

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



### II CONFERENCIA INTERNACIONAL DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION “CIPI 2019”

#### **Título**

**Procedimiento para la instalación de Sistemas Operativos utilizando  
Imágenes personalizadas.**

#### *Title*

*Procedure for the installation of Operating Systems using customized  
images.*

**Ledisney Hurtado Espinosa<sup>1</sup>, Redeis Alonso Labrada<sup>2</sup>, Humberto Yera Lorenzo<sup>3</sup>**

1- Ing. Ledisney Hurtado Espinosa. ETECSA, Cienfuegos, Cuba. E-mail:

[ledisney.hurtado@etecsa.cu](mailto:ledisney.hurtado@etecsa.cu)

2- Msc. Redeis Alonso Labrada. ETECSA, Cienfuegos, Cuba. E-mail:

[redeis.alonso@etecsa.cu](mailto:redeis.alonso@etecsa.cu)

3- Ing. Humberto Yera Lorenzo. ETECSA, Cienfuegos, Cuba. E-mail:

[humberto.yera@etecsa.cu](mailto:humberto.yera@etecsa.cu)

**Resumen:** La presente investigación titulada “Procedimiento para la instalación de Sistemas Operativos utilizando Imágenes personalizadas”, está específicamente vinculado al trabajo dentro del Departamento de Tecnología de la Información (TI), que brinda soporte técnico a las más de 600 equipos de cómputos que posee nuestra empresa. Se llevó a cabo con el objetivo de: “Implementar un procedimiento para la instalación de las PCs que sea multi-arquitectura, haciendo uso de imágenes de Disco y herramientas de software que faciliten el proceso de soporte al software de las estaciones”. Se utilizaron los métodos teóricos (analítico – sintético e histórico - lógico) y el método empírico de la observación, teniendo como método de recopilación de información la entrevista (con especialistas de software y usuarios finales), demostrando

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



una optimización del proceso TI, teniendo identificadas las cuestiones fundamentales a tener en cuenta para realizar una instalación. Los principales resultados obtenidos son: la optimización de las instalaciones de las máquinas computadoras, minimizando los tiempos de entrega y reduciendo los posibles errores de los especialistas a cargo, ya que contiene todas las aplicaciones que utilizan nuestros usuarios; la propuesta de un procedimiento para la instalación de máquinas computadoras mostrándose como herramienta metodológica para el soporte de software.

**Abstract:** *The present investigation titled "Procedure for the installation of Operating Systems using personalized Images", is specifically linked to the work within the Department of Information Technology (IT), which provides technical support to the more than 600 computers of computations that our company possesses . It was carried out with the aim of: "Implementing a procedure for the installation of PCs that is multi-architecture, making use of disk images and software tools that facilitate the process of supporting the station software". We used the theoretical methods (analytical - synthetic and historical – logical) and the empirical method of observation, having as an information gathering method the interview (with software specialists and end users), demonstrating an optimization of the IT process, having identified The fundamental issues to take into account to perform an installation. The main results obtained are: the optimization of the installations of the computer machines, minimizing the delivery times and reducing the possible errors of the specialists in charge, since it contains all the applications that our users use; the proposal of a procedure for the installation of computer machines showing itself as a methodological tool for software support.*

**Palabras claves:** *procedimiento, soporte, software, sistema operativo, multi-arquitectura.*

**Keywords:** *procedure, support, software, operating system, multi-architecture.*

### 1. Introducción

La empresa de telecomunicaciones de Cuba ETECSA, es una organización cubana de capital mixto, comprometida con la Revolución y las tareas que respaldan la defensa del

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



país mediante el grado creciente de la invulnerabilidad de su Sistema de Telecomunicaciones. Brinda servicios de telecomunicaciones, basado en los estándares mundiales, soportados en tecnologías de avanzada. Su cultura empresarial se fundamenta en la orientación al servicio, al rigor y al detalle; la estrecha vinculación con el pueblo al cual pertenece y la permanente comunicación con los trabajadores, sus usuarios y la sociedad.

