



Título: “Propuesta de Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre”.

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

Autor(es):

Emilio Suri López
Carlos Rafael Galán Cabello

Tutor(es):

Msc. Héctor Rodríguez Figueredo
Ing. Dayron Pérez Roldan

Consultantes:

Ing. Ariel Reyes Antuán
Ing. Allan Pierra Fuentes

Ciudad de la Habana, mayo 2009

Declaración de Autoría.

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Frase.

Agradecimientos.

Dedicatoria.

Resumen.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se está llevando a cabo un importante proceso de migración a Software Libre. Una de las limitantes es la incompatibilidad entre los sistemas operativos basados en GNU/Linux y el hardware existente.

La búsqueda de una alternativa para disminuir la incompatibilidad es muy importante para el desarrollo de la migración. La misma permitiría: disminuir en gran medida el número de usuarios que se resisten al cambio, disminuir el tiempo perdido por errores del sistema y proveerle a la comunidad de usuarios de GNU/Linux facilidades de trabajo. Todo lo expuesto anteriormente, desencadenó la necesidad de estudiar los procesos de certificación y homologación de hardware.

En la presente investigación, se elaboró una propuesta de Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre, para ello se realizó un estudio de las características y procesos principales de algunos centros y empresas que se dedican a la certificación y homologación en el mundo y en Cuba. Fueron definidos los principales procesos, procedimientos y flujos de trabajo, así como la estructura, los recursos materiales y humanos necesarios para la implantación de este centro. Se elaboró además una propuesta de informatización.

Índice.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
FRASE.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HARDWARE.....	5
1.1.1 Centros de certificación y homologación de hardware.....	6
1.2 CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN EN EL MUNDO.....	7
1.2.1 Empresa Provincial de Energía de Santa Fe Argentina.....	8
1.2.2 Facturas Electrónicas.....	9
1.2.3 Sistema EDI.....	11
1.2.4 EPCglobal Inc™.....	12
1.2.5 Red Hat.....	14
1.2.6 Linux Professional Institute (LPI).....	15
1.3 CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN EN CUBA.....	16
1.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN CENTRO DE CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HARDWARE. ..	17
1.5 PROCESOS QUE DEFINEN EL CENTRO DE CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HARDWARE.....	18
1.6 DISEÑO ORGANIZACIONAL.....	20
1.6.1 Estructura.....	23
1.6.2 Factores determinantes de una estructura.....	25
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE CENTRO DE CERTIFICACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HARDWARE.....	30
2.1 PROCESOS CLAVES.....	31
2.1.1 Investigación de hardware.....	33
2.1.2 Certificación de hardware.....	35
2.1.3 Homologación de hardware.....	38
2.2 PROCEDIMIENTOS.....	39
2.3 PRINCIPALES FLUJOS DE TRABAJO.....	44
2.3.1 Investigación de hardware.....	44
2.3.2 Certificación de hardware.....	45
2.3.3 Homologación de hardware.....	46
2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	47
2.4.1 Estructura independiente.....	48
2.4.2 Estructura dependiente.....	49
2.5 RECURSOS.....	53

2.5.1 Recursos Materiales.....	53
2.5.2 Recursos Humanos.....	54
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE INFORMATIZACIÓN DEL CENTRO DE CERTIFICACIÓN Y	
HOMOLOGACIÓN.....	56
3.1 SERVICIOS INFORMÁTICOS.....	56
3.1.1 Sistema operativo.....	56
3.1.2 Intranet.....	57
3.1.3 Portal en Internet.....	57
3.2 BASE DE DATOS.....	58
3.2.1 Solicitudes.....	58
3.2.2 Reportes	59
3.2.3 Configuración	61
3.3 OTROS SOFTWARE	62
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	74
GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	76
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	77
ANEXO 1.....	81
ANEXO 2.....	82
ANEXO 3.....	83
ANEXO 4.....	84
ANEXO 5.....	85
ANEXO 6.....	86
ANEXO 7.....	87
ANEXO 8.....	88
ANEXO 9.....	89
ANEXO 10.....	90

Introducción.

Las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC) han logrado un desarrollo muy acelerado con el transcurso de los años, debido a este progresivo avance las mismas se han insertado en todas las ramas de la economía mundial, llegando a ser imprescindibles para el desarrollo de las ciencias, por tal motivo la informatización de cualquier proceso de la sociedad provoca grandes avances y muchas facilidades. Bajo esta influencia mundial y el inminente desarrollo de las sociedades del conocimiento y las TIC, Cuba como país se encuentra inmersa en llevar a cabo la informatización de su sociedad. Existe un fuerte movimiento para la realización de este proceso que como tarea fundamental tiene, hacer efectiva la migración a software libre de todas sus entidades que presentan algún desarrollo en la informática y las comunicaciones, comenzando por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI): centro con alto desarrollo tecnológico en el país.

La creación de la UCI, ha marcado un punto fundamental en este desarrollo, pues a pesar de ser la Universidad más joven de Cuba, ha sido uno de los principales centros desarrolladores de software en la rama de la informática: renglón tan importante para la economía del país. El desarrollo ha sido posible gracias a la estructura con que cuenta la UCI, vinculando la docencia y las investigaciones desde la producción; además, está dividida en facultades que tienen un perfil de estudio distinto pero con un objetivo común, la formación de profesionales de la informática altamente comprometidos con la Revolución y muy bien preparados integralmente.

Los avances significativos alcanzados por la UCI han sido causados por su peculiar forma de estudio, método que le permite al estudiante formarse en la realización de proyectos reales, que requieren un gran compromiso moral y mayor grado de responsabilidad.

La UCI trabaja con gran fuerza en el desarrollo de la migración de software propietario a software libre. Este importante trabajo que se lleva a cabo facilitará la creación de las bases que dirigirán el proceso de migración de la sociedad cubana. Este proceso ayudará a posicionar mucho mejor los productos cubanos en el mercado mundial de software.

Migrar es cambiar y como todo proceso de cambio, puede ocasionar resistencia en los usuarios implicados. Esta situación se ha dado también en los usuarios cubanos, esto sumado a la gran variedad de hardware que ha importado Cuba, provoca que el proceso de migración se vea frenado.

Los logros alcanzados por la UCI han propiciado que la informática en Cuba logre un desarrollo superior, lo cuál ha convertido al Software Libre en una necesidad, más que en una alternativa, pues como ya se ha mencionado anteriormente, permite desarrollar y posicionar los productos de software en el mercado internacional sin muchos costos y problemas legales.

El avance del desarrollo informático en Cuba se ve considerablemente reflejado en el sector empresarial y académico, donde se crea la necesidad de elevar las importaciones de hardware en el país para poder satisfacer las necesidades que se van presentando. Cuba adquiere sus productos tecnológicos mediante distribuidores. Esto trae como consecuencia la diversidad en los productos importados.

La UCI presenta una concentración de más de 5000 computadoras y una gran cantidad de accesorios informáticos, en su mayoría de diferentes tecnologías. Esta diversidad hace bastante engorroso el proceso de migración, debido a que no todos los hardwares son multiplataforma. Este inconveniente provoca un gran número de incompatibilidades que frenan el desarrollo del Software Libre

La situación problemática que se presenta emana el siguiente **Problema Científico**: ¿Cómo realizar el proceso de certificación y homologación de hardware para apoyar el proceso de migración a Software Libre?

Siendo el **objeto de investigación** del trabajo, el proceso de certificación y homologación de hardware, y el **campo de acción** los procedimientos de certificación y homologación de hardware para Software Libre.

El **objetivo general** es elaborar la propuesta de un Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre.

Para poder dar cumplimiento al objetivo anteriormente planteado nos hemos trazado los siguientes **objetivos específicos**:

- Sistematizar los aspectos teóricos que sustentan el proceso de certificación y homologación, abarcando las principales organizaciones que llevan a cabo este proceso a nivel mundial.
- Desarrollar una propuesta de la concepción del centro, en cuanto a estructuras y procesos.

- Proponer el diseño de informatización del centro.

Después de haber detallado los objetivos específicos; se identifican un grupo de tareas que están estrechamente relacionadas, y a la vez giran en torno a la definición y creación del centro. Como resultado los beneficios obtenidos podrán ser utilizados por cualquier entidad que intente desarrollar y fomentar el uso de la Informática.

Tareas:

- Sistematización teórica del proceso de certificación y homologación, incluyendo sus principales características. Tomando como referencia la estructura y los procesos de algunos centros de certificación y homologación de hardware en el mundo. Se plantean además un grupo de metodologías y técnicas para el diseño de procesos.
- Definir y proponer los procesos del centro cubano para la certificación y homologación de hardware compatibles con GNU/LINUX.
- Realizar propuesta de diseño para la informatización de los procesos del centro.

Para lograr un desarrollo favorable de esta investigación, se utilizaron métodos Teóricos y Empíricos. De los métodos teóricos se utiliza el **Histórico Lógico** para conocer los orígenes de los procesos de certificación y homologación, el **Analítico – Sintético** por su característica de cumplir con funciones importantes en el desarrollo de la investigación, como analizar y sintetizar la información. Se utiliza además el método **Inductivo – Deductivo**, para poder desde los conceptos esenciales de certificación y homologación, realizar una propuesta de centro que se adapte a las condiciones del país.

En el desarrollo de la investigación se utilizó como Métodos empíricos: **La Entrevista** para conocer cómo se realiza el proceso de importación de hardware en Cuba y **La Consulta a Experto**, para obtener una validación de la propuesta del Centro de certificación y Homologación de Hardware para Software Libre.

El presente trabajo está constituido por 3 capítulos los cuales estarán abordando temas relacionados a la certificación y homologación de hardware, así como el diseño de los principales flujos con que debe constar el centro. También se describe como debe quedar el proceso de automatización de la misma.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. En el desarrollo del mismo se realiza un estudio relacionado con los principales centros en el mundo relacionados con el tema. También se explica el uso de algunos

software y herramientas que se emplean en el proceso de certificación y homologación en las entidades mencionadas.

Capítulo 2: Propuesta de Centro de Certificación y Homologación de Hardware. Con el desarrollo de este se pretende definir los principales procesos, procedimientos y flujos de trabajo que debe tener el centro. Los autores definen el diseño de la estructura del mismo, así como todos los procesos que debe realizar para lograr óptimos procesos de certificación y homologación.

Capítulo 3: Propuesta de Informatización del Centro de Certificación y Homologación. Los autores proponen como se debe llevar a cabo la informatización del Centro, así como diferentes tipos de software y herramientas que debe utilizar el centro en sus inicios.

Palabras Claves: homologación, certificación, hardware, software, centro, procesos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

En el presente capítulo se analiza el funcionamiento de los centros o empresas que se dedican a la certificación y homologación de hardware y los procesos que se llevan a cabo para desarrollar de forma eficiente la misma. Se exponen además las principales tendencias o métodos utilizados para definir los procesos en la creación de un centro.

1.1 Certificación y Homologación de Hardware.

Cuba es un país pequeño, subdesarrollado y con muy pocos recursos naturales. Esto implica la búsqueda de nuevas alternativas para poder desarrollar su economía. En la industria de software ha encontrado una vía para salir adelante, pero no tiene recursos para enfrentarse a la compra y mantenimiento de los diferentes software propietarios. Además la característica “propietario” hace dependiente a los clientes de estas grandes transnacionales que solo les interesa incrementar sus ganancias. El software libre ha llegado para resolver estos conflictos ofreciendo la posibilidad de obtener el código, mejorarlo, modificarlo, distribuirlo y comercializarlo.

En la actualidad existe gran variedad de fabricantes de hardware de gran prestigio a nivel mundial, entre los que se destacan: Intel, AMD, Hewlett Packard, Toshiba, Acer, Compaq, IBM, Lenovo, Asus, entre otros; los cuales certifican una gran parte de los hardware que desarrollan para sistemas operativos propietarios (Windows XP, Windows Vista, etc.), esto les garantiza un mayor mercado y elevadas ganancias. Lo anterior expuesto evidencia que el desarrollo de los drivers para la compatibilidad con otros sistemas operativos entre los que se encuentran los basados en GNU/Linux no es de mucha importancia para algunos de estos fabricantes de hardware.

En Cuba se está realizando un largo, pero necesario proceso de migración hacia el software libre con el objetivo de lograr la independencia informática. Uno de los problemas que más ha frenado este necesario cambio lo constituye la gran variedad de hardware existente en las entidades u organismos del estado, El ejemplo más relevante es la UCI, la misma cuenta con una gran variedad de hardware y no todos son compatibles con las distribuciones de GNU/Linux. Esta situación frena el proceso de migración porque obliga a desechar hardware, y en la situación en que se encuentra Cuba esto no es económicamente viable.

Para llevar a cabo el proceso de migración del país es necesario crear un centro, que brinde servicios de certificación y homologación de hardware para SWL. Dicho centro tendrá la tarea de brindar asesoría a las principales entidades u organismos del estado sobre el equipamiento informático de mejores prestaciones y compatible con GNU/LINUX.

1.1.1 Centros de certificación y homologación de hardware.

Para poder definir un centro de certificación y homologación, se debe partir de los conceptos generales que brinda dicho tema y dejar bien explícito los términos fundamentales que se van a tratar. Partiendo de lo planteado se definen los conceptos de certificación y homologación de hardware:

La palabra **homologación**: según la Real Academia Española (RAE) es: Equiparar, poner en igualdad de condición dos cosas. Registrar y confirmar el resultado de una prueba deportiva realizada con arreglo a ciertas normas. Contrastar el cumplimiento de determinadas especificaciones o características de un objeto o de una acción. [1]

Otros autores definen la homologación, como el término que se usa en varios campos para describir la equiparación de las cosas, ya sean estas características, especificaciones o documentos. En áreas técnicas, la homologación se refiere a la equivalencia que deben mostrar los productos o los sistemas a un determinado proceso, estándar de trabajo o aplicación. Se puede definir también como la comparación de datos de distintas fuentes [2].

Partiendo de los conceptos anteriores los autores definen que la **homologación de hardware** es el procedimiento que prueba la equivalencia entre hardware del mismo tipo pero de diferentes fabricantes y modelos que reúnen características similares y son compatibles con un software de sistema determinado e interactúa de forma correcta con este.

El término **certificación** está definido en la Real Academia Española como: Asegurar, afirmar o dar por cierto algo. Obtener, mediante pago, un certificado o resguardo por el cual el servicio de correos se obliga a hacer llegar a su destino una carta o un paquete que se ha de remitir por esa vía. Hacer constar por escrito una realidad de hecho por quien tenga fe pública o atribución para ello. Fijar, señalar con certeza. [3]

Durante el desarrollo de la investigación se pudo comprobar que algunos autores definen certificación como: Un procedimiento por el cual una tercera parte (neutral) da una garantía escrita de que un producto, proceso o servicio está en conformidad con los requisitos especificados. Esta garantía escrita a menudo se establece en forma de una marca de certificación o etiqueta aplicada al producto o a su documentación, y/o un registro que está disponible en un organismo público. [4]

Según el concepto anteriormente expuesto los autores definen la **certificación de hardware** como el procedimiento por parte de una tercera parte (neutral), ya sea una empresa o institución estatal que valide que un hardware está apto para la instalación de un software de sistema determinado e interactúa de forma correcta con este.

Una vez analizados los conceptos relacionados se puede definir como **Centro de Certificación y Homologación de Hardware** a la entidad encargada de realizar las pruebas a cualquier hardware bajo un estándar definido por ella misma, que le permita emitir los certificados que validen o invaliden el uso de los mismos.

1.2 Certificación y Homologación en el Mundo.

El término certificación se utiliza a nivel mundial desde la antigüedad, durante algún tiempo el mismo se manejó de forma independiente. El inicio de la década de los noventa fue el punto de partida para el desarrollo de las organizaciones de certificación a nivel internacional, entre las más reconocidas en este ámbito se encuentran: IQNET como Red Internacional de Certificación, el Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI), la Asociación Alemana de Acreditación (TGA), la Organización Europea de Ensayos y Certificación (EOTC). Estas organizaciones respaldan la relación comercial en cualquier país utilizando un único certificado y acreditación, además, facilitan el comercio internacional y nacional. La transparencia en el proceso de certificación constituye un elemento diferenciador en el mercado, porque, a través de ésta, una organización transmite a sus clientes la confianza necesaria sobre el desempeño y la eficacia de sus productos.

Existen normas como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) esta es una federación mundial que agrupa a representantes de cada uno de los organismos nacionales de estandarización, y que tiene como objeto desarrollar estándares internacionales que faciliten el

comercio internacional. Otras importantes y rigurosas normas las establece la Comunidad Europea (CE), esta se asigna por mandato de las Directrices, cubriendo una gran cantidad de productos. La certificación CE es un requisito legal y garantiza que el producto satisface los requisitos esenciales de todas las directrices Europeas relevantes.

El desarrollo de la informática ha provocado un necesario proceso de migración a SWL, como consecuencia se ha elevado el número de entidades encargadas de producir distribuciones personalizadas de GNU\LINUX, entre estas importantes distribuciones, se encuentran Ubuntu, RedHat, Debian, Mandriva, Gentoo, Ututo entre o tras. Algunos de estos sistemas operativos libres ofrecen información a los usuarios de forma gratuita sobre el hardware que tienen homologado y certificado, esta información es escasa en muchos casos.

Por lo necesario que se ha vuelto el proceso de certificación y homologación de hardware se han creado centros, políticas y procedimientos encargados de esta tarea en el mundo, no solo para la informática sino que se ha expandido hacia todos los sectores. A continuación, los autores mencionan algunos ejemplos de centros o empresas que realizan procesos de certificación y homologación:

1.2.1 Empresa Provincial de Energía de Santa Fe Argentina.

De esta empresa se analizó el procedimiento de homologación de materiales y equipamiento. El procedimiento en cuestión, tiene como objetivo definir los requisitos y las condiciones que deben cumplir los productos para su posterior comercialización además los mismos deben estar determinados por la Empresa Provincial de Energía de Santa Fe Argentina (EPE). El procedimiento tiene como alcance fundamental definir las condiciones técnicas necesarias a cumplir en los procedimientos de Compra.

Según el Procedimiento de Homologación de Materiales y Equipamientos, para comenzar el proceso el cliente debe cumplir los requisitos siguientes: estar inscripto en el registro único de proveedores de la EPE, especificación técnica normal EPE, planilla de datos técnicos garantizados, normas técnicas, ensayos de tipo, planos de fabricación, memoria descriptiva técnica del producto, información Complementaria. [5]

Además de los requisitos anteriores el procedimiento en estudio exige la siguiente documentación: constancia de inscripción en el Registro Único de Proveedores EPE, Especificación Técnica Normal (ETN), ensayos de tipos, planos de detalles del elemento a homologar, memoria descriptiva técnica del producto.

Información complementaria, folletos, documentos fotográficos., fecha de la última modificación del diseño. Sellos de Calidad IRAM, certificados de homologación de otras empresas eléctricas del país, manual de instrucciones para la correcta instalación, operación, Uso o manejo, programa de mantenimiento Recomendado, Manual y Certificado del Sistema de Calidad. [6]

Al terminar el proceso de evaluación de la documentación y los antecedentes técnicos que posea la EPE del cliente, se procede a evaluar el producto como homologado o no. Esta evaluación es inapelable, pero podrá ser cambiada en un futuro luego de realizado el proceso nuevamente.

