

**Universidad Autónoma de Entre Ríos**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**  
**Sede Oro Verde**  
**Laboratorio GUGLER**

## **TRABAJO PRÁCTICO:**

**Wake on Lan - Encendido Remoto**

### **Integrantes:**

- Cabral, Néstor Fabián
- Paye, Iván Andrés

### **Contacto:**

- [nfcabral15@gmail.com](mailto:nfcabral15@gmail.com)
- [paye\\_ivan@hotmail.com](mailto:paye_ivan@hotmail.com)

**AÑO 2015**

Copyright (C) 2015 Cabral, Néstor Fabián; Paye, Iván Andrés.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. REQUISITOS DE HARDWARE.....	4
2.1. PLACA DE RED CON CABLE DE TRES PINES.....	5
2.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN ATX.....	6
3. CONFIGURACIÓN DE LA BIOS.....	7
4. CONFIGURACIÓN DE ETHTOOL.....	10
4.1 POR CONSOLA.....	10
4.2 POR INTERFAZ GRÁFICA.....	12
5. INSTALACIÓN DE WAKEONLAN.....	12
5.1 POR CONSOLA.....	12
5.2 GWAKEONLAN.....	14
5.3 APLICACIÓN DE WAKEONLAN PARA CELULARES.....	15
5.4 PAGINA PARA ENTRAR DESDE INTERNET:.....	16
6. CONCLUSION FINAL.....	18
7. WEBGRAFÍA.....	19

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este práctico está destinado a la configuración de aquellos ordenadores que están apagados, pero conectados a la red eléctrica, ya que se encuentran con un mínimo de alimentación constante (estados globales G1 y G2 de ACPI). Para ser encendidos remotamente por medio de un mensaje entre dispositivos de red: **Wake-on-Lan (WOL)**, estándar de redes, utilizando la misma red (LAN) o a través de internet (WAN). Funciona independientemente del sistema operativo que tengamos. Para el caso de este práctico desarrollaremos como configurarlo en sistemas con GNU/Linux, específicamente en la familia Debian.

### Wake-on-Lan

Esta es una tecnología que se utiliza para encender remotamente al ordenador deseado. Se trata de un pequeño script programado en Perl para hacer el envío de paquetes mágicos encapsulados en UDP, que viajan a través de la capa 2 (dos) del modelo OSI, a la dirección física de la tarjeta de red (MAC), ya que es de identificación única y por lo tanto no utiliza la dirección IP.

Para que su funcionamiento utilice un paquete especial (Magic Packet) que recibe la tarjeta de red. El paquete mágico consiste en una trama Ethernet que en su carga útil contiene la dirección de todos los equipos, es decir la dirección Broadcast FF FF FF FF FF FF, seguida por dieciséis repeticiones de la dirección MAC del dispositivo de red a encender. Por lo tanto reconocemos a un:

1. Cliente, este es el dispositivo que enviará la orden a un servidor para que se encienda.
2. Servidor, es el ordenador que vamos a encender. Este recibe el paquete por parte del cliente, lo valida y se despierta.

*Aclaración! no se trata de un error, son Cliente y Servidor con su respectiva descripción, en ese orden.*

### Como posibles usos:

- Encender un servidor WEB/FTP,
- En un laboratorio de informática, encender varios ordenadores en simultáneo.
- Encender cualquier dispositivo que permita este tipo de tecnología.

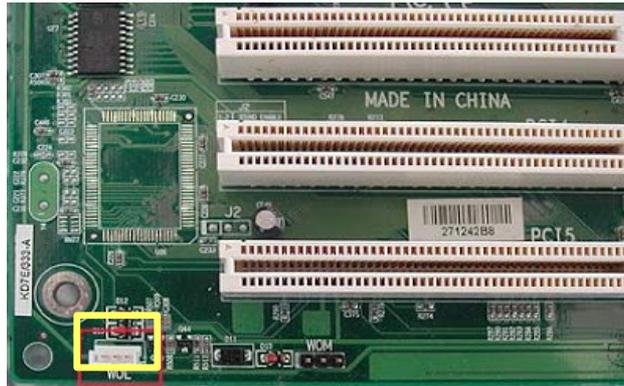
## **2. REQUISITOS DE HARDWARE**

Debemos asegurarnos que la tarjeta de red y la placa madre soportan WOL. Para que la tarjeta de red pueda hacer un llamado, es necesario que esta soporte el estándar PCI. En las placas madres con una o más interfaces de red integradas no hace falta configurar a nivel hardware para que el WOL funcione.

Situaciones posibles:

### 2.1. PLACA DE RED PCI CON CABLE DE TRES PINES

Para este caso es necesario unir la placa de red Ethernet con la placa madre mediante un cable específico de 3 (tres) pines. Como se puede ver en la Imagen 1, las siglas: “WOL” su ubicación para ser conectado en la placa madre.



*Imagen 1:* Ubicación para conector de 3 (tres) pines en placa madre.

A continuación debemos conectar el cable de 3 (tres) pines que viene con la placa de red antiguas, Imagen 2, a la placa madre.



*Imagen 2:* Cable conector de 3 (tres) pines.