La División Territorial ETECSA Cienfuegos, posee un Departamento encargado de la Tecnología de la Información, que además de gestionar el proceso de Facturación, brinda servicios de soporte técnico a más de 500 computadoras con sus aplicaciones, los periféricos asociados, así como a sus redes. Además, se encarga de la supervisión de la conectividad directamente con las máquinas que brindan servicio a la población.

El proceso principal de soporte técnico está bien definido y estructurado, y el mismo consiste en la Atención y Solución de Interrupciones tanto en Hardware como Software. Dicho proceso está regido por indicadores de tiempo y calidad que son controlados a nivel de Sistemas; lo que se dificulta cuando se trata de una instalación del Sistema Operativo y junto a ello las aplicaciones a utilizar por los usuarios. Hasta el momento el proceso de instalación se realiza paso a paso instalando primeramente el sistema operativo y luego cada una de las aplicaciones haciendo no solo engorroso este proceso, sino también demandando mucho tiempo, en el orden de los 50 minutos, y atención por parte del especialista, aumentando el riesgo de omitir algún paso de la instalación final y a la vez comprometiendo la calidad con que se debe entregar el equipo.

Todo lo anterior representa la situación problemática de la investigación de ahí que se enuncie el siguiente Problema de investigación:

¿Cómo mejorar el tiempo de instalación y configuración de las estaciones, garantizando la correcta ejecución de todas las aplicaciones necesarias de la Dirección Territorial ETECSA Cienfuegos?

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



En correspondencia al problema declarado se plantea el objetivo de la investigación que consiste en: Implementar un procedimiento para la instalación de las PCs que sea multi-arquitectura, haciendo uso de imágenes de Disco y herramientas de software que faciliten el proceso de soporte al software de las estaciones.

### 2. Metodología

Para el desarrollo de ésta investigación se utilizan varios métodos científicos que la guían y facilitan, ellos son:

#### Teóricos

- Analítico-Sintético: Permite estudiar de modo general el tema planteado para luego descomponerlo e interiorizar cada aspecto estudiado sintetizando lo esencial en función de lo investigado. Se utiliza en la investigación para instruirse acerca de cuáles son los procesos dentro de la empresa con los que interactúa el departamento TI, enfatizando precisamente el trabajo de los Especialistas de Software dentro del mismo y las tareas a llevar a cabo por quien realiza este rol.
- Histórico-Lógico: El objetivo principal de este método es estudiar y analizar el marco histórico (funcionamiento en años precedentes) y estado del arte (de forma nacional e internacional) de las características del tema de la investigación (personas que desarrollan este rol en empresas). Se utiliza para estar al tanto del comportamiento, desarrollo, y estado actual de los aspectos de la calidad de la prestación del servicio a los usuarios internos por parte de los Especialistas de Software.

#### Empíricos

Observación: El método de la observación es considerado el instrumento universal de la investigación y consiste en la percepción directa del objeto de la realidad. Es un reconocimiento de la realidad objetiva a través de la obtención de datos cuya fuente no se limita a los datos fácticos, sino que estarán también los datos tendenciales y los datos teóricos que son interpretados desde la cultura y desde las concepciones de los autores

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



de esta investigación. Este método es uno de los que mejores resultados brinda pues se constata en el escenario real de los eventos todo lo referente a la utilización y manejo del software de gestión de incidencias en cuestión, así como el conocimiento práctico que tienen los usuarios de la empresa sobre el sistema.

### **Técnica de recopilación de información**

Entrevista: El método de la entrevista es una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto. Este método es muy útil para conocer las necesidades particulares de software de los usuarios permitiendo obtener mucha más información gracias a su flexibilidad y adaptación según las características del entrevistado.

### **Posibles resultados:**

Obtener un procedimiento para la instalación de las PCs que sea multi-arquitectura, haciendo uso de imágenes de disco y herramientas de software que faciliten el proceso de soporte al software de las estaciones. Además de obtener de manera isofacta, los criterios de los usuarios y sus percepciones de la eficiencia y calidad del servicio recibido.

### **3. Resultados y discusión**

Al iniciar el estudio de cualquier campo se necesita familiarizarse con sus conceptos y terminologías. Este proceso de familiarización provee al investigador los fundamentos básicos sobre los que se puede establecer la comprensión de los procedimientos, resultados y aplicaciones que encontrará en sus estudios.

