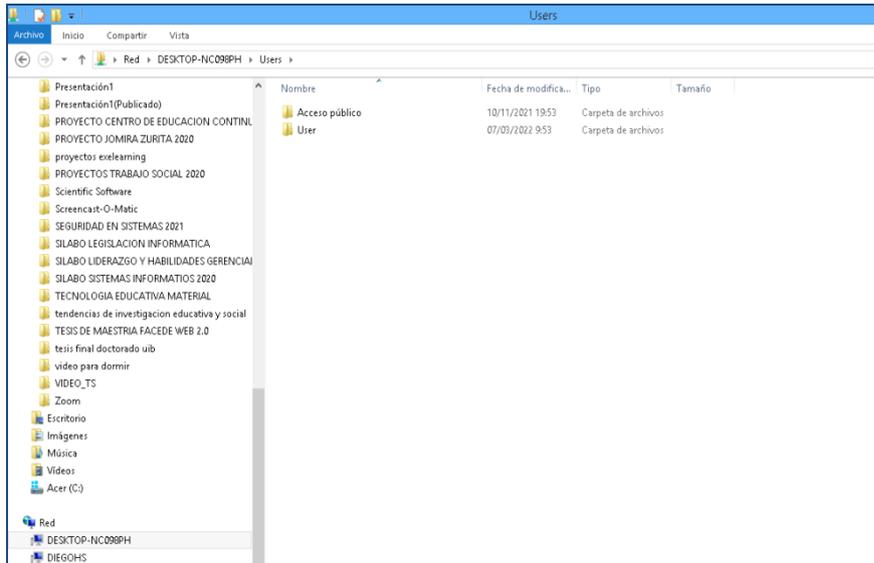


## Laptop 1

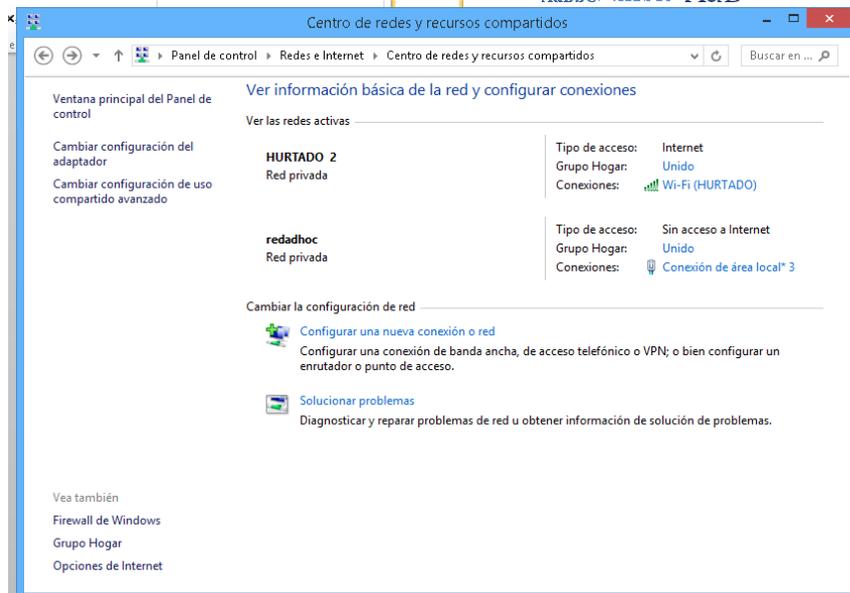
1) Una vez compartido el archivo **PUCE** de laptop 2 a laptop 1, nos vamos a laptop 1, clip en equipo, red y el nombre de laptop 1 que se llama DESKTOP-NC098HP



2) Luego damos click en User, dentro de user está la carpeta de documentos damos click, dentro de documentos se encuentra el archivo compartido **PUCE**, y dentro del archivos tenemos documentos