En la Imagen 3 podemos observar como quedan conectados la placa de red y la placa madre en el otro extremo.

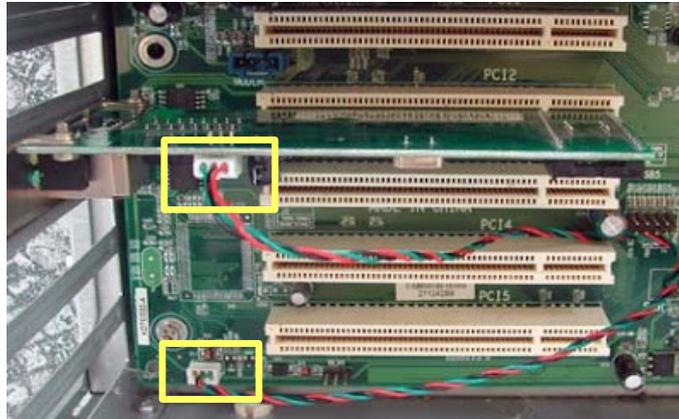


Imagen 3: Conexión entre placa madre y tarjeta de red.

## 2.2. FUENTE DE ALIMENTACIÓN ATX

El tipo de fuente ATX es común en los equipos actuales, estos modifican al circuito. Transmitiéndose la corriente desde un pulsador hacia la placa base, siendo esta la que por medio de un pulso, da la orden de encendido pleno a la fuente, que esta entregando 2 (dos) valores de tensión:

- Los 3,3 voltios a la CPU.
- Los +5 voltios de mantenimiento.

Algunas fuentes ATX, poseen un interruptor (ON/OFF) en la parte posterior del ordenador, la cual debe permanecer en la posición encendida (“ON”).



Imagen 4: Lugar para enchufar el conector ATX en la placa madre.

En la Imagen 5, reconocemos al conector, con diferentes formatos en cada pin, para cada voltaje. Para evitar cambios de polaridad, va en la ubicación que le corresponda en la Placa Madre de la Imagen 4.



Imagen 5: Conector ATX de fuente de alimentación.

Existe la posibilidad que nos encontremos con equipos que usan fuentes AT, las cuales son incompatibles con WOL. Las fuentes AT se activan mediante un interruptor de 220-110V que proviene de la misma fuente a través de un cable, mientras que las ATX la enciende y la apaga la placa base. Esto hace imposible un encendido por software con fuente AT ya que cuando apagamos el ordenador no existe corriente alguna en la placa base, no hay nada activo a lo que llamar.

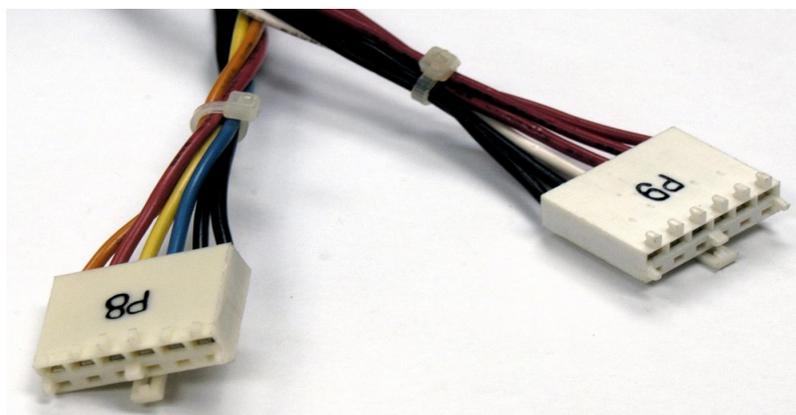


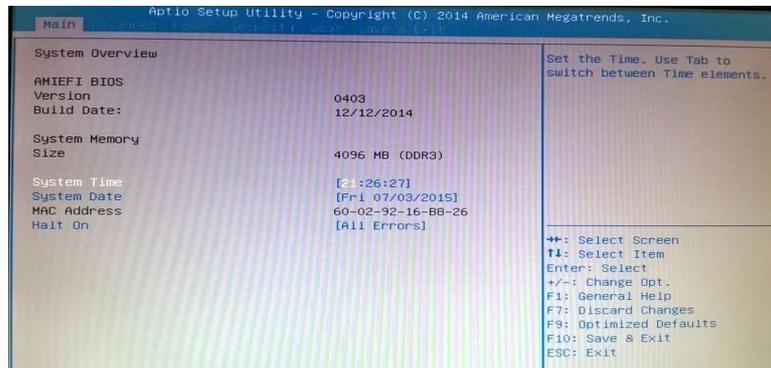
Imagen 6: conector de dos piezas de la fuente AT.

### 3. CONFIGURACIÓN DE LA BIOS

Cuando apagamos el ordenador, la placa de red debe quedar en espera de la petición de encendido del paquete mágico. A modo de ejemplo ilustrativo lo realizamos paso por paso desde la Imagen 7 a la 11, en un modelo de BIOS AMERICAN MEGATREDS, INC.

