

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Ingeniería en Computación

Proyecto Terminal

**SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL
SISTEMA OPERATIVO SOLARIS, APLICACIONES Y ACTUALIZACIONES
EN UNA RED LAN**

Octavio Uribe Dávalos

Matrícula: 204205939

Asesora: Dra. Silvia Beatriz González Brambila

Número económico: 17204

Asesor: M. en C. Josué Figueroa González

Trimestre 11-P

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVOS	6
2.1	Objetivo general.....	7
2.2	Objetivos particulares	7
3	ANTECEDENTES	8
4	DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	10
4.1	Gestión de red.....	13
4.2	Gestión de instalaciones del sistema operativo.....	13
4.3	Gestión de aplicaciones.....	13
4.4	Registro de eventos de administración.....	13
5	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	14
5.1	Comandos utilizados en el proyecto	17
6	DESARROLLO	18
6.1	Gestión de red.....	19
6.1.1	Determinación de configuración óptima para el servicio dhcp	19
6.1.2	Implementación del servicio dhcp en el servidor	22
6.1.3	Desarrollo de scripts.....	25
6.2	Gestión de instalaciones del sistema operativo.....	26
6.2.1	Determinación de perfiles de instalación.....	26
6.2.2	Implementación de jumpstart y servidor dhcp.....	32
6.2.3	Desarrollo de scripts del jumpstart.....	37
6.2.4	Ejecución de los scripts de gestión de clientes de instalación	39
6.2.5	Desarrollo de scripts para la gestión de clientes de instalación	44
6.3	Gestión de aplicaciones.....	45

6.3.1	Implementación de políticas para compartir archivos a través de la red.....	45
6.3.2	Desarrollo de scripts.....	49
7	REGISTRO DE EVENTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	56
7.1	Creación del log de eventos	57
8	PRUEBAS Y RESULTADOS.....	58
8.1	Prueba de preparación inicial mediante el dvd del proyecto	59
8.2	Prueba de gestión de clientes de instalación	63
8.3	Prueba de gestión de aplicaciones	73
9	CONCLUSIONES	82
10	BIBLIOGRAFIA	84

1 INTRODUCCIÓN

En esta sección se tiene una descripción general del proyecto.

Este trabajo de Proyecto Terminal ha sido planteado para generar un conjunto de scripts de Shell que permitan aplicar un modelo de instalaciones desatendidas con el que cuenta el Sistema Operativo Solaris 10 de Oracle llamado JumpStart.

En la actualidad la complejidad de la implementación de éste modelo es alta debido a que se basa en archivos de texto para su implementación y un conjunto de comandos que forman parte del Sistema Operativo.

La intención ha sido desarrollar una aplicación basada en Shell Script que permita al usuario administrador de sistemas Unix basados en Solaris 10 para plataformas x86, el uso de estas herramientas reduciendo en gran medida el grado de complejidad que hoy día ofrecen. Esta aplicación llamada Gestor de Clientes de Instalación formará parte de un sistema que permitirá la automatización de instalaciones desatendidas del Sistema Operativo Solaris 10.

El Gestor de Clientes de Instalación permitirá listar, dar de alta y dar de baja clientes mediante una interface que emula una ventana gráfica sobre una terminal tipo texto y permite elegir diferentes perfiles de instalación (diferentes tipos de particionamiento, diferentes tipos de instalación del Sistema Operativo ya sea completo o una instalación mínima sin ambiente gráfico por ejemplo, instalar aplicaciones, definir configuraciones de servicios, etc. Al momento de llevar a cabo la primera instalación del Sistema Operativo en el cliente).

Al llevar a cabo una instalación de un cliente, en el cliente únicamente se presionará una tecla que invocará su instalación a través de la red LAN y sin proveer ningún dato al procedimiento de instalación, solo se deberá esperar a que concluya la instalación. Esto debido a que ya todo estará previamente configurado incluso facilitando que cada cliente de instalación sea instalado de manera diferente gracias a los perfiles y reglas de instalación predefinidos.

También parte de este sistema es un Gestor de Aplicaciones que una vez instalado y puesto en producción un cliente, permita agregar o eliminar aplicaciones de manera centralizada mediante un ambiente distribuido. El Gestor de Aplicaciones podrá de manera sencilla y mediante una interfase que emula ventanas gráficas sobre una terminal tipo texto, listar, eliminar y adicionar aplicaciones solamente indicándole la aplicación y el cliente al que se le instalará o desinstalará.

Finalmente el proyecto se ha incluido en un DVD desde el cual se puede ejecutar un script principal que hace una preparación completa del servidor de instalaciones desatendidas preparando las estructuras de archivos y directorios requeridas por los Gestores de Aplicaciones y Clientes de Instalación dejándolos listos para operarlos de una manera muy rápida.

2 OBJETIVOS

En esta sección se describen los objetivos General y Particulares de éste proyecto.

2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema que permita instalar de manera automática tanto el sistema operativo Solaris como las aplicaciones en una LAN (Red de área local).

2.2 Objetivos particulares

1. Diseñar e implementar una aplicación para la instalación desatendida del sistema operativo Solaris
2. Diseñar e implementar una aplicación para la instalación desatendida de aplicaciones
3. Determinar e implementar una configuración óptima para un servicio DHCP¹ que requerirá el servidor de instalaciones
4. Diseñar e implementar un módulo de registro de eventos

¹ Protocolo de configuración de host dinámico, permite otorgar direcciones IP a estaciones de trabajo.

3 ANTECEDENTES

En esta sección se mencionan los antecedentes relativos al Sistema Operativo usado como plataforma, el software comercial que realiza funciones similares a lo que se implementa en este proyecto así como proyectos terminales con cierto grado de similitud a este trabajo.

Actualmente el sistema operativo Solaris² cuenta con mecanismos propios para llevar a cabo la configuración e instalación del sistema operativo [1] de manera desatendida³ en equipos conectados a una LAN a partir de un servidor de instalación. Estos mecanismos constan de una serie de comandos de ejecución secuencial los cuales se llaman a través de una sola instrucción ejecutada en una terminal del sistema o interfaz de línea de comandos (CLI), después se requiere un mínimo de interacción.

Por otro lado, existen aplicaciones comerciales que permiten la instalación de software de manera distribuida en equipos desde un servidor a través de una red LAN. Ejemplo de este tipo de software es IBM Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment [2] que se basa en la tecnología PXE⁴. Éste permite la instalación desatendida del sistema operativo y de las aplicaciones en el mismo proceso de instalación. Otro ejemplo es CA Unicenter Software Delivery [3] que se basa en agentes instalados en los equipos cliente en la LAN. Gracias a dichos agentes es posible realizar instalaciones de nuevo software desde un servidor.

Así como estos ejemplos de software comercial existen otros y la mayoría de ellos como los anteriores se dedican solamente a instalaciones desatendidas del sistema operativo o de software, una vez que ya se tiene cargado el sistema operativo.

Con el presente proyecto, a diferencia del software comercial ya existente, se ofrece una alternativa específica para el sistema operativo Solaris en el tema de las instalaciones desatendidas. El sistema propuesto se basa en herramientas que no tienen costo y que forman parte del mismo sistema operativo.

En la UAM Azcapotzalco se cuenta con un proyecto terminal llamado “Aplicación para la clonación automática de discos duros en una red LAN (*Local Area Network*)” [4]. Este proyecto terminal es lo más aproximado al presente proyecto, aunque está ligado exclusivamente a Linux y no contempla la instalación de aplicaciones fuera del proceso de instalación del sistema operativo. No se han localizado otros trabajos alusivos al tema de esta propuesta.

Se cuenta ya con conocimientos relacionados con el sistema operativo Solaris y sus modos de instalación, además de sus herramientas que permiten el desarrollo de aplicaciones. Estos conocimientos han sido adquiridos como parte de los cursos tomados en la Licenciatura de Ingeniería en Computación y de una experiencia laboral previa.

² Solaris es un sistema operativo de tipo UNIX desarrollado por Sun Microsystems desde 1992.

³ Instalación desatendida es aquella que requiere de un mínimo de interactividad, es decir, que se lleva a cabo con la ejecución de un solo comando y a lo más con apoyo de un archivo de configuración.

⁴ Entorno de ejecución de pre arranque (*Preboot eXecution Environment*).

4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

En esta sección se describe el esquema topológico del proyecto y los componentes del mismo.

El sistema contendrá un servidor y dos o más equipos o estaciones de trabajo interconectados en red como se muestra en la Figura 1.

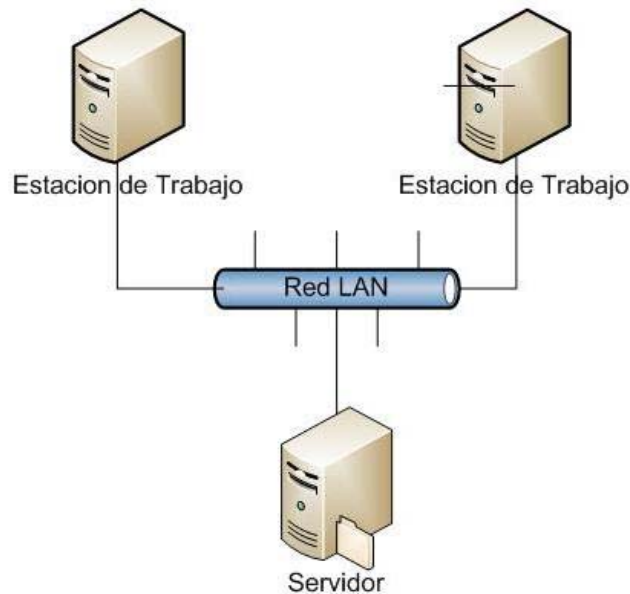


Figura 1. Diagrama topológico del esquema de trabajo.

El servidor será el encargado de proveer el servicio de instalación desatendida del sistema operativo a través de la red incluyendo algunas aplicaciones básicas. Se podrán definir perfiles de instalación para la partición del disco duro y los niveles de instalación del sistema operativo, desde una instalación básica sin ambiente gráfico ni soporte de red, hasta una instalación completa.

El servidor contendrá un repositorio de aplicaciones disponibles para instalar y los clientes de instalación o estaciones de trabajo alojarán una bitácora de las aplicaciones instaladas. La bitácora de cada cliente será accesible en todo momento mediante la red para el servidor y las aplicaciones susceptibles de instalarse.

Se definirán criterios para las aplicaciones susceptibles de instalarse de manera desatendida y para el control de las mismas en el repositorio dentro del servidor. Así mismo, para la generación de un registro de eventos que permitirá llevar un control de las acciones de administración más importantes que se realicen.

El sistema está conformado por 4 módulos que interactúan entre sí para ofrecer la funcionalidad propuesta en este proyecto. Estos módulos conservan cierta independencia entre ellos en su configuración pero son importantes para lograr los objetivos planteados.

En la Figura 2, se muestra un esquema a bloques de los componentes del sistema: Gestión de Red, Gestión de Instalaciones del Sistema Operativo, Gestión de Aplicaciones y Registro de Eventos de Administración.

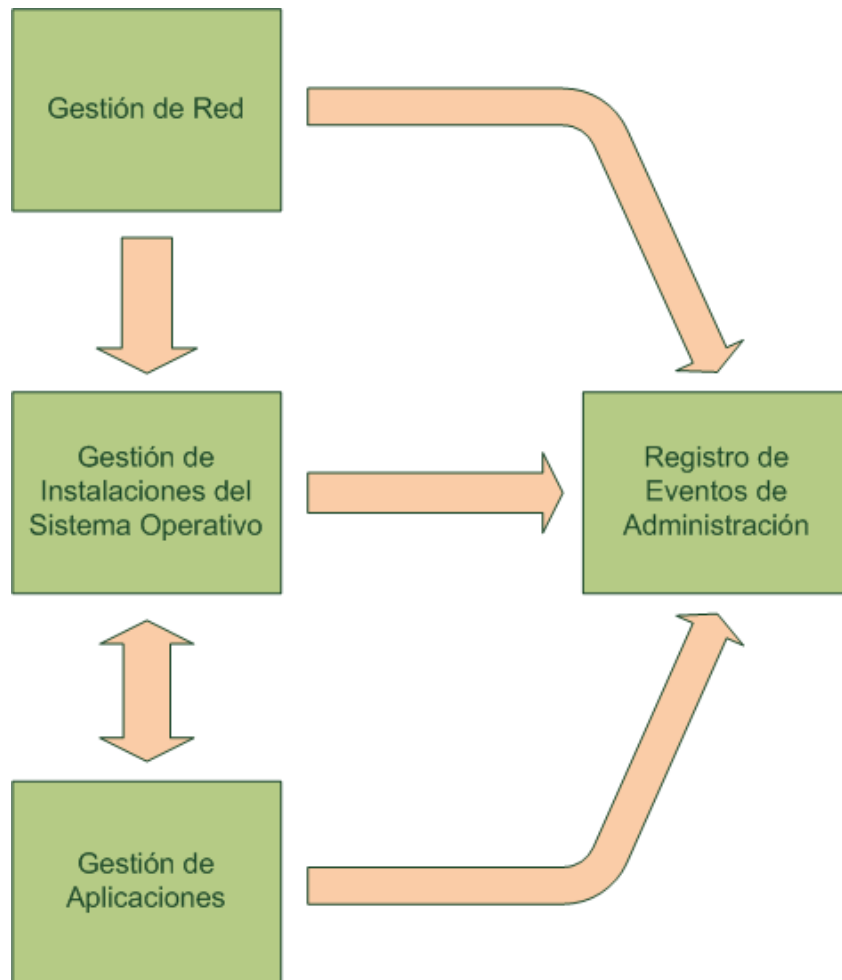


Figura 2. Esquema de bloques del proyecto.

A continuación se describirán los componentes del proyecto.

4.1 Gestión de red

El objetivo principal de este módulo es administrar todos los aspectos relacionados con la red LAN que forman los equipos en el proceso de instalación inicial. Se requiere de un servicio DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) [6] que en conjunto con otro de tipo TFTP⁵ (*Trivial File Transfer Protocol*) permitirán la conectividad entre los clientes y el servidor para la transferencia de archivos.

Gestión de instalaciones del Sistema Operativo.

4.2 Gestión de instalaciones del sistema operativo

Su objetivo es brindar los elementos necesarios para instalar el sistema operativo (y las aplicaciones que vengan incluidas en él) en todos los equipos deseados que se encuentren conectados en la red LAN. Consta de la implementación de un JumpStart⁶ que permite una instalación basada en perfiles y la administración de parches⁷ y clientes de instalación.

4.3 Gestión de aplicaciones

Su objetivo es instalar aplicaciones en todos los equipos deseados que se encuentren conectados en la red LAN. Permite definir aplicaciones a instalarse como parte del proceso de instalación del sistema operativo o instalarlas en algún momento posterior en caso de que se deseen agregar nuevas aplicaciones o eliminar (desinstalar) algunas de ellas.

4.4 Registro de eventos de administración

Su objetivo es registrar los eventos que se van sucediendo durante la ejecución de los módulos anteriores para obtener un archivo de eventos o bitácora. Para una descripción más detallada del contenido de este archivo, revisar la sección de Especificaciones Técnicas.

⁵ Protocolo trivial de transferencia de archivos, permite la transferencia de archivos sin el uso de una dirección IP basándose solamente en una dirección MAC.

⁶ JumpStart es un modelo proveído por el fabricante del sistema operativo Solaris para la automatización de la instalación basada en perfiles y scripts de Shell.

⁷ Conjunto de software o programas empaquetados que permite extender o mejorar el funcionamiento de otros programas actualmente ya instalados.

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En esta sección se mencionan las aplicaciones a gestionarse, el modelo a utilizar para las instalaciones desatendidas, la gestión de la red, los criterios del registro de eventos, el entorno de desarrollo y los comandos utilizados en el desarrollo del proyecto.

Para llevar a cabo instalaciones desatendidas, ya se ha mencionado que se usará un modelo de JumpStart, éste define la forma de instalar el sistema operativo y, en su caso, aplicaciones adicionales.

Las aplicaciones viables de instalarse en modo desatendido serán aquellas a las que el fabricante o desarrollador haya incluido la opción de instalación en modo no interactivo o silencioso. El modo no interactivo permite una instalación con valores por defecto o se puede basar en un archivo de configuración que incluye dichos valores. De no tenerse estas habilidades por parte de las aplicaciones candidatas a ser instaladas de forma desatendida, no serán viables.

Las aplicaciones disponibles en este proyecto para instalarse son: GCC (compilador de uso libre), NANO (editor modo texto de uso libre), NetBeans (IDE⁸ para programación en diferentes lenguajes, de uso libre) y OCTAVE (aplicación de uso libre para realizar operaciones matemáticas). Estas aplicaciones permiten una instalación no interactiva con valores por defecto o basadas en un archivo de configuración.

Se ha establecido un criterio para usar nombres de las aplicaciones que involucran la versión que les corresponde y éstas son alojadas en un repositorio específico (dentro del servidor) de donde el Gestor de Aplicaciones puede tomarlas y usarlas.

En cuanto al manejo de perfiles, se puede crear un perfil para una o varias computadoras, especificando las diferentes particiones que se requieran, las aplicaciones a instalar o la instalación o no de entorno gráfico. Se considera que solo habrá un perfil por equipo. Es decir en un mismo equipo, se tendrá el perfil de solo consola o el perfil de entorno gráfico, pero no los dos. Además el perfil determinará un particionamiento del disco duro diferente para cada equipo.

El criterio a aplicarse es *nombre_de_la_aplicación-versión.extensión* . Por ejemplo gcc-4.5.pkg (aquí existe una extensión correspondiente a un paquete (*package*) de Solaris pero podría variar la extensión). Este criterio se aplica de igual manera para el control de aplicaciones instaladas en cada cliente.

La gestión de red se lleva a cabo mediante un servidor de DHCP instalado en el servidor, para proveer de IP (*Internet Protocol*) y, con apoyo del protocolo TFTP, realizar la transferencia de archivos al cliente de la instalación. La gestión de red va de la mano con la seguridad en el servicio de instalación. Se podrá limitar el servicio de instalación solamente a los clientes cuya dirección MAC⁹ (*Media Access Control address*) haya sido registrada para tal efecto, y de igual manera estará restringido el servicio de DHCP.

El formato considerado para el archivo de bitácora generado por el módulo de Registro de Eventos de Administración es el siguiente:

⁸ *Integrated Development Environment*, refiere a un entorno gráfico de desarrollo integrado.

⁹ Dirección o identificador ligado a una interfaz física de red también conocida como dirección Ethernet y que identifica de manera única a un equipo de cómputo o interfaz de red.

Fecha (día, mes, año), Hora (hora y minuto), Clave del evento, Mensaje

Cada evento registrado cuenta con una clave numérica. Los eventos que pueden ser registrados en el archivo de bitácora son:

1. Adición de un cliente al esquema de clientes de instalación
2. Eliminación o desinstalación de un cliente al esquema de clientes de instalación
3. Creación de un perfil de instalación
4. Creación del reporte del tipo de instalación aplicada a un cliente (una vez sucedida)
5. Adición de una aplicación en un cliente
6. Eliminación o desinstalación de una aplicación en un cliente

El entorno de desarrollo usado es el Shell del sistema operativo. El sistema a desarrollado está basado en programación Shell¹⁰ Script¹¹ [7]. Los *scripts* que conforman el sistema interactúan directamente con comandos nativos de Solaris, para efecto de configurar el servidor DHCP, compartir recursos del sistema de archivos del servidor NFS (*Network File System*), verificar la disponibilidad de los clientes, leer y escribir archivos de configuración, etc. De esta manera, se tiene una aplicación cuyos diferentes módulos operan en modo texto. Adicionalmente, se ha configurado un esquema en el que se comparten archivos desde el servidor para los clientes basado en NFS¹².