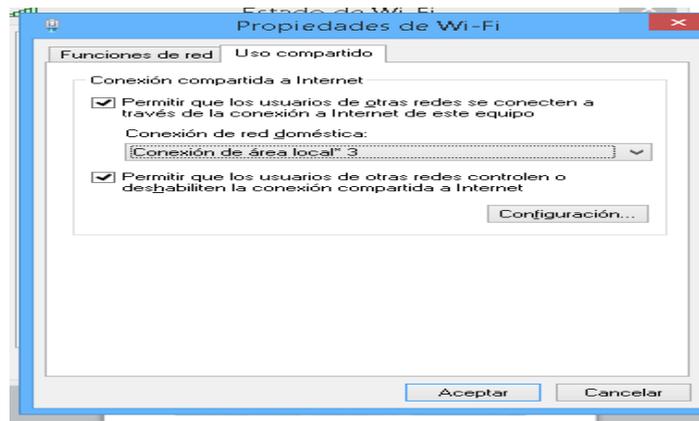
- 3) Compartir la conexión a internet, nos vamos a centro de redes y recursos compartidos, seleccionamos el wifi HURTADO 2



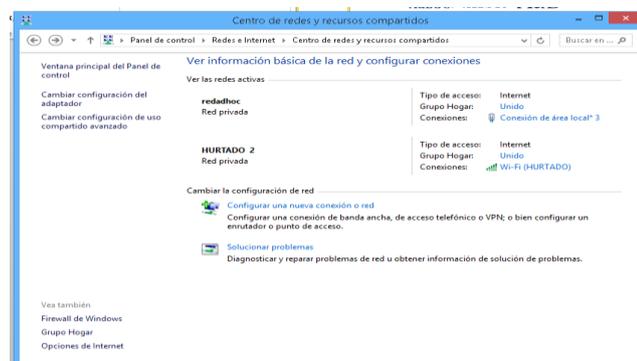
- 4) Luego se abre una ventana y daremos clip en propiedades



- 5) Después se nos abre otra ventana, damos clip en uso compartido, seleccionamos permitir que los usuarios de otras redes se conecten a través de la conexión a internet de este equipo, elegimos la conexión de área local 3 y aceptar.

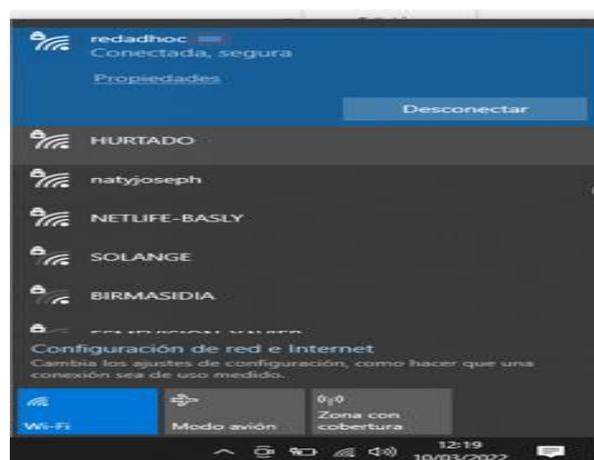


6) Luego de haber hecho la configuración de uso compartido de la red, podemos darnos cuenta que ya tenemos internet en nuestra red **redadhoc**



## Laptop 2

a. Nos vamos a laptop 2 y podemos observar que tenemos acceso a internet a la red **redadhoc**



## Cuestionario

1.- ¿Qué protocolos de comunicaciones están involucrados en la transmisión de datos de una red Ad-hoc

Protocolos TCP/IP, hecho que además permite su sencilla integración en Internet. A pesar de esto, en las redes ad-hoc el protocolo TCP no siempre funciona correctamente por culpa de la falta de fiabilidad de las conexiones inalámbricas. Es por esto que se han planteado varias propuestas de modificaciones para el uso de TCP en redes ad-hoc.

2.- ¿Qué posibles aplicaciones prácticas puede exponer sobre las redes Ad-hoc

Las redes en ruta, esto es, redes en las que los vehículos funcionan como nodos de intercambio de información sobre el estado de las carreteras.