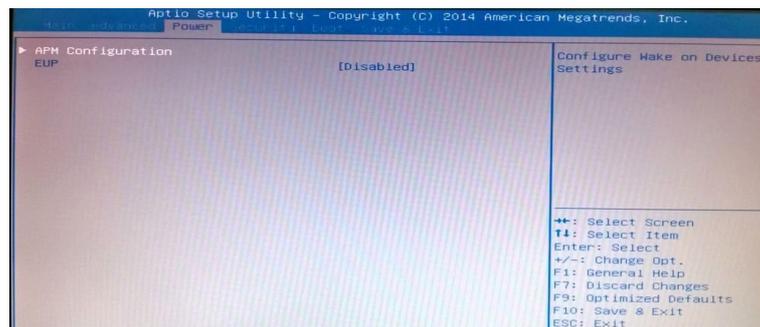
Pasos para activar el soporte WOL en la BIOS:

1. Ingresamos a la BIOS, presionando la tecla “Supr”; “F1” o “F2” según corresponda el modelo de la BIOS, en el momento del POST del ordenador.



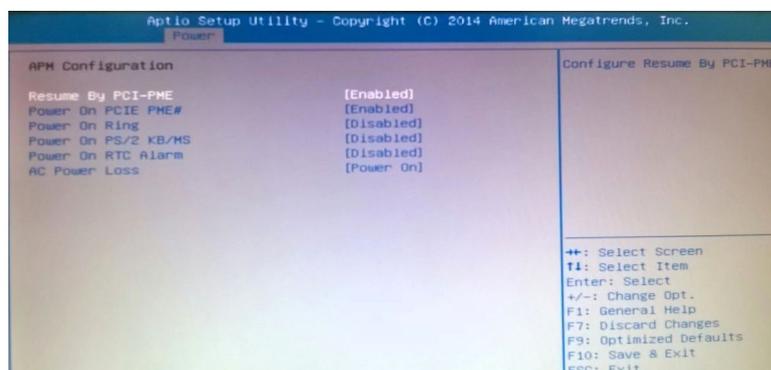
*Imagen 7:* Ingresando a la BIOS

2. Buscamos la sección para configurar las opciones de energía (Power, Power Management, Power On by PCI Card) o de encendido (Boot) según modelo de la BIOS.



*Imagen 8:* Pantalla de la BIOS. Power señalado en pestaña gris

3. Nos ubicaremos en las opciones en donde diga red (Network), WOL, PME (Power Management Event). Seleccionamos APM Configuration, en nuestro caso:



*Imagen 9:* Pantalla de la BIOS. Resume By PCI-PME señalado en blanco

Hay dos estándares de administración de energía, APM y APCI. El APCI mas reciente que el APM incluye nuevas características. Algunos equipos soportan ambos, pero no se pueden tener activados simultáneamente. Si no se tiene activado ninguno será imposible encender por software nuestro equipo servidor, ya que al apagarlo no permanecería en espera para el llamado paquete mágico. Lo más conveniente es activar el estándar APCI, ya que incluye más opciones de configuración como:

- S0 Encendido, completamente operativo.
- S1 El sistema esta en modo baja energía (sleep mode).
- S2 Similar al S1,solo que la CPU está totalmente apagada.
- S3 La RAM se encuentra en standby, con los otros componentes apagados.
- S4 Modo Hibernación.
- S5 Completamente apagado.

La elección que debemos hacer es la S3, o en su defecto la S1 (Muchas placas solo permiten estos dos modos).

En otro modelo de BIOS, como ser una BIOS Award, nos encontramos con una situación distinta por lo tanto vamos a “Power management” y cambiar:

- “Wake-On-LAN” a “Enabled”.
- “Wake Up On LAN/Ring” a “Enabled”

Activar en la BIOS el soporte para WOL (Encendido mediante dispositivo APCI).

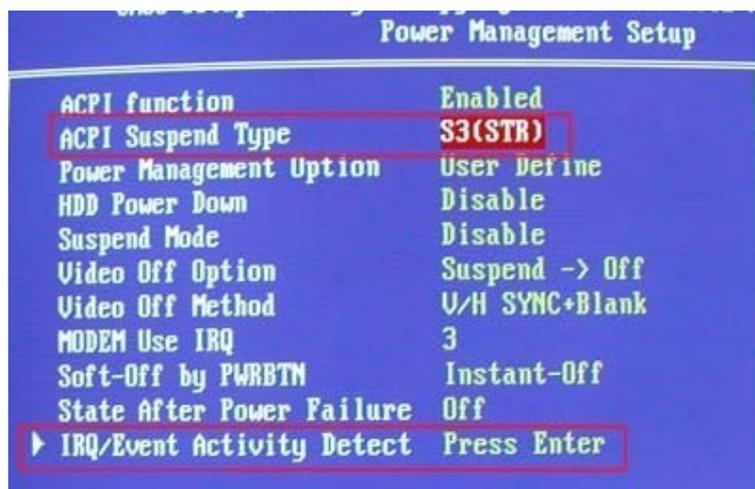
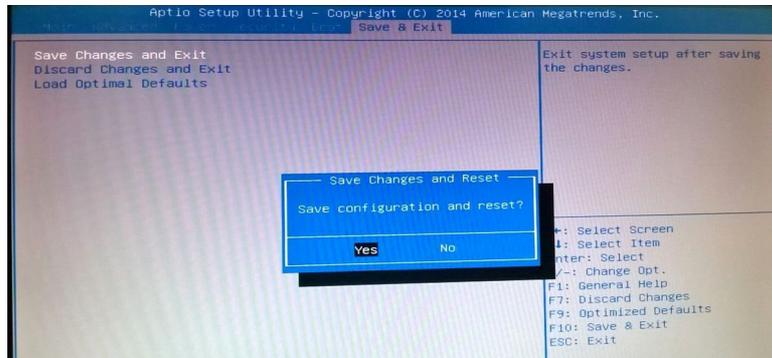