¹⁰ Intérprete de comandos en línea.

¹¹ Archivo ejecutable que contiene comandos organizados de tal manera que se ejecutan para lograr un fin común, es interpretado por un shell.

¹² Es un protocolo que permite compartir un sistema de archivos a través de la red.

5.1 Comandos utilizados en el proyecto

Los principales comandos a utilizados en el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

Gestión de red.

Para implementar el servidor DHCP se requieren:

svcadm, dhtadm, pntadm

Gestión de Instalaciones del Sistema Operativo

Para inicializar el servidor de instalación y el JumpStart se requieren:

setup_install_server, ssh, check

Para dar de alta clientes de instalación:

add_install_client, share, vi

Gestión de Aplicaciones

Para verificar disponibilidad:

ping, ssh

Para revisar o actualizar archivos de configuración:

vi, ls, rm, mv, cp, cat

Registro de Eventos de Administración

Para adicionar información al archive o log de eventos:

cat, date, time

6 DESARROLLO

En esta sección se describe cómo se desarrolla la gestión de red, la gestión de instalaciones del sistema operativo, la gestión de aplicaciones y registro de eventos de administración. También se describen los scripts desarrollados y su ejecución.

6.1 Gestión de red

6.1.1 Determinación de configuración óptima para el servicio dhcp

El servicio de DHCP es importante para el propósito de este proyecto terminal ya que este servicio se encarga de proveer de una dirección IP a cada estación de trabajo que solicite una instalación desatendida. Mediante la dirección IP otorgada desde el servidor DHCP a la estación de trabajo o cliente de DHCP, se puede gestionar el servicio de instalación enlazando mediante la red Ethernet a la estación de trabajo con el servidor de instalación.

Una estación de trabajo o cliente de instalación que solicita instalación del sistema operativo Solaris a través de la red LAN, recibe del servidor DHCP una dirección IP y mediante el protocolo TFTP recibe los archivos y las configuraciones que le correspondan como parte del proceso de instalación.

El servidor de DHCP proporciona una dirección IP a la estación de trabajo basándose en una solicitud de la estación de trabajo. Para esto es importante que la estación de trabajo cuente con soporte de PXE [8] (*Preboot Execution Environment*), esta característica deberá formar parte del BIOS¹³ (*Basic Input Output System*) de la estación de trabajo y será la encargada de habilitar a la interfase de red para generar solicitudes al servidor de DHCP.

La estación de trabajo genera un mensaje tipo DHCPDISCOVER que incluye su dirección MAC correspondiente a la interfase de red mediante la cual se emite identificándola como la dirección MAC fuente (*source MAC*), este mensaje se emite mediante un BROADCAST¹⁴ tipo UDP¹⁵ (*User Datagram Protocol*) sobre los puertos 67 y 68 a la dirección 255.255.255.255 en toda la subred.

Si el servidor de DHCP se encuentra físicamente en la misma red Ethernet, escuchará el mensaje y responderá con un mensaje tipo DHCPOFFER que contendrá la dirección MAC del servidor DHCP como dirección fuente (*source MAC*), la dirección MAC destino (*destination MAC*) que es la correspondiente al cliente que generó el mensaje DHCPDISCOVER, la dirección IP correspondiente a la dirección MAC del cliente de acuerdo a una base de datos en el servidor DHCP que deberá contener previamente relacionadas estas dos direcciones y una lista de parámetros de configuración de DHCP que se le pueden otorgar al cliente.

¹³ Es un firmware que se ejecuta al encender la computadora y ya viene integrado de fábrica en ella.

¹⁴ Paquete de datos enviado a todos los nodos de una red, identificado mediante una dirección de broadcast.

¹⁵ Protocolo de red, de nivel de transporte basado en el envío de datagramas sin que se haya establecido previamente una conexión.

El cliente responderá con un mensaje de tipo DHCPREQUEST solicitando los valores de los parámetros de la lista previamente ofrecida por el servidor entre ellos el tiempo de uso o asignación de la IP (*lease time*¹⁶) que le ha ofrecido el servidor.

Finalmente el servidor responderá con un mensaje de tipo DHCPACK que contendrá los valores de la lista de parámetros DHCP que entre otros son la dirección IP del servidor DNS, el enrutador (*router*) por defecto (*default Gateway*), la máscara de red y la especificación del tiempo de uso o asignación de la IP (*lease time*), que indicará que la IP otorgada al cliente no tendrá caducidad de uso, es decir, que se trata de una dirección IP de uso permanente.

Si la dirección MAC del cliente no se encuentra registrada previamente y ligada a una dirección IP en la base de datos del servidor DHCP, nunca se proporcionará alguna dirección IP al cliente, el tipo de asignación de IP que se ha descrito es una asignación estática. Cabe mencionar que esta configuración es preferible para establecer direcciones IP fijas a los clientes de DHCP en el contexto de este proyecto aunque no limita la posibilidad de que el servidor DHCP otorgue direcciones IP de un grupo predeterminado a un conjunto de direcciones MAC de clientes previamente definidos en la base de datos del servidor DHCP, a esto se le llama asignación dinámica; aunque esta no es la configuración propuesta en este proyecto.

¹⁶ Tiempo en segundos que contratan el servidor y el cliente DHCP que será el que el cliente usara una IP otorgada por el servidor, al término de este tiempo el cliente debe negociar la misma u otra dirección IP.

La Figura 3 muestra el flujo de mensajes que se da entre el cliente y el servidor de DHCP.

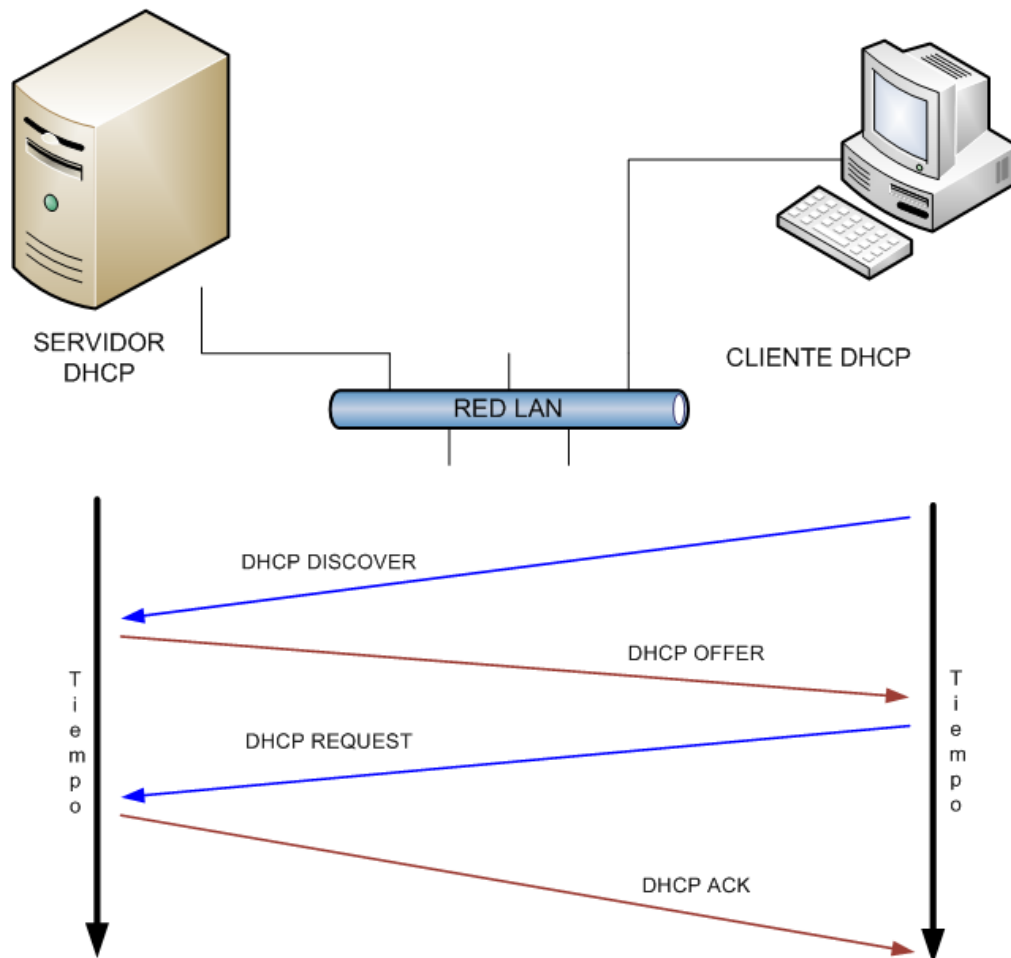


Figura 3. Flujo de mensajes DHCP

Mensajes DHCP

El protocolo DHCP ocupa para su operación los mensajes que aparecen en la Tabla 1:

Mensaje DHCP	Descripción
DHCP Discover	Broadcast UDP del cliente DHCP para localizar los servidores DHCP disponibles en la red.
DHCP Offer	El servidor DHCP ofrece en respuesta a un DHCP Discover, se ofrecen parámetros de configuración.
DHCP Request	Respuesta del cliente al servidor; solicitud de los valores de los parámetros de configuración ofrecidos por un servidor previamente con un DHCP Offer y declinación de ofertas a otros servidores de DHCP, se confirma la correcta asignación de la dirección ofrecida por el servidor.
DHCP ACK	El servidor envía al cliente los valores de los parámetros de configuración.
DHCP NAK	El servidor indica al cliente que la dirección de red o Ethernet (MAC) es incorrecto ó que el tiempo que otorga el lease ha expirado.
DHCP Decline	Mensaje de error de un cliente DHCP a un servidor indicando que la dirección IP está siendo utilizada ya por otro cliente o equipo.
DHCP Release	Mensaje de un cliente DHCP al servidor liberando una dirección IP y dejándola disponible en el servidor para otorgarse a otro cliente.
DHCP Inform	Cliente DHCP solicita al servidor solo parámetros de configuración locales porque el cliente ya tiene configurada una dirección IP.

Tabla 1. Mensajes de DHCP

6.1.2 Implementación del servicio dhcp en el servidor

La implementación del servicio de DHCP en el servidor requiere del software de servidor de DHCP para Solaris, este ya forma parte de la instalación del Sistema Operativo Solaris, no es necesario agregarlos, solamente configurarlos.

En la Figura 4 se muestran los pasos requeridos para configurar el servidor de DHCP y dar de alta un cliente de DHCP estático o permanente, es decir, con *lease* o tiempo de uso de la dirección IP indefinido, esto con la finalidad de que dicho cliente adquiera siempre la misma dirección IP en cada solicitud que genere hacia el servidor DHCP.

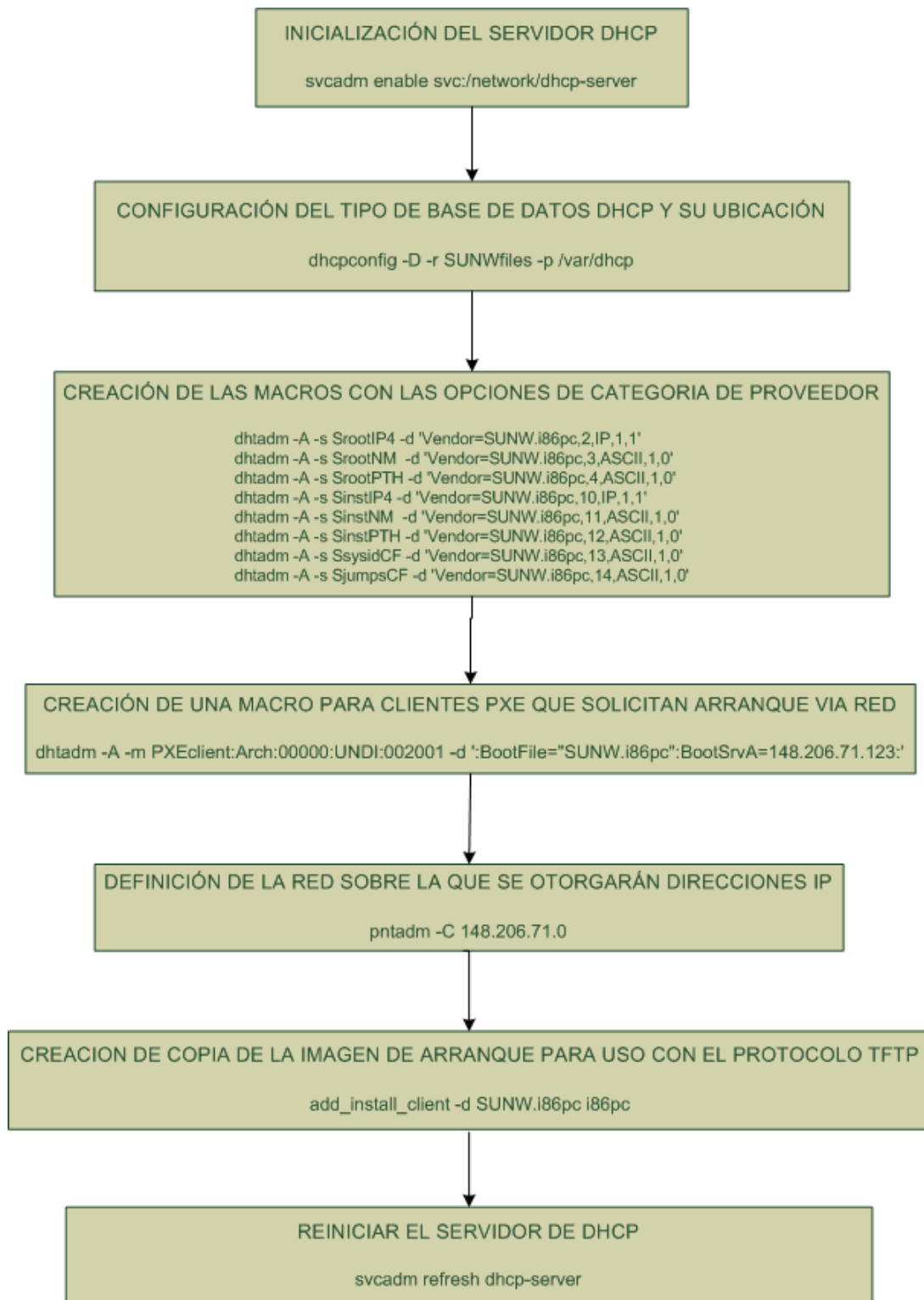


Figura 4. Etapas de configuración del servidor DHCP

Una vez reiniciado el servidor DHCP se puede probar la configuración agregando un cliente de prueba mediante los siguientes comandos:

```
pntadm -A 148.206.71.103 -c sunlab08 -f PERMANENT -i 0100E0815DFFA6 -m  
148.206.71.0 148.206.71.0
```

```
dhtadm -A -m 0100E0815DFFA6 -d  
' :BootFile="0100E0815DFFA6" :BootSrvA=148.206.71.123:'
```

Una vez realizado esto se deberá encender o poner en operación al cliente DHCP y al oprimir la tecla F12 se invocará la funcionalidad PXE para tratar de arrancar el equipo vía red.

Lo siguiente podrá verse como parte de la comunicación y una vez recibida una dirección IP, el cliente mediante su agente de Boot invocado con la tecla F12, solicita una IP mediante DHCP al servidor y este se la otorga. Algunos de los parámetros que le ha entregado adicionalmente son la mascara de red y la IP del servidor de DHCP, finalmente se intenta mediante el protocolo TFTP transferir los archivos de la instalación aunque en este ejemplo no está configurado aún el servidor de instalación de tipo JumpStart.

```
NVIDIA Boot Agent 222.0TST  
Copyright (C) 2001-2005 NVIDIA Corporation  
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation  
CLIENT MAC ADDR: 00 E0 81 5D FF A6   GUID: 00E0815D-FFA6-0000-0180-A6FF5D81E000  
CLIENT IP: 148.206.71.103   MASK: 255.255.255.0   DHCP IP: 148.206.71.123  
TFTP...  
PXE-T02: Access violation  
PXE-E3C: TFTP Error - Access Violation  
PXE-M0F: Exiting NVIDIA Boot Agent.  
Boot from CD :  
GRUB Loading stage2...
```

Lo que sucede en éste ejemplo es lo siguiente:

- a) Las primeras tres líneas son propias del hardware de la computadora e indican datos del agente que integra el servicio PXE para arrancar vía red.

```
NVIDIA Boot Agent 222.0TST  
Copyright (C) 2001-2005 NVIDIA Corporation  
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation
```

- b) En la siguiente línea se observa la dirección MAC del cliente en CLIENT MAC ADDR,

```
CLIENT MAC ADDR: 00 E0 81 5D FF A6
```

GUID (*Globally Unique Identifier*) es un número pseudoaleatorio usado en aplicaciones de software y en este caso por el agente PXE. Es un número de 16 bytes y se escribe empleando una palabra de 4 bytes, pretende ser un identificador único, siendo poco probable que se repita entre un número total de 2^{128} o 3.4028×10^{38} claves únicas.


```
GUID: 00E0815D-FFA6-0000-0180-A6FF5D81E000
```

- c) En la siguiente línea se muestra la dirección IP que el cliente ha recibido, la máscara de red y la dirección IP del servidor DHCP que le otorgo dicha dirección IP.

```
CLIENT IP: 148.206.71.103   MASK: 255.255.255.0   DHCP IP: 148.206.71.123
```

- d) En las siguientes líneas se observa inicialmente que una vez que el cliente cuenta ya con una dirección IP, intenta comunicarse con el servidor usando el protocolo TFTP

```
TFTP...
```

pero al no estar instalada la imagen de instalación del Sistema Operativo Solaris, las siguientes líneas muestran que PXE no se tiene de donde arrancar el cliente remotamente.

```
PXE-T02: Access violation  
PXE-E3C: TFTP Error - Access Violation  
PXE-M0F: Exiting NVIDIA Boot Agent.  
Boot from CD :  
GRUB Loading stage2...
```

- e) Para concluir con esta prueba sera necesario dar de baja el cliente de prueba en el servidor y desconfigurar el servidor DHCP, ejecutando los siguientes comandos:

```
dhtadm -D -m 0100E0815DFFA6  
pntadm -D sunlab08 -y 148.206.71.0  
pntadm -R 148.206.71.0  
dhcpconfig -U -f -x -h
```

6.1.3 Desarrollo de scripts

El script de Shell desarrollado para implementar el servidor de DHCP es el llamado *configura-dhcp-server.sh* el cual se encuentra ubicado en el DVD del Proyecto, en el directorio */opt/JUMPSCRIPT*. En el servidor de instalación se ubicará en la ruta */opt/JUMPSCRIPTS*.

Este script genera un archivo de log llamado *pt_inst_dhcp.log* que se ubicará en la ruta */opt/PTLOGS*, todas las acciones llevadas a cabo por este script y su resultado se almacenarán en dicho archivo.

Las acciones que lleva a cabo éste script son las siguientes:

- Habilitación del servicio de DHCP a nivel Sistema Operativo
- Inicialización del Servidor de DHCP
- Adición de macros tipo "Vendor" y para arranque PXE
- Adición de la red de trabajo
- Adición de soporte para plataformas IA32 (Intel Architecture 32 bit)

f) Reinicio del servicio de DHCP

El tipo de base de datos DHCP que se define es SUNWfiles (basada en archivos planos del sistema operativo) y la ruta donde se alojará la configuración del servidor DHCP y que no debe ser modificada a mano sino por comandos exclusivamente es */var/dhcp* .

Dirección IP del servidor DHCP: Es obtenida de la línea especificada para loghost del archivo */etc/hosts*.

