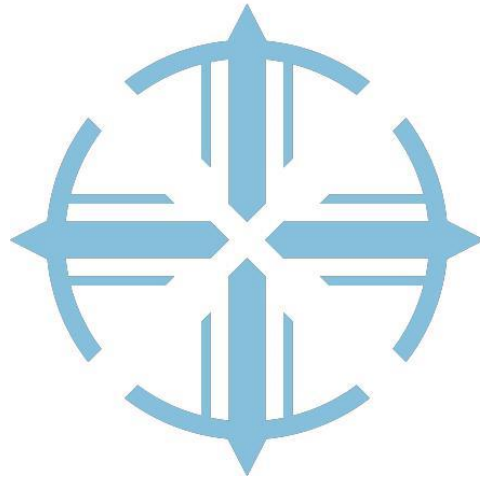


**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS**



ESCUELA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TESIS DE GRADO

**“EVALUACIÓN DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA EL
CONTROL Y LA GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO:
CASO PUCESE”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:
INGENIERA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTORA: PAOLA JANINE ROSALES MUENTES

ASESOR: ING. JOSÉ LUIS CARVAJAL, MSC.

Esmeraldas, Ecuador, julio de 2018

HOJA DE APROBACIÓN

Disertación aprobada luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grados de la PUCESE, previo a la obtención del título de Ingeniera de Sistemas y Computación.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO: CASO PUCESE”

Autora: PAOLA JANINE ROSALES MUENTES

Asesor: Mgt. José Luis Carvajal Carvajal f.-.....

Lector #1: Mgt. Gustavo Chango Sailema f.-

Lector #2: Mgt. Kléber Posligua Flores f.-

Mgt. Xavier Quiñónez Ku f.-

Director del Programa

Mgt. Maritza Demera Mejía f.-

Secretaria General PUCESE

Esmeraldas, Ecuador, julio 2018

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, PAOLA JANINE ROSALES MIENTES, portadora de la cédula de identidad No. 080371357-7, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de **Ingeniera de Sistemas y Computación** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola, exclusiva responsabilidad legal y académica.

PAOLA JANINE ROSALES MIENTES

CI: 080371357-7

CERTIFICACIÓN

Yo **JOSÉ LUIS CARVAJAL**, docente investigador de la PUCESE, certifica que:

El trabajo de grado realizado por **PAOLA JANINE ROSALES MUENTES** bajo el título “EVALUACIÓN DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO: CASO PUCESE” reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica y que han sido incorporadas al documento final, las sugerencias realizadas, en consecuencia, está en condiciones de ser sometido a la valoración del Tribunal encargado de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente en Esmeraldas, a de de 2018.

Mgt. JOSÉ LUIS CARVAJAL

Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por darme sapiencia, sobre todo fortaleza y tener a todos mis seres queridos con salud.

A mis padres, porque siempre me dieron su apoyo, gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida y carrera. Gracias por ser los mejores padres del mundo.

A mi hija Massielita que con su llegada a invadido de felicidad nuestras vidas, eres el motivo por el cual quiero ser una mejor persona y buscar lo mejor para ti. Fuiste mi motivación más grande

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por estar siempre conmigo guiándome y sobre todo, dándome muestra de bondad y perdón. Por permitirme tener una familia que siempre podré contar en las buenas y malas.

A mis padres, Leiner y Narcisa, por ayudarme, por siempre darme lo mejor, se sacrificaron todos los días para poder darme una buena educación. Por ser mis modelos a seguir.

A mis hermanos, Leiner y Lisbeth, por ser parte fundamental de mi vida, cuando los he necesitado he contado con su apoyo.

A mi tía María por ser una segunda madre y siempre estar pendiente de mí.

A mi esposo, Gonzalo, desde que entró a mi vida ha estado pendiente de este proceso contando con su apoyo y su amor incondicional.

A mis amigos, porque aportaron mucho para alcanzar esta meta que iniciamos juntos.