Este procedimiento de Homologación rechazará el producto o material por alguna de estas causas: por existir algún cambio de las características técnicas del material o de componente en los equipos, cambio de la denominación comercial del material o equipo, cambio de la razón social o denominación del titular del registro, rechazos en los Ensayos de Recepción, vicios ocultos o fallas del material atribuibles al fabricante, reiteradas fallas del material o equipo estando en servicio, incumplimiento de las condiciones de garantía establecidas. [7]

Como Resultado de este proceso los fabricantes que posean sus productos homologados, podrán autorizar a sus distribuidores la comercialización de los mismos.

1.2.2 Facturas Electrónicas.

En este caso se analizó la política para certificar facturas electrónicas. Esta política no es más que la emisión de un certificado a personas vinculadas a una empresa destinados y autorizados a firmar facturas en nombre de dicha entidad. Estos certificados pueden ser emitidos en dos tipos, hardware y software en dependencia de la solicitud del cliente. Serán emitidos por autoridades de certificación subordinados a *FirmaProfesional*. Las Autoridades de Registro (AR) serán las encargadas de definir los aspectos necesarios para la emisión del certificado, alguno de ellos pueden ser las cuotas a pagar

o los mecanismos y procedimientos necesarios para identificar y autenticar al suscriptor. La solicitud de este tipo de certificación debe proceder de una persona con jerarquía mayor a la del solicitante, y que tenga permisos para emitir este tipo de firmas.

Las solicitudes deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- El cliente tiene que estar autorizado a solicitar este servicio por la entidad a la cuál pertenece.
- El cliente deberá presentar toda la documentación solicitada por las autoridades de registro (AR).

El Primer aspecto a tener en Cuenta luego de haber aceptado la solicitud, es la generación de claves, éstas se definen de forma diferente en dependencia de como se emita el certificado:

- Si el certificado se emite como un software, el cliente recibirá un correo electrónico de confirmación y con las instrucciones para que proceda a la generación de claves desde su Ordenador.
- Si el certificado se emite como un hardware, se procede a la activación del mismo, y se entrega a las AR para la creación de las claves correspondientes.

Las claves privadas de los certificados emitidos en soporte hardware se generan y almacenan en un “Dispositivo Seguro de Creación de Firma (DSCF)”, como una tarjeta inteligente o un Token criptográfico. Los DSCF proporcionados por *FirmaProfesional* están homologados según la norma europea CEN CWA 14169. **[8]**

Las claves determinadas son entregadas al cliente, ni *FirmaProfesional* ni la AR tienen conocimiento de los mismos, por tanto en caso de pérdida o bloqueo el usuario tiene que repetir el proceso de certificación.

Al término del proceso de generación de claves las AR procederán a emitir el certificado, avalando la petición y enviándola hacia las autoridades certificadoras. Para poder entregar el certificado el cliente debe realizar el siguiente trámite: identificarse presencialmente ante la AR, según el procedimiento que ésta le comunique, leer, aceptar y firmar el instrumento jurídico vinculante con la AR. **[9]**

El cliente además podrá solicitar la revocación de su certificado, en caso de pérdida, compromiso de las claves u alguna otra causa descrita. En todos los casos tendrá que ponerse en contacto con las autoridades de certificación.

1.2.3 Sistema EDI.

En este caso se analizó el procedimiento de homologación para el uso del Sistema EDI (Intercambio Electrónico de Datos) en la Presentación de las Declaraciones Sumarias de Descarga y el Manifiesto de Carga en la Autoridad Portuaria de Valencia, España.

El Uso de la vía de transmisión EDI en los procedimiento de presentación de los documentos relativos a las Declaraciones Sumarias de descarga y manifiestos de carga, es de gran ayuda para los usuarios pues mediante la misma se puede enviar toda la documentación a través de una transmisión telemática, esto elimina por completo el soporte papel que hacía muy lento el proceso de envío.

Procedimiento a seguir para la homologación de Usuarios:

- El usuario solicita el inicio de las pruebas y certificación de las autoridades portuarias y la Aduana.
- Desarrollo de las pruebas técnicas y funcionales, y la realización de un informe con los resultados.
- Se realiza la certificación oficial por las autoridades portuarias. Y se autoriza de forma Oficial.

Para solicitar a las autoridades competentes el inicio de las pruebas, la entidad interesada debe presentar la siguiente documentación:

- Datos que identifiquen a la empresa o entidad, sistema de Información que utilizará para generar y enviar los mensajes, red de valor añadido que utilizará para comunicarse con la entidad portuaria, buzón que utilizará a efectos de enviar y recibir los mensajes acordados para la gestión de declaraciones vía EDI, personas de contacto, responsable de la gestión de declaraciones sumarias, responsable del sistema de información y estación de trabajo EDI, fecha prevista de inicio de pruebas, número estimado de declaraciones mensuales, o tiempo estimado necesario para completar el período de pruebas. **[10]**

Al concluir la etapa de entrega de la documentación, comienza el período donde se realizarán las pruebas técnicas y funcionales. Estas pruebas evaluarán la capacidad de la empresa cliente de intercambiar con las autoridades portuaria los mensajes referentes a la declaración marítima, siguiendo las normas de usuarios establecidas y las especificaciones adicionales. Estas pueden ser técnicas o funcionales en dependencia de las autoridades portuarias.

Para la realización de estas pruebas se establecerá una conexión entre las autoridades portuarias y la empresa consignataria, la cuál ofrecerá un seguimiento y apoyo en el desarrollo de las mismas. El objetivo fundamental que se persigue es, eliminar en el menor espacio de tiempo las incidencias que pueden aparecer. Durante el periodo de prueba se intercambian documentos reales, para transmitir todas las funcionalidades permitidas en el manual de usuario. Durante todo el tiempo que dure la prueba, la empresa continuará realizando el proceso como lo hacía anteriormente.

Al terminar el procedimiento de prueba, y por pedido de las autoridades portuarias, se realizará la transmisión de una declaración, esta será tratada en el entorno de producción. Si la declaración es aceptada, la empresa entregará a la autoridad portuaria un documento con la declaración presentada. Culminado el proceso de prueba, el servicio EDI confecciona un informe para las autoridades competentes. A partir de este momento en la empresa consignataria se elimina todo el proceso manual, solo volverá a este si se le anula el procedimiento de certificación y homologación.

1.2.4 EPCglobal Inc™.

En la investigación sobre EPCglobal Inc™ se analizaron los procesos de certificación y homologación. EPCglobal Inc™ comienza a realizar el proceso de certificación y homologación desde el año 2004, con el objetivo de proporcionar aceptación e implementación de la red EPCglobal Network™. Esto fue consecuencia de la gran cantidad de peticiones realizadas por los usuarios de que se elaborase un sistema único de pruebas que apoyasen sus encargos lo cuál fue la base fundamental para el inicio de sus servicios de certificación. En la actualidad EPCglobal Inc™ se encuentra desarrollando sus procesos de certificación en dos líneas fundamentales: Pruebas de Interoperabilidad de la 1ª Generación y Certificación para la 2ª Generación y posteriores.

Consecuentemente con la 2ª Generación se alcanzará plenamente la certificación para el hardware del Código Electrónico global del Producto (EPCglobal Hardware Certification). [11]

En el proceso de Certificación de la empresa EPCglobal Inc se encuentran definidas 3 pruebas fundamentales:

- Prueba de Conformidad (Conformance Testing): La misma está enfocada a medir el cumplimiento de las características del componente siguiendo las normas de un estándar definido.
- Prueba de Interoperabilidad (Interoperability Testing): Esta prueba está dirigida fundamentalmente a evaluar la capacidad de un dispositivo de interactuar con otro.
- Prueba de Funcionamiento (Performance Testing): Es la encargada de evaluar las características del dispositivo bajo situaciones reales y condiciones ambientales específicas.

Todas las pruebas anteriormente mencionadas pueden formar parte de un proceso de certificación, así como la combinación de las mismas. Solo se debe tener en cuenta para la selección de las pruebas el objetivo que se persigue a la hora de certificar.

EL objetivo, los parámetros y el alcance de las pruebas están definidos por el componente que se desea probar. No se puede dejar de mencionar la existencia de 3 aspectos fundamentales los cuáles permanecen sin variar durante el desarrollo de una prueba de certificación:

- Entorno de la prueba: Define el lugar donde se desarrolla la misma, además de las condiciones reales y ambientales que deben estar presentes.
- Equipo de la prueba: En el mismo se representa el equipo que se va a utilizar para la realización de la prueba (Equipo estándar de la prueba, Dispositivos de referencia que se encuentren validados y Dispositivos Reales).
- Ejecutor de la prueba: Define quien realizará la prueba, Laboratorio propio del Centro, Laboratorio de un usuario final y Laboratorio perteneciente a una 3ra empresa mediadora.

El objetivo final de un proceso de certificación de EPCglobal Inc es obtener información segura y confiable. Los dispositivos del mismo tipo independientemente de su lugar de origen, los certifican bajo las mismas condiciones. Este proceso de certificación es diseñado con facilidades para variar,

pues las normas y estándares cambian a medida que transcurre el tiempo. Además se garantiza que los procedimientos de certificación de componentes individuales se mantengan estables.

Después de describir estos procedimientos de certificación podemos decir que EPCglobal Inc es capaz de proporcionar a sus usuarios una gran cantidad de componentes compatibles, esto incrementa en gran medida las operaciones en la cadena de productos ofertados por la misma. Además de esto continúa desarrollando y perfeccionando sus programas de certificación.

1.2.5 Red Hat.

De Red Hat analizó su procedimiento de certificación. Este procedimiento, tiene como objetivo fundamental establecer relaciones con los principales vendedores de hardware, proporcionándole la posibilidad de incluir sus productos dentro del Catálogo de Hardware Certificado que publica Red Hat.

Una de las cosas más importante que tiene el proceso de certificación de Hardware de Red Hat es la conexión existente con el sistema de soporte y ayuda que ofrecen los desarrolladores de está distribución. Este proceso asegura, que el hardware publicado en el catálogo ha sido probado y certificado, también que el procedimiento es aprobado por Red Hat y los convenios existentes con los proveedores de hardware.

Red Hat basa su programa de certificación en el desarrollo de proceso de pruebas libres garantizando de está forma la eficiencia. Asegurando el procedimiento de las pruebas a los sistemas, componentes y periféricos.

Pasos definidos para realizar la certificación:

1. El proveedor de Hardware solicita a Red Hat el inicio del proceso de Certificación.
2. Red Hat proporciona las Pruebas a realizar.
3. Se ejecutan las pruebas en el sitio de los proveedores.
4. Los resultados obtenidos son revisados.
5. En caso de ser aprobados los resultados se procede a la certificación.
6. Se publica en el catalogo el hardware certificado.

Para asegurar las condiciones de la certificación, Red Hat exige el cumplimiento de unos requisitos indispensables, los mismos permiten a los usuarios saber si pueden someter sus tecnologías al programa de certificación. A continuación presentamos un resumen de los principales requisitos:

- Se certifican los modelos de hardware, no las especificaciones de configuración del modelo. Todas las configuraciones de hardware opcional designadas bajo el mismo modelo deben ser probadas nuevamente.
- Las Pruebas se realizan con un estándar de instalación de Red Hat Enterprise Linux diseñado especialmente para ello.
- El Proceso de certificación actualmente está disponible para Red Hat Enterprise Linux 4 y 5.
- La certificación se otorga en contra de una versión específica y la arquitectura.

A continuación se nombran los procesos implementados por Red Hat para definir los planes de pruebas correspondientes a cada Hardware: definir el modelo según sus especificaciones, determinar la opción, eliminar las funcionalidades innecesarias del sistema operativo, agregar el mínimo de criterios de ensayo, añadir la Instalación e iniciar los requisitos, adicionar las políticas adicionales de requerimientos. [12]

1.2.6 Linux Professional Institute (LPI).

Fue constituido oficialmente 25 de octubre de 1999, con el objetivo de formar una comunidad trabajadora y comprometida con las empresas y profesionales que pueden financiar y hacer posible las iniciativas de LPI. El instituto está reconocido a nivel mundial como la primera entidad que estimula y beneficia el uso profesional de GNU/Linux y el código abierto. En la actualidad esta organización es reconocida por los exámenes de certificación en conocimientos de GNU/Linux. LPI desarrolla su programa de certificación alrededor de la relevancia, la calidad, la neutralidad, el soporte, esto le ha garantizado un gran número de clientes.

El Procedimiento de Certificación consta de los siguientes pasos: registro, elección de programa, entendimiento de las políticas de LPI, programar un examen, tomar el examen, verificación de notas, entrega de certificación.

El certificado de LPI garantiza, un nivel estándar de habilidades para los graduados considerablemente asegurado y reconocido. Les garantiza un mayor número de empleos a sus graduados.

1.3 Certificación y homologación en Cuba.

En Cuba los conceptos de certificación y homologación se vienen manejando hace algunos años, alcanzando algunos resultados en el sector de la salud y la informática.

El Ministerio de la Informática y las Comunicaciones de Cuba (MIC) cuenta con una Agencia Técnica de Control y Supervisión que dentro de sus objetivos principales se encuentra, certificar los equipos de radiocomunicaciones e Infocomunicaciones. También es la encargada de aprobar la inscripción, renovación o modificación de las redes de datos, áreas de internet y sistemas inalámbricos. A continuación se describen algunos de los procedimientos utilizados para cumplir sus funciones.

Procedimiento de Certificación y Homologación de Equipos de Radiocomunicaciones del MIC.

El procedimiento en cuestión está avalado por el decreto 135 el cuál estipula: que todo equipo o dispositivo que utilice las ondas radioeléctricas para su operación podrá requerir la obtención de un Certificado de Aceptación Técnica expedido por las autoridades competentes del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, como condición para su importación, fabricación o comercialización en el territorio nacional, la cual reglamentará las condiciones y procedimientos aplicables para la expedición de los Certificados de Aceptación Técnica tomando en consideración las características propias de los equipos y dispositivos en cuestión. El procedimiento a seguir se describe a continuación: **[13]**

- El solicitante debe entregar un modelo de solicitud de aceptación técnica. El modelo debe traer adjunto las especificaciones técnicas del fabricante. La documentación es avalada y acuñada por la Agencia Técnica de Control y Supervisión (ACS) del MIC.
- Presentación de la documentación avalada y acuñada a la entidad encargada de realizar las pruebas de aceptación.
- Ejecución de las pruebas de aceptación en el plazo acordado.
- Redactar informe de resultados y entregar en la ACS.
- Certificación del equipo (Esta es emitida por la ACS).

Si el certificado de Aptitud Técnica de los equipos, no es emitido debido a que no se cumplen las especificaciones del fabricante, el centro ejecutor de las pruebas es el encargado de notificar las causas al solicitante.

Procedimiento de Certificación y Homologación de Equipos de Infocomunicaciones del MIC.

Teniendo en cuenta la necesidad contar con un método adecuado para los trámites de las pruebas de laboratorio y de obtención del Certificado de Aceptación Técnica para los teléfonos, fax e identificadores de llamadas (en lo adelante “terminales de sistemas telefónicos”) cuya aprobación de fabricación o importación corresponde realizar a la Dirección de Redes y Servicios de Infocomunicaciones (DRSI) y al objeto de favorecer las condiciones para su futuro procesamiento interactivo por vías automatizadas, se emite el siguiente procedimiento. [14]

Verificar la existencia o vigencia del certificado de aceptación técnica, La DRSI emite el número del registro de entrada, chequeo del país de fabricación, se elabora el documento (Parámetros a ser comprobados por los laboratorios aprobados, para emitir el dictamen de conformidad a los terminales de sistemas telefónicos), los laboratorios de pruebas envían los resultados a la DRSI, y para culminar este proceso se expide o no el certificado de aceptación técnica.

1.4 Ventajas y desventajas de un Centro de Certificación y Homologación de Hardware.

Los autores consideran que el proceso de certificación y homologación brinda una gran ayuda si es implementado de una forma correcta. Esta utilidad está soportada por el grupo de ventajas que ofrece. La certificación y homologación permite que la adquisición de hardware este acorde a las necesidades de los clientes, crea alternativas ante la falta de algún hardware específico, la emisión de una certificación es una garantía para los usuarios, permite archivar información del hardware investigado, brinda información de hardware actualizada, puede funcionar como un centro de consultoría y es funcional para los importadores de hardware y para los centros y entidades interesados en adquirir nuevas tecnologías en Cuba.

Las principales desventajas que surgen en la creación de un Centro de Certificación y Homologación de Hardware no son un freno para su creación, pero si deben ser analizadas para evitar errores en el funcionamiento del mismo. El costo inicial es elevado, si el enfoque del centro no está bien definido,

puede constituir un bloqueo; el factor humano, la dependencia de la capacidad y la formación que debe poseer cada equipo de trabajo es de vital importancia para ofrecer información confiable. Necesita una alta protección de la información.

Las ventajas explicadas nos dan una visión general de la necesidad de un centro de certificación y homologación de hardware pero a la vez no arrojan una pregunta: ¿Porque necesita GNU/Linux certificación?

Según LPI (Linux Professional Institute) la certificación es importante porque: proporciona conocimiento en la industria, proporciona un camino organizado para los estudiantes, proporciona un camino organizado para los centros de formación, mejora el marketing, contrarresta el argumento “no existe”, convierte a los estudiantes en partidarios de GNU/Linux, proporcionar otras vías de empleo para personas con aptitudes en Linux, reclutar nuevos usuarios de GNU/Linux, colaborar en el proceso de contrato laboral. **[15]**

Otras ventajas de la certificación según LPI: establece tu competencia para funciones bien definidas de SWL, demostrar fácilmente tu competencia a un potencial contratista, te ayuda a iniciar y seguir una carrera profesional. **[16]**

1.5 Procesos que definen el Centro de Certificación y Homologación de Hardware.

El estudio de los anteriores métodos, da la posibilidad de definir los procesos que facilitarían el funcionamiento del Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre. Estos procesos son muy importantes, pues los mismos constituyen el motor fundamental para lograr un resultado óptimo y de calidad.

Para la definición de estos procesos se ha tomado de los centros y procedimientos de certificación y homologación los pasos que estaban acordes con las necesidades y los productos que se ofrecerá.

Los autores definieron el proceso de certificación y homologación de Red Hat como la base de la creación del centro. Otro de los casos de estudio utilizados para la definición de los procesos fue EPCGlobal, debido a los grandes avances que presentan en el área de prueba, esto facilitó en gran medida la creación del proceso y la definición de las actividades fundamentales.

Brindar información confiable será una de las principales tareas a cumplir por el centro, la información ofrecida puede estar definida de tres formas:

1. **Información obtenida del proceso de investigación:** Este tipo de información generalmente es la descripción que presenta el vendedor del producto, no es una información muy confiable por lo que no está certificada por el centro.
2. **Información obtenida del proceso de certificación:** Este tipo de información es confiable, se describe el resultado de las pruebas realizadas por el centro al hardware presentado. Constituye la entrega de la certificación o de la no certificación.
3. **Información obtenida del proceso de homologación:** Constituye el resultado del proceso de homologación, es información confiable y depende íntegramente del proceso de investigación y certificación de hardware.