6.2 Gestión de instalaciones del sistema operativo

6.2.1 Determinación de perfiles de instalación

La instalación desatendida de un cliente tiene como finalidad llevarla a cabo sin necesidad de que el usuario interactúe en el proceso de la instalación, el servidor de instalación proporciona las configuraciones de manera automática gracias a varios archivos de predefinidos, los cuales indicarán al proceso de instalación como será instalado el cliente.

El proceso de instalación desatendida vía red Ethernet de varios equipos (clientes de instalación) se denomina Custom JumpStart, en lo sucesivo lo denominaremos solamente JumpStart.

El JumpStart de Solaris es una interfaz de comandos en línea que apoya en el proceso de instalación desatendida o automática. Habilita la instalación de varios clientes, basándose en perfiles que permitirán que se tengan diferentes elementos instalados o configurados al final de la instalación, dependiendo del perfil que corresponda a cada cliente. Los perfiles definen requerimientos de instalación de software específicos y se pueden incorporar scripts de Shell que incluyen tareas de preinstalación y post instalación. De esta manera se puede elegir el perfil y los scripts de Shell que le corresponderán a cada cliente de instalación. Adicionalmente se pueden incorporar todos los datos de configuración general que una instalación interactiva requeriría que el usuario introduzca manualmente dentro de un archivo *sysidcfg* pre configurado con esos datos. La Figura 5 muestra como se utilizan los perfiles (reglas) para diferentes clientes de instalación.

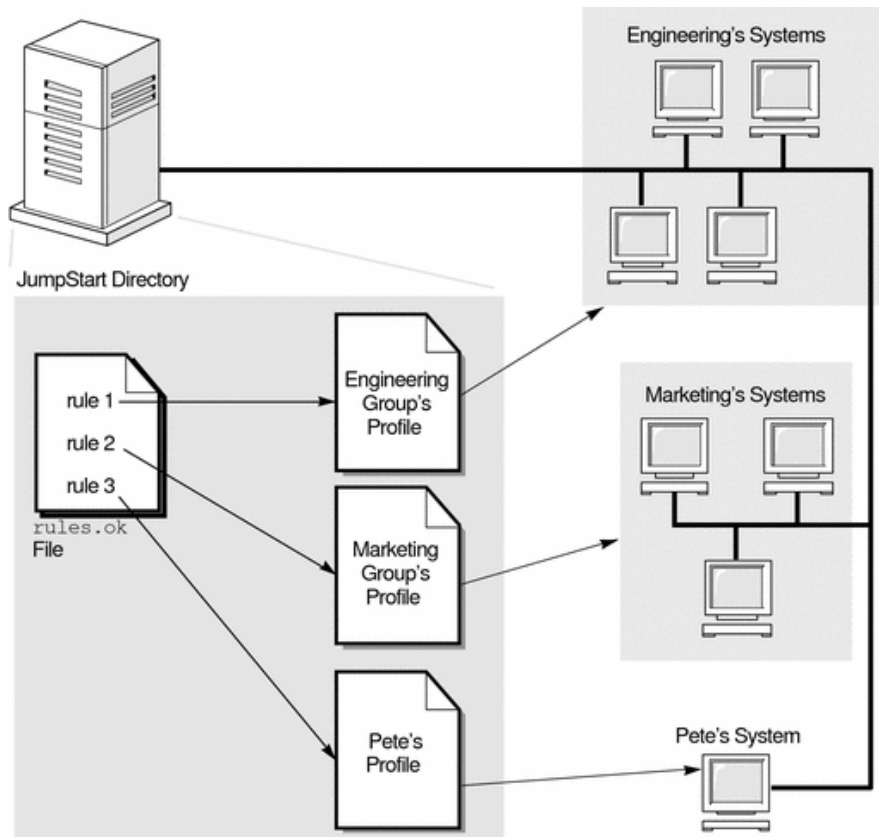


Figura 5. Perfiles y reglas en una configuración JumpStart

Los archivos de configuración del JumpStart incluyen los archivos *sysidcfg*, *rules*, *begin*, *finish* y *profile* que serán creados en la ruta */opt/JUMPSTART* y esta ruta deberá ser compartida de manera permanente por el servidor de instalación a los clientes:

El archivo *rules*

Este archivo de texto contiene una regla por cada grupo de clientes y por cada cliente individual que se quieran instalar. Cada regla incluye a un grupo de sistemas cliente que están basados un uno o más atributos de sistema. Cada regla también liga a un grupo de clientes y a cada cliente individual a un perfil. En este proyecto terminal se definirán solamente de manera individual los clientes de instalación en este archivo de reglas.

Un ejemplo de la estructura del archivo *rules* es la siguiente:

```
hostname    sunlab08    begin profile    finish
hostname    sunlab09    begin profile    finish
hostname    sunlab10    -    profile    -
hostname    sunlab11    -    profile    finish
```

Cada línea corresponde a una regla y un cliente de instalación.

La primera columna especifica que se trata de un cliente definido en el archivo */etc/hosts* del Sistema Operativo.

La segunda columna especifica el nombre o *hostname* del cliente de instalación y este será buscado en el archivo */etc/hosts* al iniciarse una instalación.

La tercera columna contiene el nombre del script de pre instalación que contiene tareas previas al inicio formal de la instalación, este campo es opcional y de no usarse debe ser marcado con un guión (-).

La cuarta columna contiene el nombre del archivo del perfil que se aplicará al cliente.

La quinta columna especifica el nombre del script de post instalación que contiene tareas que se ejecutan al termino formal de la instalación, este campo es opcional y de no usarse debe ser marcado con un guión (-).

Para el caso de los scripts de Shell de pre y post instalación así como para los perfiles, los nombres de estos archivos pueden definirse con cualquier nombre teniendo de esta manera diferentes scripts de Shell y perfiles obteniendo una gran variedad de clientes instalados con diferentes configuraciones aplicadas.

Cada que este archivo *rules* es modificado ya sea para adicionar, eliminar o cambiar una regla es necesario ejecutar el programa *check* para generar un archivo *rules.ok*. El programa *check* valida la correcta configuración del archivo *rules* y la existencia de todos los archivos referidos en el mismo, seguido a esto compila un nuevo archivo *rules.ok*.

El archivo *profile*

Este es un archivo de texto que define el software o paquetes que se instalarán en un cliente. Se puede llamar *profile* por tratarse de un archivo de perfil, pero puede llevar cualquier otro nombre. Un perfil define elementos de la instalación, por ejemplo, el grupo de software a instalarse. Cada regla define un perfil que aplica a su vez a un cliente de instalación. Se pueden crear diferentes perfiles para cada regla o usarse el mismo perfil en todas la reglas. Un perfil consiste de uno o más parámetros y sus valores. Un perfil es un comando que controla un aspecto de cómo el JumpStart instalará el sistema. El siguiente es el formato del contenido de este archivo:

```
install_type initial_install
system_type standalone
partitioning explicit
cluster          SUNWCall
filesystems      c1t0d0s0      2000 /
filesystems      c1t0d0s1      2000 swap
filesystems      c1t0d0s3      4000 /var
filesystems      c1t0d0s5      free /opt
filesystems      c1t0d0s6      15000 /usr
filesystems      c1t0d0s7      5000 /export/home
package          SUNWstaroffice-base      delete
package          SUNWstaroffice-calc      delete
```

En este ejemplo se muestran los parámetros más usuales:

install_type

Indica que la instalación será inicial o nueva.

system_type

Indica que se tratará de un sistema autónomo con sistema propio.

partitioning

Indica con la palabra *explicit*, que se especificará el particionamiento explícito de los discos duros.

cluster

Indica el grupo de software a instalarse, en este caso SUNWCall indica que se instalará completo el Sistema Operativo.

filesystem

Determina el tamaño y punto de montaje de un sistema de archivos.
En el ejemplo para

<i>filesystem</i>	c1t0d0s0	2000	/
<i>c1t0d0s0</i>	es la partición física de un disco duro		
<i>2000</i>	es la cantidad de MB que se especifica para esta partición y		
<i>/</i>	es el punto de montaje del sistema de archivos correspondiente a la raíz		

package

En este ejemplo determina que no se instalará la aplicación StarOffice eliminando los dos paquetes de software que la componen.

Los archivos *begin* y *finish*

Son dos scripts de Shell de pre y post instalación respectivamente, que contendrán tareas diversas usando Bourne Shell y que se ejecutarán para complementar la configuración del sistema a instalarse, por ejemplo se pueden crear usuarios con el script de post instalación antes de finalizar el proceso completo de la instalación en un cliente. Los nombres de estos archivos pueden ser cualesquiera que se desee. El script de post instalación es el más usado y un ejemplo de este puede ser la creación de un directorio antes de que se reinicie el cliente y se considere concluida la instalación del Sistema Operativo. A continuación un ejemplo del script de Shell de post instalación:

```
#!/bin/sh
echo "Script final (JumpStart) . . ."
echo "Crea ambiente de root..."
/usr/bin/cp /tmp/install_config/archivos/root.profile /a/.profile
/usr/bin/rm /a/etc/skel/*
/usr/bin/mkdir /a/opt/archivos_de_inicio
```

En este ejemplo se muestran en pantalla un par de mensajes, se hace una copia de un archivo desde una ruta específica del servidor de instalación al disco duro del cliente que se está instalando, se borra un conjunto de archivos en un directorio dentro del cliente de instalación y se crea un directorio.

El archivo *sysidcfg* (*system identification configuration file*)

Este archivo de texto contiene como mínimo los siguientes parámetros para completar los datos requeridos de identificación del sistema, por el proceso de instalación:

system_locale

Determina el lenguaje en que se desplegará la instalación.

timezone

Define la zona horaria del sistema

name_service

Define si se configurará algún servicio de nombres en el sistema como NIS, DNS, LDAP o ninguno.

terminal

Define el tipo de terminal a usarse en la instalación.

timeserver

Define en caso de existir, la dirección IP de un servidor de tiempo.

root_password

Define el la contraseña del usuario root, esta se debe especificar encriptada.

network_interface

Define todo lo relativo a la interfase de red como el gateway por defecto, la mascara y si se utilizará o no el protocolo IPv6, por defecto se habilita el IPv4.

security_policy

Aquí se especifica si se aplicará alguna política de seguridad como Kerberos por ejemplo.

nfs4_domain

Define el dominio de NFS en caso de existir o lo genera dinámicamente.

keyboard

Define el lenguaje del mapeo del teclado conectado en el sistema.

El siguiente es un ejemplo de los parámetros con valores definidos:

```
system_locale=en_US.ISO8859-1
timezone=Mexico/General
name_service=NONE
terminal=sun-cmd
timeserver=localhost
root_password="67Bq01WljTTkQ"
network_interface=PRIMARY {default_route=148.206.71.1 netmask=255.255.255.0
protocol_ipv6=No}
security_policy=NONE
nfs4_domain=dynamic
keyboard=US-English
```

En la Figura 6 se muestra el proceso que sigue una instalación que contiene alguna regla definida para el sistema cliente a instalarse:

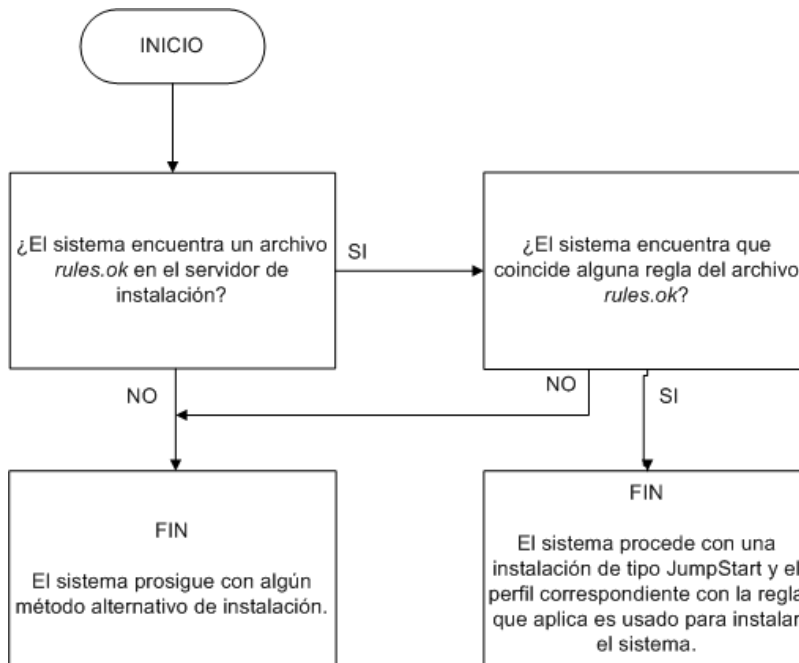


Figura 6. Uso de reglas en el proceso de instalación

6.2.2 Implementación de jumpstart y servidor dhcp

Para implementar el JumpStart se requiere de una imagen del Sistema Operativo Solaris creada en la ruta */opt/sol10x86* y los archivos de configuración (reglas, perfiles, scripts de pre y post instalación así como el archivo de identificación del sistema *sysidcfg*) en la ruta */opt/JUMPSTART*.

Partimos de la existencia de un DVD que incluye el Proyecto Terminal en su totalidad llamado DVD del Proyecto, este es parte de los entregables. Dentro de este DVD se encuentran algunos archivos de configuración inicial, scripts y la imagen ISO del DVD de instalación del Sistema Operativo Solaris. Toda la preparación se lleva a cabo mediante un script llamado *setup-jumpstart.sh* este se encargará de realizar toda la implementación.

En la Figura 7, se muestra en diagrama de bloques de la secuencia de creación del servidor de instalación e implementación del método JumpStart en el servidor de instalaciones así como la inicialización del servidor DHCP:

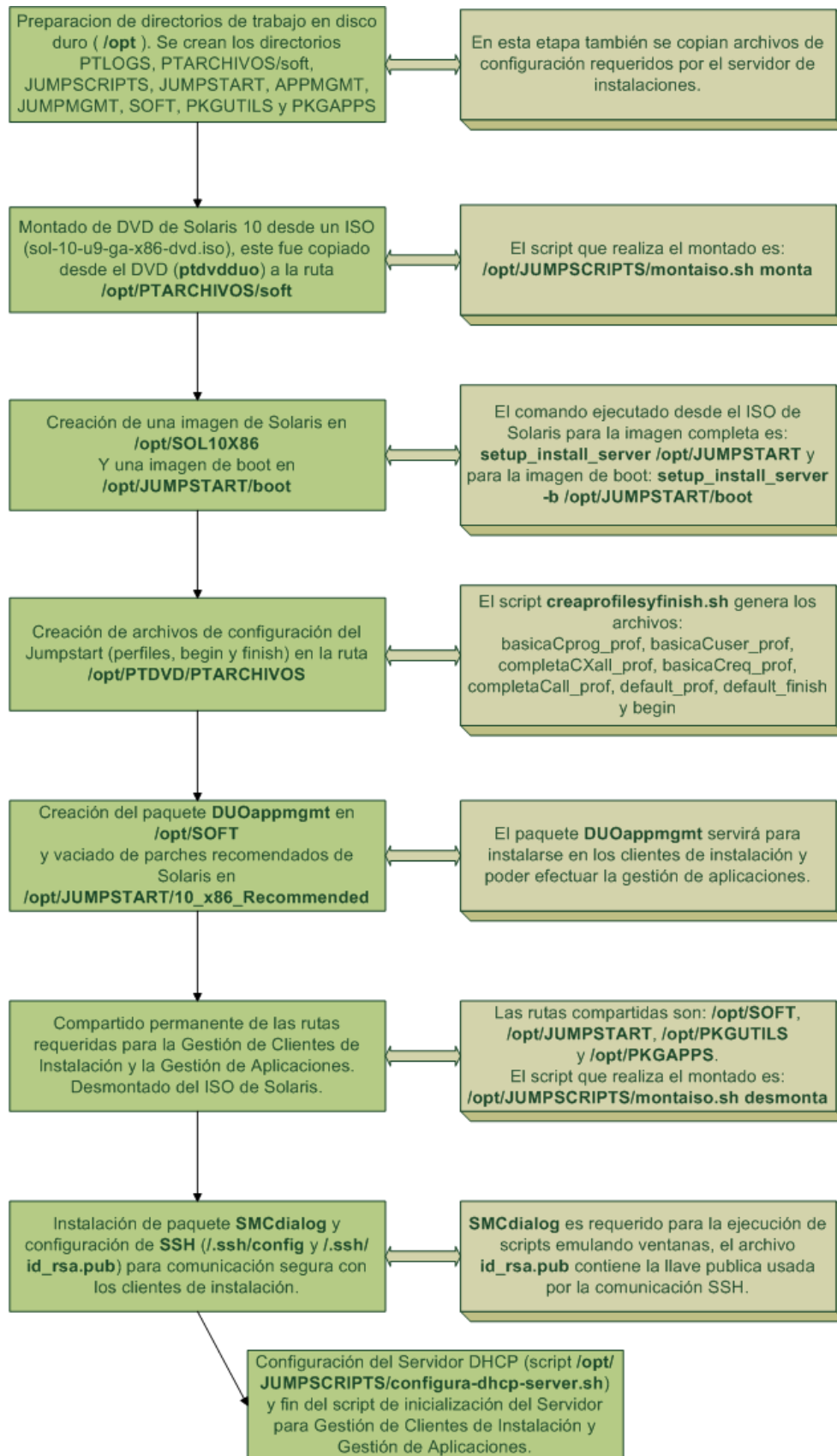


Figura 7. Secuencia de creación del servidor de instalación

En el diagrama de la Figura 7, se muestra el procedimiento llevado a cabo por el script */cdrom/ptdvdduo/setup-jumpstart.sh*, como se puede observar, está presente en el DVD de instalación del proyecto terminal. Una vez insertado el DVD se podrá tener acceso a la ruta */cdrom/ptdvdduo*. El script *setup-jumpstart.sh* exige ser ejecutado desde dicha ruta para poder realizar sus tareas adecuadamente. El script de Shell *setup-jumpstart.sh* ejecuta los siguientes procedimientos:

El script inicialmente define el archivo */opt/PTLOGS/pt_inst_jump.log* para vaciar en este el resultado de todas las acciones ejecutadas, determina todas las rutas requeridas creando los directorios correspondientes y copia en ellos los archivos de configuración y scripts de Shell.

Si no es ejecutado el script *setup-jumpstart.sh* desde la ruta */cdrom/ptdvdduo* una vez insertado en el lector de DVD el DVD de instalación, se abortará la ejecución. De otra forma se continuará con el proceso. Este script es capaz de identificar la dirección IP y el *hostname* del servidor en que se ejecute, estos datos serán utilizados para ejecutar todas las configuraciones, debido a esto es importante que el servidor que servirá para la gestión de clientes de instalación y la gestión de aplicaciones tenga ya previamente configurados estos datos correctamente.

- a) Se crean los directorios de trabajo requeridos:

```
/opt/PTLOGS  
/opt/PTARCHIVOS/soft  
/opt/JUMPSSCRIPTS  
/opt/JUMPSTART  
/opt/APPMGMT  
/opt/JUMPMGMT  
/opt/SOFT  
/opt/PKGUTILS  
/opt/PKGAPPS
```

(/opt/PTARCHIVOS y sus subdirectorios son eliminados al finalizar la ejecución del script ya que son solo usados temporalmente).

- b) Se copia la imagen ISO del DVD de Solaris a */opt/PTARCHIVOS/soft*.
- c) Se copian los archivos de aplicaciones y librerías requeridos para el Gestor de Aplicaciones a */opt/PKGAPPS* y */opt/PKGUTILS* respectivamente.
- d) Se copian los scripts *configura-dhcp-server.sh* y *montaiso.sh* a */opt/JUMPSSCRIPTS* (estos scripts servirán para configurar el servidor DHCP y para el montaje y desmontaje de la imagen ISO de Solaris).