Imagen 10: Pantalla de la BIOS Award.

4. Nos dirigimos a la pestaña exit, seleccionamos guardar (Yes) y salimos.



*Imagen 11:* Pantalla de la BIOS para guardar cambios y salir.

## 4. CONFIGURACIÓN DE ETHTOOL

### 4.1 POR CONSOLA

Después de activar WOL desde la BIOS es necesario ahora activarlo desde software. Para esto usamos el paquete de “DebianPkg”: ethtool, muy importante ya que nos permite cambiar parámetros de la mayoría de los controladores de las tarjetas Ethernet y que esta se quede a la espera luego de apagar el ordenador. Para esto accedemos a una terminal y realizamos los siguientes comandos, debe hacerse tanto en el cliente como en el servidor:

1. logearse como superusuario (sudo -s ; su)
2. apt-get update
3. apt-get install ethtool

Lo vamos a utilizar en el ordenador que queremos "encender remotamente", este comando nos informa si nuestra tarjeta de red tiene soporte WOL.

Para cambiar los parámetros de WOL, podemos consultar en el manual ethtool, para determinar bajo qué circunstancias queremos que el ordenador despierte:

- **p:**Wake on actividad PHY
- **u:**Wake on mensajes unicast
- **m:**Wake on mensajes de multidifusión

## WAKE-ON-LAN

## Administración GNU/Linux - Nivel I

- **b**:Wake on mensajes de difusión un Wake on ARP
- **g**:Wake on MagicPacket TM
- **s**:Habilitar contraseña SecureOn TM para MagicPacket TM
- **d**:Disable (despertar en nada). Esta opción borra todas las opciones anteriores.

Vamos a establecer la opción en un controlador de red para responder a los paquetes mágicos “g”, para indicar que el dispositivo puede ser despertado por el envío de un paquete mágico.

En la mayoría de los controladores de red en GNU/Linux no dejan la tarjeta en modo WOL y la opción se vuelve a desactivar durante el shutdown (apagado). Una opción es incluir un script en:

```
~$ /etc/init.d/wol
```

Damos permisos de ejecución y enlazamos para que se ejecuten durante el apagado (runlevel 0):

```
~$ ln -sf /etc/rc0.d/K20wol /etc/init.d/wol
```

Pasamos a elegir y activamos el WOL para MagicPacket:

4. ethtool -s eth0 wol g

5. ethtool eth0

```
root@aci-GA:~# ethtool eth0
Settings for eth0:
    Supported ports: [ TP MII ]
    Supported link modes:   10baseT/Half 10baseT/Full
                           100baseT/Half 100baseT/Full
                           1000baseT/Half 1000baseT/Full
    Supported pause frame use: No
    Supports auto-negotiation: Yes
    Advertised link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
                           100baseT/Half 100baseT/Full
                           1000baseT/Half 1000baseT/Full
    Advertised pause frame use: Symmetric Receive-only
    Advertised auto-negotiation: Yes
    Link partner advertised link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
                                         100baseT/Half 100baseT/Full
    Link partner advertised pause frame use: Symmetric
    Link partner advertised auto-negotiation: Yes
    Speed: 100Mb/s
    Duplex: Full
    Port: MII
    PHYAD: 0
    Transceiver: internal
    Auto-negotiation: on
    Supports Wake-on: pumbg
    Wake-on: g
    Current message level: 0x00000033 (51)
                               drv probe ifdown ifup
    Link detected: yes
root@aci-GA:~#
```

*Imagen 12:* Resultado del comando ethtool eth0

Este paso es primordial para saber si nuestra tarjeta soporta WOL, y para ver si el modo “Wake-on” esta activado. Como vemos en la Imagen 12, la tarjeta soporta WOL (Supports Wake-on: pumbg) y el modo (Wake-on: g, por Wake on MagicPacket TM ) está activado.

Hemos probado que si apagamos el ordenador desde el botón de encendido, el servidor no responderá posteriormente al envío del paquete mágico. El paquete se puede encapsular en protocolos UDP/IP lo que

## WAKE-ON-LAN

## Administración GNU/Linux - Nivel I

permite la posibilidad de enviarlo sin ser root (Ej. etherwake, solo el root), ya que la mayoría de los sistemas no permiten enviar paquetes Raw Sockets a usuarios normales.