Definidos ya los principales procesos que realizará el Centro de Certificación y Homologación para Software Libre, se pueden definir los procedimientos necesarios para brindar información de algún hardware, no certificado por el centro:

1. Realizar proceso de investigación del Hardware.
2. Obtener la información existente.
3. Realizar proceso de certificación del hardware.
4. Obtener resultados de la certificación.
5. Ofrecer información al cliente.

El proceso de investigación de hardware, ofrece cuantiosas utilidades: permite disminuir el tiempo de entrega de información a los clientes y facilita un mayor conocimiento del hardware que desean adquirir.

El centro debe constar con un grupo de especialistas que mantengan un monitoreo constante de las últimas tecnologías en el mercado internacional, manteniendo actualizada la base de datos del centro como parte del proceso de investigación. Este servicio constituye la fase inicial y necesaria para cualquier proceso de certificación y homologación de hardware.

El proceso de certificación de hardware brinda grandes beneficios: posibilita determinar la compatibilidad de determinado hardware con los sistemas GNU/Linux y garantiza la instalación de estos en todo hardware certificado por el centro.

La importancia del proceso de homologación será brindar alternativas a los clientes de hardware certificado por el centro, cuando no se certifique uno de estos.

1.6 Diseño Organizacional

El diseño organizacional es el arte de organizar el trabajo y crear mecanismos de coordinación que faciliten la implementación de la estrategia, el flujo de procesos y la relación entre las personas y la organización, con el fin de lograr productividad y competitividad. El gran reto del diseño organizacional, es la construcción de una estructura y puestos de trabajo, flexibles, sencillos alineados con estrategia, los procesos, la cultura y el nivel de evolución de la organización, con el fin de lograr los resultados y la productividad mediante la organización del trabajo y la distribución adecuada de las cargas laborales.

Actualmente, un número cada vez mayor de compañías comienzan a comprender que no es posible esperar competir con éxito en este nuevo siglo con organizaciones basadas en diseños organizacionales sustentados en los enfoques antiguos sobre los que se desarrolló la teoría de la dirección. El propósito a lograr con las organizaciones ha cambiado, la alta productividad y la orientación hacia a dentro de las organizaciones, hoy no da mejores resultados, por el contrario, además el desarrollo del hombre, sus competencias y conocimientos se han enriquecido, a partir del propio desarrollo tecnológico alcanzado y la competitividad predominante en el entorno donde operan las organizaciones. Para lograr la integración y armonizar todos estos factores, el estilo de dirección también ha sufrido cambios, y cambios importantes.

Precisamente, constituye un verdadero reto que las organizaciones y los individuos puedan mantenerse a la altura de los desafíos de la técnica. En la medida que los sistemas tecnológicos y los procesos productivos se vuelvan más complejos, la importancia de los factores humanos y organizacionales se ha hecho notable. La técnica mejora continuamente, pero esto no necesariamente

se traduce en resultados superiores. Aunque la tecnología pueda ser muy precisa, confiable y segura, las insuficiencias en los factores humanos y organizacionales podrían neutralizar sus ventajas.

El enfoque en sistemas del Desarrollo Organizacional plantea que una empresa consta de 3 grandes subsistemas para operar: el sistema técnico, sobre el cual se monta el proceso productivo, el sistema humano que hace funcionar el sistema técnico, pero que también se requiere de un tercer subsistema y el sistema organizativo, aplicándose sobre ellos un proceso de dirección, que permite gobernar las interrelaciones entre los tres subsistemas.

Los errores y negligencias resultan cada vez más costosos y en la mayoría de los casos no pueden atribuirse únicamente al individuo, pues las causas están en insuficiencias del sistema de dirección establecido, que no fue capaz de reconocer el posible error o insuficiencia, y protegerse adecuadamente contra él, ya que la falibilidad humana existe. Por tanto el único camino posible es operar un importante cambio en la cultura de la organización, la que debe ser gestionada mediante el sistema de dirección.

Este cambio se orienta a tratar a la organización como un sistema, integrado por diferentes subsistemas y el proceso de dirección se orienta a la interconexión de todos los subsistemas, de forma armónica para que cada uno de los individuos, que trabajan en ella, se identifique mucho más con sus objetivos y con las características del proceso productivo integralmente, conozca con claridad qué se espera de cada uno, cuál es la importancia de su actividad para la empresa, qué papel le corresponde y tenga una mayor participación en la toma de decisiones, con la consiguiente responsabilidad. En fin, se requiere un mayor grado de integración, compromiso e involucración de los directivos y todo el personal, en función de los objetivos comunes trazados.

Existen diferentes modelos para analizar y explicar el comportamiento y evolución de los sistemas organizativos, como su nombre lo indica una función básica del proceso de Dirección o subproceso es la organización.

Organización.

El término **organización** está definido en la Real Academia Española como: Acción y efecto de organizar u organizarse. Asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines. Disposición, arreglo, orden. [17]

La ISO 9000:2000 define **organización** como: conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones. [18]

La organización como función básica de la dirección, surgió con la propia integración del hombre en colectivos sociales. En sus comienzos, consistió en definir las funciones y tareas encomendadas a cada miembro del colectivo y las relaciones de subordinación (jefaturas), que en el mismo existirían para alcanzar determinadas metas. De esta forma se creaba el sistema dirigido y el dirigente, o sea el objeto y sujeto de dirección. Con el crecimiento de estos grupos, surgió la necesidad de una organización más amplia que estableciera la estructuración (estructura organizativa) de cada vez mayores sistemas, utilizándose de esta forma subsistemas organizativos más amplios.

Con la especialización, concentración, mecanización y automatización de los procesos productivos, los subsistemas organizativos alcanzaron gran amplitud y complejidad, creando la red de relaciones de organización que aseguren, ante todo, la integralidad del sistema que se dirige, la correlación orgánica de sus componentes y las relaciones de coordinación y subordinación entre ellos, lo cual significa en los procesos productivos: la elección de su estructura, el pertrechamiento técnico y el establecimiento de las vías de enlace para el flujo de información.

Una vez determinados los objetivos a lograr por el sistema organizativo, en el proceso de planeación, es necesario definir las funciones y tareas de cada uno de los integrantes, determinando el volumen de trabajo que se requiere, de acuerdo con los medios técnicos y los recursos disponibles. Como resultado de ello, surgen múltiples subsistemas (grupos especializados) que deben cumplir determinadas tareas y se deberán interrelacionar en un determinado orden de subordinación dando lugar a una estructura de mando y relaciones de autoridad, que se establecen mediante el diseño de la estructura.

1.6.1 Estructura.

El término **estructura** está definido en la Real Academia Española como: Distribución de las partes del cuerpo o de otra cosa. Distribución y orden con que está compuesta una obra de ingenio, como un poema, una historia, etc. [19]

La ISO 9000:2000 define **estructura** de la organización como: disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal. [20]

Para poder funcionar y lograr sus objetivos, toda empresa debe dotarse de una estructura organizativa; en la red de relaciones que existen entre los componentes de una empresa cualquiera, se puede comprobar que existen unas relaciones de trabajo que ligan a las personas que realizan tareas distintas y otro conjunto de relaciones que podríamos denominar de autoridad, mediante los cuales se coordinan las actividades de los componentes de dicha organización.

Se puede definir la estructura organizativa como “el conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las misiones que cada unidad de la organización debe cumplir y los modos de colaboración entre estas unidades” (STRATEGOR, 1988), también como “el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas, consiguiendo luego la coordinación de las mismas” (Mintzberg,1984) o como “la forma en que las actividades de una organización se dividen, organizan y coordinan” (Stoner, 1992). [21]

Las características principales de la estructura de una empresa son:

- Especialización.
- Coordinación.
- Formalización.

Especialización.

El término **especialización** está definido en la Real Academia Española como: Acción y efecto de especializar. [22]

La especialización es la forma, el modo según el cual se divide el trabajo en tareas más simples y cómo luego éstas son agrupadas en unidades organizativas. Se trata de la aplicación de los famosos

principios de división del trabajo y especialización presentes en la actividad humana desde hace mucho tiempo. En 1916, Fayol dentro de sus catorce principios de administración incluía el de división del trabajo y especialización. La división del trabajo para Fayol “tiene por finalidad producir más y mejor con el mismo esfuerzo, permite reducir el número de objetos sobre los cuales deben aplicarse la atención y el esfuerzo”, se aplica a todo tipo de actividades y “tiende, en consecuencia, a la especialización de las funciones y a la separación de los poderes”. [23]

La especialización debe adaptarse a la variedad de situaciones a las que se enfrenta la empresa, aunque para definir el modo y grado de especialización, es necesario ampliar el campo de análisis.

Coordinación.

El término **coordinación** está definido en la Real Academia Española como: Acción y efecto de coordinar. [24]

La coordinación tiene por objeto fundamental, hacer que las unidades organizativas resultantes de la división del trabajo y de la especialización sean interconectadas, con el fin de convertirse en un sistema eficiente, en función de los objetivos de la empresa.

Los mecanismos mediante los cuales se logra la coordinación de las distintas unidades organizativas, son muy variados (Mintzberg, 1984):

- Supervisión directa.
- Estandarización de los procesos de Trabajo.
- Estandarización de productos.
- Estandarización de destrezas.
- Ajuste Mutuo.

También Fayol, en 1916, estableció dentro de sus catorce principios “la línea jerárquica debe ser única (una persona, un jefe), un superior debe tener un máximo de siete subordinados, el territorio de cada uno debe estar perfectamente delimitado y el jefe es la única persona apta para resolver conflictos”. Estos principios de la unidad de mando y de jerarquía, mediante los que se diseñaba la cadena de mando, constituye uno de los principales mecanismos de coordinación hasta nuestros días, que

coincide con el mecanismo de coordinación de supervisión directa, estudiado por Mintzberg. Este mecanismo permite que un superior coordine las tareas de aquellas personas que están bajo su mando. [25]

Formalización.

El término **formalización** está definido en la Real Academia Española como: Acción y efecto de formalizar o formalizarse. [26]

La formalización hace referencia al grado hasta el que las actividades en una empresa están estandarizadas, las normas y procedimientos mediante los cuales el trabajo se estandariza. Formalizar es buscar el predominio de la ley escrita sobre la costumbre. Muchas son las empresas que disponen de un Manual de Organización que describe con mayor o menor precisión la estructura, las funciones que realiza, las relaciones entre unidades y, a veces, las tareas que cada individuo debe llevar a cabo y la delimitación exacta de su poder.

Es un instrumento que fija, necesariamente para un tiempo determinado, el marco para el funcionamiento de la organización. La formalización puede poner su acento sobre las tareas a realizar o sobre los objetivos a alcanzar. En el primer caso se trata de establecer el cómo las tareas deben ser ejecutadas por los encargados de las mismas; se trata, pues, de una visión mecanicista de la división del trabajo. Con esta visión cada miembro es considerado como un ejecutor en un territorio cuidadosamente delimitado, cuyas fronteras no puede traspasar si no quiere cuestionar toda la lógica de la organización.

Un problema relacionado con la formalización es el del grado de formalización a que se ha de llegar en una empresa, problema que no presenta una solución única dado que se debe buscar un equilibrio entre un cierto grado de formalización y un cierto grado de libre iniciativa, a fin de evitar una excesiva burocratización de la organización de una empresa. [27]

1.6.2 Factores determinantes de una estructura.

Un enfoque que impone una única manera de concebir las estructuras no resiste la observación de la diversidad de los casos encontrados en la realidad y no permite responder a la multiplicidad de los

problemas organizativos. Es, pues, importante identificar, en el contexto de cada empresa, los factores propios que deben intervenir en el diseño de estructuras.

Para muchos, la eficacia de una estructura depende de una serie de determinantes exógenos:

- **Tamaño:** es considerado como un elemento determinante de la estructura organizativa. Cuando una empresa es pequeña su estructura es simple, existiendo poca especialización y formalización. Cuando ésta comienza a crecer, la empresa necesita -para aumentar su eficiencia- introducir la creación de un nivel intermedio de responsabilidades entre la dirección y el núcleo operativo, al que se atribuyen diferentes funciones, objetivos, medios y autoridad, por ende una mayor especialización y su complejidad obliga a una mayor coordinación y a una más alta formalización.
- **Tecnología:** ha sido considerada como un factor determinante de la estructura y, en efecto, impone una cierta forma de división de las tareas productivas y la forma de concatenación e interrelación de las mismas. Podemos definirla como el conjunto de procesos de transformación realizado por la empresa, que comprende a la vez el flujo básico de las operaciones internas, el conjunto de lo que compra para alimentarlo y lo que finalmente entrega al exterior.
- **Entorno:** las organizaciones son concebidas como sistemas abiertos, en equilibrio dinámico con su entorno, por lo que sus interrelaciones provocan las naturales mutuas influencias. La función de la estructura es seleccionar y codificar los datos del entorno con el fin de transformarlo en información que a su vez genera decisiones que tendrán un impacto sobre este mismo entorno. Existen características del entorno que tienen impacto sobre la estructura de la organización, según cual sea el tipo de entorno, su influencia será más o menos fuerte en el diseño de la estructura y ésta será más o menos compleja en la medida que se superponen tamaño, diversidad e incertidumbre, haciendo necesario buscar una mayor flexibilidad a medida que aumentan las restricciones las que se ve enfrentada la organización.

Este enfoque es interesante, pero insuficiente al no tener en cuenta la dimensión intencional de la organización. Chandler ha demostrado que las estructuras se adaptan también a las estrategias, además. Crozier en sus investigaciones recientes ha puesto de relieve la importancia de variables internas, como los juegos de poder entre los individuos, la influencia de la cultura nacional sobre el

comportamiento de los individuos en las organizaciones. Ésta última, aún se encuentra en fase de investigación. [28]

Estrategia

Existe interrelación entre la estrategia, la estructura y el comportamiento en las organizaciones, de hecho en el enfoque de la Dirección Estratégica así lo considera, sobre la base que: lo importante es diseñar una organización ágil y versátil, que cambie a las personas en su esfuerzo de adaptarse a la nueva forma de funcionar y, una vez conseguido, ese desarrollo profesional personal permita un nuevo diseño organizativo que nos acerque más, cada vez, a la estrategia ideal. El cambio se consigue vía cambio del diseño de los distintos componentes de la organización, no intentando cambiar, a golpe y porrazo a los individuos. [29]

Procesos

En latín viene de la palabra processus. El término proceso está definido en la Real Academia Española como: Acción de ir hacia adelante. Transcurso del tiempo. Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. [30]

La ISO 9000:2000 define **proceso** como: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. [31]

Características de los procesos.

Algunas de las características más notables de los procesos son las siguientes:

- Son enfocados al cliente.
- Dependen del material y la información que reciben.
- Cada proceso de trabajo es parte de un proceso de orden superior.
- Cada eslabón de la cadena identifica adecuadamente sus resultados e insumos.
- El proceso puede verse como la esencia del negocio.
- La mayor parte del trabajo se hace a través de procesos.
- Gran parte de los aspectos que en realidad diferencian a las Empresas entre sí, es inherente a su proceso particular de trabajo.
- El proceso es uno de los factores más importantes que contribuyen a la ventaja competitiva.

- Son de principio a fin, o sea, van a través de la organización.
- Todos desempeñan tres roles en el trabajo: Proveedor, quien suministra los insumos necesarios para llevar a cabo el servicio, Productor, quien ejecuta las acciones que transforma y agregan valor a dichos insumos para poner un producto o servicio en manos del Cliente, y Cliente, quien, en primer lugar, provoca el accionar del proceso en su dirección y, en segundo, recibe los productos o servicios por los que paga. [32]

Otros conceptos importantes.

A continuación se mencionan otros conceptos importantes dentro del diseño organizacional tales como: centro, empresa, procedimiento y recurso. En la Real Academia Española están definidos como:

- **Centro:** Punto donde habitualmente se reúnen los miembros de una sociedad o corporación. Ministerio, dirección general o cualquier otra dependencia de la Administración del Estado. Instituto dedicado a cultivar o a fomentar determinados estudios e investigaciones. Lugar en que se desarrolla más intensamente una actividad determinada. Lugar donde se reúnen, acuden o concentran personas o grupos por algún motivo o con alguna finalidad. Lugar donde se reúne o produce algo en cantidades importantes. [33]
- **Empresa:** Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos. Lugar en que se realizan estas actividades. [34]
- **Procedimiento:** Acción de proceder. Método de ejecutar algunas cosas. [35]
- **Recurso:** Acción y efecto de recurrir. Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende. Memorial, solicitud, petición por escrito. Bienes, medios de subsistencia. Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. [36]

La ISO 9000:2000 define **procedimiento** como: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. [37]

Para que el centro pueda lograr sus objetivos, es necesario que cuente con una serie de elementos, **recursos** o insumos que conjugados armónicamente contribuyen a su funcionamiento adecuado:

- Recursos Materiales: bienes tangibles con que cuenta el centro para poder ofrecer sus servicios, como son los equipos, el edificio, las oficinas, instrumentos, herramientas, entre otros.
- Recursos Técnicos: aquellos que sirven como herramientas e instrumentos auxiliares en la coordinación de los otros recursos.
- Recursos Humanos: indispensables para el manejo y funcionamiento de los demás recursos. Sus características los diferencian de los demás recursos.
- Recursos Financieros: recursos monetarios con los que cuenta el centro, indispensables para su desarrollo y el buen funcionamiento.

En el desarrollo de este capítulo, se realizó un análisis de los procedimientos de certificación y homologación de hardware con el objetivo de proponer una solución que garantice un funcionamiento óptimo y acorde a las necesidades económicas de Cuba. Se definieron los lineamientos que guiarán el proceso de certificación así como sus actividades principales. Se realizó un estudio de las metodologías utilizadas para definir centros, empresas y procesos, sistematizando los contenidos para el desarrollo posterior del diseño organizacional del centro.

Capítulo 2: Propuesta de Centro de Certificación y Homologación de Hardware.

El Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre ofrecerá 3 tipos de servicios a sus clientes: investigación, certificación y homologación de hardware. Su misión fundamental será la certificación y homologación de equipos informáticos. Además de:

- Proponer las mejores opciones de hardware a comprar, teniendo en cuenta su compatibilidad con sistemas GNU/Linux.
- Convertirse en el centro de certificación de hardware del país.
- Convertirse un punto de referencia, en cuanto a especificaciones técnicas para la compatibilidad de equipos informáticos con sistemas GNU/Linux.

Los principales clientes del centro serán las empresas cubanas importadoras de hardware, entre ellas, las más importantes son:

- COPEXTEL
- CIMEX
- CUBAELECTRÓNICA
- TECNOMÁTICA
- CONSUMIMPORT

Entre estas 5 empresas se registran aproximadamente el 80% de las importaciones de hardware de Cuba, destacándose a COPEXTEL y CIMEX como las 2 principales. Existen otras como son: SIBANC, EMIAT, TECNOTEX, TECNOIMPORT, COMEXIN y EMED, esta última es la Empresa Ejecutora de Donativos (EMED): responsable de formalizar las donaciones ante la Aduana, entre estos donativos se encuentran las donaciones de computadoras por parte de instituciones internacionales o movimientos de solidaridad con Cuba, también constituyen donativos las computadoras adquiridas para proyectos de colaboración y que son compradas por la empresa o institución internacional implicada en dicho proyecto.