- e) Se copian archivos y se construye la estructura de directorios requerida para el Gestor de Clientes de Instalación y el Gestor de Aplicaciones */opt/JUMPMGMT* y */opt/APPMGMT* respectivamente.
- f) Se copian los archivos *rules* y *sysidcfg* además del directorio *FILES* (que contiene los archivos *auto_master*, *cliente-profile*, *ftpusers*, *login*, *nsswitch.conf* y *sshd_config*) al directorio */opt/JUMPSTART*. Estos archivos son auxiliares en la creación del JumpStart para la gestión de clientes de instalación. Además si existen en el servidor, se anexan al directorio */opt/JUMPSTART/FILES* los archivos */etc/resolv.conf* y */etc/defaultrouter* (es conveniente tenerlos configurados en el servidor para podérselos proveer a los clientes de instalación al darlos de alta en el JumpStart).
- g) Se crea el archivo */opt/JUMPSTART/FILES/auto_direct* para habilitar montajes automáticos NFS para los clientes de instalación mediante las rutas locales */ptutils* y */ptapps*, como apoyo para la gestión de aplicaciones (las rutas compartidas en el servidor serían */opt/PKGUTILS* y */opt/PKGAPPS*).
- h) Se crea el archivo */opt/JUMPSTART/FILES/ipserver.txt* para usos posteriores.
- i) Se monta el ISO del DVD de Solaris con el script */opt/JUMPSCRIPTS/montaiso.sh* monta en */mnt*.
- j) Desde el ISO montado se crea una imagen completa del DVD de Solaris con el comando *setup_install_server* en */opt/SOL10X86*, que automáticamente crea el directorio y una imagen de *boot* con el mismo comando para los clientes de instalación en */opt/JUMPSTART/boot*.
- k) Se copia el paquete *DUOappmgmt* a */opt/SOFT* para ponerlo a disposición de los clientes de instalación, este paquete incluye scripts que se instalarán en los clientes de instalación y sirven de apoyo en la gestión de aplicaciones.
- l) Se crean los archivos necesarios para poder configurar las reglas del JumpStart, estos archivos son los scripts *begin*, *perfiles* y *finish*. Algunos se generan por defecto aunque manualmente, posteriormente se pueden crear nuevos de acuerdo a las necesidades. Con el script *creaprofilesyfinish.sh* se construyen los siguientes archivos en la ruta */opt/JUMPSTART*:

basicaCprog_prof
basicaCuser_prof
completaCXall_prof

basicaCreq_prof
completaCall_prof
default_prof
default_finish
begin

- m) Se copia el ejecutable *check* desde la imagen de instalación creada previamente a la ruta */opt/JUMPSTART* y se ejecuta en esta ruta para compilar un archivo nuevo *rules.ok* a partir del archivo *rules* copiado previamente (vacío). Esto es necesario para tener un archivo de reglas disponible para el JumpStart.
- n) Se descomprimen los parches recomendados para Solaris en */opt/JUMPSTART/10_x86_Recommended* para tenerlos disponibles para los clientes de instalación.
- o) Se comparten permanentemente y ponen a disposición de los clientes de instalación para el Gestor de Aplicaciones los siguientes directorios:


```
/opt/JUMPSTART  
/opt/PKGUTILS  
/opt/PKGAPPS  
/opt/SOFT
```
- p) Se desmonta de */mnt* el ISO del DVD de Solaris con el script */opt/JUMPSCRIPTS/montaiso.sh desmonta*.
- q) Se instala en el servidor el paquete *SMCdialog* útil para poder ejecutar algunos scripts que aprovechan esta utilidad para desplegar menús en pantalla emulando ventanas. Esto es para scripts de los Gestores de Aplicaciones y Clientes de Instalación.
- r) Se generan los archivos de configuración para SSH (*Secure Shell*) con el script *sshsetup.sh* para la comunicación segura entre el servidor y los clientes de instalación para la gestión de aplicaciones.
- s) Se elimina todo el árbol de directorios que ya no es necesario a partir de la ruta */opt/PTARCHIVOS*.
- t) Se configura e inicializa el servidor DHCP mediante el script */opt/JUMPSCRIPTS/configura-dhcp-server.sh*.

6.2.3 Desarrollo de scripts del jumpstart

setup-jumpstart.sh

El script de Shell principal que se ha descrito y que inicializa desde el DVD de instalación (*/cdrom/ptdvd duo*) tanto el JumpStart para las instalaciones desatendidas así como el servidor DHCP (esto es invocando un script ya descrito anteriormente) y además prepara la estructura de directorios con los scripts para la gestión de aplicaciones y gestión de clientes de instalación, es *setup-jumpstart.sh*.

rules

Para configurar el archivo *rules* (reglas del JumpStart) como ya se mencionó, se requieren scripts (*begin* y *finish*), de *profiles*. Adicionalmente se requiere un archivo *sysidcfg* para establecer parámetros generales de configuración del Sistema Operativo durante la instalación desatendida de los clientes de instalación. Todos estos archivos deben residir en la ruta */opt/JUMPSTART*. El archivo *rules* propuesto es un archivo sin contenido “en blanco” que al darse de alta clientes de instalación irá conteniendo la configuración de cada cliente.

sysidcfg

Este archivo es propuesto con los siguientes parámetros que una instalación interactiva preguntaría uno a uno al usuario:

```
system_locale=en_US.ISO8859-1
timezone=Mexico/General
name_service=NONE
terminal=sun-cmd
timeserver=localhost
root_password="nMY1STmbM.jds"
network_interface=PRIMARY {default_route=148.206.71.1 netmask=255.255.255.0
protocol_ipv6=No}
security_policy=NONE
nfs4_domain=dynamic
keyboard=US-English
auto_reg=disable
```

Aquí la contraseña del usuario “root” ya está definida aunque cifrada y su valor es “root”. La configuración de este archivo puede ser modificada manualmente y aplicará para cualquier cliente de instalación.

begin

Este archivo propuesto es genérico y contiene únicamente lo siguiente:

```
#!/bin/sh
echo "Script de inicio (JumpStart) . . ."
```

Es un archivo que se ejecuta antes de iniciar la instalación del sistema operativo en el cliente.

El archivo de perfil propuesto por defecto es `default_prof` y su contenido es el siguiente:

```
install_type      initial_install
system_type       standalone
partitioning      explicit
cluster           SUNWCall
filesystems       c1t0d0s0         free      /
filesystems       c1t0d0s1         3000     swap
filesystems       c1t0d0s7         5000     /export/home

package           SUNWsndmu delete
package           SUNWsndmr delete
package           SUNWmysqlr delete
package           SUNWmysqlt delete
package           SUNWmysqlu delete
package           SUNWgnome-pdf-viewer delete
package           SUNWseru delete
package           SUNWserweb delete

package           DUOappmgmt add nfs 148.206.71.123:/opt/SOFT
```

En este perfil se puede observar que el tipo de instalación o cluster determinado es el `SUNXCall`, que es un tipo de instalación que pretende proveer de la totalidad del sistema operativo al cliente de instalación. El particionamiento se define explícitamente conteniendo tres particiones:

```
/                con un espacio calculado del total disponible en el
                  disco duro menos la suma de las otras particiones
                  definidas para swap y /export/home
swap              con un espacio de 3000 Mb
/export/home      con un espacio de 5000 Mb
```

También se especifica la eliminación de algunos paquetes de la lista de paquetes de instalación que contiene el sistema operativo para la instalación tipo `SUNWCall`, esto significa que los especificados en el archivo de perfil no se instalarán. Por otro lado se adicionará uno que no está contenido en el sistema operativo pero se obtendrá vía NFS desde el servidor de instalación. Este paquete es el `DUOappmgmt` que instala los scripts en el cliente de instalación para apoyo en la gestión de aplicaciones.

Adicionalmente se generan por defecto otros perfiles que permiten variar el tipo de instalación adicionando más, o menos componentes del sistema operativo, esto es aprovechable cuando se conoce que tipo de uso se dará al cliente de instalación y se deberá elegir el perfil adecuado.

default_finish

Es el archivo propuesto como script que se ejecutará al finalizar la instalación de todos los componentes del sistema operativo. Este script se encarga de copiar archivos de configuración al cliente de instalación que habilitan servicios con el cliente de DNS y montajes automáticos de NFS, preparan la configuración para la comunicación segura con el servidor de instalaciones mediante SSH e instala los parches recomendados de Solaris en el cliente de instalación.

creaprofilesyfinish.sh

Es el script que genera los perfiles, begin y archivos finish por defecto para la operación del JumpStart.

6.2.4 Ejecución de los scripts de gestión de clientes de instalación

Ya preparado el JumpStart y servidor de DHCP, se tendrán listos los scripts requeridos para administrar o gestionar a los clientes de instalación. La ruta a partir de donde se encuentra lo necesario para gestionar los clientes es */opt/JUMPMGMT*.

El script principal es *gestionaclienteinst.sh* este script permite llevar a cabo las siguientes tareas:

- a) Ver clientes de instalación activos (datos de alta)
- b) Adicionar un cliente de instalación (dar de alta)
- c) Eliminar un cliente de instalación (dar de baja)

El script principal *gestionaclienteinst.sh* para la gestión de clientes de instalación prepara variables de ambiente para el script del menú principal (*/opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/jumpmenu.gr*).

En la Figura 8, se muestra la pantalla a que da origen este último script:



Figura 8. Menú principal, Gestión de Clientes

a) Ver clientes de instalación

Esta opción permite visualizar todos los clientes dados de alta. Mostrando hostname, Dirección IP, Dirección MAC, Perfil y Script Finish de cada cliente de instalación dado de alta. La Figura 9, muestra el listado de los clientes activos.

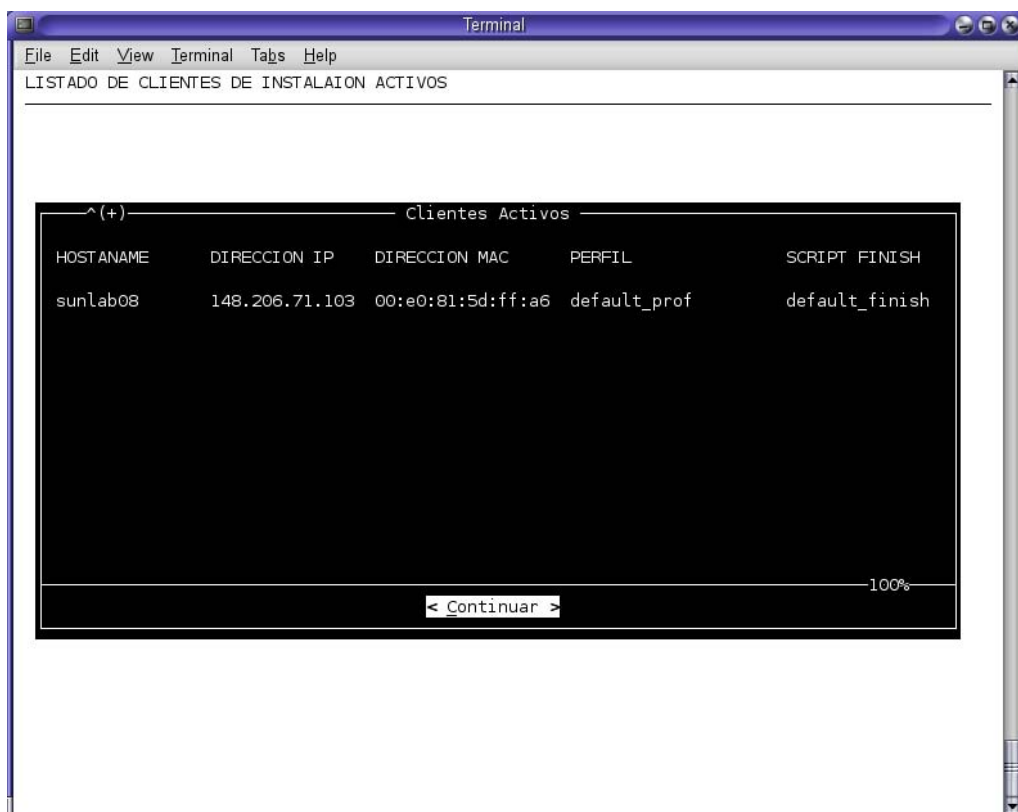


Figura 9. Listado de clientes activos

El script que lista los clientes es `/opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/listaclientesactivos`, este script muestra el contenido en pantalla del archivo de texto que contiene a los clientes activos `/opt/JUMPMGMT/DATA/jump_clientesactivos.txt`.

b) Adicionar un cliente de instalación (dar de alta)

Esta opción permite dar de alta un cliente de instalación nuevo. Véase la Figura 10.

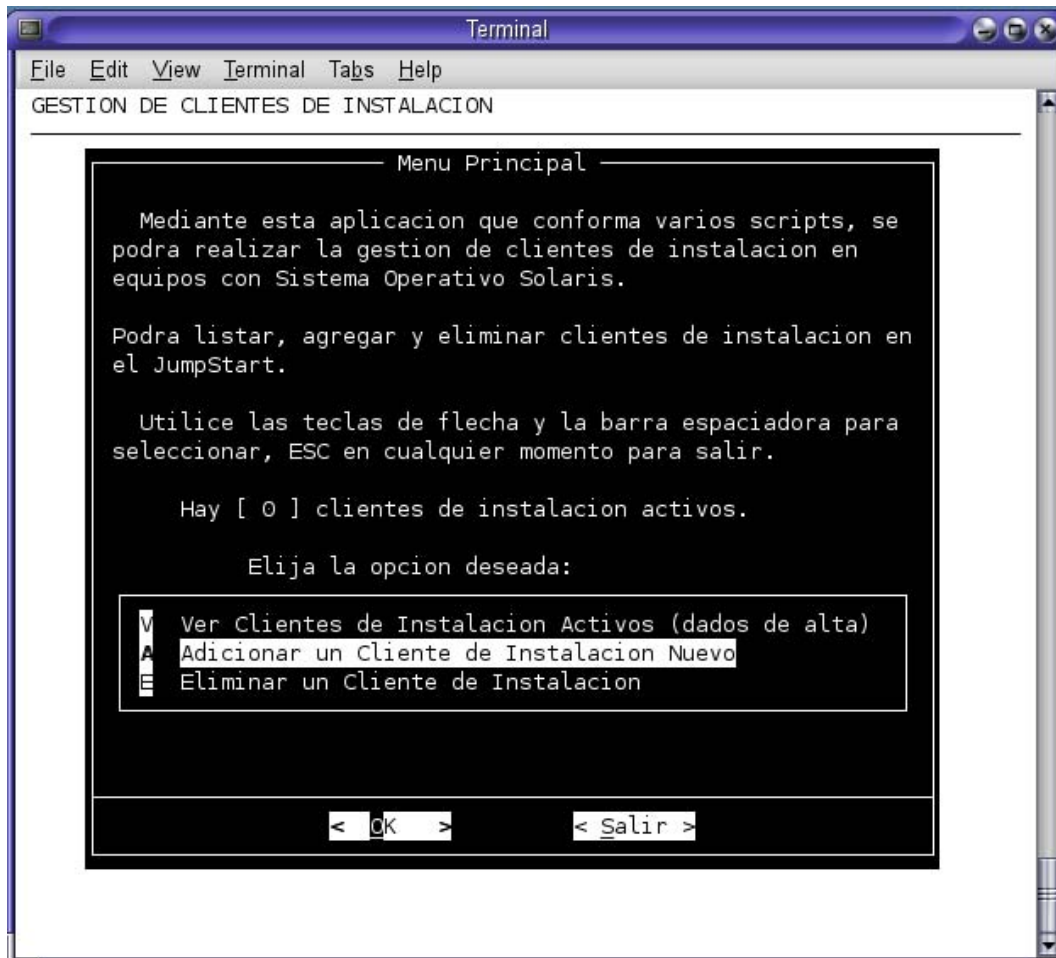


Figura 10. Opción de adicionar cliente

Esta opción invoca al script `/opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/altacliente`, este script solicita los datos del cliente de instalación nuevo:

Dirección IP

Dirección MAC

Hostname

Perfil de instalación (permite elegir el de defecto o alguno de la lista de perfiles)

Script Finish (permite elegir el de defecto o alguno de la lista de scripts)

Al terminar de proveer estos datos, el script *altacliente* invoca al script */opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/agregaclientedeinst.sh* el cual se encarga de:

1. Dar de alta al cliente en servidor DHCP al cliente de instalación
2. Dar de alta al cliente como cliente *tftpboot*
3. Dar de alta al cliente en el JumpStart al cliente de instalación en el archivo *rules*
4. Actualizar el archivo *jump_clientesactivos.txt*

Lo anterior con los datos de Dirección IP, Dirección MAC y Hostname.

- c) Eliminar un cliente de instalación (dar de baja)

Esta opción permite dar de baja o eliminar un cliente de instalación ya activo. Observe la Figura 11.

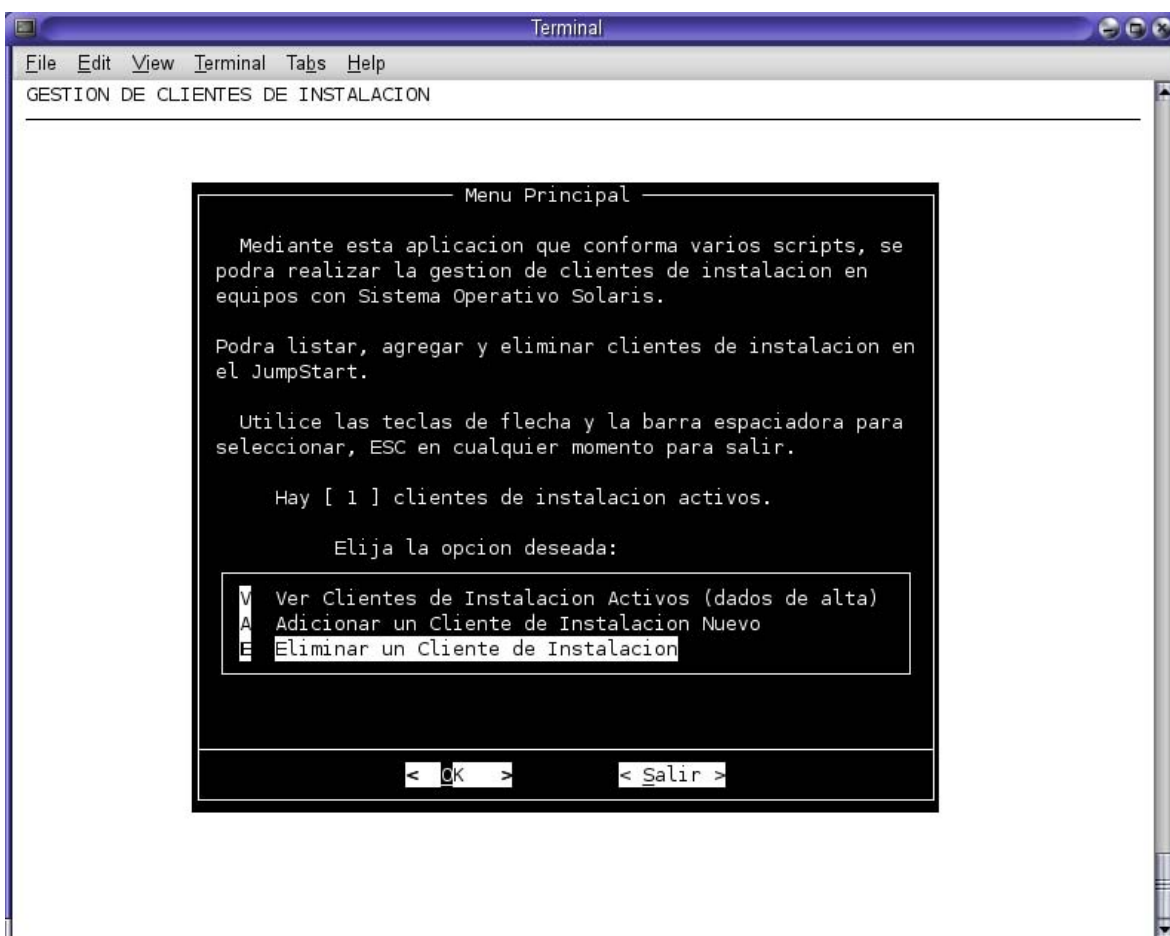


Figura 11. Opción eliminar un cliente

Esta opción invoca al script `/opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/bajacliente`, este script lista los clientes activos y permite elegir uno de ellos para eliminarlo. Se le notifica al script `/opt/JUMPMGMT/SCRIPTS/eliminaclientedeinst.sh` cual fue el cliente elegido, el cual lo da de baja definitivamente llevando a cabo las siguientes acciones:

1. Dar de baja al cliente en servidor DHCP al cliente de instalación
2. Dar de baja al cliente como cliente *tftpboot*
3. Dar de baja al cliente en el JumpStart al cliente de instalación en el archivo *rules*
4. Actualizar el archivo *jump_clientesactivos.txt*

Lo anterior con los datos de Dirección MAC, Hostname y Red a la que pertenece (estos no se solicitan al usuario).