A mis profesores por compartir sus conocimientos dentro de las aulas.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
CERTIFICACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
PRESENTACIÓN DEL TEMA	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS	5
1.2.1.LABORATORIOS DE CÓMPUTO.....	5
1.2.2.GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO.	5
1.2.3. EVALUACIÓN	6
1.2.4.SOFTWARE DE GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO.	6
1.2.5.EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE EDUCATIVO	8
1.2.6. NORMA ISO/IEC 9126	8
1.3. BASES LEGALES	9
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	10
2.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	10
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	11
2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	11
2.3.1. MÉTODOS	11
2.3.2. TÉCNICAS	12
2.4. POBLACIÓN.....	12

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	15
3.1. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS	15
3.1.1. ESTREVIEWA DIRIGIDA A LOS ENCARGADOS DE LOS LABORATORIOS	15
ANÁLISIS GENERAL	15
3.1.2. ESTREVIEWA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE LA ESCUELA DE SISTEMAS	15
ANÁLISIS GENERAL	15
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ISO/IEC 9126: MODELO CALIDAD	16
3.3. EVALUACIÓN DE LOS SOFTWARE DE GESTIÓN Y CONTROL DE LOS LABORATORIOS DE CÓMPUTO	20
3.3.1. PROTOCOLOS DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE ESTUDIADOS 26	
3.3.2.APLICACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 9126	27
FUNCIONALIDADES DE LOS SOFTWARE ANALIZADOS	40
ANÁLISIS GENERAL	44
3.3.3. COMPARACIÓN ENTRE CALIDAD DESEADA Y EL MODELO DE CALIDAD DEFINIDO	46
3.3.4. REVISIÓN DE RESULTADOS DE LA DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE	49
3.3.5. DISCUSIÓN	50
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	51
4.1 TÍTULO DE PROPUESTA	51
4.2 BENEFICIARIOS	51
4.3 ANÁLISIS	51
4.4 ARQUITECTURA	51
4.5 REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS	52
4.6 CRONOGRAMA	53
4.7 PRESUPUESTO	54
4.8 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	56
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. CONCLUSIONES	57
5.2. RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Protocolos de las alternativas de software de estudio	26
Tabla 2. Abreviación de nombres de los productos de software.....	45
Tabla 3. Calidad externa e interna según ISO/IEC 9126.....	48
Tabla 4. Cronograma de la propuesta KontrolPack.....	53
Tabla 5. Presupuesto	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la PUCESE (Google Maps, 2017).....	10
Gráfico 2. Modelo de calidad externa e interna. (Rodríguez F. , 2015).....	17
Gráfico 3. Interfaz gráfica de KontrolPack (Revista Linux, 2010).....	21
Gráfico 4. Interfaz gráfica de ITALC 2.0 (Izquierdo, 2012)	22
Gráfico 5. Interfaz gráfica de Nagios (Martinez, 2016)	23
Gráfico 6. Interfaz gráfica de UltraVNC Viewer (Olvera, 2016).....	23
Gráfico 7. Interfaz gráfica TeamViewer (Internet sin miedo, 2011)	24
Gráfico 8. Interfaz gráfica de TightVNC (Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete, 2017)	25
Gráfico 9. Calidad externa e interna deseada.....	49
Gráfico 10. Grafica de cronograma de actividades.....	54
Gráfico 11. Diagrama de apagar remotamente una computadora.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo.....	58
Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.....	68

ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
Adec.	Adecuación
Exac.	Exactitud
Interop.	Interoperatividad
Seg.	Seguridad
Mad.	Madurez
Tol. a Fallos	Tolerancia a fallos
Recup.	Recuperatividad
Compr.	Comprensión
Apren.	Aprendizaje
Op.	Operatividad
Atract.	Atractividad
Comport. del t.	Comportamiento del tiempo
Comport. de rec.	Comportamiento de recursos
Fac. de análisis	Facilidad de análisis
Fac. de cambio	Facilidad de cambio
Estab.	Estabilidad
Fac. de prueb.	Facilidad de prueba
Adapt.	Adaptabilidad
Cap. de inst.	Capacidad de instalación
Coexist.	Co-existencia
Cap. De reemp.	Capacidad de reemplazamiento

RESUMEN

El presente proyecto de investigación parte del estudio de alternativas de productos software para la gestión de los laboratorios de computación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), con la finalidad de determinar el software que se acople a las necesidades y en base a ello, formular una propuesta. Para realizar el proceso de selección, fue necesario la aplicación de la norma ISO/IEC 9126 para evaluar la calidad de los productos de software seleccionados para el caso.

Se detallaron las consultas realizadas a proyectos que tienen relación con este trabajo de investigación. Fue necesario revisar documentación como artículos científicos sobre el empleo de herramientas informáticas, importancia de la calidad del software y uso de la norma ISO/IEC9126. Para el desarrollo del marco teórico se consultó sobre definiciones de software de gestión de laboratorios de cómputo y la norma para la evaluación de la calidad del software. Se desarrolló la metodología de investigación implementada para el proceso donde consta una descripción del lugar de donde se realizó el proceso de investigación (los laboratorios de cómputo de la PUCESE). Además, la fundamentación respecto al tipo de investigación aplicada, herramienta para la recolección de datos y grupo de estudio para el empleo de la solución informática.