Debido a todas las limitaciones existentes por el bloqueo económico impuesto por el gobierno de Estados Unidos a Cuba, la compra de hardware tiene que ser a través de distribuidores, es decir, terceros que compran a los proveedores internacionales de hardware. Estos distribuidores son los

proveedores de hardware del país y quienes interactúan con las empresas cubanas importadoras de hardware ya mencionadas.

El funcionamiento del centro va a estar muy ligado al proceso de importación de hardware del país, el cual es rectorado por el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC). Esta institución cuenta con un Comité Coordinador de Compras e Importaciones de equipos de cómputo como estructura para manejar las importaciones de hardware. Las empresas importadoras son miembros de este comité y son las encargadas de hacer las solicitudes y propuestas de hardware a importar a la dirección del mismo. Como funcionalidad final dentro de la sesión del comité está la de aprobar las importaciones. El centro podría estar representado en este comité con un miembro y contribuir con el resultado de su trabajo en el asesoramiento a los miembros del comité.

En un futuro, el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre debe tener asociado a sus servicios, personal dedicado al desarrollo de los drivers que imposibiliten que un determinado hardware pueda ser certificado. Estará encaminado además, hacia la certificación y homologación de hardware para la la Distribución Cubana de GNU/Linux: Nova, lanzada oficialmente el pasado 9 de febrero de 2009 en el marco de la XIII Convención y Feria Internacional Informática 2009.

Durante el desarrollo de este capítulo se pretende definir los principales procesos, procedimientos y los principales flujos de trabajo que debe tener el centro para que el proceso de Homologación y Certificación sea óptimo. Los autores definen además, la propuesta de los recursos con que debe contar el centro, el diseño de la estructura y la plantilla del mismo.

2.1 Procesos Claves.

En el funcionamiento del centro se llevarán a cabo 3 importantes procesos, que a su vez coinciden con los 3 servicios que brinda el centro a sus clientes, estos son: la investigación, la certificación y la homologación de hardware. En la fase inicial, los autores proponen que el centro brinde solamente 2 servicios: investigación y certificación de hardware, quedando el servicio de homologación de hardware propuesto para una segunda fase del centro, aunque si está concebido en la propuesta general del centro.

Todos los clientes para poder solicitar un determinado servicio tendrán que presentar un documento ante el centro, el mismo se denominará carta de solicitud.

La **carta de solicitud** será el documento que presentará todo cliente al centro como constancia de la autorización de su entidad a ser su representante ante el centro y solicitar sus servicios. Será entregada solamente la primera vez que el cliente llega al centro. En caso de ocurrir algún cambio de representante de la entidad, el sustituto deberá presentar una nueva carta de solicitud. Esta carta constituye un documento legal y es archivada una vez realizada la solicitud.

Requisitos que debe cumplir la carta de solicitud

La carta de solicitud deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener la fecha del día en que se emite la carta.
- Contar con los datos de la entidad del cliente: nombre y organismo al que pertenece acompañados del nombre y apellidos del cliente, así como el cargo que ocupa.
- Presentar la firma del director y el cuño de la entidad del cliente.

Una vez presentada y revisada la carta de solicitud, el cliente tendrá que llenar la planilla de solicitud que establece el centro para la prestación de sus servicios.

La **planilla de solicitud** será el documento que establece el centro para realizar solicitud de sus servicios, se utilizará para recopilar los datos del cliente, la entidad que representa, el hardware a procesar así como el tipo de servicio solicitado, entre otros datos de interés para el funcionamiento del centro. Cada planilla de solicitud tendrá una numeración de forma consecutiva por año, esta servirá como identificador y se denominará como número de certificado, cada vez que inicia un año se comienza por el número 1. La planilla contiene la firma del cliente y el subdirector, así como el cuño del centro. Después de procesada esta planilla, la misma es archivada.

Requisitos que debe cumplir la planilla de solicitud de servicio

La planilla de solicitud de servicio deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener la fecha del día en que se produce la solicitud y el número de la misma.

- Contar con los datos personales del cliente: nombre y apellidos, cargo, número de Carné de Identidad, correo electrónico (en caso de tenerlo) y teléfono del centro de trabajo, acompañado de los datos de su entidad como son: nombre, organismo al que pertenece, dirección y teléfono.
- Detallar los datos del hardware a procesar: tipo, marca y modelo.
- Contener la firma del cliente y el subdirector, así como el cuño del centro.
- Registrar en caso de que el cliente lo traiga, la entrega del hardware a procesar, este será entregado de conjunto con la planilla de solicitud.

2.1.1 Investigación de hardware.

El proceso de investigación de hardware tendrá como objetivo principal: obtener los datos técnicos de determinado hardware a través de una vigilancia tecnológica constante, principalmente a los fabricantes de hardware, de los cuales Cuba ha obtenido algún producto; para estar informados de sus nuevas producciones y ofertas en el mercado internacional. La investigación se realizará de 2 formas: autodidacta y dirigida.

En el caso de la investigación autodidacta será la que realizará el centro de forma espontánea y constante, sobre todo el hardware que sale al mercado y otros ya importados por el país, y cuya tecnología no sea obsoleta. Para realizar esta búsqueda constante, se deberá utilizar la Internet; lugar donde los fabricantes publican las principales características técnicas de sus productos, así como otras informaciones relacionadas con los mismos, entre las que se destacan datos sobre la compatibilidad ante determinado sistema operativo o software. Terminada la investigación, el resultado de la misma es evaluado con el objetivo de determinar si los datos obtenidos son suficientes como para poder emitir posteriormente alguna información sobre ese hardware. Para que esta evaluación sea positiva al menos las características técnicas básicas del hardware deben obtenerse durante la investigación. En caso que la evaluación sea positiva, todos los datos encontrados son procesados y almacenados en la base de datos (BD) del centro. En la investigación autodidacta el cliente será el propio centro.

La investigación dirigida, será la que efectúa el centro una vez que un determinado cliente se presente en el mismo y solicite el servicio de investigación sobre determinado hardware. A partir de la solicitud realizada se produce una búsqueda en la BD del centro para verificar si el hardware solicitado ha sido

investigado, ya sea de forma autodidacta o dirigida. Si aparece alguna información, el centro entrega los resultados al cliente, en caso contrario, el centro realiza la investigación al hardware. Al igual que en la forma descrita anteriormente, esta investigación se evalúa y de tener resultados positivos se procesan y se almacenan los datos obtenidos en la BD del centro.

En la investigación dirigida, cuando la búsqueda en la Internet no es satisfactoria debido a que no se ofrece información de ningún tipo relacionado con el hardware en cuestión, el centro trata de contactar con los fabricantes, proveedores o distribuidores de este hardware con el objetivo de encontrar algún tipo de información acerca del mismo.

El resultado final del proceso de investigación será la ficha técnica del hardware una vez que un determinado cliente solicite al centro el servicio de investigación, y en caso que la investigación solicitada no produzca resultado alguno se informará al cliente sobre la inaccesibilidad, o la ausencia de la información solicitada. (Ver Anexo 1)

La **ficha técnica del hardware** será el documento que emitirá el centro como resultado de la investigación realizada al hardware solicitado, le será entregada al cliente una vez terminado el proceso de investigación en caso que el mismo solicitara este servicio. Contiene las características técnicas del hardware procesado. En caso de una evaluación negativa de la investigación no se podrá elaborar este documento.

Requisitos que debe cumplir la ficha técnica del hardware

La ficha técnica del hardware deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Mostrar los datos del hardware: tipo, marca, modelo.
- Mostrar las características técnicas del hardware.
- Incluir toda la información técnica adicional obtenida durante la investigación.

El proceso de investigación de hardware tiene gran importancia, pues le permite al centro estar actualizado sobre las nuevas producciones de hardware que van saliendo al mercado internacional, conocer las características de los mismos y de esta forma poder brindarla a sus clientes.

2.1.2 Certificación de hardware.

El proceso de certificación de hardware tendrá como objetivo principal realizar varias pruebas a un hardware determinado para verificar su compatibilidad con software libre y certificar el resultado obtenido de las pruebas. El requisito fundamental para poder llevar a cabo la certificación será la entrega del hardware que el cliente desea certificar y quedará registrado en la planilla de solicitud si se produce la entrega del hardware al centro, la devolución de este hardware ocurrirá una vez terminado el proceso. De igual manera que en el proceso de investigación, la certificación se realizará de 2 formas: autodidacta y dirigida.

La certificación autodidacta será la que se efectuará en el centro cuando un cliente entregue un hardware y solamente quiera que se le realice el proceso de investigación o el de homologación. Una vez que el hardware está en poder del centro, primeramente se verificará en la BD si este hardware ha sido certificado anteriormente. En caso que la búsqueda no ofrezca resultados, se aprovecha para realizarle el proceso de certificación, sometiéndolo a las pruebas correspondientes para poder certificar un hardware en esta entidad. Las pruebas se realizan con un estándar de instalación de GNU/Linux diseñado especialmente para el centro. Durante el proceso de certificación autodidacta el cliente será el propio centro.

Las pruebas definidas serán de 3 tipos:

- Particularidad: Mide el cumplimiento de las características del hardware siguiendo las normas de un estándar definido.
- Interoperabilidad: Evalúa la capacidad de un hardware de interactuar con otro.
- Rendimiento: Evalúa las características del hardware bajo situaciones reales y condiciones ambientales específicas.

La combinación de todas estas pruebas forma parte del proceso de certificación, aunque en algunos casos, con realizarse una o dos de estas se puede certificar el hardware en función del objetivo que se persigue con este. Como política, el centro establece que se realizarán todas las pruebas independientemente del objetivo que persigue el cliente. Esta información es almacenada en el expediente para futuras consultas. Todo hardware del mismo tipo, sin distinción de la marca y el modelo, se prueba bajo las mismas condiciones.

Terminada la realización de las pruebas, sus resultados son validados y se procede a certificar el hardware solicitado. Finalmente el resultado de este proceso será que el hardware solicitado esté CERTIFICADO o NO CERTIFICADO, y para ello el centro emitirá un documento que denominaremos certificado de hardware. (Ver Anexo 2)

El **certificado de hardware** será el documento legal que utilizará el centro para declarar la certificación del hardware una vez terminadas las pruebas y la validación de estas. Constituye el resultado del proceso de certificación y se emitirá tanto para los resultados positivos de las pruebas y validación de las mismas como para los negativos, en ambos casos se especificará al final del documento si el hardware solicitado es CERTIFICADO o NO CERTIFICADO y se especificará el tiempo de validez del certificado. Cada certificado tendrá una numeración de forma consecutiva por año, esta servirá como identificador y se denominará como número de certificado, cada vez que inicia un año se comienza por el número 1. En caso de resultados negativos, el certificado de hardware incluirá la fundamentación de la causa. Finalmente se incluirá en el expediente de certificación.

Requisitos que debe cumplir el certificado de hardware

El certificado de hardware deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener la fecha del día en que se emite el certificado así como el número del mismo.
- Especificar los datos del hardware certificado: tipo, marca, modelo.
- Incluir el cuño del centro y la firma del director o el subdirector del centro.
- Contener un breve resumen de los resultados del proceso de certificación realizado al hardware solicitado y en caso de no certificado se fundamentará la causa.
- Especificar el tiempo de validez del certificado.

Durante todo el proceso de certificación, el centro utilizará un expediente de certificación, el cual es abierto una vez que se decide realizar el proceso y es cerrado cuando termina. Este expediente se almacenará en la BD del centro una vez terminado el proceso.

El **expediente de certificación** será el documento que utilizará el centro para documentar de forma detallada cada uno de los pasos durante el proceso de certificación, incluyendo la documentación sobre las pruebas realizadas y la validación de las mismas. Si existe la ficha técnica del hardware se

incluye en el expediente. Este expediente no se le entregará al cliente, constituye patrimonio del centro. La certificación o no del hardware quedará reflejado en el expediente.

Requisitos que debe cumplir el expediente de certificación

El expediente de certificación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener los datos del hardware: tipo, marca, modelo.
- Contener la ficha técnica del hardware en caso de su existencia en la BD del centro.
- Contener la información de las pruebas realizadas al hardware y sus resultados.
- Contener la información del resultado de la validación de las pruebas realizadas.
- Contener el certificado de hardware.

La certificación dirigida será la que realiza el centro una vez que un cliente se presente en el mismo y solicite este servicio. A partir de la solicitud realizada se efectúa una búsqueda en la BD del centro para verificar si el hardware solicitado ha sido certificado anteriormente, ya sea de forma autodidacta o dirigida. En caso de aparecer alguna información sobre certificación efectuada, el centro entrega el certificado de hardware al cliente, en caso contrario, el centro le realiza el proceso de certificación al hardware solicitado como si fuese una certificación autodidacta, con la diferencia que el cliente es un agente externo. Al igual que en la certificación autodidacta se elaborará un expediente de certificación y el resultado final será el certificado de hardware.

Durante el proceso de certificación se realizará al mismo tiempo una investigación autodidacta con el objetivo de obtener la ficha técnica del hardware solicitado y de esta forma incluirla en el expediente de certificación. En caso de no encontrarse resultado alguno en esta investigación, esto no constituirá un obstáculo para el proceso de investigación, ya que no depende de ello, se realiza para enriquecer el expediente de certificación.

El proceso de certificación de hardware es el más importante de los que lleva a cabo el centro pues convierte al centro en una herramienta de apoyo importante durante el proceso de migración a software libre en nuestro país. Ayudaría a encontrar el tipo de hardware idóneo y necesario para llevar a cabo la migración. Todo el hardware certificado por el centro podrá ser utilizado con la seguridad de haberse probado su compatibilidad con software libre.

2.1.3 Homologación de hardware.

El proceso de homologación de hardware tendrá como objetivo principal: encontrar alternativas de hardware con características técnicas similares al que el cliente solicite. Este proceso tiene como requisito fundamental para poder llevarse a cabo contar con la ficha técnica del hardware solicitado por el cliente. A diferencia de la investigación y la certificación, la homologación se realizará de forma dirigida, es decir, a solicitud del cliente.

Este proceso depende totalmente de los resultados obtenidos por el centro: de la investigación y la certificación. Cuando un cliente solicita este servicio hay que realizar una búsqueda inicial en la BD del centro para comprobar si existe la ficha técnica del hardware solicitado. En caso que la búsqueda no brinde resultados se procede a realizar la investigación de forma autodidacta y si el cliente entregó el hardware se realiza la certificación, también de forma autodidacta. Terminados estos procesos, si se obtiene la ficha técnica del hardware, el proceso continúa de la siguiente manera: se realiza una nueva búsqueda en la BD del centro para obtener la relación de todo hardware que tenga similares características técnicas y que esté reportado como CERTIFICADO. Lo mismo ocurre cuando la búsqueda inicial brinda resultados, por eso la importancia de contar con la ficha técnica del hardware solicitado por el cliente. Si se encuentran resultados de hardware CERTIFICADO con características similares al solicitado por el cliente, se procederá a elaborar lo que se denomina como informe de homologación, en caso contrario se le informará al cliente. (Ver Anexo 3)

El **informe de homologación** será el documento que emitirá el centro exclusivamente en el caso de haberse obtenido algún resultado durante el proceso de homologación, efectuado al hardware solicitado por el cliente. Cada informe tendrá una numeración de forma consecutiva por año, esta servirá como identificador y se denominará como número de informe, cada vez que inicia un año se comienza por el número 1. Este informe quedará archivado en el centro.

Requisitos que debe cumplir el informe de homologación

El informe de homologación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Contener la fecha del día en que se emite el informe y el número del mismo.
- Especificar los datos de todo hardware encontrado como resultado del proceso de homologación: tipo, marca, modelo y su foto.

- Contener un breve resumen del proceso realizado.
- Incluir el cuño del centro y la firma del director o el subdirector.

La homologación se puede aplicar también, cuando el resultado del proceso de certificación es el NO CERTIFICADO del hardware solicitado, el centro podrá realizar dicho proceso para brindar otras opciones de hardware ya certificados al cliente, logrando así la satisfacción del mismo.

La homologación de hardware, igual que el resto de los procesos que se realizan en el centro, tiene gran importancia, pues constituye la posibilidad de encontrar una alternativa cuando un determinado hardware es NO CERTIFICADO y en su lugar puede utilizarse otro con características similares e igual rendimiento.

2.2 Procedimientos.

Para llevar a cabo los procesos anteriormente descritos, los autores definen un grupo de procedimientos que serán utilizados como guía para garantizar la prestación de los servicios, los fundamentales serán:

1. Recepción y verificación de la información.
2. Investigación del hardware.
3. Evaluación de la investigación del hardware.
4. Elaboración de la ficha técnica del hardware.
5. Entrega de la ficha técnica del hardware.
6. Elaboración del expediente de certificación.
7. Realización y validación de las pruebas de hardware.
8. Certificación de hardware.
9. Entrega del certificado de hardware al cliente.
10. Homologación de hardware.
11. Entrega del informe de homologación al cliente.

Recepción y verificación de la información.

El procedimiento de recepción y verificación de la información tiene como objetivo recepcionar todos los datos necesarios durante la solicitud del cliente cumpliendo para ello con los requisitos y normas

establecidas por el centro. El alcance fundamental será verificar la existencia de la información solicitada en la BD del centro. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la presentación de la carta de solicitud por parte del cliente. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Entrevista del cliente en la subdirección del centro y presentación de la carta de solicitud a nombre de la entidad a la que representa.
- Llenado del modelo de solicitud, definición del tipo de servicio solicitado y entrega el hardware a procesar en caso de traerlo.
- Procesar la planilla de solicitud en el área de información.
- Buscar en la BD del centro sobre la información del hardware solicitado a partir de los datos emitidos por el cliente.

Investigación del hardware.

El procedimiento de investigación del hardware tiene como objetivo realizar una investigación a partir de la información que puede brindar el fabricante, el proveedor o el distribuidor. El alcance fundamental será la mayor recopilación de información sobre el hardware solicitado. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la entrega de la planilla de solicitud por la subdirección del centro. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Realizar una búsqueda de los datos técnicos del hardware solicitado en la web.
- Contactar (en caso de no encontrar suficiente información en la web) al fabricante, proveedor o distribuidor del hardware para la adquisición de los datos técnicos.
- Desarrollar el resumen de la investigación.

Evaluación de la investigación del hardware.

El procedimiento de evaluación de la investigación del hardware tiene como objetivo evaluar la investigación realizada. El alcance fundamental será proporcionar una evaluación positiva en caso que la investigación lo amerite para su posterior procesamiento. La condición principal para ejecutar este procedimiento será contar con el resumen de la investigación. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Revisar y evaluar el resumen de la investigación realizada anteriormente.

- Comunicar al cliente (en caso de evaluación negativa) sobre la inaccesibilidad o la ausencia de la información solicitada.

Elaboración de la ficha técnica del hardware.

El procedimiento de elaboración de la ficha técnica del hardware tiene como objetivo confeccionar una ficha técnica partiendo del resultado de la investigación. El alcance fundamental será la actualización de la BD del centro con la ficha técnica. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la evaluación positiva de la investigación realizada. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Confeccionar la ficha técnica del hardware a partir de la información recopilada y evaluada utilizando el formato definido por el centro.
- Insertar los datos de la ficha técnica del hardware en la BD del centro.