6.2.5 Desarrollo de scripts para la gestión de clientes de instalación

gestionaclienteinst.sh

Responsable de mostrar el listado de clientes dados de alta.

jumpmenugr

Despliega el menú principal para la gestión de clientes de instalación.

listaclientesactivos

Muestra los clientes activos en pantalla.

altacliente

Solicita los datos de un cliente de instalación nuevo.

agregaclientedeinst.sh

Da de alta formalmente al cliente de instalación en el servidor de DHCP, en el JumpStart y actualiza el archivo *rules* y el archivo de clientes activos.

bajacliente

Permite ver la lista de clientes activos y elegir uno para eliminarlo.

eliminaclientedeinst.sh

Es el script que elimina formalmente a un cliente de instalación del servidor DHCP, como cliente *tftpboot*, del archivo *rules* y actualiza la lista de clientes activos.

6.3 Gestión de aplicaciones

6.3.1 Implementación de políticas para compartir archivos a través de la red

Una vez instalado un cliente o estación de trabajo se tendrá configurado para operar en red y comunicarse con otros equipos. Desde la instalación se pudieron haber adicionado algunas aplicaciones como parte del proceso de instalación desatendida.

Para poder compartir aplicaciones fuera del proceso de instalación desatendida cuando ya está productivo el cliente, se requiere de un proceso que habilite al servidor para compartir las aplicaciones que se pueden instalar en forma adicional en los clientes y de un repositorio de aplicaciones.

El proceso que facilitará el intercambio de archivos y aplicaciones entre el servidor y el cliente, permitirá leer archivos de configuración en ambos sentidos y llevar a cabo instalaciones de aplicaciones en forma remota, para poder realizar esto, se requiere compartir en la red para los clientes de instalación el repositorio de aplicaciones y el de configuraciones, por otro lado se requieren los permisos adecuados tanto en el servidor de instalación como en los clientes para establecer una comunicación segura.

Se compartirá la ruta del contenedor de aplicaciones mediante el comando *share* para hacerlo disponible para todos los clientes de instalación y se habilitará el uso SSH para el intercambio de información entre el servidor de instalación y un cliente de manera segura.

De esta manera se puede ejecutar scripts de cliente desde el servidor para saber que aplicaciones tiene instaladas y podrán gestionarse por el servidor de instalaciones. Por otro lado también se podrá ejecutar scripts en los clientes para desinstalar aplicaciones desde el servidor e instalar nuevas aplicaciones de las disponibles en el repositorio.

La configuración del servicio SSH se llevó a cabo en el servidor desde la ejecución del script *setup-jumpstart.sh* y en el cliente de instalación desde que fue instalado mediante la invocación con PXE de una instalación remota una vez que fue dado de alta el cliente con los scripts de gestión de clientes de instalación.

También desde la preparación del servidor DHCP, el servidor TFTP y JumpStart con el mismo script *setup-jumpstart.sh*, se preparan los archivos que se incluirán a cualquier cliente de instalación que solicite este servicio de instalación desatendida. Estos archivos

son los requeridos para que operen dos montajes NFS automáticos */ptapps* y */ptutils* que darán acceso a dos de los directorios compartidos por el servidor de instalación */opt/PKGAPPS* y */opt/PKGUTILS* respectivamente.

El cliente una vez instalado mediante el JumpStart contendrá dos directorios elementales para la gestión de aplicaciones:

/opt/APPMGMT/RMT_PKGDATA

En este directorio se tendrán alojados dos archivos de texto: *pkg_appsinstaladas.txt* y *pkg_utilinstaladas.txt*. En el primero se lleva el control de las aplicaciones instaladas en el cliente y en el segundo se lleva el control de las librerías o utilerías instaladas y requeridas por una o más aplicaciones que se encuentren instaladas en el mismo cliente.

/opt/APPMGMT/RMT_PKGDATA

En este directorio se tendrán los scripts: *rmt_instalapkg.sh* y *rmt_delpkg.sh*, ambos manipulados mediante comunicación SSH desde el servidor de instalación a través de los scripts del Gestor de Aplicaciones.

El primer script instala la aplicación indicada desde el Gestor de Aplicaciones así como las utilerías o librerías que sean prerequisite para dicha aplicación. Esta instalación se lleva a cabo desde el mismo cliente haciendo uso de los montajes automáticos NFS configurados localmente y accediendo a los directorios correspondientes compartidos por el servidor.

El segundo script desinstala la aplicación indicada por el Gestor de Aplicaciones. Ambos scripts actualizan a su vez el archivo *pkg_appsinstaladas.txt* según corresponda. Observe la Figura 12.

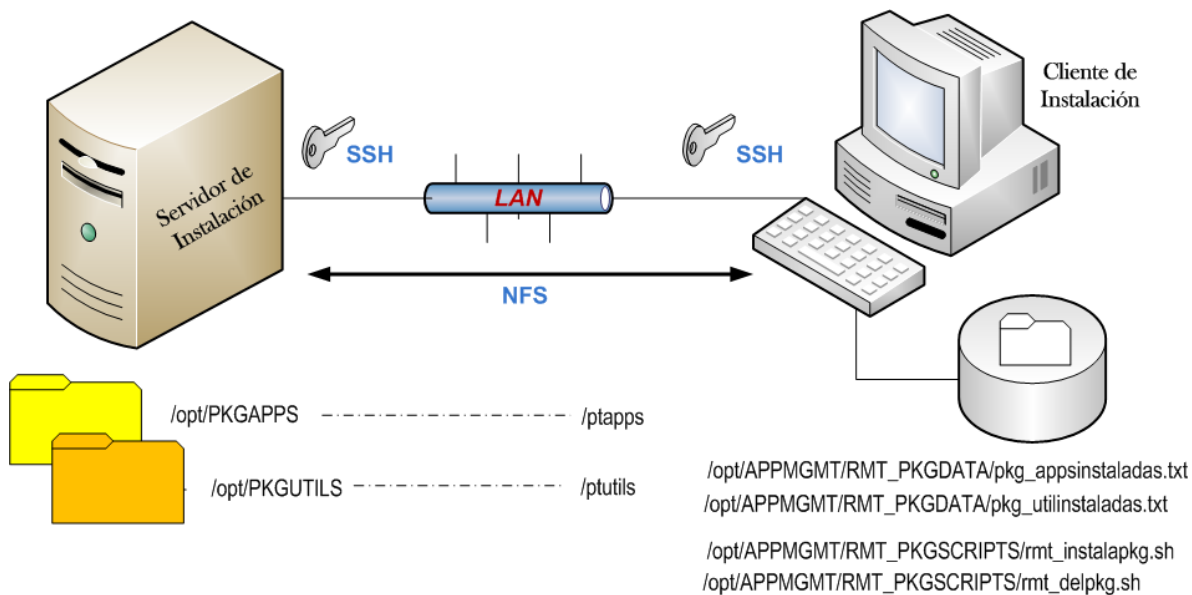


Figura 12. Esquema de Gestión de Aplicaciones

Del lado del servidor existen varios directorios bajo la ruta /opt/APPMGMT que servirán para la gestión de aplicaciones:

El directorio DATA

Este directorio contiene varios archivos que permiten mantener el control de las aplicaciones y los clientes a los cuales se les puede gestionar sus aplicaciones. Los archivos de texto disponibles son: *pkg_catdisponibles.txt*, *pkg_equiposgestionables.txt*, *pkgutils_disponibles.txt*, *pkg equipogestionactual.txt* y *pkgapps_disponibles.txt* .

pkg_catdisponibles.txt

Este archivo es un catálogo de aplicaciones disponibles susceptibles de instalarse. Para este proyecto terminal son las siguientes:

gcc	SMCgcc	Compilador GNU c, c++
nano	SMCnano	Editor de texto
netbeans	netbeans	IDE para desarrollo c, c++, java
octave	SMCoctv	Herramienta de apoyo matemático
wget	SMCwget	Herramienta para descarga de archivos

pkg_equiposgestionables.txt

Este archivo contiene una lista de los clientes que son gestionables para instalación/desinstalación de sus aplicaciones.

pkgutils_disponibles.txt

Este archivo contiene una lista de utilerías o librerías que son prerequisite de instalación para las aplicaciones que se encuentran disponibles en el catálogo de aplicaciones disponibles, para este proyecto terminal son las siguientes:

SMCfile	file-5.05-sol110-x86-local
SMCliconv	libiconv-1.13.1-sol110-x86-local
SMClintl	libintl-3.4.0-sol110-x86-local
SMClbidn	libidn-1.20-sol110-x86-local
SMCncurs	ncurses-5.7-sol110-x86-local
SMCreadl	readline-5.2-sol110-x86-local
SMCzlib	zlib-1.2.5-sol110-x86-local

pkg equipogestionactual.txt

Este archivo almacena el *hostname* del cliente que tiene bajo gestión el Gestor de Aplicaciones, siendo uno a la vez solamente.

pkgapps_disponibles.txt

Este archivo contiene un listado de las aplicaciones disponibles, para este proyecto terminal son las siguientes:

gcc	gcc-3.4.6-sol110-x86-local
nano	nano-2.3.0-sol110-x86-local
netbeans	netbeans-6.9.1-sol110-x86.pkg
octave	octave-2.1.73-sol110-x86-local
wget	wget-1.12-sol110-x86-local

Estas aplicaciones son las mismas que se encuentran en el catálogo de aplicaciones disponibles, solo que a diferencia del catálogo, este archivo contiene los nombres reales de los archivos de dichas aplicaciones. El catálogo es usado solamente para visualización de las aplicaciones disponibles y *pkgapps_disponibles.txt* es usado para la instalación y desinstalación de aplicaciones por el Gestor de Aplicaciones.

El directorio PKGPREREQ

Este directorio contiene los archivos de texto *.pre*, que adquieren el nombre de una aplicación o librería y como contenido tienen un listado de las librerías o aplicaciones que a su vez son prerequisites para su instalación. Los archivos disponibles son:

*file.pre libiconv.pre libintl.pre ncurses.pre octave.pre readline.pre zlib.pre
gcc.pre libidn.pre nano.pre netbeans.pre openssl.pre wget.pre*

A continuación se muestra el contenido del archivo *gcc.pre*:

libiconv	SMCliconv
libintl	SMClintl

Como se puede observar, la aplicación *gcc* requiere de dos librerías como prerequisite para su instalación.

El directorio LOGS

Este directorio alojará los archivos de log, que incluirán el resultado de la ejecución de los diferentes eventos realizados por el conjunto de scripts del Gestor de Aplicaciones. Se generará un archivo de log diario y su nombre incluirá en el inicio la fecha correspondiente:

ddmmaa_pkg_logeventos.log

El directorio SCRIPTS

En este directorio se encuentran los scripts que forman parte del Gestor de Aplicaciones, algunos de ellos son de apoyo para la construcción de emulaciones de ventanas que desplegarán los menús y formularios que solicitarán datos para su operación.

Adicionalmente a los directorios que se encuentran bajo la ruta */opt/APPMGMT* que conforman el Gestor de Aplicaciones, existen dos directorios adicionales que forman parte del Gestor de Aplicaciones y son los usados en montaje automático de NFS:

/opt/PKGAPPS

Este directorio aloja los paquetes de software disponibles a instalarse y el archivo *autorespuesta* que permite su instalación de manera desatendida, los archivos contenidos en este directorio son:

<i>autorespuesta</i>	<i>netbeans-6.9.1-sol10-x86.pkg</i>
<i>gcc-3.4.6-sol10-x86-local</i>	<i>octave-2.1.73-sol10-x86-local</i>
<i>nano-2.3.0-sol10-x86-local</i>	<i>wget-1.12-sol10-x86-local</i>

/opt/PKGUTILS

Este directorio contiene los paquetes de utilerías mencionados anteriormente disponibles para su instalación si se requieren para instalar alguna aplicación. También existe un archivo de *autorespuesta* para llevar a cabo instalaciones desatendidas. Su contenido es:

<i>autorespuesta</i>	<i>libintl-3.4.0-sol10-x86-local</i>
<i>file-5.05-sol10-x86-local</i>	<i>ncurses-5.7-sol10-x86-local</i>
<i>libg2c-3-sol10-x86-local</i>	<i>openssl-1.0.0d-sol10-x86-local</i>
<i>libgcc-3.4.6-sol10-x86-local</i>	<i>readline-5.2-sol10-x86-local</i>
<i>libiconv-1.13.1-sol10-x86-local</i>	<i>zlib-1.2.5-sol10-x86-local</i>
<i>libidn-1.20-sol10-x86-local</i>	

6.3.2 Desarrollo de scripts

Todos los scripts para el Gestor de Aplicaciones de encuentran alojados en la ruta */opt/APPMGMT/SCRIPTS* a excepción del script principal que se encuentra en */opt/APPMGMT*.

gestionapps.sh

Este es el script principal del Gestor de Aplicaciones, se encuentra localizado en la ruta */opt/APPMGMT*. Este script llama al script */opt/APPMGMT/SCRIPTS/pkgmenugr* el cual muestra el menú principal del Gestor de Aplicaciones.

pkgmenugr

Este script muestra en pantalla la dirección IP y el *hostname* del equipo en gestión, además de las diferentes operaciones que se pueden efectuar. La Figura 13, muestra la pantalla con el menú principal:

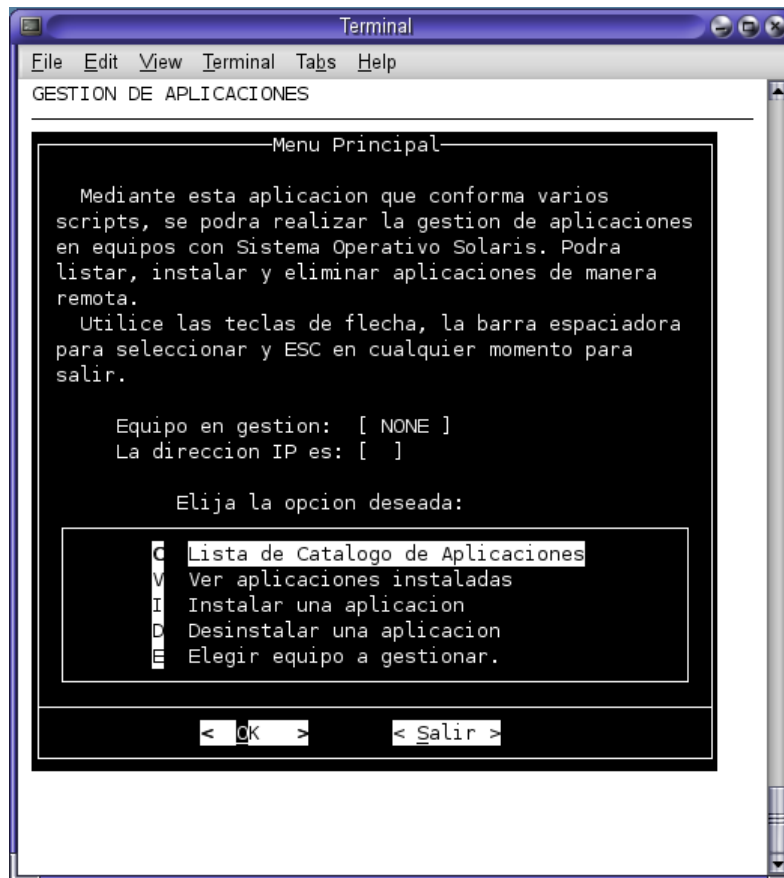
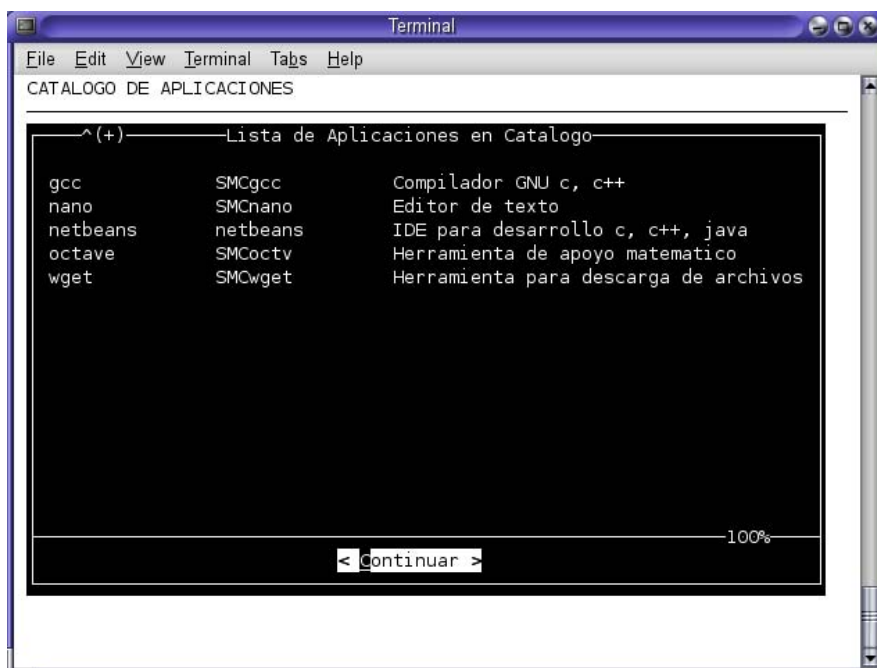


Figura 13. Menú principal de Gestión de Aplicaciones

a) Lista de Catálogo de Aplicaciones.

Se lista el catálogo de aplicaciones con las que puede trabajar el Gestor de Aplicaciones. Esto lo hace mediante el script *pkglistcatapp*. Ver Figura 14.



```
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
CATALOGO DE APLICACIONES
-----
^ (+) ----- Lista de Aplicaciones en Catalogo -----
gcc          SMCgcc      Compilador GNU c, c++
nano         SMCnano     Editor de texto
netbeans    netbeans    IDE para desarrollo c, c++, java
octave      SMCoctv     Herramienta de apoyo matematico
wget        SMCwget     Herramienta para descarga de archivos

-----
100%
< continuar >
```

Figura 14. Catálogo de aplicaciones

b) Ver aplicaciones instaladas

Esta opción permite ver las aplicaciones instaladas mediante el script *pkglistarmtapps.sh*, si no hay un equipo en gestión seleccionado, no se listará nada y se solicitará que se elija un equipo a gestionar. Ver la Figura 15.