### 4.2 POR INTERFAZ GRÁFICA

Hacemos uso del Gestor de paquetes Synaptic para instalar los dichos paquetes, nuevamente lo instalamos en los dos ordenadores (Cliente y Servidor). Nos posicionamos en buscar y estos son los programas necesarios:

- ethtool
- etherwake

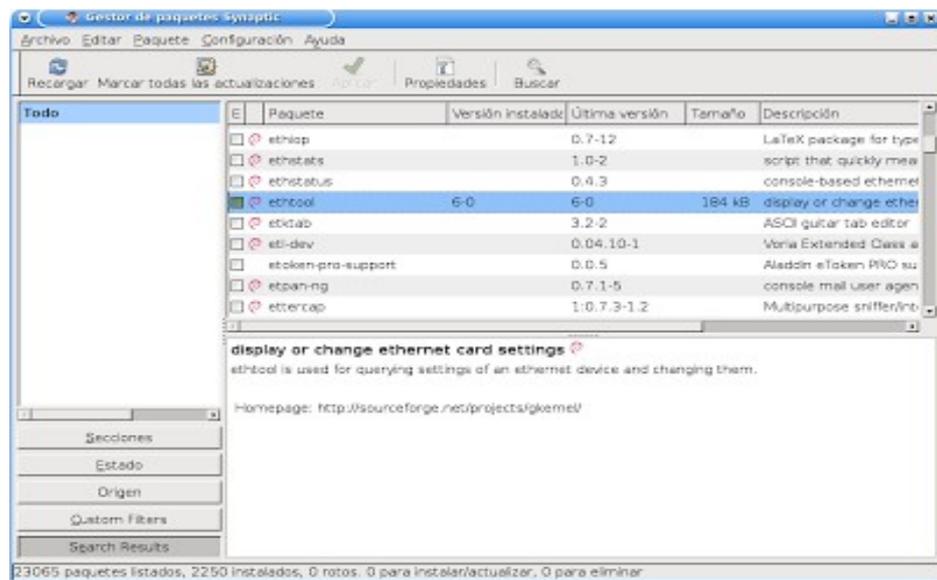


Imagen 13: Gestor de paquetes Synaptic

## 5. INSTALACIÓN DE WAKEONLAN

Para este punto, en el ordenador que utilizaremos como cliente, instalamos el paquete: wakeonlan.

### 5.1 POR CONSOLA

Ejecutamos en consola lo siguiente:

1. apt-get update
2. apt-get install wakeonlan

Para utilizarlo no es necesario privilegios de administración, basta con escribir en una consola:

## WAKE-ON-LAN

## Administración GNU/Linux - Nivel I

```
~$ wakeonlan 01:b2:55:XX:XX:XX (MAC del ordenador)
```

También es posible hacerlo con grupos de direcciones MAC:

```
~$ wakeonlan 01:02:03:04:05:06 01:02:03:04:05:07
```

O una subred específica:

```
~$ wakeonlan -i 192.168.19.60 01:02:03:04:05:06
```

En el caso de que nos encontremos en un laboratorio con varios ordenadores es aconsejable tener las direcciones de MAC en un archivo de texto. En este caso podemos ejecutar:

```
~$ arp
```

```
~$ wakeonlan -f macs.txt
```

### 3. ifconfig

```
A7N8X-E lala # ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet direcciónHW 00:0e:a6:
      Direc. inet:192.168.0.1 Másc:255.255.255.0
      Dirección inet6: fe80::20e:a6ff: Másc: Alcance:Enlace
      ACTIVO DIFUSIÓN FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
      Paquetes RX:16342 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
      Paquetes TX:8401 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
      colisiones:0 long.colatX:1000
      Bytes RX:20067789 (20.0 MB) TX bytes:959113 (959.1 KB)
      Interrupción:17

eth1  Link encap:Ethernet direcciónHW 00:0e:a6:
      ACTIVO DIFUSIÓN MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
      Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
      Paquetes TX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
      colisiones:0 long.colatX:1000
      Bytes RX:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

lo    Link encap:Bucle local
      Direc. inet:127.0.0.1 Másc:255.0.0.0
      Dirección inet6: ::1/128 Alcance:Anfitrión
      ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO MTU:65536 Métrica:1
      Paquetes RX:569 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
      Paquetes TX:569 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
      colisiones:0 long.colatX:0
      Bytes RX:58104 (58.1 KB) TX bytes:58104 (58.1 KB)
```

*Imagen 14:* Resultado del comando ifconfig

Veremos entre otras cosas la direcciónHW (MAC) para el ordenador elegido y lo guardamos en un documento o papel, porque lo vamos a necesitar para el comando WOL.

En algunos ordenadores se puede dar que no funcione el WOL cuando se encuentren apagados los mismos, para esto dejamos la tarjeta activada en el proceso de arranque de Debian (runlevel2).