Entrega de la ficha técnica del hardware.

El procedimiento de entrega de la ficha técnica del hardware tiene como objetivo entregar al cliente la ficha técnica del hardware solicitado. El alcance fundamental será la satisfacción del cliente con el servicio prestado por el centro. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la elaboración de la ficha técnica. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Imprimir la ficha técnica del hardware.
- Entregar la ficha técnica del hardware al cliente.
- Entregar el hardware al cliente si este lo entregó durante la solicitud del servicio.
- Dejar constancia de la entrega.

Elaboración del expediente de certificación.

El procedimiento de elaboración del expediente de certificación tiene como objetivo documentar todas las pruebas realizadas al hardware, incluyendo además su ficha técnica si es obtenida durante la investigación. El alcance fundamental será elaborar un expediente que contenga la documentación del proceso de certificación. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la entrega del hardware y la planilla de solicitud por la subdirección del centro. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Abrir el expediente de certificación cumpliendo con el formato establecido por el centro.

- Documentar las pruebas realizadas al hardware.
- Documentar los resultados de las pruebas realizadas.

Realización y validación de las pruebas de hardware.

El procedimiento de realización y validación de las pruebas de hardware tiene como objetivo realizar un grupo de pruebas al hardware definidas por el centro. El alcance fundamental será la validación de los resultados de las pruebas realizadas. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la existencia del expediente de certificación. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Realizar las pruebas al hardware solicitado.
- Documentar los resultados de las pruebas en el expediente de hardware.
- Validar los resultados de las pruebas.
- Documentar la validación de los resultados de las pruebas en el expediente de hardware.

Certificación de hardware.

El procedimiento de certificación de hardware tiene como objetivo legalizar el resultado de las pruebas realizadas al hardware. El alcance fundamental será el certificado de hardware emitido por el centro. La condición principal para ejecutar este procedimiento será que el expediente de certificación de hardware contenga la documentación de las pruebas realizadas y su validación. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Revisar el expediente de certificación.
- Confeccionar del certificado de hardware.
- Incluir el certificado de hardware en el expediente de certificación.
- Cerrar el expediente de certificación.
- Insertar los datos contenidos en el expediente de certificación en la BD del centro.

Entrega del certificado de hardware al cliente.

El objetivo de este procedimiento es otorgar el certificado de hardware al cliente. El alcance fundamental será la satisfacción del cliente con el servicio prestado por el centro. La condición principal para ejecutarlo será haber cerrado el expediente de certificación. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Imprimir el certificado de hardware.
- Firmar y acuñar el certificado de hardware.
- Entregar el certificado de hardware al cliente.
- Entregar el hardware al cliente si este lo entregó durante la solicitud del servicio.
- Dejar constancia de la entrega.

Homologación de hardware.

El procedimiento de homologación de hardware tiene como objetivo brindar alternativas de hardware CERTIFICADO con características técnicas similares al que el cliente solicite. El alcance fundamental será la elaboración del informe de homologación en caso de obtenerse algún resultado en este proceso. La condición principal para ejecutar este procedimiento será contar con la ficha técnica del hardware que solicite el cliente. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Buscar en la BD del centro la ficha técnica del hardware con similares características técnicas a las de la ficha técnica del hardware solicitado por el cliente.
- Realizar búsqueda en la BD del centro de los certificados con resultado de CERTIFICADO de todo hardware cuya ficha técnica haya sido encontrada en el paso anterior.
- Elaborar (en caso de tener algún resultado el paso anterior) el informe de homologación.

Entrega del informe de homologación al cliente.

El objetivo de este procedimiento es conceder el informe de homologación al cliente. El alcance fundamental será la satisfacción del cliente con el servicio prestado por el centro. La condición principal para ejecutar este procedimiento será la obtención de algún resultado durante el proceso de homologación. Los pasos para llevar a cabo este procedimiento son los siguientes:

- Imprimir el informe de homologación.
- Firmar y acuñar el informe de homologación.
- Entregar el informe de homologación al cliente.
- Entregar el hardware al cliente si este lo entregó durante la solicitud del servicio.
- Dejar constancia de la entrega.

2.3 Principales flujos de trabajo.

Como se ha enunciado anteriormente, el centro brindará 3 tipos de servicios en su propuesta general como son: la investigación, la certificación y la homologación de hardware. Cada uno de estos servicios va a tener un flujo de trabajo propuesto por los autores dentro del funcionamiento del centro y que serán descritos a continuación.

2.3.1 Investigación de hardware.

Este flujo comienza cuando el cliente llega al centro, presenta su carta de solicitud si es primera vez que viene al centro y se entrevista con el subdirector, quien le da la bienvenida al centro y le explica los servicios que ofrece. A continuación el cliente llenará la planilla de solicitud definiendo que necesita el servicio de investigación de hardware, y entregará el mismo en caso de traerlo. Luego son procesadas y archivadas la carta de solicitud y la planilla de solicitud en el área de información. (Ver Anexo 4)

La siguiente actividad al procesamiento de la carta y la planilla de solicitud será la verificación de la existencia de la ficha técnica del hardware solicitado en la BD del centro, partiendo de los datos del hardware incluidos en la planilla de solicitud, si es encontrada la ficha técnica se procede a imprimirla y entregarla al cliente, siempre y cuando se deje constancia de su entrega, terminando así este flujo. Paralelo a la verificación, se realizará la certificación autodidacta al hardware solicitado en el área de prueba, en caso que el cliente haya entregado el hardware junto a la solicitud. En caso de no encontrarse la ficha técnica en la BD del centro se realiza la investigación al hardware solicitado en el área de investigación, recopilando de esta forma toda la información necesaria del mismo. Terminada la investigación, la misma es evaluada en el área de investigación. Si el resultado de la misma es insuficiente como para elaborar la ficha técnica del hardware, se le informa al cliente sobre la inaccesibilidad o la ausencia de la información solicitada y de esta forma se llega al final del flujo.

Si se obtiene un resultado positivo de la evaluación de la investigación realizada, se procede a elaborar la ficha técnica del hardware con los datos adquiridos durante la investigación. Seguidamente se actualiza la BD del centro con los datos incluidos en la ficha técnica. Terminado esto se procede a imprimir la ficha técnica y se le entrega al cliente, dejando constancia de su entrega, y así concluye este flujo.

2.3.2 Certificación de hardware.

Este flujo comienza cuando el cliente llega al centro, presenta su carta de solicitud si es primera vez que viene al centro y se entrevista con el subdirector, quien le da la bienvenida al centro y le explica los servicios que se ofrecen. A continuación, el cliente llenará la planilla de solicitud y entregará el hardware en caso de que lo traiga, definiendo que solicitará el servicio de certificación de hardware. Terminado esto son procesadas y archivadas la carta de solicitud y la planilla de solicitud en el área de información. (Ver Anexo 5)

La siguiente actividad al procesamiento de la carta y la planilla de solicitud será la verificación de la existencia del certificado del hardware solicitado en la BD del centro partiendo de los datos del hardware incluidos en la planilla de solicitud, si es encontrado el certificado de hardware se procede a imprimirlo. Paralelo a la verificación, se realizará la investigación autodidacta al hardware solicitado en el área de investigación. Luego es acuñado y firmado por el director y/o el subdirector, seguidamente es entregado al cliente, siempre y cuando se deje constancia de su entrega, terminando así este flujo.

En caso de no encontrarse el certificado de hardware en la BD del centro, se verifica si el cliente entregó el hardware junto con la planilla de solicitud, si no fue entregado se le informará que no se puede realizar la certificación al hardware solicitado, terminando así este flujo.

Si el hardware es entregado por el cliente se procede a abrir un expediente de certificación al mismo. Una vez abierto el expediente, el hardware es sometido a las pruebas descritas anteriormente y que el área de prueba define cuál o cuáles realizará. Terminadas cada una de las pruebas, sus resultados son documentados en el expediente de certificación. Seguidamente los resultados son validados haciendo una revisión de toda la información contenida en el expediente de certificación. Al concluir esta validación, se procede a elaborar el certificado de hardware con el resultado de las pruebas realizadas: CERTIFICADO para una validación positiva y NO CERTIFICADO para una validación negativa. Luego se le anexa la ficha técnica del hardware al expediente de certificación en caso de obtenerse en la investigación. A continuación, se cierra el expediente de certificación, incluyéndole el certificado de hardware. El próximo paso será la actualización de la BD del centro con la información contenida en el expediente de certificación y el certificado de hardware. Luego de la actualización se procede a imprimir

el certificado de hardware. Una vez impreso el certificado, se le pone el cuño del centro y es firmado por el director y/o el subdirector, finalmente es entregado al cliente, dejando constancia de su entrega.

2.3.3 Homologación de hardware.

Este flujo comienza cuando el cliente llega al centro, presenta su carta de solicitud si es primera vez que viene al centro y se entrevista con el subdirector, quien le da la bienvenida al centro y le explica los servicios que ofrece el mismo. A continuación, el cliente llenará la planilla de solicitud, definiendo la solicitud del servicio de homologación de hardware y entregará el hardware en caso de traerlo. Posteriormente son procesadas y archivadas la carta de solicitud y la planilla de solicitud en el área de información.

La siguiente actividad al procesamiento de la carta y la planilla de solicitud será la verificación de la existencia de la ficha técnica del hardware solicitado en la BD del centro, partiendo de los datos del hardware incluidos en la planilla de solicitud, si es encontrada la ficha técnica del hardware se realiza una nueva búsqueda en la BD con el objetivo de encontrar la relación de todo el hardware con similares características técnicas y que haya sido reportado como CERTIFICADO por el centro. Si no se encuentra la ficha técnica en la BD, se realizará la investigación autodidacta al hardware solicitado en el área de investigación, y en caso que el cliente haya entregado el hardware junto a la solicitud, se realizará la certificación autodidacta en el área de prueba.

De encontrarse hardware CERTIFICADO con características similares, se procede entonces a elaborar el informe de homologación. El siguiente paso será la impresión del informe. Luego se le pone el cuño del centro y es firmado por el director y/o el subdirector, finalmente es entregado al cliente, dejando constancia de su entrega.

En caso de no contar con la ficha técnica ni en la BD, ni como resultado de la investigación autodidacta, o que la búsqueda en la BD con el objetivo de encontrar hardware con similares características técnicas y que esté CERTIFICADO por el centro no ofrezca resultados, se procede a informarle al cliente, terminando así este flujo.

Otra variante para este flujo sería una vez que el cliente solicite la certificación y como resultado se obtiene que el hardware solicitado es NO CERTIFICADO se le comunica al cliente que con el servicio de homologación pudiese encontrar otra alternativa de hardware que si estuviese CERTIFICADO por el centro, si accede el cliente llena la solicitud para el servicio de homologación. A continuación se procesa la solicitud en el área de información y se procede a realizar una búsqueda en la BD con el objetivo de encontrar la relación de todo el hardware con similares características técnicas que haya sido reportado como CERTIFICADO por el centro. De encontrarse resultados se procede a elaborar el informe y el proceso continúa de igual manera que en el proceso normal.

En caso de no encontrarse resultados durante la búsqueda en la BD del centro en esta otra variante se procede a informarle al cliente, terminando así este flujo.

Para diseñar todos los procesos, procedimientos y flujos de trabajo, los autores realizaron un estudio de 5 empresas internacionales y 4 nacionales, permitiéndole proponer un sistema adaptado a nuestras condiciones y recursos.

2.4 Estructura Organizacional.

Toda empresa, entidad o institución para poder funcionar y lograr sus objetivos debe dotarse de una estructura organizativa, que representará el conjunto de las funciones y relaciones que establecen formalmente las tareas que cada unidad de la organización debe cumplir, y los modos de colaboración entre estas unidades. Esta estructura organizativa varía de acuerdo al tamaño, la tecnología y el entorno, y se adapta a determinadas estrategias.

Para la elaboración de la propuesta de estructura del Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre se manejaron varias propuestas, analizando para ello la estructura organizativa de algunas entidades y utilizando como apoyo la consulta con expertos en la materia. Finalmente los autores realizan 2 propuestas, la primera se denomina independiente y la segunda dependiente, siendo ajustada ésta última a las condiciones reales en las que se encuentra el país en medio de la crisis económica mundial. En todas las propuestas analizadas, el centro se subordina al MIC como su organismo superior.

2.4.1 Estructura independiente.

La propuesta de una estructura independiente sería la de un centro que cuente con departamentos comunes como cualquier entidad: dirección, comercial, contabilidad y finanzas, capital humano y logística. En esta propuesta, el centro cuenta con una estructura de gran tamaño, en la que abarca las áreas siguientes: dirección, comercial, capital humano, economía, logística, información, investigación y pruebas, agrupadas estas 3 últimas en el área técnico-productiva. Se cuenta además con un jurídico. Cada una de estas áreas cuenta varias personas para lograr el cumplimiento de las tareas correspondientes a las mismas.

Cada área tendrá un responsable o jefe de área, los cuales se subordinan al subdirector. El especialista en relaciones públicas y el jurídico se subordinan directamente al director. Tanto el director como el subdirector, contarán con una asistente de control. Quedando la estructura del centro como se muestra en el Anexo 6.

Algunas de las tareas o funciones por áreas serán las siguientes:

- Capital humano se encargará de llevar el control de todo el personal que labora en el centro, la contratación del personal, así como la capacitación según su área.
- Economía se encargará de llevar la contabilidad, la planificación y las finanzas del centro.
- Comercial se encargará de las compras del centro, de los servicios que presta y la atención al cliente.
- Logística se encargará del transporte, los almacenes y el abastecimiento de recursos materiales del centro.
- Técnico-productiva agrupará a las 3 áreas más importantes del centro como son: la investigación, la certificación y la homologación de hardware.

En estos momentos, la puesta en práctica de una estructura así no es factible debido a las condiciones económicas en las que se encuentra el mundo, y en particular Cuba, con las limitaciones existentes debido al bloqueo económico impuesto por el gobierno de los Estados Unidos. Si bien este centro pudiese ayudar en la disminución del gasto del país por concepto de compra de hardware, logrando propuestas más económicas ajustadas a los requerimientos que se necesitan, con una estructura como esta, se pudiesen generar un grupo de gastos innecesarios en estos momentos, logrando irse por

encima de las cifras de ahorro generadas al país debido a que no tenga suficiente demanda, esto generaría pérdidas económicas.

2.4.2 Estructura dependiente.

La propuesta de estructura dependiente será la de un centro que se encuentre insertado dentro del funcionamiento de una entidad de gran tamaño ya creada, que cuente con áreas como capital humano, economía y logística, cuyos servicios puedan ser utilizados para su funcionamiento sin desviarse del propósito final que motiva crear el centro.

Los autores proponen que el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre esté ubicado e insertado dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), utilizando su gran estructura y concentración de tecnología, aprovechando además, la experiencia de la Facultad 10, principal promotora del software libre en Cuba.

Enunciado esto, el centro no tendría áreas como son: capital humano, economía y logística. No tendría tampoco un jurídico. Para todas estas funciones se utilizarían las estructuras de la UCI. La estructura dependiente tendrá las siguientes áreas o departamentos: dirección, subdirección, información, investigación y pruebas (ver Anexo 7). Las áreas de información, investigación y pruebas se subordinarán al subdirector. El director y el subdirector contarán con una asistente de control. Quedando la propuesta de estructura independiente como se muestra en el Anexo 8.

Funciones por áreas en la propuesta de estructura dependiente

El **Centro** como entidad se encargará de las siguientes funciones:

- Mantenerse actualizado de las legislaciones que se dicten por el país; dominar y cumplir las que le corresponden por ley.
- Realizar periódicamente, diagnósticos de la situación del centro y de todas sus áreas, elaborando planes de acción que permitan resolver los problemas existentes.
- Elaborar cada año los objetivos a alcanzar en el centro, en correspondencia con la estrategia aprobada, controlando periódicamente su cumplimiento.
- Garantizar que la prestación de los servicios de investigación, certificación y homologación de hardware, sea realizada en correspondencia con lo aprobado.

- Garantizar una estrecha colaboración con el Partido, el Sindicato y la Juventud, así como con la organización superior de dirección, otras entidades y organismos con los que tenga relación, partiendo de lo establecido por la UCI.
- Programar las reuniones a desarrollar y tareas principales a cumplir en el centro.
- Elaborar e implantar, de conjunto con la organización sindical el reglamento de estimulación moral del personal del centro.
- Elaborar e implantar de conjunto con la organización sindical el sistema de atención al hombre en el centro.
- Efectuar evaluaciones para determinar nuevos servicios que pudiese brindar el centro en un futuro.
- Elaborar políticas de privacidad del centro con los clientes.
- Elaborar el reglamento del centro y garantizar su cumplimiento.
- Garantizar que el sistema de mantenimiento que se aplique en el centro esté en correspondencia con su tecnología, características y condiciones de trabajo.
- Evaluar los riesgos existentes en el centro (incendios, ciclones), determinando las medidas a aplicar en cada caso.
- Elaborar el plan de prevención de riesgos, que permita prevenir accidentes causantes de pérdidas de carácter social, material o humano.
- Organizar y controlar el sistema de seguridad y protección física, planificando las medidas a tomar a fin de preservar los equipos, medios, materiales, e información del centro.
- Cumplir las políticas de seguridad establecidas por la UCI.
- Diseñar e implantar el sistema de control interno del centro.
- Elaborar el plan medidas para la prevención, detección y enfrentamiento a las indisciplinas, ilegalidades y manifestaciones de corrupción, controlando sistemáticamente el cumplimiento del plan.
- Elaborar en el centro un sistema de evaluación de la satisfacción del cliente que permita la mejora y el perfeccionamiento de los servicios del centro.
- Cumplir las normas y reglamentos establecidos por la UCI.

El **Área o Departamento de Información** se encargará de las siguientes funciones:

- Procesar la carta de solicitud presentada por los clientes.

- Procesar la planilla de solicitud una vez llenada por los clientes.
- Verificar la existencia de la ficha técnica del hardware solicitado en la BD del centro.
- Verificar la existencia del certificado del hardware solicitado en la BD del centro.
- Actualizar la BD del centro con cada ficha técnica del hardware obtenida del proceso de investigación.
- Actualizar la BD del centro con cada expediente de certificación y certificado de hardware obtenidos del proceso de certificación.
- Mantener actualizada la BD del centro.
- Imprimir la ficha técnica del hardware solicitado por el cliente.
- Imprimir el certificado de hardware solicitado por el cliente.
- Elaborar el informe de homologación.
- Imprimir el informe de homologación del hardware solicitado por el cliente.
- Velar por el cuidado de la información manejada y almacenada por el centro.
- Brindar información al resto de los departamentos.

El **Área o Departamento de Investigación** se encargará de las siguientes funciones:

- Realizar la investigación a determinado hardware.
- Mantener un constante monitoreo tecnológico sobre las nuevas ofertas de los fabricantes de hardware en el mercado mundial.
- Evaluar los resultados de cada investigación realizada.
- Elaborar la ficha técnica del hardware.