Software: Activo informático no tangible.

Hardware: Activo informático de naturaleza física o tangible.

Usuario: toda persona que utilice las tecnologías de la Información y/o haya firmado el Contrato de los Servicios de la Red.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



**Interrupción:** Cualquier suceso que no forme parte del funcionamiento estándar de un servicio y que cause, o pueda causar, una interrupción o una reducción de la calidad del mismo.

**PC:** (*Personal computer*) Computadora Personal, es una máquina electrónica que recibe y procesa datos.

**IP:** Dirección de Protocolo de Internet, es una etiqueta numérica asignada a cada dispositivo conectado a una red informática que utiliza el Protocolo de Internet para la comunicación.

**SO:** *Software* principal o conjunto de programas de un sistema informático que gestiona los recursos de *hardware* y provee servicios a los programas de aplicación de *software*

**Scripts:** Conjunto de órdenes guardadas en un archivo de texto, generalmente muy ligero y, que es ejecutado por lotes o línea a línea, en tiempo real por un intérprete.

**HDD:** *Hard Disk Drive*, es el dispositivo de almacenamiento de datos que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar archivos digitales.

### **Procedimiento propuesto para la creación e instalación de imágenes.**

Primeramente, se deben tener en cuenta una serie de requisitos indispensables:

- Crear una sola imagen por cada SO ya sea Windows o Linux en dependencia de su versión.
- Permitir la instalación de forma local o a través de la red, sin introducir cambios en la misma.
- Crear scripts o procedimientos para personalización posterior a la implementación.

Actualmente nuestra empresa cuenta con los SO Linux y Windows en las diferentes estaciones de trabajo, los mismos poseen diferentes versiones en dependencia de las prestaciones del hardware, así como los softwares específicos que se utilizan para las funciones que tienen destinadas estos equipos.

El proceso de instalación de los medios de cómputo de forma tradicional se hace muy engorroso por lo que se decide estandarizar los softwares generales que se utilizan en nuestra empresa para logra crear una imagen única para cada versión del SO y emplear

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



el resto del tiempo en instalar las aplicaciones específicas para cada usuario; contribuyendo a minimizar los tiempos de respuesta a las interrupciones ocasionadas por mal funcionamiento del software en las estaciones de trabajo.

**La creación de imágenes es uno de los mejores métodos para proteger nuestro sistema operativo frente a las desgracias que puedan ocurrir**, ya que de esta forma nos aseguramos que dispondremos de un archivo que será una copia exacta de nuestro sistema en el momento de hacer el backup, por lo que, si necesitamos recuperar nuestro sistema, en pocos minutos lo tendremos exactamente igual a como estaba en el momento de la copia. Para este proceso existen diferentes herramientas, entre las más conocidas tenemos:

- Clonezilla, el líder de código abierto en copias de seguridad de discos duros. Utilizado por el grupo de Soporte Informático para clonar HDD con anterioridad, por lo que existe una pequeña experiencia en su utilización.
- Acronis: Acronis Snap Deploy es una solución completa y sencilla que le permite aprovisionar todas sus estaciones de trabajo y servidores en el mismo tiempo que necesita para aprovisionar solo uno. Gracias al motor Acronis Any Data, este producto es ideal para una implementación rápida desde cero en un gran número de PC o servidores, así como una nueva implementación en curso y con facilidad en el mismo hardware. La galardonada tecnología de creación de imágenes de disco le permite crear, en un solo paso muy sencillo, una imagen de disco exacta de la configuración estándar que seleccione, incluyendo el sistema operativo, la configuración, los archivos y todas las aplicaciones; así como implementar de forma simultánea esa imagen en varias máquinas.
- Opciones de arranque flexibles: Arranque sus máquinas desde cero utilizando un medio personalizable como, por ejemplo, un CD, DVD, unidad flash o desde Acronis PXE Server auto configurable con arranque de red.
- Symantec Ghost Solution Suite: Symantec Ghost Solution Suite es una solución de software galardonada para la creación de imágenes y la implementación en

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



equipos de escritorio, portátiles, tabletas y servidores. Ghost Solution Suite 3.2 incluye la consola Deployment Solution 6.9 y sus funciones básicas para la implementación en sistemas operativos, migración y gestión de plataformas cruzadas. En combinación con las funciones clave de Ghost Solution Suite 2.5, como Ghost Cast Server y DeployAnywhere, Ghost Solution Suite acelera y simplifica la creación de imágenes y la implementación.