Ejecutamos el siguiente enlace:

```
~$ ln -sf /etc/init.d/wol /etc/rc2.d/s99wol
```

Luego editamos el archivo:

```
~$ nano /etc/network/interfaces
```

## WAKE-ON-LAN

agregamos las siguientes líneas:

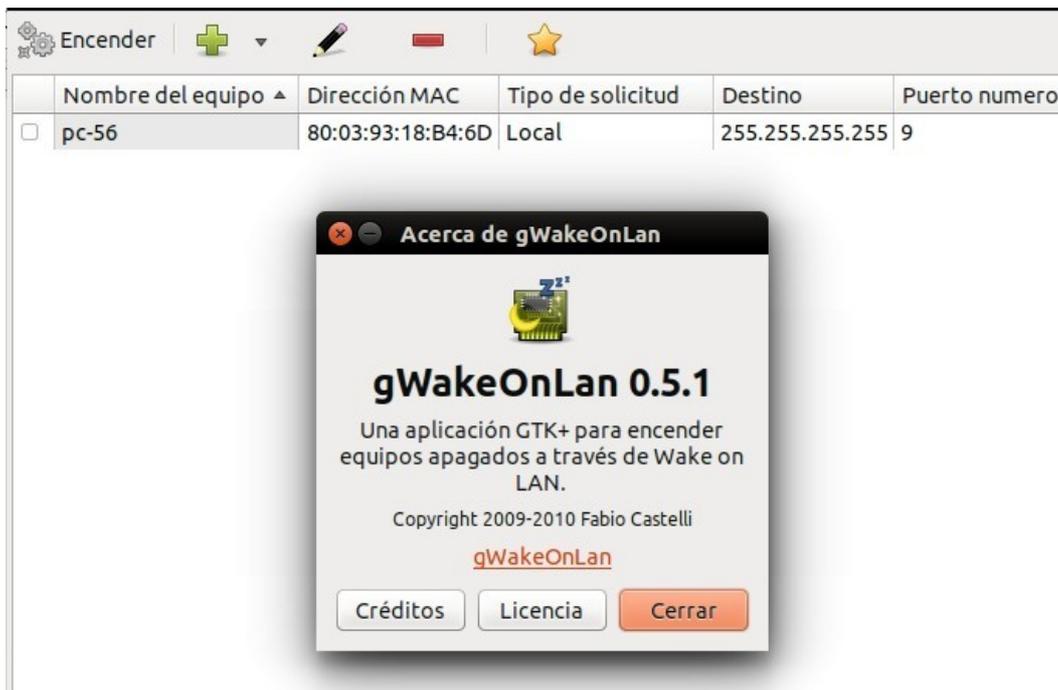
```
# iface eth0 inet dhcp
# up ethtool -s eth0 wol g
```

Esto corre ethtool cada vez que eth0 es levantada, y también cuando es puesta abajo, esto permitirá que WOL trabaje aunque la red haya sido puesta abajo incorrectamente.

### 5.2 GWAKEONLAN

Esta es la opción para instalar la interfaz gráfica de WOL, para esto accedemos al centro de software y buscamos:

1. gwakeonlan
2. instalamos



*Imagen 15:* Software gWakeOnLan

### 5.3 APLICACIÓN DE WOL PARA CELULARES

Son aplicaciones sencillas que funcionan correctamente, como experiencia debemos recomendar utilizar el puerto 9 y no DNS.