El **Área o Departamento de Pruebas** se encargará de las siguientes funciones:

- Definir el tipo o los tipos de pruebas a realizarle al hardware solicitado partiendo del objetivo que se persigue con el hardware sometido a las mismas.
- Realizar los diferentes tipos de prueba al hardware solicitado.
- Abrir el expediente de certificación.
- Validar los resultados de cada una de las pruebas realizadas al hardware.
- Documentar los resultados de cada prueba y su validación en el expediente de certificación.
- Elaborar el certificado del hardware solicitado.

- Cerrar el expediente de certificación.

La **Subdirección** se encargará de las siguientes funciones:

- Atender a cada cliente que llegue al centro.
- Recoger y revisar la carta de solicitud presentada al centro por los clientes.
- Explicar cada uno de los servicios que brinda el centro.
- Alertar e informar sobre cualquier irregularidad a la dirección.
- Entregar la planilla de solicitud a los clientes para que la llenen.
- Asesorar a los clientes durante el llenado de la planilla de solicitud.
- Recoger la planilla de solicitud después de ser llenada la misma.
- Firmar y acuñar el certificado del hardware solicitado por el cliente antes de entregarlo.
- Firmar y acuñar el informe de homologación del hardware solicitado por el cliente antes de entregarlo.
- Entregar la ficha técnica del hardware solicitado y dejar constancia de la entrega.
- Entregar el certificado del hardware solicitado y dejar constancia de la entrega.
- Entregar el informe de homologación y dejar constancia de la entrega.
- Informar al cliente en caso de no encontrarse resultado alguno durante la investigación, la certificación o la homologación.
- Cumplir las indicaciones de la dirección.

El **Área de Dirección** se encargará de las siguientes funciones:

- Garantizar el cumplimiento de la legislación establecida en el país que le corresponda al centro.
- Aprobar todos los informes, procedimientos, reglamentos, sistemas, estructura y plantilla del centro.
- Aprobar las acciones que garanticen el cumplimiento eficiente de los servicios que brinda el centro.
- Llevar el control de los insumos que utiliza el centro.
- Aprobar el formato de los diferentes modelos y documentos que utiliza el centro.
- Firmar y acuñar el certificado del hardware solicitado por el cliente antes de entregarlo.
- Firmar y acuñar el informe de homologación del hardware solicitado por el cliente antes de entregarlo.

- Aprobar la política de informatización de la gestión a utilizar en el centro.
- Aprobar el sistema de evaluación de la satisfacción de los clientes.
- Aprobar las medidas que garanticen la correcta aplicación del sistema de evaluación de la satisfacción del cliente.
- Aprobar mediante resolución y garantizar el cumplimiento de reglamentos establecidos en el centro.
- Responder por el funcionamiento de las organizaciones políticas y de masas ante la UCI.
- Informar y alertar a la UCI de las diferentes modificaciones realizadas que pertenezcan a los reglamentos que existen en la universidad.
- Cumplir las medidas y adecuaciones que la UCI disponga como suyas.
- Aprobar el reglamento de seguridad y protección física del centro.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y protección establecidas en el centro.
- Aprobar la propuesta del plan de capacitación y desarrollo del personal del centro.
- Aprobar los planes contra catástrofes.

2.5 Recursos.

De todos estos recursos necesarios para la creación del centro, los autores hacen referencia solamente a los recursos materiales y los recursos humanos, teniendo en cuenta los procesos que realiza el mismo y la estructura propuesta.

2.5.1 Recursos Materiales.

El centro debe contar con una instalación donde estén garantizadas todas las condiciones necesarias para la prestación de sus servicios como los servicios de red interna, telefonía y electricidad. Esta instalación debe contar con un local u oficina por cada uno de las áreas propuestas en la estructura, por lo que se necesitan 5 locales u oficinas de manera indispensable, estos serán:

- Dirección.
- Subdirección.
- Departamento de Información.
- Departamento de Investigación.
- Departamento de Pruebas.

Estos locales deben estar equipados de algunos materiales: computadora personal, impresora, scanner, fotocopidora, cámara digital, televisor, buró, mesa de computadora, silla, mesa para reuniones, juego de mueble, archivo, gavetero, entre otros, menos o no tan importantes.

La distribución de estos recursos por locales estará dada por las tareas de cada área y se realizará como se muestra en el Anexo 9 y se describe a continuación:

- La Dirección contará con computadoras personales, impresora, scanner, burós, sillas, mesa para reuniones, archivo y gavetero.
- La Subdirección contará con computadora personal, impresora, scanner, fotocopidora, buró, sillas, juego de muebles, archivo y gavetero.
- El Departamento de Información contará con computadoras personales, burós, sillas, archivo y gavetero.
- El Departamento de Investigación contará con computadoras personales, mesas de computadora, sillas y gavetero.
- El Departamento de Pruebas contará con computadoras personales, impresora, cámara digital, televisores, burós, mesas de computadoras, sillas, archivo y gavetero.

2.5.2 Recursos Humanos.

El elemento común de toda organización será que todas están integradas por personas. Las personas llevan a cabo los avances, los logros y los errores de sus organizaciones. Por eso se puede afirmar que los recursos humanos constituyen el recurso más preciado dentro de una organización.

Partiendo de la importancia de los recursos humanos y una vez definida la estructura del centro, los autores proponen la plantilla del personal del mismo, para ello se tuvo en cuenta la carga de trabajo por áreas, esta plantilla se muestra en el Anexo 10 y se describe a continuación:

- La Dirección tendrá 2 plazas: el Director y su Asistente de Control.
- La Subdirección tendrá una plaza: el Subdirector.
- En el Departamento de Información tendrá 2 plazas: el Especialista de Información y el Técnico de Información.
- El Departamento de Investigación tendrá 3 plazas: 3 Especialistas de Investigación.
- El Departamento de Pruebas tendrá 3 plazas: 3 Especialistas de Pruebas.

A medida que se fue desarrollando este capítulo se definieron los principales procesos y procedimientos que efectúa el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre. Quedaron explicados los principales flujos de trabajo. Los autores definieron además, la propuesta de los recursos con que debe contar el centro, el diseño de la estructura y la plantilla del mismo.

Capítulo 3: Propuesta de Informatización del Centro de Certificación y Homologación

En el desarrollo de este capítulo, se pretende dar a conocer una propuesta de informatización del Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre, partiendo de las necesidades informáticas que genera el flujo descrito en el capítulo anterior. Se propone además un grupo de servicios indispensables para un centro que brinde soluciones informáticas y de hardware. Es importante tener presente que para poder llevar a cabo la informatización, el centro tiene que contar con una infraestructura constructiva que haga posible la conectividad interna.

3.1 Servicios Informáticos.

En un centro donde los servicios que se ofrecen están fuertemente vinculados a la informática, es trascendental que posea la mayor parte de sus procesos informatizados. Para conseguir el objetivo descrito, el centro debe contar con una infraestructura que permita a sus usuarios interactuar con los diferentes software que se utilizarán.

Los autores consideran que un Centro de Certificación y Homologación de Hardware, debe contar con los siguientes servicios informáticos: intranet, correo electrónico, mensajería instantánea, servidor de dominio, sistemas operativos basados en GNU/Linux, portal en Internet y conectividad con Internet, éste último debe cumplir con las normas establecidas para su uso en el país.

3.1.1 Sistema operativo.

La informatización del centro, debe contar con una distribución basada en GNU/Linux única para todos los puestos de trabajo. Los autores proponen el uso de la distribución cubana Nova, con el objetivo de implementar un centro donde la mayor parte de los software utilizados sean desarrollados en Cuba. El uso de Nova proporciona un intercambio constante con los desarrolladores, ofreciendo la posibilidad de mejorar la distribución y ampliando en gran medida la compatibilidad con el hardware. El único departamento que trabajará con otras distribuciones será el de prueba, donde se examinará el comportamiento del hardware con diferentes distribuciones de GNU/Linux para su posterior certificación.

3.1.2 Intranet.

La implementación de una intranet tiene como misión: unificar los servicios internos del centro, brindar información e interrelacionar el centro con otros sitios de interés. Para cumplir con el objetivo planteado se le deben implementar algunos componentes que se describen a continuación: foros internos facilitando la discusión según las temáticas que sean privadas del centro, en ella se deben definir códigos de acceso según los niveles de jerarquía, facilitar la realización de encuestas internas de manera ágil y sencilla. Es importante que contenga una agenda de contactos del centro y una sección donde se publicarán novedades, eventos importantes, entre otras actividades. Debe proporcionar a los cuadros de dirección toda la información relevante del centro. Es importante que tenga integrado un servicio de correo electrónico que garantice la comunicación entre los clientes y el centro. Además debe tener integrada la autenticación por el DNS del centro otorgando una jerarquía de usuarios que permita entregar información de forma confiable.

3.1.3 Portal en Internet.

El centro contará con un portal en Internet, con el fin de dar a conocer sus servicios, brindar información y darle a conocer a la gran comunidad cubana y mundial de software libre, que en Cuba se apuesta fuertemente por la migración. Para lograr cumplir este objetivo, el portal debe presentar con un grupo de funcionalidades que describimos a continuación.

Dentro de las principales funcionalidades que debe poseer el portal del centro está: brindar la posibilidad a los usuarios de autenticarse, al definir los niveles de usuarios, se puede ofrecer el servicio de investigación y certificación de manera virtual a clientes que estén registrados y le sean asignados niveles mayores de privilegio. También es importante contar con un foro de discusión que permita brindar información que no comprometa al centro y a su vez recibir las opiniones de los usuarios, el portal de contar con una sala de chat que brinde la posibilidad a los usuarios online debatir respecto a algún hardware específico con la participación además de los especialistas del centro. Es indispensable que en el portal estén publicados los datos del centro, creando así facilidades a los clientes internacionales sobre los trámites que deben seguir para poder contar con los servicios que se ofrecen. Los autores consideran que las funcionalidades anteriormente mencionadas, son de gran importancia pero se deben incrementar a medida que el centro obtenga resultados y eleve su prestigio.

3.2 Base de Datos

La implementación de una base de datos (BD) segura es de trascendental importancia para el Centro de Certificación y Homologación, su principal objetivo está enfocado en el almacenamiento y gestión de la información, permitiendo eliminar demoras en la entrega de reportes a los clientes, tener constancia de los procesos de certificación, obtener datos importantes en la ejecución de los principales servicios del centro, guardar información de los clientes y del hardware. Para lograr este objetivo, los autores proponen una BD dividida en tres módulos fundamentales: solicitud, resultado y configuración, proporcionado un elevado nivel de seguridad y una estrecha relación entre cada uno de los módulos, aunque todos funcionarán de forma independiente.

3.2.1 Solicitudes.

El módulo solicitud estará encargado de gestionar como bien dice su nombre las solicitudes realizadas, este debe ser capaz de almacenar los datos importantes que permitan identificar los clientes, los procesos solicitados y los datos del empleado que recibió la misma.

Los autores proponen que se almacenen los siguientes datos de los clientes:

- Nombre y apellidos del solicitante.
- Carné de identidad.
- Empresa, centro o entidad a la que pertenece.
- Cargo que ocupa.
- Datos de contacto (teléfono, correo electrónico, celular, etc.).
- Nombre y apellidos de la persona que lo autoriza a solicitar los servicios del centro.
- Carné de identidad.
- Cargo que ocupa
- Datos de contacto (teléfono, correo electrónico, celular, etc.).
- Fecha de la solicitud.

El almacenamiento de los datos anteriormente citados es de vital importancia, ya que ofrecen seguridad y garantía al centro, además permite conocer los clientes que más solicitudes realizan y brindarle un trato diferenciado, estableciendo una prioridad en dependencia del cliente.

Este módulo, además de los datos del cliente, debe almacenar el tipo de servicio que se va a ofertar para esa solicitud, cada servicio adiciona datos que son importantes para su desarrollo. A

continuación se proponen los datos de hardware que debe llevar la solicitud de cualquiera de los 3 servicios:

- Tipo del hardware.
- Marca del hardware.
- Modelo del Hardware.

Si la solicitud en cuestión es para el servicio de investigación, con los datos anteriores es suficiente, sin embargo en los servicios de certificación y homologación la BD debe ser capaz de almacenar los siguientes datos adicionales:

- Resumen de los principales objetivos que se persiguen con el hardware solicitado.
- Especificación de entrega de hardware.

Todos los datos mencionados son obligatorios para poder procesar una solicitud. Si la misma es para realizar los procesos de certificación y homologación los datos adicionales son muy significativos y definitivos.

Los datos de la persona que procesa la solicitud son imprescindibles para el buen desenvolvimiento de los procesos, pues otorga garantías internas ante cualquier incongruencia en la entrega de los resultados a los clientes. De esta persona se generan los siguientes datos:

- Nombre y Apellidos.
- Carnet de identidad.
- Cargo en el centro.

Los datos del empleado del centro mencionados anteriormente los debe generar la BD, para obtener esto el usuario debe haberse autenticado correctamente garantizando así que el acceso a la información sea solo para los empleados del centro. En el módulo solicitud se proponen dos tipos distintos de usuarios, uno con acceso total que podrá cambiar o eliminar la solicitud y otro que solo tendrá acceso a elaborar nuevas solicitudes.

3.2.2 Reportes

Mediante el módulo reporte se almacenaran en la BD todos los resultados de los procesos de investigación, certificación y homologación. Este también será el encargado de generar la ficha

técnica, el expediente de certificación o el informe de homologación. Para cumplir con la función asignada tiene que contar con la autenticación de los usuarios, para diferenciar los niveles de acceso y los permisos que tiene cada una garantizando la seguridad y veracidad de la información. El módulo contará con tres grupos de usuarios: investigadores, probadores, aceptación; todos tendrán acceso a los siguientes reportes:

- Ficha Técnica
- Solicitudes
- Expediente de certificación (compendio de información).
- Informe de Homologación (compendio de información)

Los usuarios asignados al **grupo de investigadores** tendrán acceso a las solicitudes sin permisos de modificación y a partir de estas son los encargados de la búsqueda modificación y elaboración de la ficha técnica, para realizar esto la BD tiene que buscar hardware con la misma marca, tipo y modelo los tres parámetros son obligatorios. Si el hardware en cuestión no se encuentra en la BD se genera un modelo de ficha técnica con los siguientes datos:

- Tipo (Es generado por la BD)
- Marca (Es generado por la BD)
- Modelo (Es generado por la BD)
- Características técnicas del hardware (Introducida por el usuario).
- Información técnica obtenida del proceso de investigación (Introducida por el usuario).

Cuando se termina de completar el formulario de la ficha técnica, la BD tiene que verificar que todos los campos estén completos. Es importante destacar que la ficha elaborada no aparecerá visible en la BD hasta que no sea avalada por algún usuario que pertenezca al grupo de aceptación.

Para validar los procesos de investigación, certificación y homologación en la BD se propone la creación del grupo **usuarios de aceptación**, estos serán los encargados de validar los resultados de nuevos procesos realizados. Solo tendrán acceso de lectura pero si aprobarán que la ficha técnica, el expediente de certificación y el informe de homologación sean publicados para los usuarios de la BD.

El grupo de **usuarios de probadores**, son los encargados de modificar o crear el expediente de certificación del hardware en caso que no exista en la BD y de completar los formularios con los

resultados del proceso de certificación. Tienen acceso a las solicitudes y a la ficha técnica pero sin posibilidad de modificarlas.

Durante la fase de prueba se deben ir registrando en la BD los resultados obtenidos, es importante aclarar que la BD almacenará las pruebas de forma independiente, pero todas forman parte del expediente de certificación. Datos principales que se almacenan de cada una las pruebas:

- Tipo de prueba.
- Descripción y objetivo de la prueba.
- Expediente al que pertenece la prueba.
- Resultados de la prueba.
- Datos del ejecutor de la prueba (Es generado por la BD).

Los datos anteriormente descritos son obligatorios para poder incluir el resultado de una prueba en la base de datos. Una vez terminada las pruebas se introduce en la BD pero está no será publica hasta que no haya sido aprobada por un usuario del grupo de aceptación.

Al término del proceso de certificación los usuarios que pertenecen al grupo de probadores, deben emitir un certificado para el hardware, este no se hará público hasta que no sea validado por algún usuario del grupo de aceptación.

3.2.3 Configuración

La implementación del módulo configuración es imprescindible para el buen funcionamiento de la BD, en el se interrelacionan y administran todos los servicios anteriormente descritos. Este no tiene que estar instalado en todos los puestos de trabajo solo tiene que estar instalado en el servidor de BD.

Las principales funcionalidades con las que debe contar el módulo configuración:

- Agregar usuario.
- Inhabilitar usuario.
- Eliminar usuario.
- Agregar nuevo tipo de hardware.
- Agregar nueva marca de hardware.

La funcionalidad agregar usuario permite garantizar la seguridad de la información del centro, para lograr este objetivo la misma debe brindar la posibilidad de almacenar los siguientes datos:

- Nombre y apellidos del nuevo usuario
- Carné de identidad
- Grupo al que se asignará el nuevo usuario.
- Cargo que ocupa dentro del centro.
- Área a la que pertenece.

Para poder agregar un usuario es obligatorio tener todos los datos anteriormente señalados, en especial el campo “grupo al que pertenece”. Según el grupo al que pertenezca se asignarán los permisos al nuevo usuario.

La función inhabilitar usuario brinda la posibilidad de mantener a los usuarios que salgan del centro de forma temporal en la BD sin necesidad de eliminarlos. Esta opción deshabilita la posibilidad de conexión y se congela el usuario garantizando que durante la ausencia de la persona su usuario no sea utilizado.

La función eliminar usuario es la encargada de eliminar los usuarios que ya no estén vinculado al centro, haciendo posible que nadie ajeno al centro tenga acceso.

La función agregar tipo de hardware y una nueva marca, evita que exista hardware del mismo tipo y marca escritos de forma distinta. Esto facilita la búsqueda de información en la BD.

3.3 Otros Software

La informatización de un Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre no es únicamente lo que se ha descrito hasta ahora, pues se necesitan de otros software importantes para mejorar los procesos de investigación, certificación y homologación. Los autores proponen la utilización de una versión del HwTest en las próximas versiones del sistema operativo NOVA, un Benchmark y ya en una etapa más avanzada la utilización de un software basado en la Metodología CRM.

HwTest

Este software proporciona una interfaz para reunir los detalles de hardware y preguntar al usuario sobre el funcionamiento del mismo. Luego de terminado el proceso de prueba envía un reporte con los resultados del test. El uso de los mismos se ha incrementado por las utilidades que facilita a las empresas desarrolladoras de sistemas operativos. El software que se propone específicamente lo utiliza UBUNTU aunque fue desarrollado por Canonical.

El uso de un software de este tipo le garantizaría al centro y al grupo de desarrollo de Nova obtener resultados del funcionamiento del hardware de forma rápida. Además que garantiza información de los hardware que presentan dificultades con el uso de NOVA al Centro de certificación y Homologación.

Benchmark

Se propone para el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre la implementación de los benchmark para medir el rendimiento de un componente de hardware, con un sistema operativo basado en GNU/Linux, y empleando las métricas predefinidas para ello.