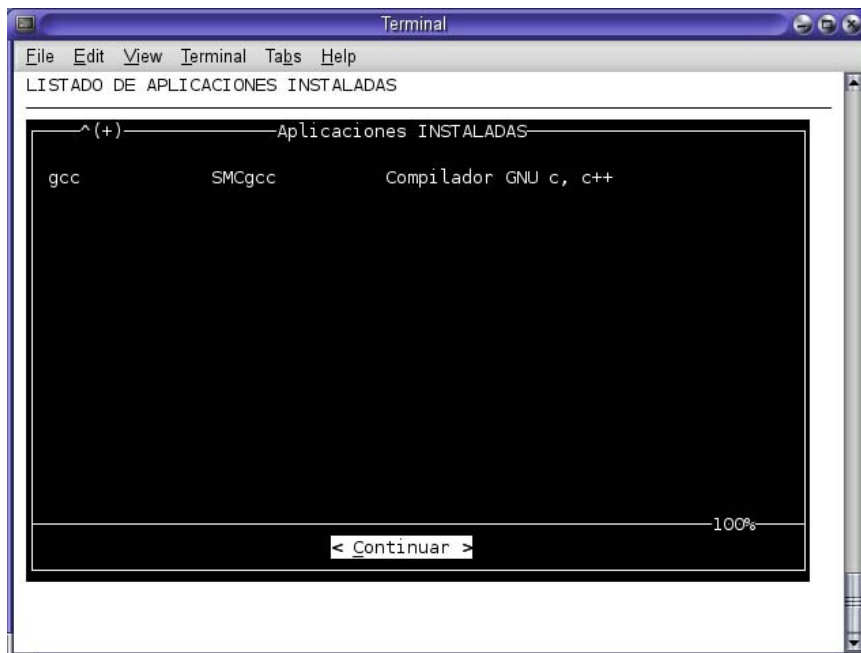


Figura 15. Listado de aplicaciones instaladas

c) Instalar una aplicación

Esta opción requiere también que haya un equipo en gestión seleccionado. En caso de existir un equipo en gestión, se consultará al cliente solicitando su lista de aplicaciones instaladas mediante el script *pkglistarmtapps.sh*, una vez obtenida la lista de aplicaciones que el cliente tiene instaladas, se genera una lista de aplicaciones instalables descartando a las ya instaladas mediante el script *pkgrmtappsinstalables.sh*, esta lista se mostrará en pantalla dando opción a elegir una de ellas y esto es gracias al script *pkgseleappainst* el cual indicará al cliente que lleve a cabo la instalación de la aplicación elegida además de sus prerequisites (si la aplicación los tuviese) de librerías o utilerías. Ver Figura 16.

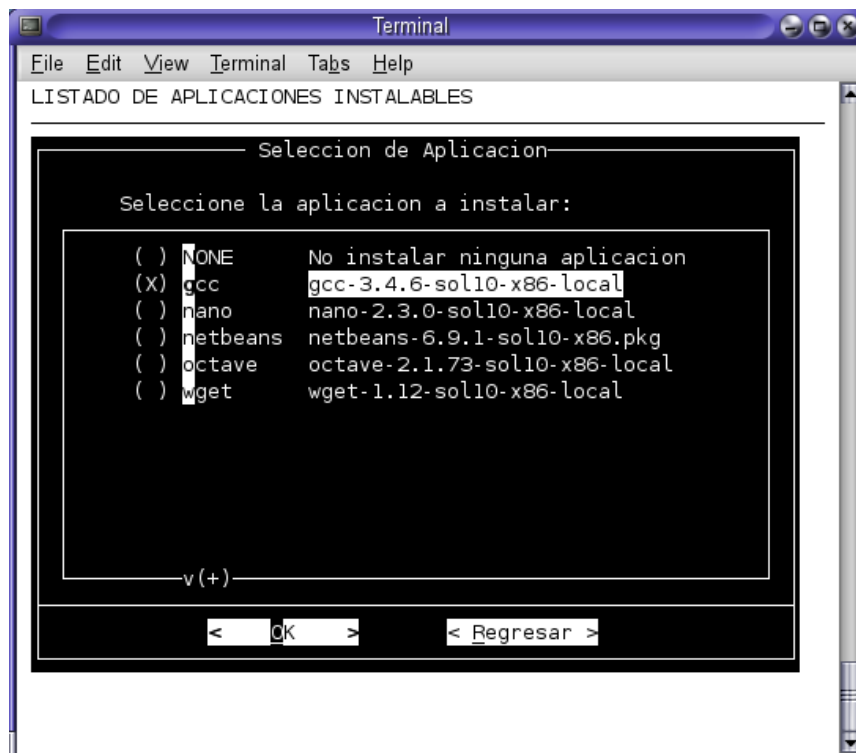


Figura 16. Selección de aplicación a instalarse

d) Desinstalar una aplicación

Esta opción permite desinstalar una aplicación en el cliente. Primero se solicita un listado de aplicaciones instaladas en el cliente a través del script *pkglistarmtapps.sh* el cual consulta al cliente al respecto. Una vez hecho esto el script *pkgselapdel.sh* verifica que efectivamente esté instalada la aplicación y este a su vez llama al script *pkgselapdel* quien muestra en pantalla las aplicaciones instaladas y permite seleccionar una. Este último script le indica al cliente que desinstale la aplicación seleccionada. Ver Figura 17.

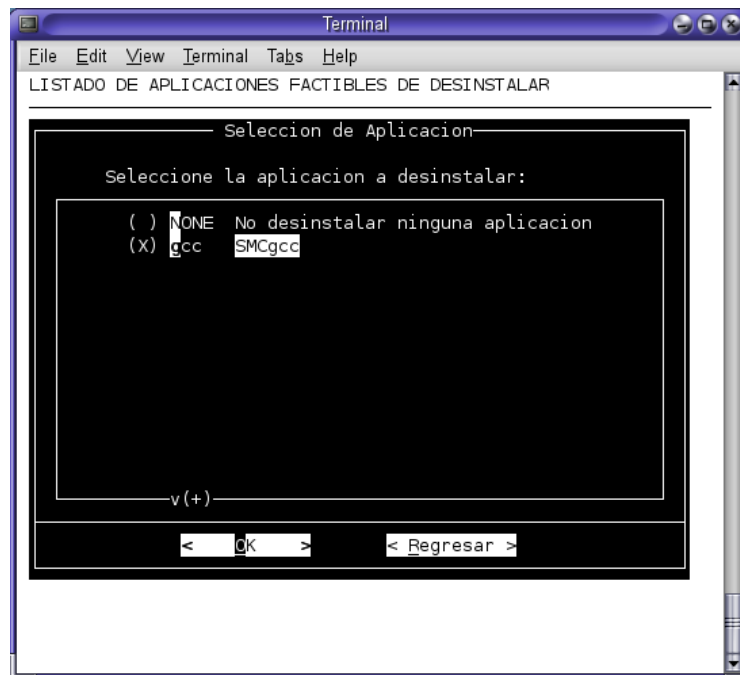


Figura 17. Selección de una aplicación a desinstalar

e) Elegir equipo a gestionar

Esta opción permite elegir el cliente a gestionar. Lo hace mediante el script *pkgseleequipo*, el cual muestra una lista de todos los clientes susceptibles de gestión de aplicaciones. Este script verifica primero si el cliente está activo y de ser así lo define como equipo en gestión. Ver Figura 18.

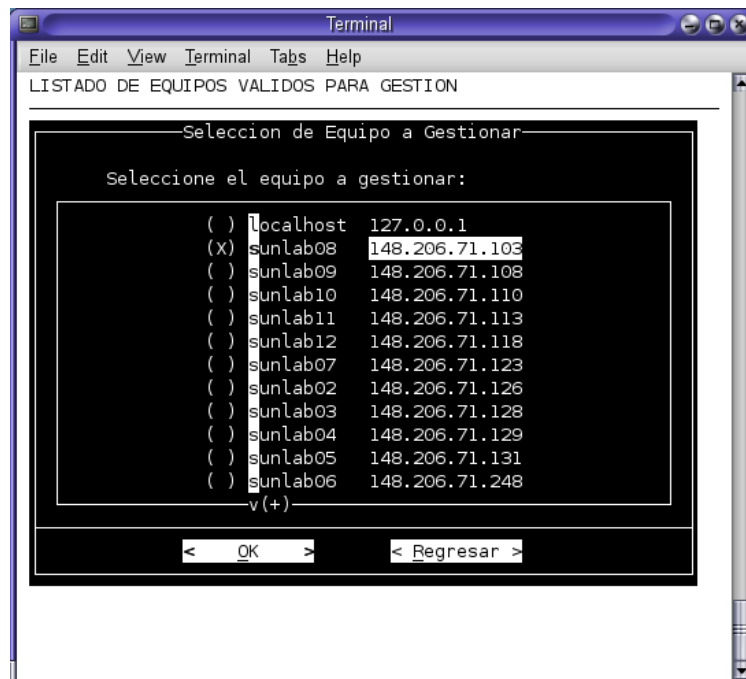


Figura 18. Elección de equipo a gestionar.

7 REGISTRO DE EVENTOS DE ADMINISTRACIÓN

En esta sección se describe la operación del script para registro de eventos y el formato de generación de logs de eventos.

7.1 Creación del log de eventos

Para el Gestor de Clientes de Instalación y el Gestor de Aplicaciones, se creó un script que permite generar un archivo de log cuyo nombre ya ha sido mencionado en las secciones de Gestión de Clientes de Instalación y la de Gestión de Aplicaciones.

La intención de este log de eventos es poder identificar fácilmente en caso de fallas que script se está ejecutando en cada paso y por otro lado detectar errores en la ejecución de comandos.

El script llamado *pkglogeventos.sh* se encuentra instalado tanto en */opt/APPMGMT/SCRITPS* como en */opt/JUMPMGMT/SCRITPS* y genera diferentes archivos de log para cada gestor aunque sigue la misma lógica de operación en ambos casos.

Se genera un archivo de log diario conteniendo la siguiente información:

<Hora (hora, minuto, segundo)> <usuario que ejecuta el script> <Nombre del script>
<Tipo de mensaje> <Contenido del Mensaje>

Los tipos de mensaje definidos son: NOTICE, ERROR, WARNING y UNKNOWN.

El script es invocado en diferentes partes de cada script de los Gestores de Clientes de Instalación y de Aplicaciones indicándole el tipo de mensaje y el contenido del mensaje, esto permite ser muy flexible en su manejo y generar tantos mensajes como sea necesario durante la ejecución de los diferentes scripts.

8 PRUEBAS Y RESULTADOS

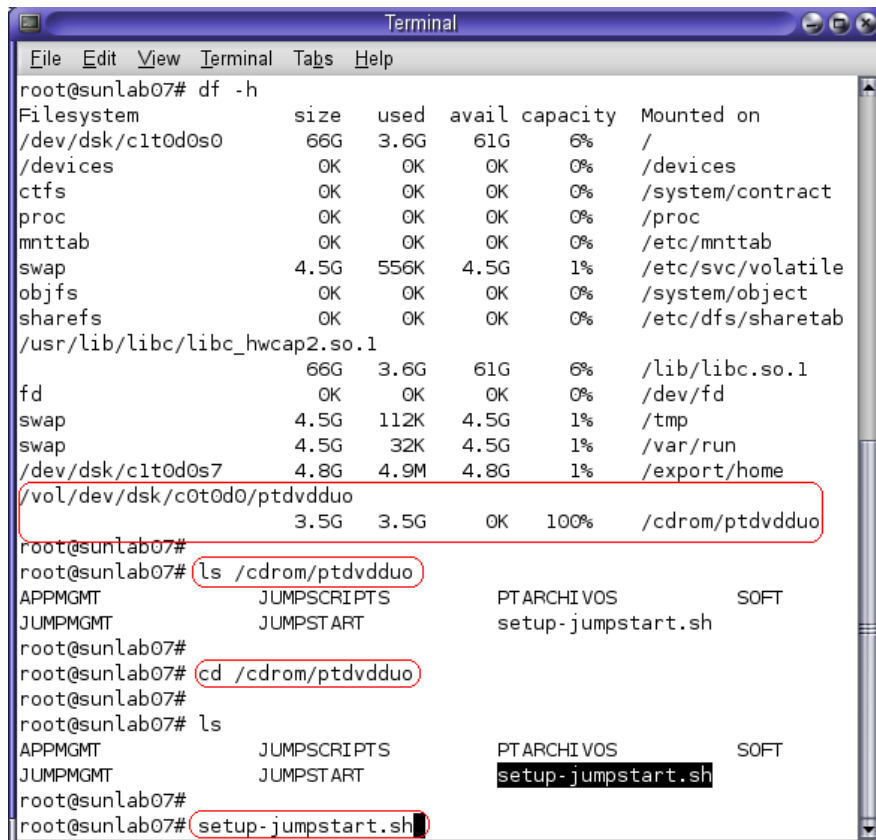
En esta sección se describen las pruebas realizadas y se muestran los resultados obtenidos en las mismas para cada módulo que compone el proyecto. Se muestra el uso del DVD del proyecto, para inicializar un servidor instalado con Solaris y dejarlo configurado para utilizar el Gestor de Clientes de Instalación y el Gestor de Aplicaciones.

8.1 Prueba de preparación inicial mediante el dvd del proyecto

Todos los scripts que componen los Gestores de Aplicaciones y de Clientes de Instalación se encuentran en el DVD del Proyecto. El DVD deberá insertarse en el lector y ejecutarse el script *setup-jumpstart.sh* ubicado en la ruta */cdrom/ptdvdduo* (esta ruta se encontrará una vez insertado en el lector el DVD del Proyecto).

Es conveniente aclarar que el servidor que fungirá como servidor de instalaciones deberá instalarse con Solaris 10 x86 y tener configurada una dirección IP perteneciente a la misma red a la que pertenecerán los clientes de instalación. De igual manera requiere que se haya configurado un router por defecto para la misma red y debidamente configurado el cliente de DNS para que pueda tener acceso si se desea a los hosts definidos en el DNS interno de la red local o al DNS externo si existiese.

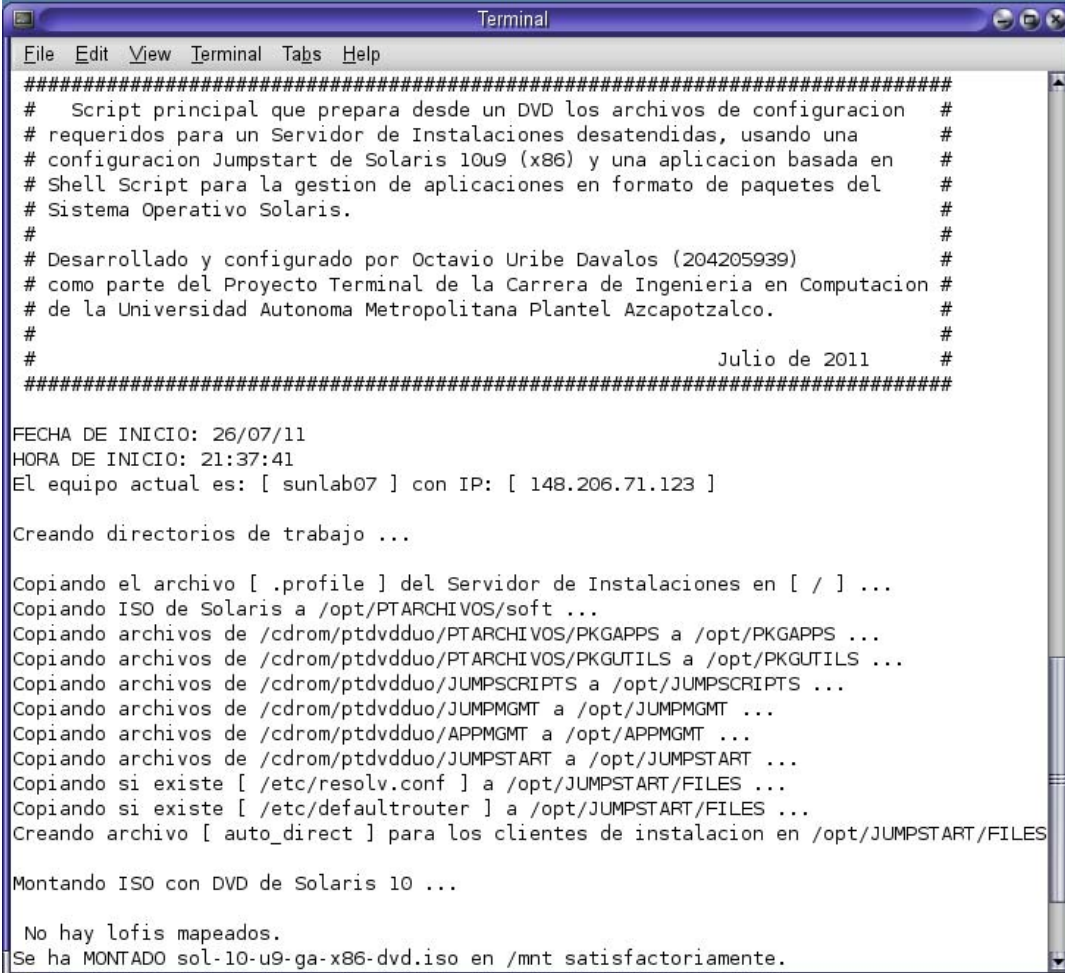
1. Se insertará el DVD del Proyecto en el lector del servidor de instalación y deberá verificarse que se tiene acceso a la ruta */cdrom/ptdvdduo* y ubicarse en ella para ejecutar el script *setup-jumpstart.sh* que preparará al servidor de instalación, como se ve en la Figura 19.



```
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
root@sunlab07# df -h
Filesystem      size  used  avail capacity  Mounted on
/dev/dsk/clt0d0s0 66G   3.6G   61G     6%      /
/devices         OK    OK    OK      0%      /devices
ctfs             OK    OK    OK      0%      /system/contract
proc            OK    OK    OK      0%      /proc
mnttab          OK    OK    OK      0%      /etc/mnttab
swap            4.5G  556K  4.5G    1%      /etc/svc/volatile
objfs           OK    OK    OK      0%      /system/object
sharefs         OK    OK    OK      0%      /etc/dfs/sharetab
/usr/lib/libc/libc_hwcap2.so.1
66G   3.6G   61G     6%      /lib/libc.so.1
fd              OK    OK    OK      0%      /dev/fd
swap            4.5G  112K  4.5G    1%      /tmp
swap            4.5G   32K  4.5G    1%      /var/run
/dev/dsk/clt0d0s7 4.8G  4.9M  4.8G    1%      /export/home
/vol/dev/dsk/c0t0d0/ptdvdduo
3.5G   3.5G    OK    100%     /cdrom/ptdvdduo
root@sunlab07#
root@sunlab07# ls /cdrom/ptdvdduo
APPMGMT          JUMPSCRIPITS  PTARCHIVOS     SOFT
JUMPMGMT        JUMPSTART    setup-jumpstart.sh
root@sunlab07#
root@sunlab07# cd /cdrom/ptdvdduo
root@sunlab07#
root@sunlab07# ls
APPMGMT          JUMPSCRIPITS  PTARCHIVOS     SOFT
JUMPMGMT        JUMPSTART    setup-jumpstart.sh
root@sunlab07#
root@sunlab07# setup-jumpstart.sh
```