- Clonzilla Server Edition, es para iniciar las estaciones por PXE y salvar o restaurar Imágenes de HDD o particiones. Precisa de un servidor DHCP para la configurar la red de las estaciones.

Se probaron las características del clonzilla que eran necesarias para el trabajo con diferentes variantes de instalación y hardware obteniéndose buenos resultados. Se lograron imágenes de HDD completos y de particiones independientes de las versiones de Windows (7, 8.1 y 10) y Linux (Mint y Ubuntu Mate).

Una parte fundamental del trabajo fue la de lograr crear imágenes que pudieran instalarse en cualquier tipo de hardware presente en la empresa, para lo que fue necesario analizar:

- Tipos de tablas de particiones de HDD (MS-DOS y GPT)
- Forma de configurar el HDD (SATA) en el Bios de la PC (AHCI e IDE)
- Controladores (Drivers) para diferentes tipos de boards.
- Que particiones salvar y su tamaño óptimo para cada SO.
- Como particionar los HDD de las nuevas PC para poder instalarla con cualquiera de las imágenes creadas.

A continuación, describiré el procedimiento a seguir para generar y restaurar una imagen de disco duro a través del software clonezilla:

### **Generar una imagen de disco duro:**

1. Encender el ordenador que tiene el disco duro a clonar con el CD o dispositivo USB con la herramienta Clonezilla, para que arranque este y no el Sistema Operativo que hay instalado.



## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



2. Elegir la resolución de la pantalla. Pulsar entrar para seleccionar la opción por defecto *“Clonezilla live (Default settings, VGA 1024x768)”*
3. Seleccionar el idioma *“Español”* en la ventana *“Choose Language”*.
4. Seleccionar *“No tocar el mapa del teclado”* en la ventana que nos permite elegir la configuración del teclado, ya que no vamos a hacer uso de él.
5. Seleccionar *“start\_clonezilla”* en la ventana *“Iniciar Clonezilla”*. Esta opción nos permite hacer el clonado del disco de forma gráfica.
6. Seleccionar la opción *“device\_image Disco/Partición a/desde Imagen”* en la ventana *“Clonezilla”* para generar una imagen del disco duro a clonar.
7. Seleccionar la opción *“Local\_dev Usar dispositivo local (Ej.: disco duro, dispositivo USB)”* en la ventana *“Montar directorio”*.
8. Conectar el dispositivo USB donde se va a almacenar la imagen del disco duro. Esperar unos 5 segundos para que el sistema lo reconozca. Este paso es IMPORTANTE, si se pulsa antes de que lo reconozca hay que empezar de nuevo todo el proceso.
9. Seleccionar el dispositivo USB que se ha conectado. Normalmente se puede diferenciar porque aparece el nombre del dispositivo USB.
10. Seleccionar la carpeta donde se desea guardar la imagen. Dejar la opción por defecto *“/”* para que la guarde directamente en el dispositivo USB.
11. Ahora aparecerá en pantalla información sobre todos los dispositivos que hay conectados al ordenador. Es simplemente informativa, así que se pulsa *“Entrar”* para que continúe el proceso.
12. Seleccionar la opción por defecto *“Begimen Modo Principiante: Aceptar opciones por defecto”*.
13. Seleccionar *“savedisk Guarda\_disco\_local\_como\_imagen”* en la ventana *“Elegir modo”*.
14. Introducir un nombre para la imagen, si se desea, y pulsar *“Entrar”* para continuar.
15. Seleccionar el disco duro que se desea clonar.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



16. Ahora aparece una ventana informativa con un comando que se puede guardar para usar en el futuro para clonar el sistema en modo comandos de una forma más rápida, con las opciones de configuración que han sido seleccionadas. Después pulsar aceptar para que comience el proceso.
17. Ahora nos pide que confirmación para realizar la imagen. Hay que pulsar la letra “y” y pulsar “Entrar”.
18. Esperar a que clonezilla haga su trabajo y genere la imagen.
19. Por último pulsar la opción “0” y “Entrar” para apagar el sistema y sacar el CD de Clonezilla - Live y el dispositivo USB.