Se realizó el análisis de la información recopilada en el desarrollo de las técnicas de investigación, como el análisis de las entrevistas al grupo escogido como objeto de estudio. También, se desarrolló el proceso de análisis de las alternativas de software mediante la aplicación de la norma de ISO/IEC 9126 y sus capítulos de métricas externas e internas para su posterior comparación. Posteriormente, se identificó a KontrolPack como la alternativa de software que se acopla a la necesidad de gestionar y controlar los laboratorios de cómputo de la PUCESE. A partir de ello, se desarrolló el plan de propuesta en base a los resultados obtenidos del análisis aplicando la norma ISO/IEC 9126. Se detalló la manera cómo debe ser empleada la solución informática seleccionada como mejor opción para facilitar la gestión de control de los laboratorios de cómputo de la institución.

PALABRAS CLAVES: ISO 9126, LABORATORIOS DE CÓMPUTO, PUCESE.

ABSTRACT

This research project is based on the study of software product alternatives for the management of computer laboratories of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), in order to determine the software that fits the needs and based on Do this, formulate a proposal. To carry out the selection process, it was necessary to apply the ISO / IEC 9126 standard to evaluate the quality of the software products selected for the case.

The consultations carried out on projects related to this research work were detailed. It was necessary to review documentation as scientific articles on the use of computer tools, importance of software quality and use of ISO / IEC9126. For the development of the theoretical framework, we consulted on the definitions of computer laboratory management software and the standard for evaluating software quality. The research methodology implemented for the process was developed, which includes a description of the place where the research process was carried out (the computer laboratories of PUCESE). In addition, the basis for the type of applied research, tool for data collection and study group for the use of the computer solution.

The analysis of the information collected in the development of research techniques was carried out, such as the analysis of the interviews to the group chosen as the object of study. Also, the process of analyzing software alternatives was developed by applying the ISO / IEC 9126 standard and its chapters of external and internal metrics for later comparison. Subsequently, KontrolPack was identified as the software alternative that is coupled with the need to manage and control the computer labs of PUCESE. Based on this, the proposal plan was developed on the basis of the results obtained from the analysis applying the ISO / IEC 9126 standard. The way in which the selected computer solution should be used as the best option to facilitate the control management of the computer labs of the institution.

KEYWORDS: ISO 9126, COMPUTER LABORATORIES, PUCESE.

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN DEL TEMA

El presente trabajo de investigación parte del análisis de calidad de las alternativas de software consideradas para la gestión de los laboratorios de cómputo de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), con la finalidad de encontrar una solución informática que permita conectar todos los computadores del laboratorio con la estación del administrador y que este pueda realizar las actividades de control como pantalla compartida, envío archivos, mensajería a uno o varios estudiantes, bloqueo de pantallas, instalación remota de aplicaciones e inventario de software y hardware. Además, debe cumplir con los parámetros de calidad de software.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La PUCESE es una institución de educación superior asentada en la provincia de Esmeraldas y fundada oficialmente el 5 de junio del 1981, durante la celebración de la primera sesión solemne de inauguración de año académico. Tiene como objetivo formar profesionales capacitados con obligación moral para aportar con la economía de Esmeraldas. Promueve las normas del buen vivir y buena convivencia entre sus miembros, garantizando la práctica de valores.

Los laboratorios de cómputo de la PUCESE, como los de cualquier institución de educación, son dependencias que están al servicio de estudiantes que necesitan hacer uso del Internet para investigaciones destinadas para sus deberes y para que el docente haga uso de las herramientas informáticas durante las clases y que los conocimientos sean aprovechados en su totalidad.

Debido a la creciente dependencia de los recursos tecnológicos, los estudiantes tienden a ocupar las computadoras no solo para realizar trabajos de clases e investigación, también para revisar sus correos, redes sociales y videos en momentos de ocio. Estas prácticas posiblemente exponen la seguridad de cada una de las computadoras debido a la ausencia de un software de control en los laboratorios de cómputo de la PUCESE.

Además, existen situaciones de riesgo que exponen las terminales alojadas en la red de los laboratorios como las ocasiones en que estudiantes que acceden a páginas clasificadas como no seguras, desinstalar programas esenciales para las cátedras o borrar información importante almacenada en alguna computadora.