Las redes híbridas disponen de nodos de infraestructura junto a nodos puramente ad-hoc. Dos ejemplos de uso de tales arquitecturas son las redes corporativas y las redes domésticas. Las redes corporativas suelen unir uno o más edificios cercanos que forman parte normalmente de la misma empresa o campus universitario. Las redes domésticas tienen un claro interés en el campo de la domótica. En este caso los dispositivos de la red pueden conectarse a Internet, de modo que sean configurables de forma remota

Las redes ad-hoc pueden servir también para calcular la posición de los distintos nodos de la red mediante medidas de triangulación, propiedad que puede resultar de gran utilidad en situaciones de emergencia, como cuando se pretende localizar a un miembro extraviado de un equipo de salvamento durante la extinción de un incendio

### 3.- ¿Qué limitaciones tiene una red Ad-hoc

Las redes ad hoc aún deben superar muchas limitaciones tecnológicas y técnicas para ser consideradas de uso general y por supuesto aún está muy distante de brindar un escenario de conectividad y movilidad total y global entre dispositivos totalmente autónomos

### 4.- ¿Cuáles son las diferencias entre una red Ad-hoc y una WLAN?

Las redes WLAN son creadas, generalmente, por los routers Wi-Fi, mientras que las redes ad-hoc suelen ser redes de corta vida creadas por un ordenador portátil u otro dispositivo.

## Conclusiones

- Haciendo uso de una red de este tipo, se pueden compartir archivos y datos rápidamente, en vista de que todos los equipos se mantendrán interconectados de manera directa y no requiere de un proceso de administración ejercido por un punto central. Es decir que, no necesita de un intermediario.
- Afortunadamente, su armado es muy fácil de efectuar y así, la configuración solo se le deberá realizar a cada nodo. Valorando que, es muy simple y algunos sistemas operativos ofrecen la posibilidad de configurar cada ordenador a partir de muy pocos pasos. Como Windows, por ejemplo.
- También es un mecanismo ideal para compartir la conexión a Internet con otros equipos y gracias a eso, con muy pocos recursos, podemos conseguir que algún ordenador trabaje como módem para las otras máquinas en uso.

## Recomendaciones

- En caso de que las tarjetas de red utilizadas no sean compatibles, será imposible llevar a cabo la conexión en modo Ad-Hoc. Por lo tanto, hay que asegurarse de que exista esa compatibilidad obligatoriamente.
- No se necesita contar con una conexión a Internet para poder transferir información entre dispositivos de manera directa.
- Es obligatorio que todos los equipos se mantengan dentro del área de cobertura de los demás para poder establecer una comunicación con ellos. De lo contrario, no será satisfactorio el proceso.

## Referencias Bibliográficas

- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas. Venezuela: Editorial Episteme. 5ta edición.
- Ikki, S., & Ahmed, M. (2007). Performance Analysis of Cooperative Diversity Wireless Networks over Nakagami-m Fading Channel. *Journals & Magazines. Volume: 11, Issue: 4. DOI: 10.1109/LCOM.2007.348292. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4155634*, pp.334 - 336.
- Méndez, B., & Payares, V. (2008). Redes Ad-Hoc, Inalámbricas y Sensoriales. *Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena – Colombia. Trabajo de Titulación. https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0043203.pdf*, pp.108.
- Pineda, S., & Morales, H. (2020). Topología aplicada en redes ad hoc. *Mare Ingenii, 2(1). https://doi.org/10.52948/mare.v2i1.195. https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/mi/article/view/195*, pp.18–26.
- Sabino, C. (2006). *Cómo hacer una tesis*. Caracas. Venezuela: Panapo. 2ª edición.
- Santiago, E. (2006). Redes Móviles Ad-Hoc. *PROSPECTIVA, vol. 4, núm. 2. ISSN: 1692-8261. Universidad Autónoma del Caribe. Colombia. https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251108002.pdf*, pp. 7-11.
- Tamayo, & Tamayo, M. (2006). *El proceso de investigación científica*. México: Limusa. 4ta edición.
- Toh, C. (2002). *Ad Hoc Mobile Wireless Networks: Protocols and Systems*. Prentice Hall PTR. pp.302 .
- Zurbarán, M., & Sanmartin, P. (2016). Efectos de la Comunicación en una Red Ad-Hoc. *Revista Investigación e Innovación en Ingenierías, Vol. 4. Núm. 1. https://doi.org/10.17081/invinno.4.1.2022. https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacion/article/view/2022*.