Figura 19. Preparación del servidor de instalación

2. El script inicial se encargará de preparar el servicio TFTP, el servicio de servidor DHCP, las configuraciones del JumpStart así como la estructura de directorios y archivos del Gestor de Clientes de Instalación y del Gestor de Aplicaciones en el nuevo servidor que en esta prueba es el *host* “sunlab07”. Un ejemplo de la ejecución del script se muestra en la Figura 20.



```
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
#####
# Script principal que prepara desde un DVD los archivos de configuracion #
# requeridos para un Servidor de Instalaciones desatendidas, usando una #
# configuracion Jumpstart de Solaris 10u9 (x86) y una aplicacion basada en #
# Shell Script para la gestion de aplicaciones en formato de paquetes del #
# Sistema Operativo Solaris. #
# #
# Desarrollado y configurado por Octavio Uribe Davalos (204205939) #
# como parte del Proyecto Terminal de la Carrera de Ingenieria en Computacion #
# de la Universidad Autonoma Metropolitana Plantel Azcapotzalco. #
# #
# # #
# # # #
#####
FECHA DE INICIO: 26/07/11
HORA DE INICIO: 21:37:41
El equipo actual es: [ sunlab07 ] con IP: [ 148.206.71.123 ]

Creando directorios de trabajo ...

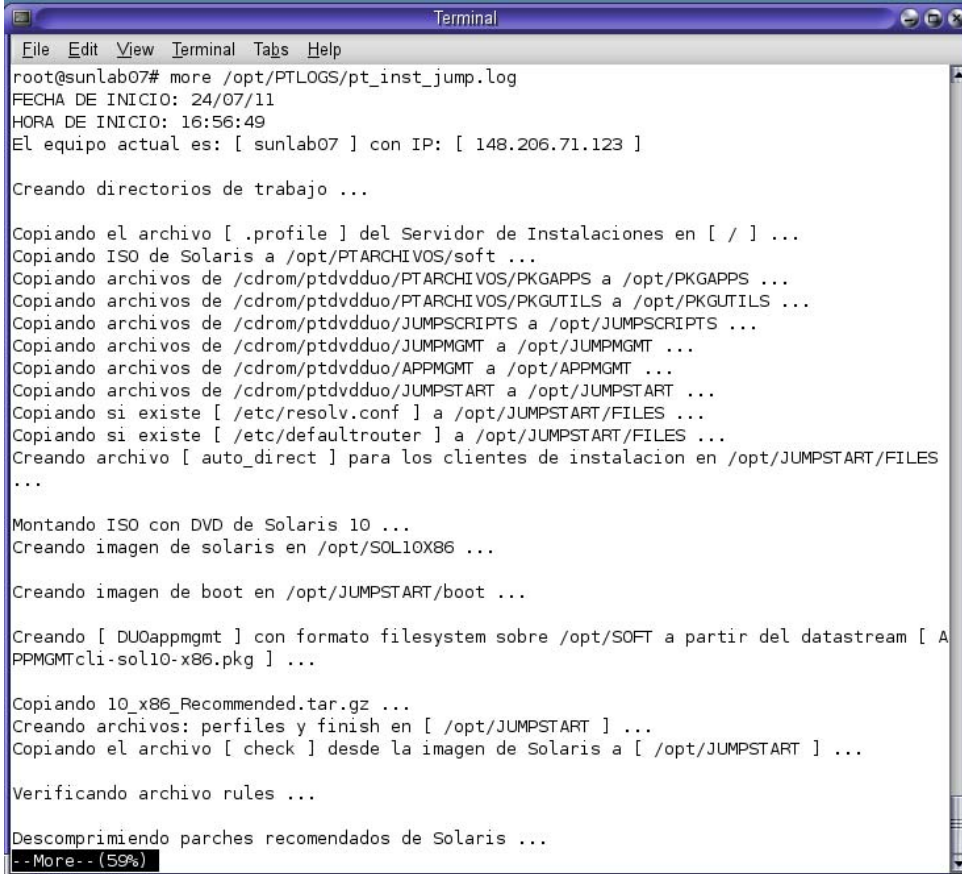
Copiando el archivo [ .profile ] del Servidor de Instalaciones en [ / ] ...
Copiando ISO de Solaris a /opt/PTARCHIVOS/soft ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/PTARCHIVOS/PKGAPPS a /opt/PKGAPPS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/PTARCHIVOS/PKGUTILS a /opt/PKGUTILS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPSSCRIPTS a /opt/JUMPSSCRIPTS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPMGMT a /opt/JUMPMGMT ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/APPMGMT a /opt/APPMGMT ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPSTART a /opt/JUMPSTART ...
Copiando si existe [ /etc/resolv.conf ] a /opt/JUMPSTART/FILES ...
Copiando si existe [ /etc/defaultrouter ] a /opt/JUMPSTART/FILES ...
Creando archivo [ auto_direct ] para los clientes de instalacion en /opt/JUMPSTART/FILES

Montando ISO con DVD de Solaris 10 ...

No hay lofis mapeados.
Se ha MONTADO sol-10-u9-ga-x86-dvd.iso en /mnt satisfactoriamente.
```

Figura 20. Vista parcial del inicio de ejecución del script principal

3. Al finalizar la ejecución del script se podrá retirar el DVD del proyecto y si se desea ver el log de la instalación o preparación del ambiente completo se puede consultar el archivo `/opt/PTLOGS/pt_inst_jump.log`. La Figura 21 muestra una porción de este log.



```
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
root@sunlab07# more /opt/PTLOGS/pt_inst_jump.log
FECHA DE INICIO: 24/07/11
HORA DE INICIO: 16:56:49
El equipo actual es: [ sunlab07 ] con IP: [ 148.206.71.123 ]

Creando directorios de trabajo ...

Copiando el archivo [ .profile ] del Servidor de Instalaciones en [ / ] ...
Copiando ISO de Solaris a /opt/PTARCHIVOS/soft ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/PTARCHIVOS/PKGAPPS a /opt/PKGAPPS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/PTARCHIVOS/PKGUTILS a /opt/PKGUTILS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPSCRIPTS a /opt/JUMPSCRIPTS ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPMGMT a /opt/JUMPMGMT ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/APPMGMT a /opt/APPMGMT ...
Copiando archivos de /cdrom/ptdvdduo/JUMPSTART a /opt/JUMPSTART ...
Copiando si existe [ /etc/resolv.conf ] a /opt/JUMPSTART/FILES ...
Copiando si existe [ /etc/defaultrouter ] a /opt/JUMPSTART/FILES ...
Creando archivo [ auto_direct ] para los clientes de instalacion en /opt/JUMPSTART/FILES
...

Montando ISO con DVD de Solaris 10 ...
Creando imagen de solaris en /opt/SOL10X86 ...

Creando imagen de boot en /opt/JUMPSTART/boot ...

Creando [ DUOappgmt ] con formato filesystem sobre /opt/SOFT a partir del datastream [ A
PPMGMTcli-sol10-x86.pkg ] ...

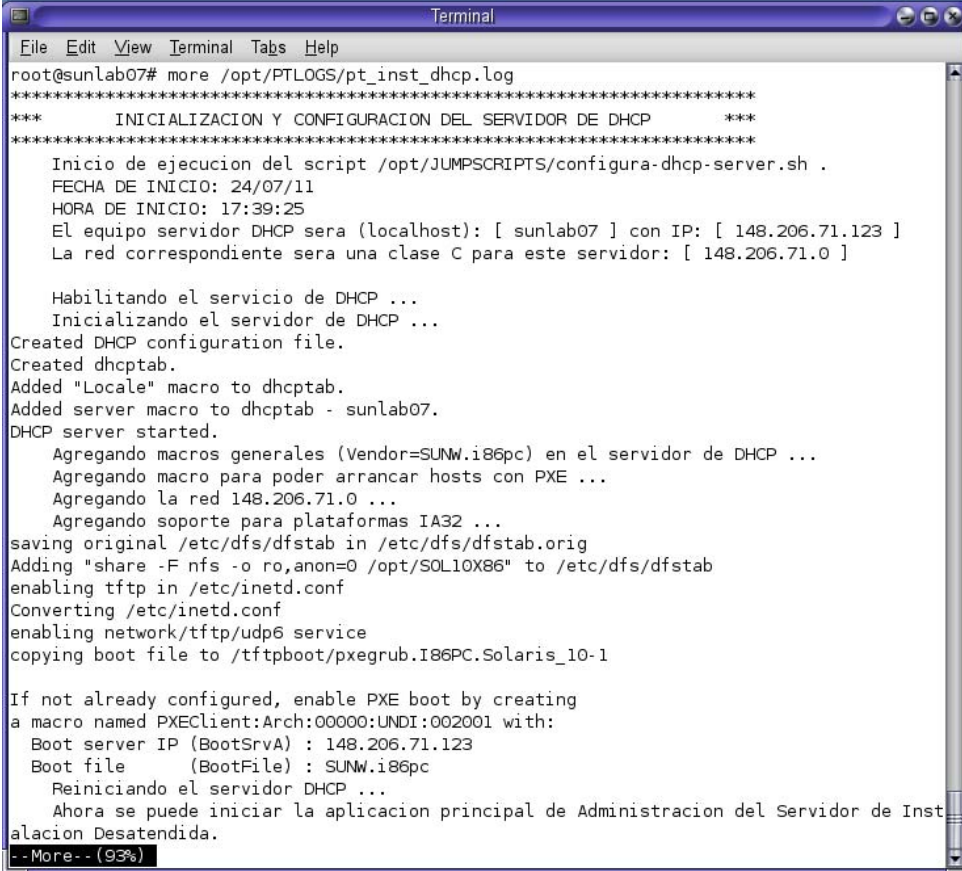
Copiando 10_x86_Recommended.tar.gz ...
Creando archivos: perfiles y finish en [ /opt/JUMPSTART ] ...
Copiando el archivo [ check ] desde la imagen de Solaris a [ /opt/JUMPSTART ] ...

Verificando archivo rules ...

Descomprimiendo parches recomendados de Solaris ...
--More-- (59%)
```

Figura 21. Vista parcial del log del JumpStart

4. También se puede ver el log de la configuración del servidor DHCP accediendo al archivo `/opt/PTLOGS/pt_inst_dhcp.log`. La Figura 22 muestra una porción de este log.



```
Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
root@sunlab07# more /opt/PTLOGS/pt_inst_dhcp.log
*****
***      INICIALIZACION Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR DE DHCP      ***
*****
Inicio de ejecucion del script /opt/JUMPSCRIPTS/configura-dhcp-server.sh .
FECHA DE INICIO: 24/07/11
HORA DE INICIO: 17:39:25
El equipo servidor DHCP sera (localhost): [ sunlab07 ] con IP: [ 148.206.71.123 ]
La red correspondiente sera una clase C para este servidor: [ 148.206.71.0 ]

Habilitando el servicio de DHCP ...
Iniciando el servidor de DHCP ...
Created DHCP configuration file.
Created dhcptab.
Added "Locale" macro to dhcptab.
Added server macro to dhcptab - sunlab07.
DHCP server started.
Agregando macros generales (Vendor=SUNW.i86pc) en el servidor de DHCP ...
Agregando macro para poder arrancar hosts con PXE ...
Agregando la red 148.206.71.0 ...
Agregando soporte para plataformas IA32 ...
saving original /etc/dfs/dfstab in /etc/dfs/dfstab.orig
Adding "share -F nfs -o ro,anon=0 /opt/SOL10X86" to /etc/dfs/dfstab
enabling tftp in /etc/inetd.conf
Converting /etc/inetd.conf
enabling network/tftp/udp6 service
copying boot file to /tftpboot/pxegrub.I86PC.Solaris_10-1

If not already configured, enable PXE boot by creating
a macro named PXEclient:Arch:00000:UNDI:002001 with:
Boot server IP (BootSrvA) : 148.206.71.123
Boot file      (BootFile) : SUNW.i86pc
Reiniciando el servidor DHCP ...
Ahora se puede iniciar la aplicacion principal de Administracion del Servidor de Inst
alacion Desatendida.
-- More -- (93%)
```

Figura 22. Vista parcial del log de configuración DHCP

8.2 Prueba de gestión de clientes de instalación

A continuación se podrá observar el proceso de listado, adición y eliminación de un cliente de instalación. El script principal del Gestor de Clientes de Instalación es *gestionaclienteinst.sh* ubicado en la ruta */opt/JUMPMGMT*.

1. El menú principal se muestra en la Figura 23, y el listado de clientes de instalación vacío en la Figura 24.



Figura 23. Menú principal de Gestión de Clientes de Instalación

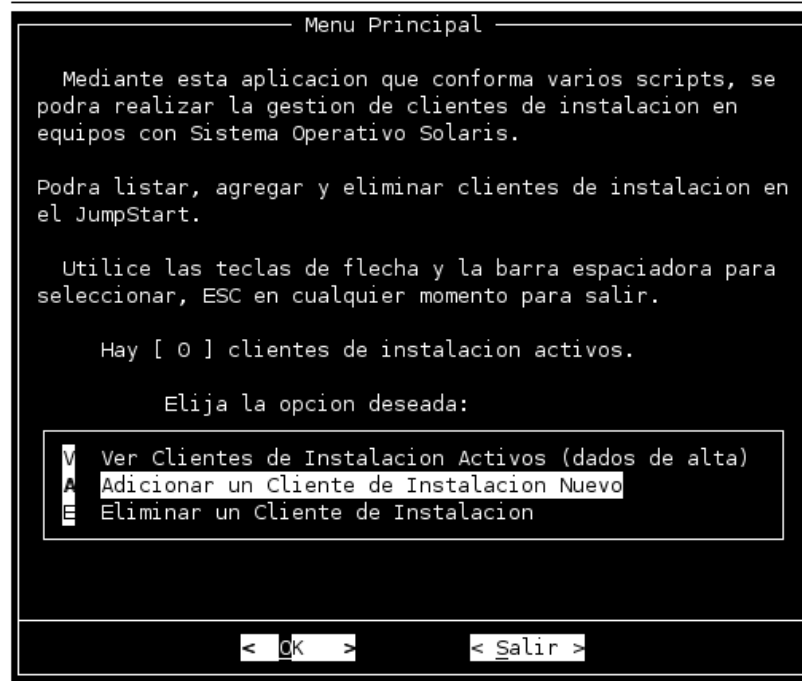


HOSTANAME	DIRECCION IP	DIRECCION MAC	PERFIL	SCRIPT FINISH
-----------	--------------	---------------	--------	---------------

Figura 24. Lista de clientes activos

2. La primera operación a realizarse es un alta o adición de un cliente de instalación, para esto se solicitarán los datos necesarios y la verificación de los mismos. Ver las Figuras 25 y 26.

GESTION DE CLIENTES DE INSTALACION



Menu Principal

Mediante esta aplicacion que conforma varios scripts, se podra realizar la gestion de clientes de instalacion en equipos con Sistema Operativo Solaris.

Podra listar, agregar y eliminar clientes de instalacion en el JumpStart.

Utilice las teclas de flecha y la barra espaciadora para seleccionar, ESC en cualquier momento para salir.

Hay [0] clientes de instalacion activos.

Elija la opcion deseada:

- V Ver Clientes de Instalacion Activos (datos de alta)
- A Adicionar un Cliente de Instalacion Nuevo
- E Eliminar un Cliente de Instalacion

< OK > < Salir >

Figura 25. Opción adicionar cliente de instalación

Ingreso de Datos Basicos de un Cliente de Instalacion

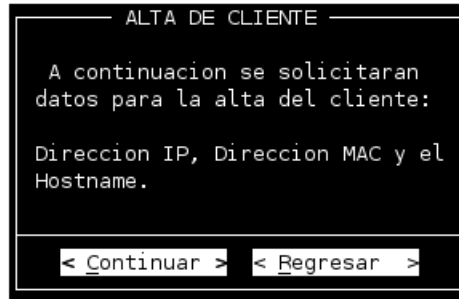


Figura 26. Aviso de alta de cliente

3. A continuación se solicitan la dirección IP, la dirección MAC y el hostnames. Ver las Figuras 27, 28 y 29 .

Ingreso de Datos Basicos de un Cliente de Instalacion



Figura 27. Solicitud de IP



Figura 28. Solicitud de MAC



Figura 29. Solicitud de hostname

4. Enseguida se mostrarán los datos introducidos y se solicitará confirmar que son correctos como se ve en las Figuras 30 y 31.

Ingreso de Datos Basicos de un Cliente de Instalacion



Figura 30. Aviso de datos introducidos

Ingreso de Datos Basicos de un Cliente de Instalacion

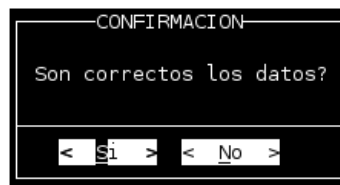


Figura 31. Confirmación de datos

5. A continuación se mostrará una lista con los perfiles existentes y se elegirá el perfil por defecto como se muestra en la Figura 32.

LISTADO DE PERFILES VALIDOS PARA CLIENTE DE INSTALACION



Figura 32. Selección de perfil

6. Enseguida será requerido también elegir el script Finish y se elegirá el único por defecto existente como se ve en la Figura 33.

LISTADO DE SCRIPTS FINISH VALIDOS PARA EL CLIENTE DE INSTALACION



Figura 33. Selección de script Finish

7. Ahora se podrá ver listado ya este nuevo cliente según las Figuras 34 y 35.

GESTION DE CLIENTES DE INSTALACION

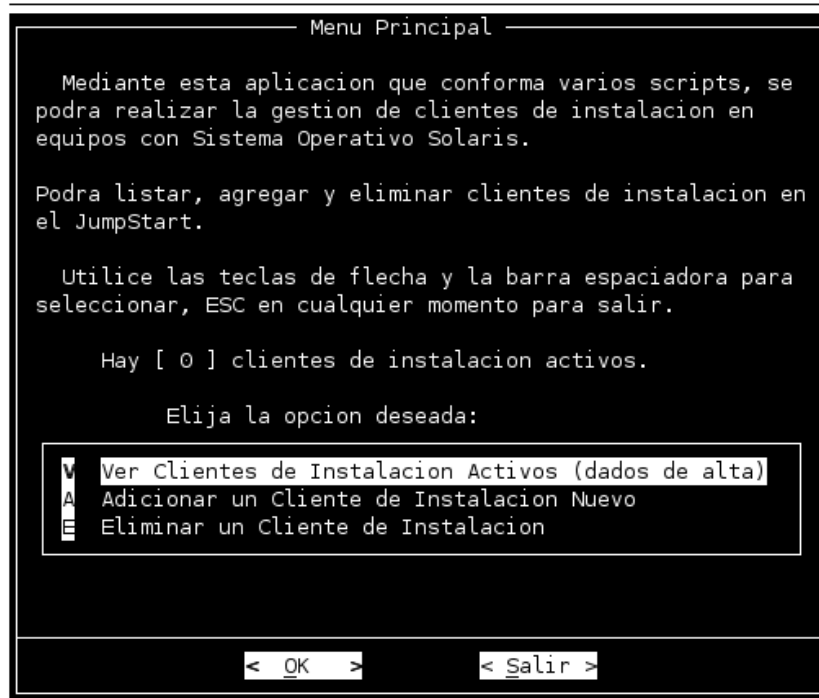


Figura 34. Opción listado de clientes activos

LISTADO DE CLIENTES DE INSTALACION ACTIVOS



Figura 35. Lista de clientes activos

8. En este momento el cliente de instalación “sunlab08” ha sido dado de alta en la configuración TFTP, el servidor DHCP, el JumpStart y podrá ser instalado a través de la red de manera desatendida otorgándosele la IP, se particionará el disco duro y se instalarán e ignorarán los componentes del Sistema Operativo definidos en el perfil *default_prof* y se ejecutarán las tareas definidas en el script *default_finish* una vez concluida la copia de todos los archivos del Sistema Operativo. La instalación también incluirá los parámetros predefinidos en el archivo *sysidcfg*.