### **Restaurar un disco duro usando una imagen clonada en un dispositivo USB:**

1. Encender el ordenador que tiene el disco duro a restaurar con el CD de Clonezilla introducido en el lector, para que arranque este y no el Sistema Operativo que hay instalado.
2. Elegir la resolución de la pantalla. Pulsar entrar para seleccionar la opción por defecto “*Clonezilla live (Default settings, VGA 1024x768)*”
3. Seleccionar el idioma “*Español*” en la ventana “*Choose Language*”.
4. Seleccionar “*No tocar el mapa del teclado*” en la ventana que nos permite elegir la configuración del teclado, ya que no vamos a hacer uso de él.
5. Seleccionar “*start\_clonezilla*” en la ventana “*Iniciar Clonezilla*”. Esta opción nos permite hacer el clonado del disco de forma gráfica.
6. Seleccionar la opción “*device\_image Disco/Partición a/ desde Imagen*” en la ventana “*Clonezilla*” para generar una imagen del disco duro a clonar.
7. Seleccionar la opción “*Local\_dev Usar dispositivo local (Ej.: disco duro, dispositivo USB)*” en la ventana “*Montar directorio*”.
8. Conectar el dispositivo USB que tiene la imagen a restaurar. Esperar unos 5 segundos a que el sistema lo reconozca. Este paso es IMPORTANTE, si se pulsa antes de que lo reconozca hay que empezar de nuevo todo el proceso.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



9. Seleccionar el dispositivo USB que se ha conectado. Normalmente se puede diferenciar porque aparece el nombre del dispositivo USB.
10. Seleccionar “/” para que muestre las imágenes que hay en el dispositivo USB.
11. Ahora aparecerá en pantalla información sobre todos los dispositivos que hay conectados al ordenador. Es simplemente informativa, así que se pulsa “Entrar” para que continúe el proceso.
12. Seleccionar la opción por defecto *“Begimen Modo Principiante: Aceptar opciones por defecto”*.
13. Seleccionar *“restoreddisk Restaurar\_imagen\_a\_disco\_local”* en la ventana *“Elegir modo”*.
14. Seleccionar el archivo de imagen a restaurar.
15. Elegir el disco duro que se desea restaurar.
16. Ahora aparece una ventana informativa con un comando que se puede guardar para usar en el futuro para restaurar el sistema en modo comandos de una forma más rápida, con las opciones de configuración que han sido seleccionadas. Después pulsar aceptar para que comience el proceso.
17. Pide confirmación por lo que hay que pulsar “y” y posteriormente *“Entrar”*.
18. Vuelve a pedir de nuevo confirmación. Hacerlo mismo, pulsar “y” y posteriormente *“Entrar”*.
19. El proceso comienza mostrando una ventana informativa donde es posible ver en todo momento el tiempo que resta para que finalice la restauración.
20. Si el proceso de restauración se ha realizado correctamente aparecerá un mensaje que indica pulsemos *“Entrar”* para continuar. Pues eso, hay pulsar *“Entrar”*.
21. Por último pulsar la opción “0” y *“Entrar”* que apagará el sistema y permitirá extraer el CD de Clonezilla-Live y el dispositivo USB.

### **Personalización posterior a la instalación.**

- Scripts para Linux
  - configuración básica de estación: pone nombre, configura la interfaz de red, actualiza los paquetes a la PC.

## II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



- poner en el Dominio: instala el PBIS (...) y conecta y configura la PC en el dominio
- instalar políticas de red: verifica la conexión con el domino y configura la ejecución de las políticas de dominio.
- Instalar MV y servicio para inicio automático: Copia y configura la MV creada para el trabajo, además copia y configura el servicio para el arranque automático de la MV.
- Procedimiento para Windows:
  - Perfil de usuarios: Se creó un perfil para los especialistas de comercial, que tiene todas las configuraciones necesarias para estos usuarios, y solo hay que copiar este perfil a los usuarios que han iniciado sección en la PC
  - Lista de tareas a realizar: En el escritorio del usuario tisw (administrador local) existe una nota con las operaciones necesarias para personalizar la estación antes de entregarla al usuario final; los pasos son:
    - cambiar nombre de la PC
    - poner nombre LAN a la ethernet
    - etc.