Inicialmente pudieran ser las siguientes:

- Velocidad del CPU.
- Información del sistema de video.
- Rendimiento del disco duro.
- Velocidad de escritura en disco duro.
- Rendimiento de la memoria RAM
- Comportamiento de la red.

Para la aplicación de los benchmark, el primer paso es determinar los objetivos para los cuales se realizará, en este caso se necesita para medir el rendimiento de tipos de hardware con características similares, en sistemas operativos GNU/Linux. Luego se pueden escoger según el objetivo planteado el tipo de benchmark a utilizar. Para este caso existen los benchmark generales o a nivel de sistema que miden el rendimiento de todos los componentes de una computadora, y benchmark a nivel de componente, diseñados para medir el comportamiento de un hardware específico. De ambos se encuentran ejemplos disponibles en Internet: propietarios, libres, incluso de manera gratuita, pero en menor medida diseñados para software libre. A continuación mencionamos ejemplos: PassMark

BurnInTest 5.1, HARDiNFO 2005 Enterprise, AIDA32 Edición para empresa, IBENCH este último es un proyecto open source y gratuito.

Por tal motivo se debe realizar un estudio más profundo de este tema para definir cuales se pueden usar, y si es necesario elaborar los propios benchmark que utilizará la empresa.

El uso de este tipo de software hará posible un proceso de homologación más certero y seguro, porque presenta las siguientes ventajas: el procedimiento de selección es menos superficial y discriminatorio, se obtienen resultados más fiables, se puede aplicar a cualquier hardware, los resultados de las pruebas se obtienen con gran rapidez.

CRM

La aplicación de un software que utilice la metodología CRM (Customer Relationship Management) se propone con el fin de gestionar los procesos de trabajos y la relación con los clientes y los colaboradores. Esto garantizará una estrategia para identificar, atraer y retener a los clientes, con procesos efectivos que ayuden a satisfacer las necesidades actuales y conocer las insuficiencias potenciales de los mismos.

Es muy importante destacar que para que un software de este tipo tenga éxito, se deben conjugar cuatro importantes pilares del centro:

- **Estrategia:** La implantación de un software basado en CRM debe estar alineada con la estrategia corporativa y estar correspondencia de las necesidades tácticas y operativas de la misma. El paso correcto es que CRM sea la contestación a los requerimientos de la estrategia en cuanto a la relaciones con los clientes.
- **Personas:** El establecimiento de la tecnología no es suficiente. Al final, los resultados solo serán obtenidos, si el uso que hagan de ella las personas es correcto. Se ha de tramitar el cambio en el enfoque de la organización buscando una alineación total hacia el cliente por parte de todos los integrantes del centro. En este campo, la tecnología es totalmente secundaria y elementos como la cultura, la formación y la comunicación interna son las herramientas clave.

- **Procesos:** Es necesaria la revisión de los procesos para perfeccionar las relaciones con los clientes, consiguiendo procesos más eficaces y efectivos. Al final, cualquier implantación de tecnología redundará en los procesos de negocio, haciéndolos más rentables y flexibles.
- **Tecnología:** También es importante destacar que existen soluciones CRM al alcance de cualquier organización sin importar el tamaño y sectores de la misma. En cada caso la solución necesaria será diferente, en función de sus necesidades y recursos.

Es importante destacar que el CRM es un reto del negocio y no tecnológico. La tecnología ayudará a formalizar las relaciones con los clientes de una manera más activa, pero sin la correcta orientación tanto estratégico como de personas y procesos, el proyecto nunca alcanzará el éxito.

La propuesta de un software basado en la metodología CRM le brinda al Centro de certificación y Homologación de Hardware para software Libre algunas ventajas como:

- Obtener una visión completa y única de los clientes potenciales y actuales, pudiendo emplear herramientas de análisis.
- Formalizar las relaciones con los clientes adoptando un estilo notable, independientemente del canal que contactó con ellos (telefónico, sitio web, visita personal, etc).
- Perfeccionamiento de la eficacia y eficiencia de los procesos que interactúan de forma activa con los clientes.

El CRM que se decida utilizar debe cumplir con las siguientes características:

- Logotipos y Gestión Empresarial divididos por tipologías (clientes, proveedores, grupo de trabajo, clientes potenciales).
- Gestión de Usuarios.
- Gestión de fases de producción.
- Control del tiempo de trabajo.
- Gestión de compras y adquisiciones.
- Definición de los diferentes tipos de servicios divididos por áreas.

Un CRM puede colaborar con una organización en como evolucionar la forma en que mercadea, vende y ayuda a sus clientes. Con la utilización de un software basado en CRM, una entidad aprovechará cada oportunidad que tenga para encantar a sus clientes, promoviendo con esto su

lealtad y proyectando relaciones a largo plazo bilateralmente satisfactorias. Mencionamos algunos ejemplos de CRM: Sugarcrm, PeopleSoft, mySAP CRM, Solomon.

Con el desarrollo de este capítulo los autores pudieron llegar a la conclusión que la informatización del centro aporta grandes beneficios a los procesos de investigación, certificación y homologación pues garantiza la rapidez y seguridad de la información. Se han propuesto un grupo de software que son necesarios para la informatización del centro, de los mismos se pudo definir sus principales funciones. Está propuesta constituye la base del proceso de informatización del Centro Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre.

Conclusiones.

El desarrollo del Software Libre en Cuba va tomando cada vez más fuerza, por tal motivo la certificación y homologación de hardware se ha hecho necesaria para impulsar el desarrollo del mismo. En el desarrollo de esta investigación se le dio cumplimiento a todos los objetivos específicos y por consiguiente al objetivo general planteado. Se logró sistematizar los aspectos teóricos que sustentan el proceso de certificación y homologación, abarcando las algunas organizaciones que llevan a cabo este proceso a nivel mundial.

Se elaboró una propuesta de Centro de Certificación y Homologación para Software Libre en la cuál se definieron sus principales procesos y procedimientos, se describieron los principales flujos de trabajo, se propusieron además, dos tipos posibles de estructura del centro, incluyendo los recursos materiales y humanos que se necesitan.

Se realizó una propuesta de informatización del centro que garantice los principales flujos de trabajos y almacenamiento seguro de la información.

La investigación realizada constituye una fuente de consulta para el desarrollo de futuras investigaciones vinculadas con los procesos de Certificación y homologación.

Recomendaciones.

Por la importancia que presenta la realización de este trabajo, en aras de fomentar el desarrollo de la migración al Software Libre en Cuba, se recomienda:

- Continuar el estudio de los procesos de certificación y homologación.
- Diseñar e implementar la aplicación informática propuesta para el centro en la investigación.
- Diseñar los diferentes modelos que utiliza el centro.
- Desarrollar un estudio sobre los Benchmark para seleccionar los más idóneos a utilizar en el centro para perfeccionar el proceso de homologación.
- Diseñar los planes de pruebas de hardware en correspondencia con los tipos definidos durante la investigación.
- Presentación de esta investigación en el Comité Coordinador de Compras e Importaciones de equipos de cómputo del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.
- Utilizar los resultados de la Facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas como experiencia en la realización de pruebas con sistemas operativos basados en GNU/Linux.
- Crear el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Referencias bibliográficas.

1. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=homologaci%C3%B3n
2. Definición de homologación. Consultado 2009. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Homologaci%C3%B3n>
3. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=certificaci%C3%B3n
4. Definición de certificación. Consultado 2009. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Certificado>
5. Procedimiento de Homologación de Materiales y Equipamiento. ETN 251. EPE. 2007. P.2. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Logistica/ETN_251-07.pdf
6. Procedimiento de Homologación de Materiales y Equipamiento. ETN 251. EPE. 2007. P.2. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Logistica/ETN_251-07.pdf
7. Procedimiento de Homologación de Materiales y Equipamiento. ETN 251. EPE. 2007. P.2. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Logistica/ETN_251-07.pdf
8. Política de Certificación – Certificado de Facturas Electrónicas. Versión 4.0. FirmaProfesional. 2008. P.6. Consultado 2009. Disponible en:

<http://www.firmaprofesional.com/>

9. Política de Certificación – Certificado de Facturas Electrónicas. Versión 4.0. FirmaProfesional. 2008. P.9. Consultado 2009. Disponible en:
<http://www.firmaprofesional.com/>
10. Procedimiento de Homologación de usuarios EDI, en la Presentación de las declaraciones Sumarias de Descarga y el Manifiesto de Carga en la Autoridad Portuaria de Valencia. Valenciaport. 2002. P.3. Consultado 2009. Disponible en:
<http://www.valenciaport.com/NR/rdonlyres/6F5520BE-73DA-460C-BDBC-1BA2C640087F/0/GuiadehomologacionManifiestos2002.pdf>
11. Programa de Certificación de Hardware. 008209. EPCGlobal Inc™. 2004. P.3. Consultado 2009. Disponible en:
<http://www.epcglobalsp.org/papers/ProgramCertHar.pdf>
12. Red Hat Hardware Certification. Edition 1.1. Red Hat. 2008. Consultado 2009. Disponible en:
<https://hardware.redhat.com/doc/>
13. Procedimiento de Tramite de Homologación de Equipos de Radiocomunicaciones. Consultado 2009. Disponible en:
<http://www.mic.gov.cu/htramdetails.aspx?1>
14. Procedimiento de Tramite de Homologación de Equipos de Infocomunicaciones. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.acs-mic.cu/procedimiento_info.htm
15. Linux Professional Institute. 2009. Consultado 2009. Disponible en:
https://www1.lpi.org/es/why_certify.html

16. Linux Professional Institute. 2009. Consultado 2009. Disponible en:
https://www1.lpi.org/es/why_certify.html
17. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009.
Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=organizaci%C3%B3n
18. Norma Internacional ISO 9000. 2000. P. 10. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.uladech.edu.pe/webuladech/universidad/NORMA%20ISO_9000-2000%20CONCEPTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf
19. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009.
Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=estructura
20. Norma Internacional ISO 9000. 2000. P. 10. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.uladech.edu.pe/webuladech/universidad/NORMA%20ISO_9000-2000%20CONCEPTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf
21. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.5. Consultado 2009.
22. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009.
Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=especializaci%C3%B3n
23. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.6. Consultado 2009.
24. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009.
Disponible en:

- http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=coordinaci%C3%B3n
25. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.7. Consultado 2009.
26. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=formalizaci%C3%B3n
27. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.9. Consultado 2009.
28. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.11. Consultado 2009.
29. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.21. Consultado 2009.
30. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=proceso
31. Norma Internacional ISO 9000. 2000. P. 11. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.uladech.edu.pe/webuladech/universidad/NORMA%20ISO_9000-2000%20CONCEPTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf
32. DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. P.32. Consultado 2009.
33. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=Centro
34. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=empresa

35. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=procedimiento
36. RAE. 2001. Diccionario de la Lengua española. Vigésima Segunda Edición. Consultado 2009. Disponible en:
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=recurso
37. Norma Internacional ISO 9000. 2000. P. 12. Consultado 2009. Disponible en:
http://www.uladech.edu.pe/webuladech/universidad/NORMA%20ISO_9000-2000%20CONCEPTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf

Bibliografía.

- AMIB Certifica. Guía de Certificación para Agente Hipotecario. Junio 2007. Consultado 16 de febrero de 2009. Disponible en:
<http://www.amib.com.mx/certifica/documentos/Guia%20Agente%20Hipotecario%2015junio2007.pdf>
- Aido. Descarga de software Benchmark. Mayo 2009. Consultado 5 de mayo de 2009. Disponible en:
<http://www.cretav.com/benchmark/descargas-de-software-benchmark/generales>
- Apple. Applesfera. Mayo 2009. Consultado 5 de mayo de 2009. Disponible en:
<http://www.applesfera.com/software/ibench-benchmarking-sencillo-libre-y-gratuito>
- CRT. Actualización de Normas y Procedimientos de Homologación de Terminales. Septiembre 2006. Consultado 10 de enero 2009. Disponible en:
http://www.crt.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=218%3Aactualizacion-de-normas-y-procedimientos-de-homologacion-de-terminales-telefonicos&catid=90%3Aactualizacion-de-normas-y-procedimientos-de-homologacion&lang=es
- D´Alberny R. Hardware Compatibility List. Agosto 2008. Consultado marzo 2009. Disponible en:
<http://www.mandriva.com>
- DSc. Maritza Hernández Torres, DSc. Daniel Alonso Robaina, MSc. Miriam Lourdes Filgueiras Sainz de Rozas. Diseño Organizacional. CETDIR. 2008. Consultado 2009.

- González I, González J, Gómez Arriba F. Hardware libre: Clasificación y Desarrollo de Hardware Reconfigurable en Entornos GNU/Linux. Septiembre 2003. Consultado 27 de febrero de 2009. Disponible en:
<http://www.learobotics.com/personal/juan/publicaciones/art4/html/index.html>
- Logespro. CRM. 2007. Consultado abril 2009. Disponible en:
<http://www.logespro.com>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Hardware, Adquisición y Uso en la Administración Pública Nacional. Junio 2006. Consultado 20 de diciembre 2008. Disponible en:
<http://www.scribd.com/doc/3879105/Libro-Rojo-del-Hardware>
- Mettler – Toledo. Calibración y Certificación de: Tituladores y Buretas. 2008. Consultado 15 de enero de 2009. Disponible en:
<http://www.tecservice.com.ar/Documentos/Certificaci%F3n%20de%20TITULADORES.pdf>
- Newton, M. "Desarrollo Organizacional". Ed. Diana. México. 1974. Consultado abril 2009.
- Nadler, D., Tushman, M. "El Diseño de la Organización como Arma Competitiva". OXFORD University Press México SA. 1999. Consultado Abril de 2009
- Red Hat Hardware Certification. 2007. Consultado marzo de 2009. Disponible en:
<http://www.redhat.com/f/pdf/HwCertBriefPDF.pdf>
- STRATEGOR. "Estrategia, Estructura, Decisión e Identidad. Política de empresa". Biblioempresa. 1994. Consultado marzo 2009.
- TELECOM Argentina SA. Anexo: Calidad. Febrero 2004. Consultado 15 de enero 2009. Disponible en:
<http://www.telecom.com.ar/institucionales/proveedores/pdf/calidad.pdf>

Glosario de Abreviaturas.

- **AR:** Autoridades de Registro.
- **ACS:** Agencia de Control y Supervisión.
- **BD:** Base de Datos.
- **CPU:** Unidad Central de Procesamiento es el componente en una computadora digital que interpreta las instrucciones y procesa los datos contenidos en los programas de la computadora.
- **CRM (Customer Relationship Management):** estrategia de negocio para lograr y gestionar mejores relaciones con los clientes
- **DSCF:** Dispositivo Seguro de Creación de Firma.
- **DRSI:** Dirección de Redes y Servicios de Infocomunicaciones.
- **EPE:** Empresa Provincial de Energía.
- **ETN:** Especificación Técnica Normal.
- **EDI:** Intercambio electrónico de Datos.
- **LPI:** Linux Professional Institute.
- **MIC:** Ministerio de la Informática y las Comunicaciones de Cuba.
- **RAE:** Real Academia de la Lengua Española.
- **SWL:** Software Libre
- **TIC:** Tecnología de la Informática y las Comunicaciones
- **UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.

Glosario de términos.

- **Agencia:** Empresa destinada a gestionar asuntos ajenos o a prestar determinados servicios.
- **Benchmark:** Es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente de un sistema, frecuentemente en comparación con el cual se refiere específicamente a la acción de ejecutar un benchmark. La palabra *benchmark* es traducible al castellano como *comparativa*, y es en el campo informático donde su uso está más ampliamente extendido. Más formalmente puede entenderse que un benchmark es el resultado de la ejecución de un programa informático o un conjunto de programas en una máquina, con el objetivo de estimar el rendimiento de un elemento concreto o la totalidad de la misma, y poder comparar los resultados con máquinas similares.
- **Criptografía:** es el arte o ciencia de cifrar y descifrar información mediante técnicas especiales y es empleada frecuentemente para permitir un intercambio de mensajes que sólo puedan ser leídos por personas a las que van dirigidos y que poseen los medios para descifrarlos.
- **Competitividad:** Capacidad de competir o Rivalidad para la consecución de un fin.
- **Compatibilidad:** es la condición que hace que un programa y un sistema, arquitectura o aplicación logren comprenderse correctamente tanto directamente o indirectamente (mediante un algoritmo).
- **Driver:** Un controlador de dispositivo (llamado normalmente controlador, o, en inglés, driver) es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz posiblemente estandarizada para usarlo.

- **Debian:** Es una comunidad conformada por desarrolladores y usuarios, que mantiene un sistema operativo GNU basado en software libre precompilado y empaquetado, en un formato sencillo en múltiples arquitecturas de computador y en varios núcleos.
- **Estrategia:** En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.
- **Estandarización:** Es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.
- **Escáner:** Dispositivo electrónico que explora una imagen y la transforma en datos digitales para procesarlos en otros dispositivos como computadoras.
- **Fotocopiadora:** Es un aparato para hacer copias en papel de un documento impreso.
- **GNU/Linux:** Es el término empleado para referirse al sistema operativo similar a Unix que utiliza como base las herramientas de sistema de GNU y el núcleo Linux.
- **Hardware:** Es el conjunto de los componentes que conforman la parte material (física) de una computadora.
- **HwTest:** Software que utiliza la distribución Ubuntu para hacer pruebas de hardware
- **Infocomunicaciones:** Es el intercambio de información mediante equipos informáticos.
- **Internet:** Gran red descentralizada de ordenadores, de ámbito global y públicamente accesible, que proporciona una ingente cantidad de servicios de comunicación de varios tipos, incluyendo la World Wide Web, el correo electrónico y muchos otros.

- **Impresora:** Es un periférico de ordenador que permite producir una copia permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel.
- **Linux:** Es el núcleo o *kernel* del sistema operativo libre denominado GNU/Linux (coloquial pero erróneamente llamado Linux).
- **Mandriva:** Es la empresa francesa de software dedicada a ofrecer y hacerse cargo de su distribución Linux, Mandriva Linux, surgida con el nombre original de MandrakeSoft gracias a Gaël Duval, cofundador de la compañía.
- **Nova:** Distribución cubana de software libre basada en GNU/Linux.
- **Productividad:** Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc.
- **Red Hat:** Es la compañía responsable de la creación y mantenimiento de una distribución del sistema operativo GNU/Linux que lleva el mismo nombre: Red Hat Enterprise Linux, y de otra más, Fedora. Así mismo, en el mundo del middleware patrocina jboss.org, y distribuye la versión profesional bajo la marca JBoss Enterprise.
- **Radiocomunicaciones:** Es un sistema de telecomunicación que se realiza a través de ondas de radio u ondas hertzianas, y que a su vez está caracterizado por el movimiento de los campos eléctricos y campos magnéticos.
- **RAM:** Memoria de Acceso Aleatorio.
- **Software:** Es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

- **Software Libre:** Software que puede ser distribuido, modificado, redistribuido, copiado y usado libremente. Se basa en cuatro libertades: libertad para usarlo con cualquier propósito, libertad para modificarlo a nuestras necesidades, libertad para distribuir copias y libertad para mejorarlo. Que un software sea libre no quiere decir que sea gratuito, error que viene de la traducción Free Software.
- **Token:** Es un elemento individual en un lenguaje de programación.
- **Tecnología:** Es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades.
- **Ubuntu:** Es una distribución GNU/Linux que ofrece un sistema operativo predominantemente enfocado a ordenadores personales, aunque también proporciona soporte para servidores. Es una de las más importantes distribuciones de GNU/Linux a nivel mundial. Se basa en Debian GNU/Linux y concentra su objetivo en la facilidad y libertad de uso.
- **Ututo:** es una distribución de GNU/Linux. El nombre hace referencia a una lagartilla o Geco así conocido en el norte de Argentina. La fundación del software libre, FSF reconoce al proyecto Ututo como una distribución GNU/Linux totalmente libre.