Para invocar la instalación desatendida, el host “sunlab08” quien posee una dirección MAC 00:e0:81:5d:ff:a6 deberá energizarse o encenderse e inmediatamente oprimir la tecla **F12**, esta tecla provocará que el cliente PXE interconstruido se comunice con el servidor de instalación vía TFTP y al ser reconocido como cliente de instalación válido recibirá su dirección IP y mediante la imagen de *boot* y la imagen del DVD de Solaris creada al preparar el servidor de instalación, se llevará a cabo con ayuda del JumpStart configurado, la instalación sin necesidad de intervención del usuario o administrador hasta que finalice esta (instalación desatendida).

El fin de la instalación será un reinicio del equipo cliente y la carga del nuevo Sistema Operativo mostrando la pantalla de *Login* para el usuario.

9. La siguiente opción disponible es eliminar un cliente de instalación como se ve en la Figura 36.

GESTION DE CLIENTES DE INSTALACION

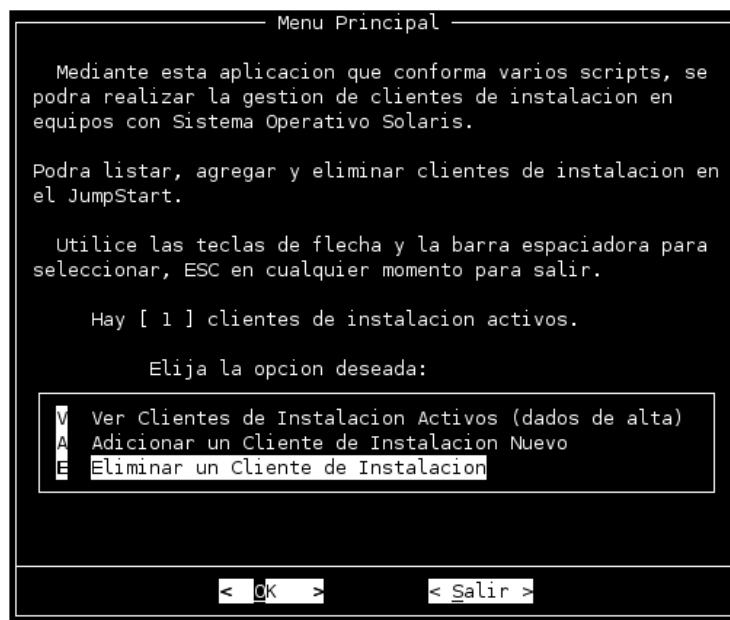


Figura 36. Opción eliminar cliente de instalación

10. Se listarán los clientes de instalación actualmente dados de alta, en el caso de esta prueba se tiene al *host* “sunlab08”, este será elegido para eliminarlo y se mostrarán los detalles del equipo elegido según se ve en las Figuras 37 y 38.

LISTA DE CLIENTES DE INSTALACION VALIDOS PARA ELIMINAR



Figura 37. Lista de clientes activos

CLIENTE A DAR DE BAJA



Figura 38. Resumen de datos del cliente a dar de baja

11. Finalmente se puede verificar la lista de clientes activos o dados de alta y estará vacía nuevamente como se ve en las Figuras 39 y 40.

GESTION DE CLIENTES DE INSTALACION

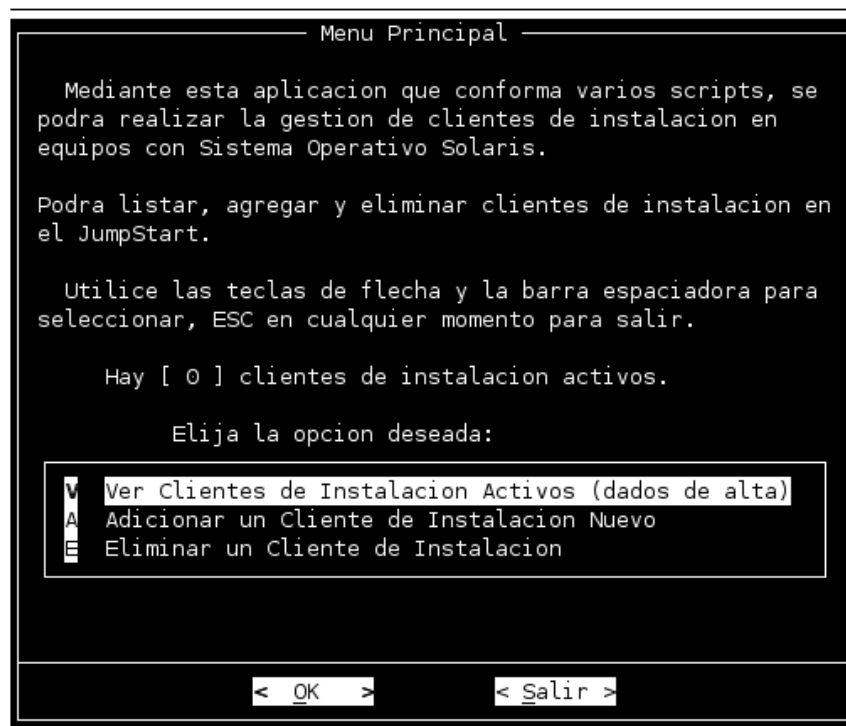


Figura 39. Opción ver clientes activos

LISTADO DE CLIENTES DE INSTALACION ACTIVOS



Figura 40. Lista de clientes activos vacía

8.3 Prueba de gestión de aplicaciones

Para la prueba se considera el cliente cuyo *hostname* es “sunlab08” este cliente ya fue dado de alta como cliente de instalación previamente mediante el Gestor de Clientes de Instalación.

1. Inicialmente se ejecuta el script *gestionapps.sh* ubicado en la ruta */opt/APPMGMT* y de esta forma se ingresa al menú principal de gestión de aplicaciones como se muestra en la Figura 41:



Figura 41. Menú principal de Gestión de Aplicaciones

Se puede observar que no hay ningún equipo en gestión seleccionado.

2. Ahora se lista el Catálogo de Aplicaciones disponibles como se puede ver en la Figura 42.

CATALOGO DE APLICACIONES

```
^(+)- Lista de Aplicaciones en Catalogo-
gcc          SMCgcc          Compilador GNU c, c++
nano         SMCnano         Editor de texto
netbeans     netbeans       IDE para desarrollo c, c++, java
octave       SMCoctv        Herramienta de apoyo matematico
wget         SMCwget         Herramienta para descarga de archivos

100%
< Continuar >
```

Figura 42. Catálogo de aplicaciones

3. Ahora, si se desea visualizar las aplicaciones instaladas (ver Figura 43), el Gestor de Aplicaciones indicará que es necesario elegir un equipo a gestionar, lo mismo sucede para las opciones de instalar y desinstalar una aplicación. Esto se puede ver en la Figura 44.

GESTION DE APLICACIONES

```
- Menu Principal -
Mediante esta aplicacion que conforma varios
scripts, se podra realizar la gestion de aplicaciones
en equipos con Sistema Operativo Solaris. Podra
listar, instalar y eliminar aplicaciones de manera
remota.
Utilice las teclas de flecha, la barra espaciadora
para seleccionar y ESC en cualquier momento para
salir.

Equipo en gestion: [ NONE ]
La direccion IP es: [ ]

Elija la opcion deseada:
C
V
I
D
E
Lista de Catalogo de Aplicaciones
Ver aplicaciones instaladas
Instalar una aplicacion
Desinstalar una aplicacion
Elegir equipo a gestionar.

< OK > < Salir >
```

Figura 43. Opción ver aplicaciones

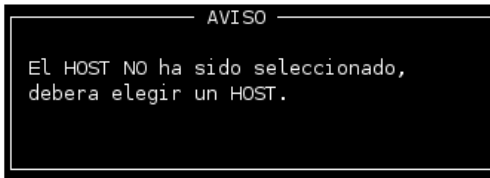


Figura 44. Aviso de host no seleccionado

4. Se elegirá un equipo a gestionar (Figura 45), el equipo a elegir será “sunlab12” como se muestra en la Figura 46.



Figura 45. Opción elegir equipo



Figura 46. Lista de equipos a gestionar

Este equipo no se encuentra operando, por ello se notificará y deberá elegirse otro equipo. Vea las Figuras 47 y 48.

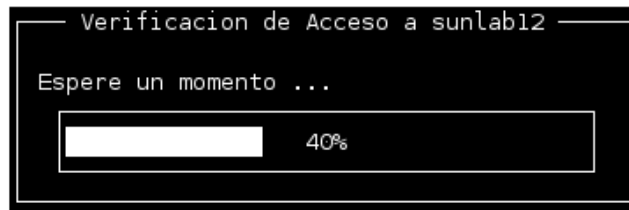


Figura 47. Estado de verificación de host

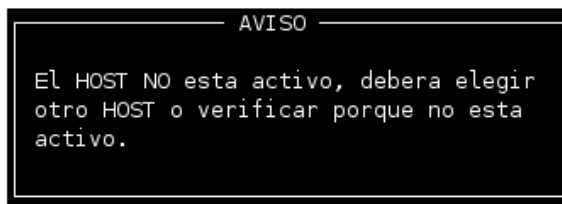


Figura 48. Aviso de host no activo

5. Ahora se elegirá el equipo “sunlab08” que si se encuentra disponible en la red, esto se puede observar en la Figura 49.

LISTADO DE EQUIPOS VALIDOS PARA GESTION



Figura 49. Selección de equipo a gestionar

6. Ahora podemos verificar si el equipo tiene aplicaciones instaladas (ver Figura 50) y es posible instalar una. En esta prueba se instalará GCC como se muestra en las Figuras 50 a 53.

GESTION DE APLICACIONES

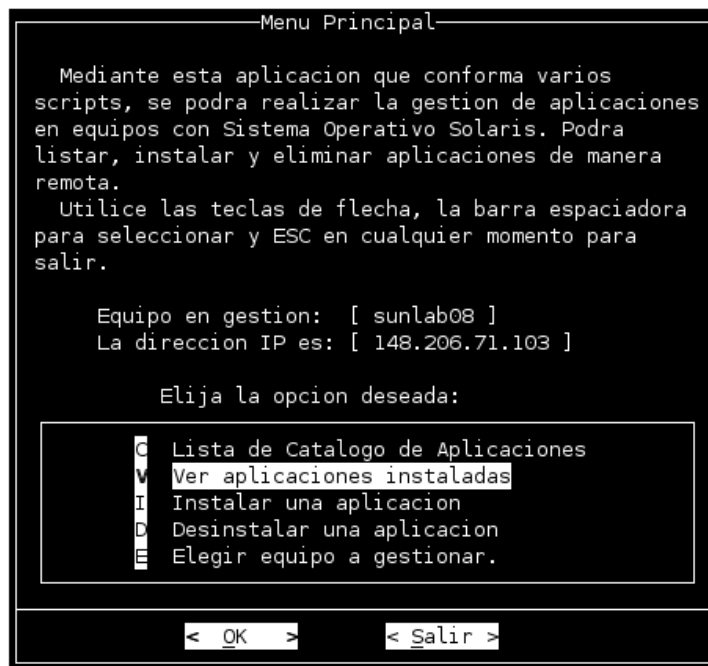


Figura 50. Menú gestión de aplicaciones

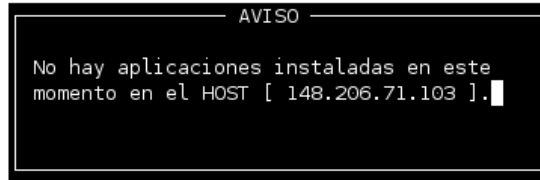


Figura 51. Aviso de aplicaciones no instaladas

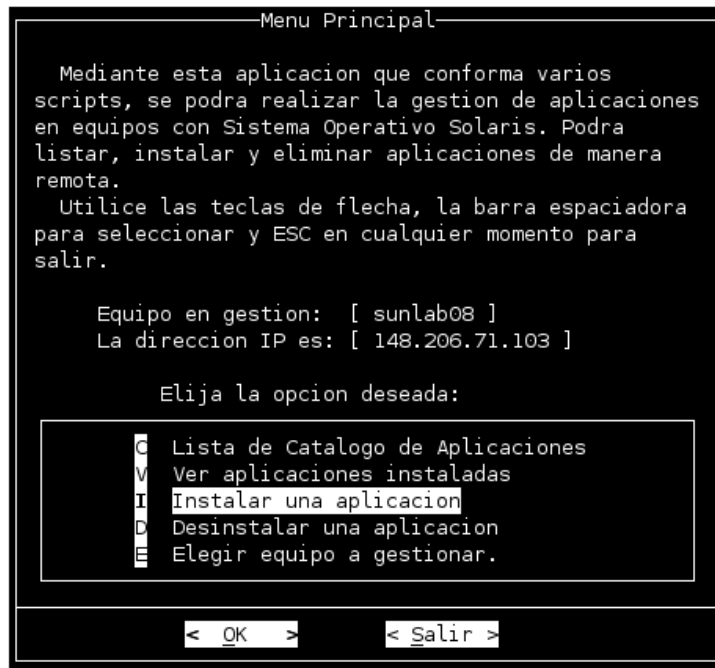


Figura 52. Menú gestión de aplicaciones



Figura 53. Menú aplicaciones instalables

- Esta aplicación requiere como prerrequisitos a dos librerías, las cuales se instalan antes de instalar la aplicación elegida. Esto se ve en la Figura 54.

```

Hay una librería faltante [ libiconv-1.13.1-sol10-x86-local ] ...
Instalando [ libiconv-1.13.1-sol10-x86-local ] ...

Installation of <SMCliconv> was successful.
Hay una librería faltante [ libintl-3.4.0-sol10-x86-local ] ...
Instalando [ libintl-3.4.0-sol10-x86-local ] ...

Installation of <SMClintl> was successful.
Instalando aplicación [ gcc-3.4.6-sol10-x86-local --> SMCgcc ] ..
.
Instalando [ gcc-3.4.6-sol10-x86-local ] ...
    
```

Figura 54. Mensajes de componentes en proceso de instalación

8. Ahora ya se puede listar una aplicación instalada en el equipo en gestión que es “sunlab08” (Figura 55).

LISTADO DE APLICACIONES INSTALADAS

```
^(+)-----Aplicaciones INSTALADAS-----
gcc          SMCgcc          Compilador GNU c, c++
                                                    100%
< Continuar >
```

Figura 55. Lista de aplicaciones instaladas

9. Finalmente la última operación que se puede realizar es eliminar una aplicación y en esta prueba se eliminará la que se ha instalado. Ver Figuras 56 y 57.

GESTION DE APLICACIONES

```
-----Menu Principal-----
Mediante esta aplicacion que conforma varios
scripts, se podra realizar la gestion de aplicaciones
en equipos con Sistema Operativo Solaris. Podra
listar, instalar y eliminar aplicaciones de manera
remota.
Utilice las teclas de flecha, la barra espaciadora
para seleccionar y ESC en cualquier momento para
salir.

Equipo en gestion: [ sunlab08 ]
La direccion IP es: [ 148.206.71.103 ]

Elija la opcion deseada:
C Lista de Catalogo de Aplicaciones
V Ver aplicaciones instaladas
I Instalar una aplicacion
D Desinstalar una aplicacion
E Elegir equipo a gestionar.

< OK >      < Salir >
```

Figura 56. Opción desinstalar aplicación



Figura 57. Elección de aplicación a eliminar

9 CONCLUSIONES

En esta sección se manifiestan las conclusiones del proyecto.

Al llevar a cabo este proyecto concluyo que ha sido una buena elección el tema a atacar, debido a que podrá ser de mucha utilidad para administradores de sistemas Unix basados en Solaris 10 x86, será posible agilizar la instalación del sistema operativo en equipos y la gestión de las instalación de aplicaciones en equipos dentro de centros de cómputo, oficinas o aulas educativas de escuelas. Ya que este proyecto permite ahorrar tiempo de instalación de varios equipos incluso instalándose simultáneamente sin menos preciar las limitantes que pueda ofrecer una red.

Ha sido muy laborioso integrar los diferentes scripts, pero lo verdaderamente complicado ha sido adaptar los beneficios que puede aportar a proyectos basados en Shell Script una herramienta como la usada en este proyecto para emular ventanas gráficas en terminales tipo texto. Aunque no ha dejado de ser productivo su uso.

Esta idea puede llegar a motivar la implementación basada en Shell Script más allá del Solaris, de Gestores de Clientes de Instalación y de Aplicaciones en otros ambientes similares como HP-UX, AIX y otros Unix y especialmente en Linux. Esta es una ventaja de este proyecto ya que la idea principal puede ser retomada de manera relativamente fácil si se trata de programar en Shell Script, lo que hay que ubicar es el modelo propio de cada plataforma de Sistema Operativo para las instalaciones centralizadas vía red y sobre todo con un enfoque “desatendido”.

Lo anterior puede ser parte de trabajos o ideas para futuros proyectos terminales. El presente proyecto también ofrece por sí mismo oportunidades de mejora que requieren de inversión de tiempo adicional como lo son, el diseño de ventanas emuladas más vistosas y con más prestaciones quizás desarrollando un emulador o implementador propio de ventanas sobre terminales tipo texto. Otra situación que implica un reto interesante es el diseñar un algoritmo que determine claramente los prerrequisitos de instalación de las aplicaciones cuando los mismos pueden ser similares para diferentes aplicaciones y poder determinar de manera sencilla cuando desinstalar librerías que definitivamente ya ninguna aplicación requiera.

Otra mejora podría ser el desarrollo quizás en lenguaje Perl por lo parecido al Shell Script de interfaces tipo WEB para la administración de los gestores desde un navegador vía HTTP.

10 BIBLIOGRAFIA

En esta sección se manifiestan los recursos documentales que fueron de apoyo para el planteamiento y desarrollo del proyecto.

[1] JumpStart personalizada (información general) (Guía de instalación de Solaris 10 5/09: instalación personalizada e instalaciones avanzadas)
<http://download.oracle.com/docs/cd/E19253-01/819-0337/index.html>, (25-07-11)

[2] IBM Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment and IBM Tivoli Provisioning Manager for Images – Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment - Software
<http://www-01.ibm.com/software/tivoli/products/prov-mgr-os-deploy/>, (25-07-11)

[3] CA Software Delivery – CA Technologies
<http://www.ca.com/us/products/detail/ca-software-delivery.aspx>, (25-07-10)

[4] Cárdenas, L. “Aplicación para la clonación automática de discos duros dentro de una red LAN”, Reporte de proyecto terminal de licenciatura en Ingeniería en Computación, Universidad Autónoma Metropolitana, 2010.

[5] Rhodes D. and Butler D., *Solaris Operating Environment Boot Camp*, USA: Prentice Hall, 2003, pp. 107-125, 191-201, 218-219.

[6] Servidor Solaris DHCP (Guía de administración del sistema: servicios IP)
<http://download.oracle.com/docs/cd/E19957-01/820-2981/6nei0r1b5/index.html>, (25-07-11)
El protocolo DHCP está definido en el RFC 2131: Dynamic Host Configuration Protocol
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt>, (25-07-11)

[7] Arnold Robbins and Nelson H. F. Beebe, *Shell Scripting*, USA: O’Reilly, 2005, pp. 8-23, 30-56, 67-78, 109-135, 140-161, 224-255, 354-372.

[8] Booting and Installing Over the Network With PXE (Preparando el arranque de un dispositivo Solaris 10)
http://198.62.75.4/opt/sun_docs/C/solaris_10/SUNWinab/SOLINSTALLNET/p63.html, (25-07-11)