Publicar las imágenes en la red

- Definir método a utilizar (smb, nfs, etc.)

Desde un inicio se tuvo como premisa la necesidad de no introducir ningún cambio en la configuración de red, por lo que era necesario hacer uso solo de los servicios disponibles, por lo que se eligió el uso de SMB, debido a que en la red existe un recurso compartido para el uso del grupo de soporte TI.

### **Resultados:**

- Se obtuvo un grupo de imágenes únicas por cada SO (Windows 7, 8.1, 10 y Linux Ubuntu 14.04x32 bits, Ubuntu 16.04x32, Ubuntu 16.04 x64), que puede utilizarse en cualquier hardware disponible en la empresa. Lo que facilita y disminuye el tiempo del proceso de instalación.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



- Como el trabajo se facilita, la demora promedio para instalar una PC de ahora, se reduce a solo 20 minutos; permitiéndole al especialista la resolución de otras interrupciones y solicitudes aumentando la productividad del trabajo del especialista informático y del usuario interno. En el caso de la red de ventas disminuye las pérdidas de ingresos por interrupciones en un 15 % y el tiempo en que el servicio de cara al cliente externo no está disponible constituyendo una mejora de gran impacto dado la alta demanda y sensibilidad que tienen las telecomunicaciones para la población.
- Se instalaron y probaron varias PC utilizando este procedimiento con resultados satisfactorios.
- La solución implementada desde julio de 2017 ha cumplido satisfactoriamente los objetivos propuestos.
- Se ha experimentado una mejoría gradual en la eficiencia de los especialistas instalando grandes volúmenes de computadoras.
- El rendimiento y fluidez en el trabajo a la hora de entregar las PC (durante la personalización) es mucho mejor que antes de utilizar esta solución.
- El procedimiento desarrollado se puede utilizar como herramienta en la capacitación de los especialistas recién contratados para acelerar la adquisición de destrezas laborales.

#### 4. Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos trazados, se arriba a las siguientes conclusiones:

Con la utilización del procedimiento “imágenes personalizadas” para la instalación de las computadoras de la División Territorial ETECSA Cienfuegos, se logró:

- Se diseñó un procedimiento informático para la instalación de las computadoras que permite llevar de forma automática todas las aplicaciones a utilizar por el usuario.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



- Facilita y minimiza el tiempo de instalación de las máquinas computadoras con el mínimo de los errores, la calidad que se desea y el mínimo de tiempo empleado por el especialista.
- Se obtiene una instalación con todas las aplicaciones reduciendo posibles señalamientos en auditorías futuras.
- Práctico en su utilización siendo accesible a cualquier especialista del área que lo necesite utilizar en su momento.

### 5. Referencias bibliográficas

1. Clonezilla - About. (s.f.). Recuperado 11 de marzo de 2019, a partir de <https://clonezilla.org/>
2. Florencia Beber. (2017). *Optimización en el Proceso de Reutilización de Hardware Tecnológicamente Obsoleto*. Universidad de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires.
3. Luis Miguel Jiménez, Óscar Reinoso, & Rafael Puerto. (2003). *Laboratorios remotos para las prácticas de ingeniería de sistemas y automática en la Universidad Miguel Hernández*. Miguel Hernández, Alicante, España.
4. Research and Design on Multi-system Automated Testing Platform Based on Clonezilla--《Software》2012年12期. (s.f.). Recuperado 11 de marzo de 2019, a partir de [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-RJZZ201212024.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-RJZZ201212024.htm)
5. Schilli, M. (2013). Copias De Seguridad Personalizadas: Clonezilla y scripts perl para copias de seguridad. *Linux magazine*, (93), 47-51.

## II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”



6. Using Ubuntu Server for System Imaging. (2009). *Pro Ubuntu Server Administration*, 29-43. [https://doi.org/10.1007/978-1-4302-1623-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4302-1623-0_2)