Anexo 1

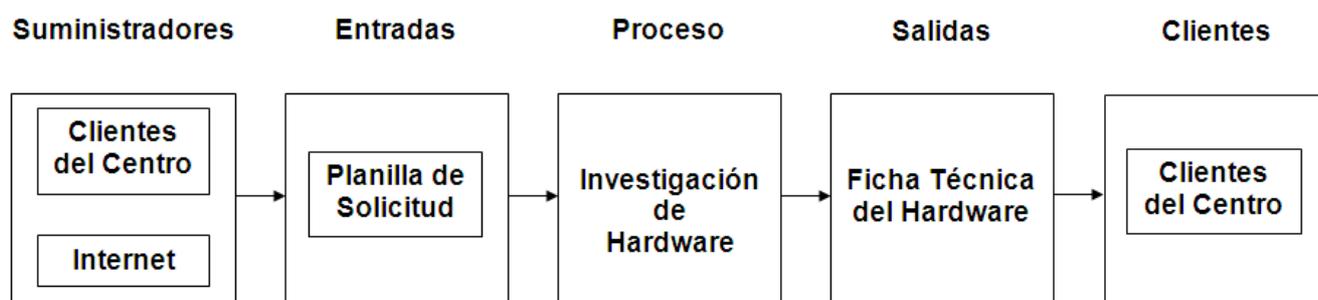


Figura 1: Mapa del proceso de Investigación de Hardware

Anexo 2

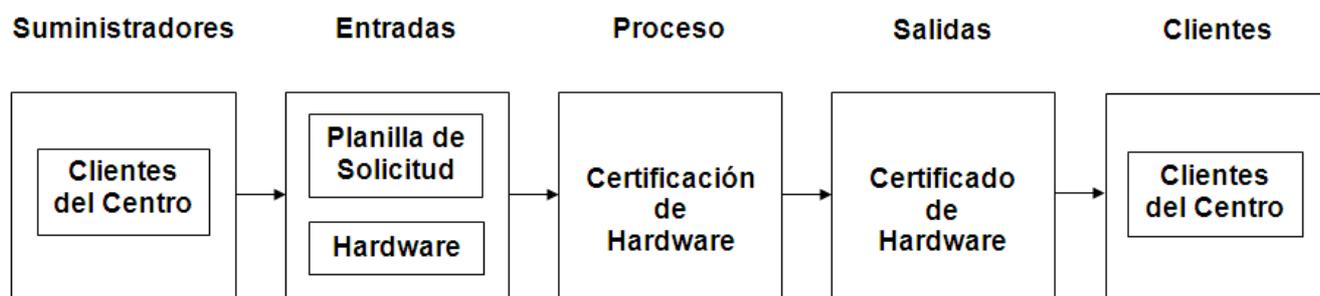


Figura 2: Mapa del proceso de Certificación de Hardware

Anexo 3

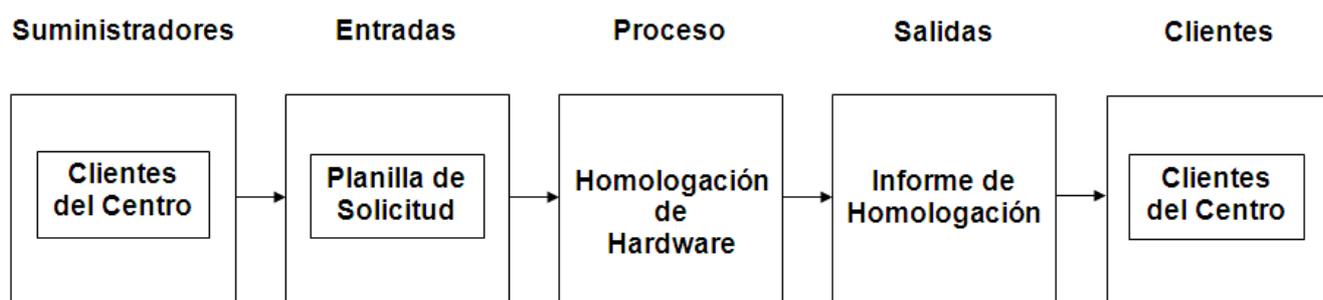


Figura 3: Mapa del proceso de Homologación de Hardware

Anexo 4

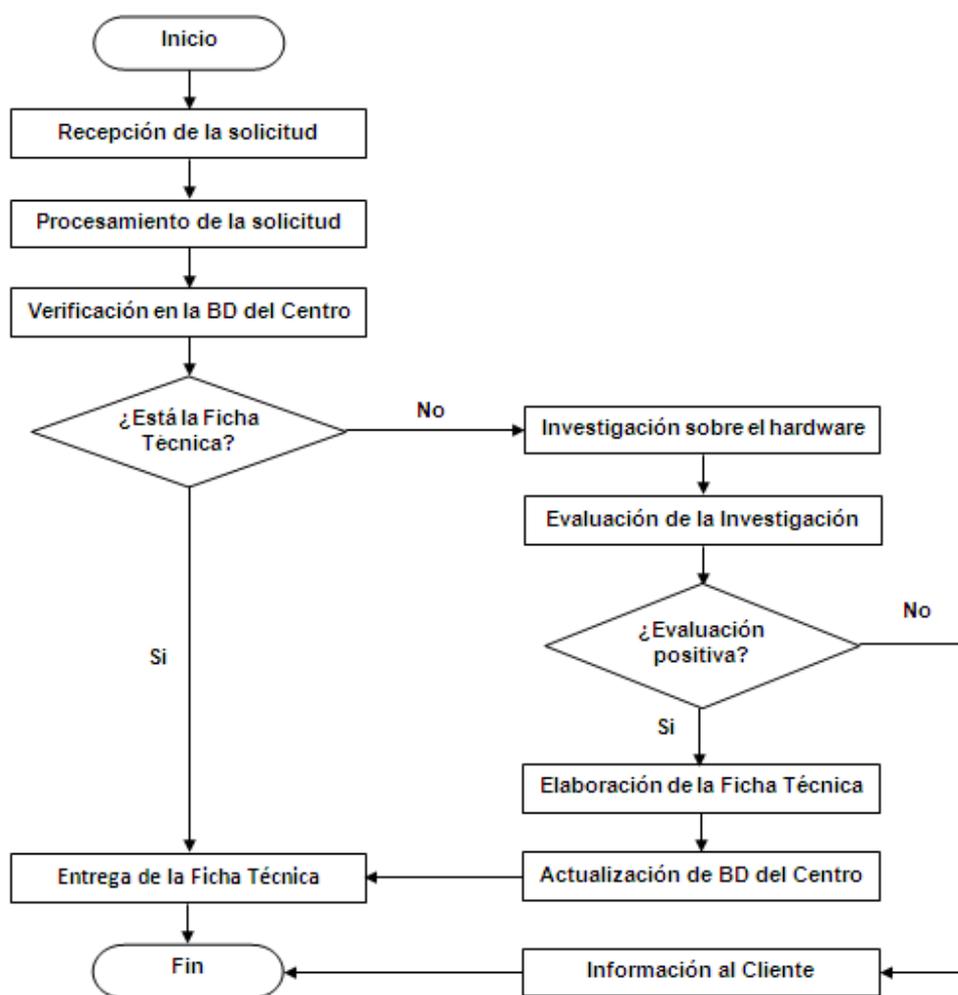


Figura 4: Flujograma de la Investigación de Hardware

Anexo 5

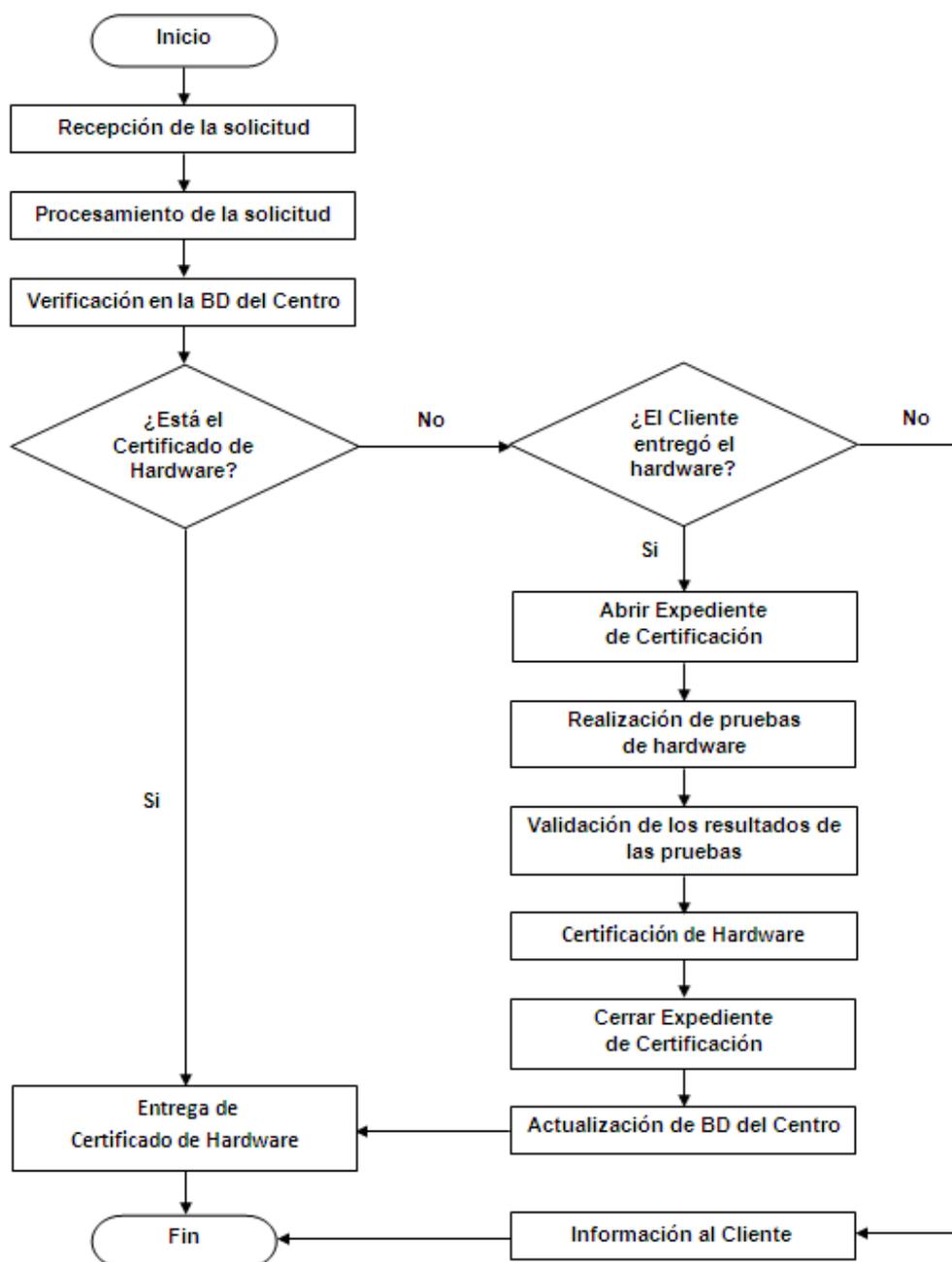


Figura 5: Flujograma de la Certificación de Hardware

Anexo 6

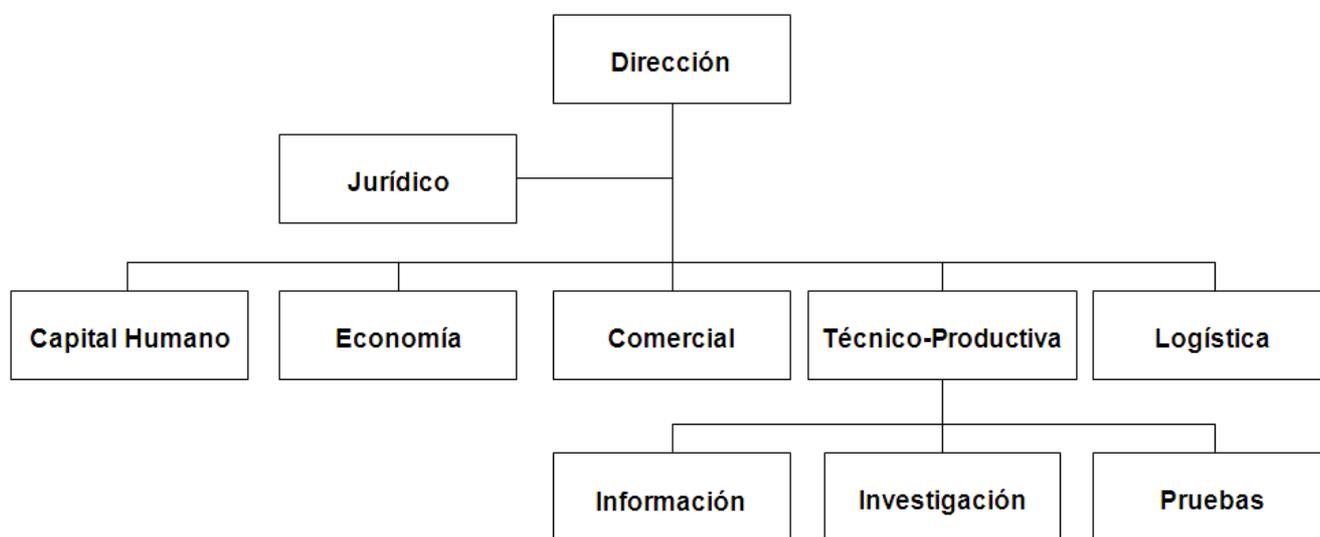


Figura 6: Organigrama de la propuesta de estructura independiente (Por áreas)

Anexo 7



Figura 7: Organigrama de la propuesta de estructura dependiente (Por áreas)

Anexo 8

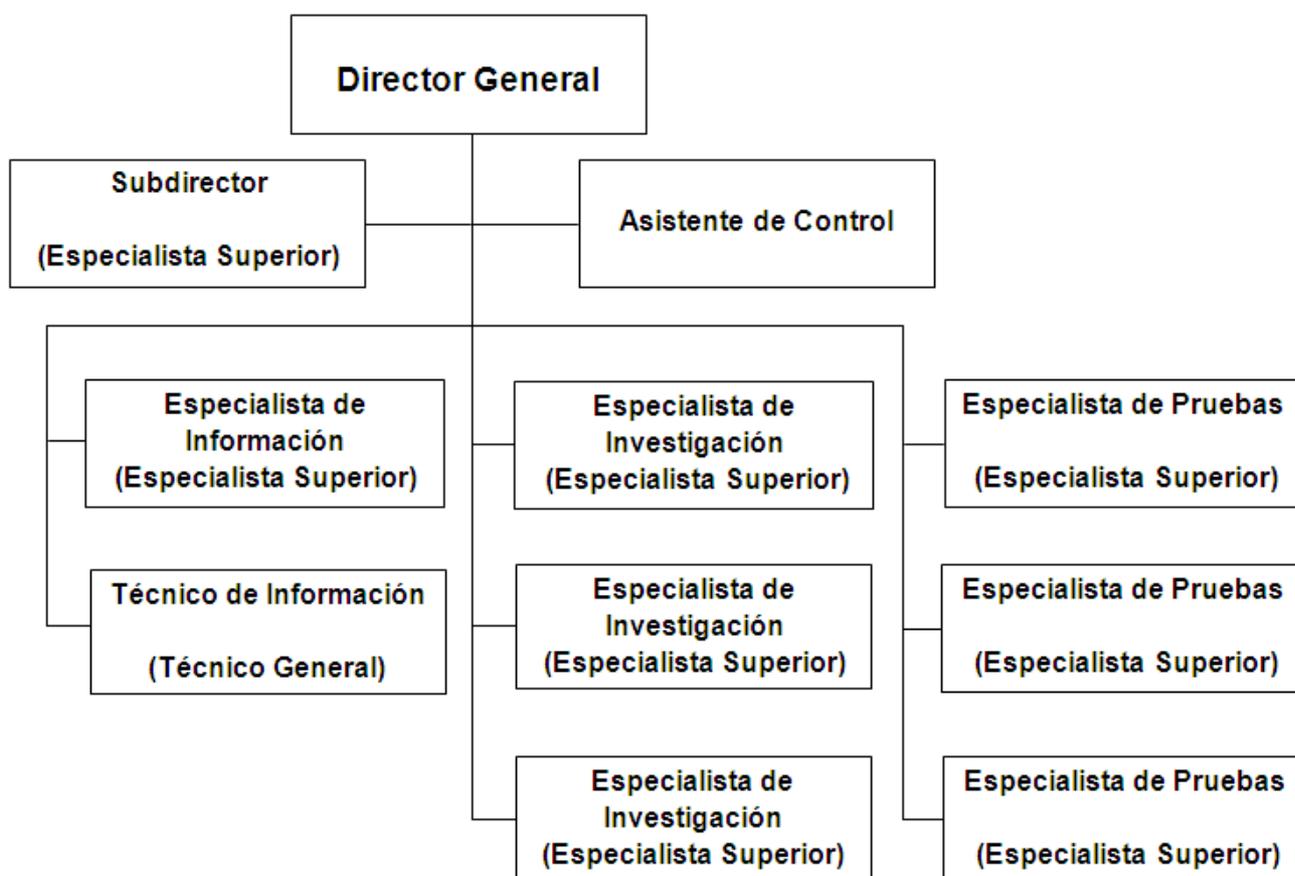


Figura 8: Organigrama de la propuesta de estructura dependiente (Detallado)

Anexo 9

Recursos Materiales	Áreas del Centro					Totales
	Dirección	Subdirección	Información	Investigación	Pruebas	
Computadora Personal	2	1	3	3	6	15
Impresora	1		1		1	3
Scanner	1		1			2
Fotocopiadora			1			1
Cámara digital					1	1
Televisor					2	2
Buró	2	1	2		3	8
Mesa de computadora			1	3	3	7
Silla	6	3	2	3	3	17
Mesa para reuniones	1					1
Juego de muebles	1					1
Archivo	1	1	1		1	4
Gavetero	2	1	1	1	1	6

Tabla 1: Asignación de recursos materiales propuestos por áreas

Anexo 10

No.	Cargo u Ocupación	Grupo Escala	Categoría Ocupacional	Total
1	DIRECTOR GENERAL	XVIII	D	1
2	ESPECIALISTA SUPERIOR	XII	T	8
3	TÉCNICO GENERAL	VIII	T	1
4	ASISTENTE DE CONTROL	VI	T	1
Total				11

Tabla 2: Propuesta de plantilla del personal para el Centro de Certificación y Homologación de Hardware para Software Libre