En los laboratorios de cómputo de la PUCESE se realizan actividades de control poco satisfactorias respecto a su gestión por parte de los encargados, considerando que no se cuenta con una herramienta informática para esa función. Además, la cantidad de computadoras impiden que el profesional a cargo cubra las necesidades en su totalidad. Por ello, surge la necesidad de determinar una herramienta de apoyo para la gestión de administración de los diferentes laboratorios de cómputo de la PUCESE y que cumpla con estándares de calidad que garanticen un buen desempeño del software.

JUSTIFICACIÓN

Para la realización del estudio se considera la realidad en la que se encuentran los laboratorios de cómputo de la universidad, incluyendo la necesidad de adoptar un software de gestión, debido a que se puede ejercer control de manera efectiva en comparación al método manual que emplean los profesionales a cargo de la administración. Tomando en cuenta los beneficios que representan este tipo de soluciones informáticas sería conveniente adoptar una apropiada para la función requerida para garantizar la correcta utilización de los recursos de los laboratorios.

Con el estudio, se espera descubrir las ventajas y desventajas presentes en los productos de software considerados para el análisis comparativo.

Con la utilización de una solución informática que cumpla con los estándares de calidad exigidos para los productos de software, se beneficiarían directamente los encargados de la administración de los laboratorios de cómputo y docentes que imparten clases en los laboratorios de la institución, pues es necesaria una herramienta que agilice las operaciones de gestión y control en estas dependencias.

Por este motivo, el presente estudio propone una solución informática que permite al encargado del laboratorio controlar desde la estación de trabajo el acceso y demás beneficios a cada uno de los equipos conectados a la red mientras se genera un registro de acciones realizadas por los estudiantes con la finalidad de vigilar el correcto uso de las computadoras y garantizar su integridad.

OBJETIVOS

General:

Evaluar diferentes alternativas de soluciones informáticas para control y gestión de laboratorios de cómputo de la PUCESE basándose en la métrica determinada en la norma ISO 9126, a fin de proponer la solución informática con mejor desempeño para que cubra las necesidades de la entidad.

Específicos:

1. Investigar las funciones de control y gestión de laboratorios de computación, para describir los procesos relacionados a su administración.
2. Conocer las diferentes alternativas en productos de software escogidos para gestionar los laboratorios de computación de la PUCESE.
3. Evaluar la calidad del software de las alternativas de soluciones informáticas escogidas para el proyecto aplicando la metodología de la norma ISO 9126.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del proyecto se consideró algunas investigaciones que sirvieron de guía para la realización de la investigación y se describen a continuación.

Durante la conferencia “Simulando proyectos de desarrollo de software administrado con Scrum” los expositores demostraron en su artículo que el trabajo de desarrollo de software es una actividad vital para el avance de las instituciones, sin importar su naturaleza, y por ello es necesario llevar una metodología de desarrollo en la que considere el beneficio del usuario. Godoy, Belloni, Kotynski, Santos y Sosa (2014) hacen hincapié en la importancia de contar con una solución informática que signifique mayor provecho a las actividades de los administradores que tendrían el control.

Según Cueva (1999) el empleo de metodologías y herramientas tiene como fin producir software de garantizada calidad. En el estudio realizado por el autor, “Calidad del Software”, se establece que la calidad del software se define por la concordancia de requisitos funcionales y por rendimiento explícitamente establecido en estándares de desarrollo de software que confiere en su aptitud para satisfacer necesidades determinadas y que están de manera implícita. Además expresa que se debe ejercer control en la calidad del software para eliminar los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida del software mediante la aplicación de técnicas para la evaluación de calidad de productos terminados. Lo expuesto en el estudio proporciona una visión completa de lo que significa la calidad que debe garantizar el software a los usuarios.

Por otro lado, la investigación titulada “Estudio de aplicabilidad y comparativo de un modelo de calidad a productos de software con la norma ISO/IEC 9126”, presenta la metodología para gestionar la evaluación de la calidad del software cuyo soporte es el estándar ISO/IEC 9126 y aunque, se enfoca en productos desarrollados por estudiantes de la ESPOL para empresas ecuatorianas, se lo utilizaría para ver el detalle de la aplicación de la norma en el proceso de evaluación comparativo que se debe realizar a los diferentes productos de software considerados (Ortega, 2010).

1.2. BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS

1.2.1. LABORATORIOS DE CÓMPUTO.

Es el espacio destinado para la investigación y desarrollo dentro de instituciones educativas como en escuelas, colegios, institutos tecnológicos y universidades. En ella el estudiante puede realizar trabajos o proyectos que son asignados en las diferentes materias. Además, pone a disposición del profesor la plataforma tecnológica adecuada para su cátedra.