1. Aplicación para Windows Phone: “Wake my PC”

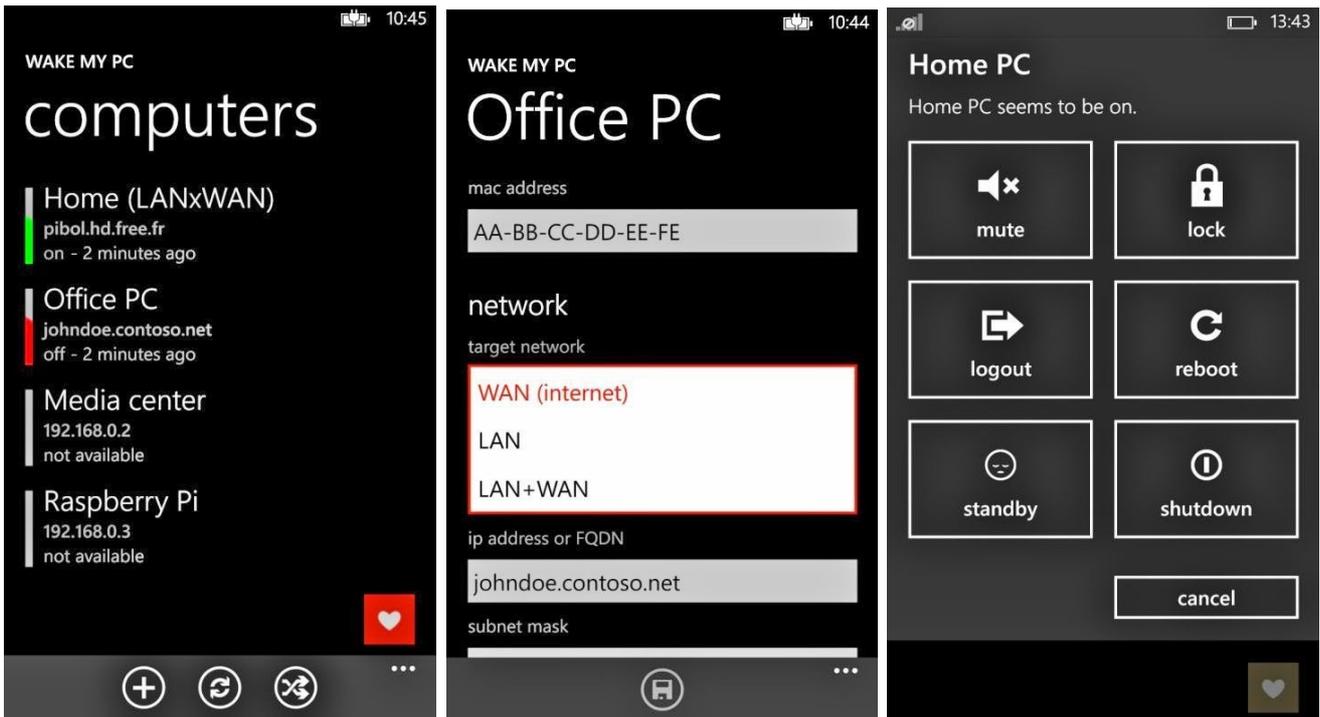


Imagen 16: Aplicación Wake my PC para Windows Phone

2. Para Android: tenemos varias aplicaciones de WOL, usamos la opción 3 que nos arroja la búsqueda.

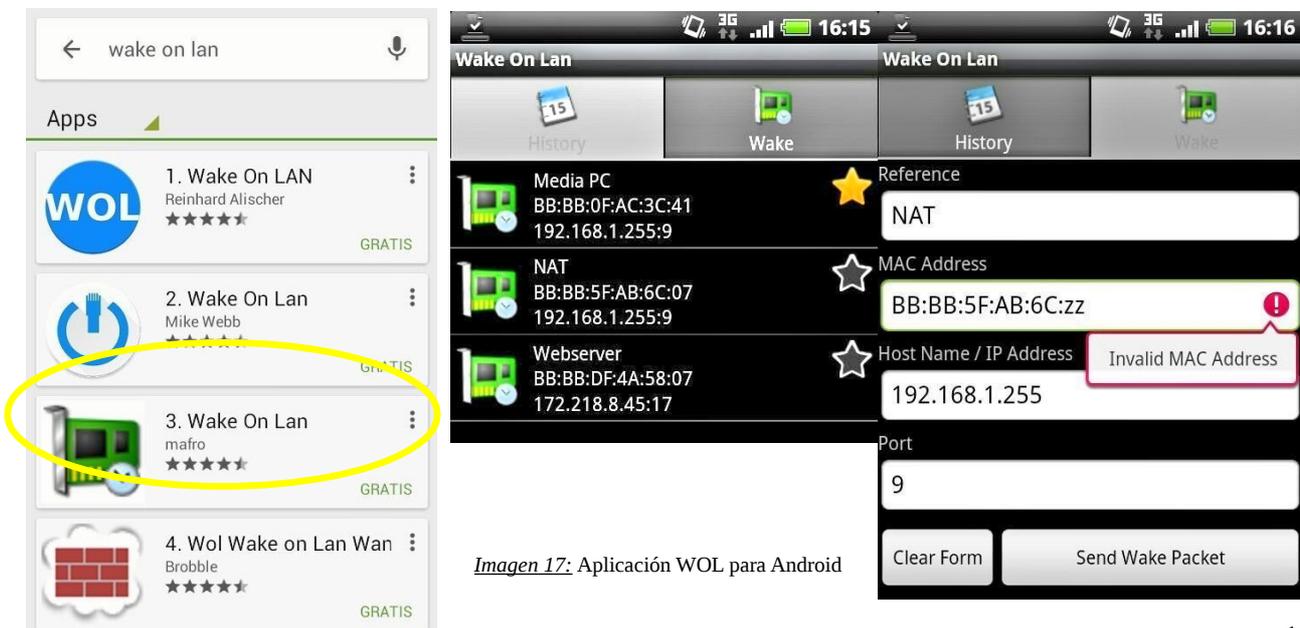


Imagen 17: Aplicación WOL para Android

### 5.4 PAGINA PARA ENTRAR DESDE INTERNET:

Sin necesidad de instalación de un Software específico, está la opción de ejecutarlo de modo WEB. Como por ejemplo en el siguiente link:

- <http://www.depicus.com/wake-on-lan/woli.aspx>

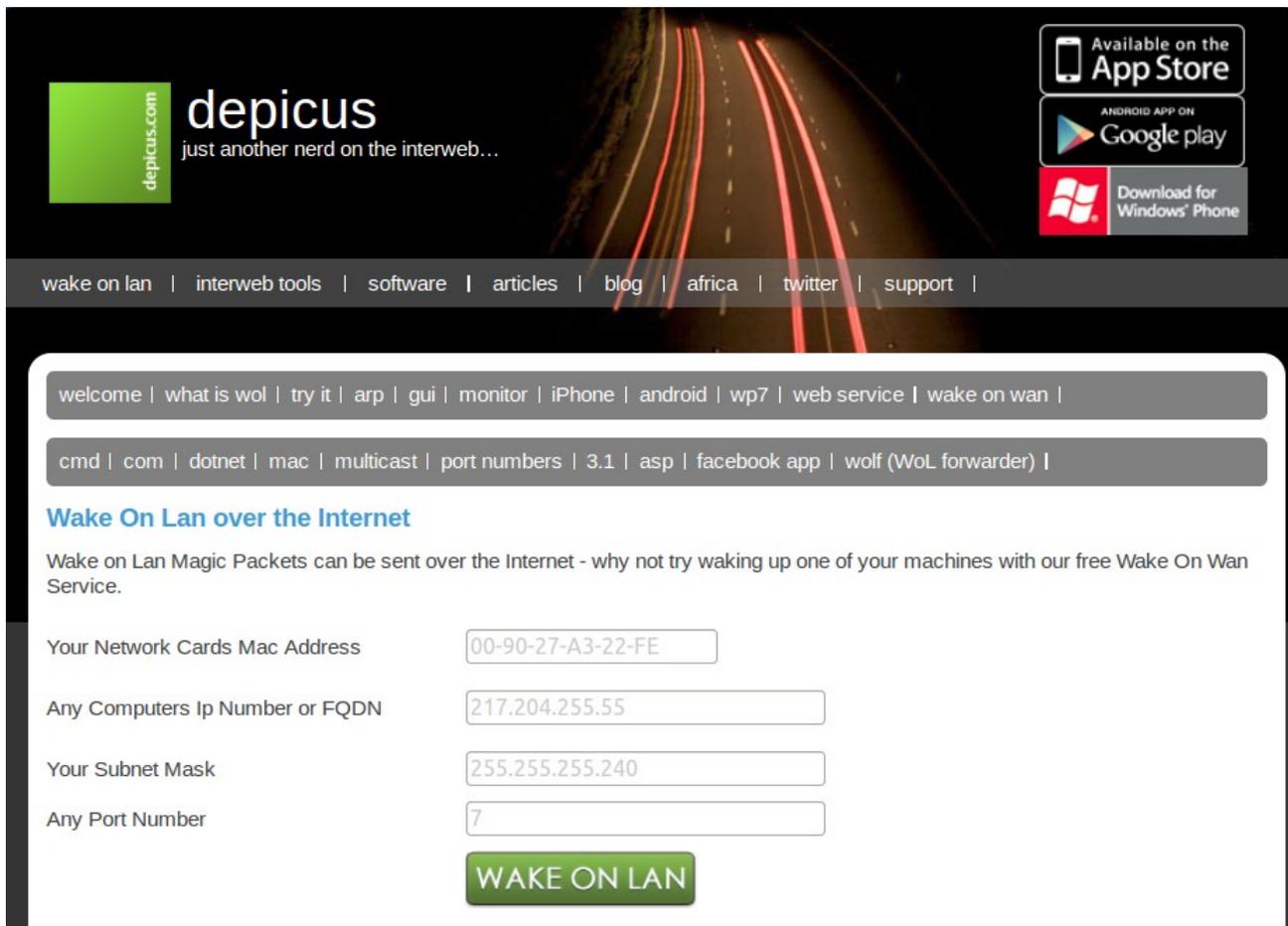


Imagen 18: Web depicus

## 6. CONCLUSION FINAL

Creemos que es una herramienta útil con mucho potencial ya que nos permite iniciar remotamente la maquina para dar la utilidad que deseemos luego de encendida.

Como por ejemplo:

- Extraer archivos
- Buscar información
- Encender varios ordenadores en simultaneo
- Iniciar un servidor
- Ejecutar un programa instalado en esa maquina
- Iniciar cámaras de videoconferencias y cámaras de seguridad.

Para utilizar WOL efectivamente necesitamos tener en cuenta:

1. Que el hardware lo permita
2. Configurar la BIOS
3. Configurar la interfaz de red para que acepte el paquete mágico
4. Apagar desde el sistema operativo
5. Contar con la/s MAC de los servidores a encender

## 7. WEBGRAFÍA

- <https://wiki.debian.org/es/WakeOnLan>
- <http://www.linux-party.com>
- <https://www.lisenet.com/2013/setupwakeonlanarwolondebianwheezyserver/>
- <http://usuariodebian.blogspot.com.ar/2007/12/wakeonlanencendidoremoto/>
- <http://ejohansson.se/archives/2009/12/31/wakeonlanwhithdebian/>
- <http://www.adslzone.net/tutorial-20.21.html>
- [http://www.pcactual.com/articulo/zona\\_practica/paso\\_a\\_paso/4390/desperta\\_con\\_funcion\\_wake\\_la\\_n.html](http://www.pcactual.com/articulo/zona_practica/paso_a_paso/4390/desperta_con_funcion_wake_la_n.html)
- <http://www.redeszone.net/redes/wol-enciende-tus-ordenadores-remotamente-desde-cualquier-lugar-del-mundo/>
- <http://www.elandroidelibre.com/2011/08/controla-cuando-se-enciende-y-apaga-el-ordenador-desde-tu-android.html>
- <https://wiki.archlinux.org/index.php/Wake-on-LAN>