Los laboratorios de computación deben contar con acceso a internet, sistema de climatización y sistema de respaldo de energía eléctrica (UPS). Además, deben contar con el software para el desarrollo de proyectos de los estudiantes dependiendo de la plataforma que se tenga (Windows o Linux).

1.2.2. GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO.

Para el administrador, la asignación de funciones y ejercicio de responsabilidades que implica llevar a cabo el control de un laboratorio de computación de una institución educativa comprende un proceso informático tedioso considerando las variadas operaciones a realizar, como ver si los estudiantes se encuentran trabajando, asignar tareas, dar un mensaje a un estudiante en específico, visualizar la pantalla de un estudiante en el proyector, impedir el uso del computador a los estudiantes. Estas operaciones implican acciones que le obligan a dejar su escritorio para dirigirse hacia el estudiante al que quiere ver su pantalla y atender la necesidad; en caso de los docentes, usar pendrive para recoger las tareas o llamar al grupo de estudiantes al que quiere referirse particularmente; en caso de las exposiciones, conectar el proyector a la computadora que se quiere mostrar su pantalla y en caso de querer la atención de los estudiantes, pedir que apaguen las pantallas y miren a la pizarra. Todas las acciones mencionadas se pueden hacer de manera rápida utilizando un software de gestión de laboratorios de cómputo.

1.2.3. EVALUACIÓN

Es el sistema que determina el valor, mérito y significado de algo en base a criterios surgidos de un conjunto de normas. El proceso de evaluación abarca la obtención de información que sirva para la toma de decisiones en relación a tema de estudio. Además, el evaluador debe hacer juicios sobre los resultados para arrojar conclusiones valederas.

1.2.3.1. IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE

En el mercado existen variadas ofertas de material informático destinado a la gestión de laboratorios de computación, en el mismo grupo constan aplicaciones de control de red que no cuentan con todas las funcionalidades. Por eso, es indiscutible la necesidad de analizar los productos de software desde una perspectiva crítica bajo el amparo de criterios coherentes y técnicamente avalados.

La evaluación de calidad del software establece un método para la valoración y debe ser aplicado diligentemente debido a que no todo software cubre el 100% de la calidad deseada. Por eso, se debe prestar atención en las características que proporciona la normativa para la evaluación propuesto por la ISO/IEC 9126 debido a que beneficia la experiencia del usuario en relación del producto de software, cubriendo exigencias y facilitando la escalabilidad.

1.2.4. SOFTWARE DE GESTIÓN DE LABORATORIOS DE CÓMPUTO.

El software de gestión de laboratorios de computación es una solución que facilita la administración de los entes informáticos en las instituciones de estudios escolares, secundarios y universitarios. Entre las funciones que permite realizar, constan:

- Visualizar el trabajo que realiza en cada computadora.
- Uso de mensajería interna.
- Mostrar la pantalla de un usuario determinado en proyector, en caso necesario.
- Bloquear las computadoras en caso de no ser utilizadas.

Utilizando este tipo de software, puede conectar todas las computadoras pertenecientes a la red (clientes) a la computadora que hace uso el administrador o encargado (servidor). De esa manera, el administrador del laboratorio tiene acceso a la computadora que desee, puede ver la pantalla, enviar mensajes para notificar uso indebido de computadoras, bloqueo de computadores y demás beneficios.

A continuación, se detallan las acciones que permite el software de gestión de laboratorios de cómputo:

Inventario de software y hardware

Entre las funciones que cumple el administrador de un laboratorio de cómputo esta llevar un inventario de aplicaciones y periféricos. Para llevar un control de las aplicaciones y periféricos es necesario la utilización de herramientas exclusivas para esa función. Estos utilitarios escanean y registran los equipos conectados en una red generando un informe. En caso de ser una herramienta de inventario de software, se detalla los productos instalados incluyendo el tipo y número de licencia; y para el inventario de hardware detalla la arquitectura del periférico (Microsoft, 2009).

Instalación remota de aplicaciones

Esta opción se concebida con la finalidad de conseguir el uso y configuración centralizada de software de una red local. Para realizar la instalación de un software específico en el laboratorio de cómputo puede optimizar el tiempo, utilizando esta facultad del software de gestión de laboratorios de cómputo.

Pantalla dividida y bloqueo de Internet

Entre las opciones funcionales que brindan los software de gestión de laboratorio de cómputo, se encuentra la de compartir pantalla y bloqueo de Internet.

Para tener un control efectivo respecto a las actividades de los usuarios en la red, el administrador puede ver las otras computadoras de la red en modo de pantalla dividida, de manera que observa su área de trabajo y la de un usuario determinado, e incluso tomar el control del equipo de ser necesario, garantizando la seguridad de la red. Mientras, la

opción de bloqueo de Internet es útil en situaciones determinadas. Por ejemplo, cuando el usuario intenta ingresar a sitios web inapropiados.

Las dos opciones detalladas también son beneficiosas para los docentes porque complementan al control de actividades que ejercen sobre los estudiantes. Se puede compartir pantalla para vigilar que los estudiantes trabajen y bloquear el acceso a Internet en caso de evaluaciones, para que presten la atención necesaria, entre otros momentos.

1.2.5. EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE EDUCATIVO

Debido a que la variedad y la cantidad de los programas educativos crecen rápidamente, surge la necesidad de evaluarlos de mejor manera para saber si es adecuado para su propósito.

Se considera que en la evaluación de la solución informática a utilizar se toma en cuenta la visión de administradores de laboratorios de computación, de docentes y de los estudiantes. Para administradores, es beneficioso porque ayuda en el proceso de control y gestión; para docentes, es útil conocer el modo y cuándo puede usar las herramientas que mejoran su enseñanza debido a que se requiere tener claro que las posibilidades tecnológicas no se transfieren automáticamente a una enseñanza y aprendizaje más eficaces. Por último, los estudiantes necesitan conocer que la utilización de estos medios podría motivar el aprendizaje.

1.2.6. NORMA ISO/IEC 9126

Para analizar diferentes productos de software, se considera el uso de la metodología de la ISO 9126 sobre evaluación de calidad de software. Una vez concluido el proceso de evaluación, se evidencia a la solución informática idónea (Ayala, 2017).

La norma ISO 9126 determina la idoneidad del producto software mediante el análisis de atributos señalados como características y sus respectivas sub – características, si se cumple con ellos se considera un software confiable para la institución.

1.3. BASES LEGALES

En la Ley COESC (Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento), también conocida como Código Ingenios, aprobada en junio del 2015, en el libro III de la Gestión de los Conocimientos establece en el Artículo 136 de obligatoriedad de uso de software libre y estándares abiertos por representar el beneficio a las instituciones, sean privadas o públicas, desde el aspecto económico debido a la gratuidad de este tipo de producto de software representando un ahorro significativo. Y desde el punto de vista tecnológico, al contar con el código fuente puede realizársele las modificaciones necesarias para adaptarse a la necesidad. Si bien es cierto que para las instituciones de educación superior privadas no es obligatoria, la demanda de innovación tecnológica en la matriz productiva del país y el abaratamiento de costos dan como opción viable la utilización de software libre. (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015)

Mediante el Decreto 1829, publicado el 7 de septiembre de 2006, dice el Art. 3 del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnologías (SNCT) que las instituciones de los sectores públicos y privados pueden integrarse a las normativas que comprende el sistema, mientras las actividades estén relacionadas con la innovación tecnológica. (Creamer, 2007)

La PUCESE es una institución que cuenta con una creciente actividad en el campo de la innovación tecnológica. Este estudio tiene como único beneficiado la entidad en mención y como tal, exige para el proceso del proyecto de investigación la eficiencia en la aplicación de los aspectos tecnológicos considerados para su desarrollo.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La PUCESE es una institución de educación superior localizada en la ciudad Esmeraldas en la calle Espejo y subida a Santa Cruz. A continuación, en la gráfica se tiene la ubicación exacta de la institución.



Gráfico 1. Ubicación geográfica de la PUCESE (*Google Maps, 2017*)

La PUCESE cuenta con dos campus: principal y campus Santa Cruz. En las edificaciones pertenecientes a estos campus, se tiene infraestructura tecnológica que garantice su conexión a Internet, considerando la importancia del uso de la misma como recurso investigativo.

Hasta el semestre I-2017, la institución cuenta con 9 laboratorios de computación, algunos utilizan los docentes de las diferentes carreras para impartir sus clases y otros los estudiantes al momento de realizar alguna consulta por internet, trabajos de las diferentes materias, etc. Los laboratorios son los siguientes: Laboratorio general, Sistemas,

Lingüística, Diseño Gráfico, Contabilidad y de Redes, ubicados en el campus principal de la PUCESE. También cuenta con un laboratorio donde reciben clases los estudiantes de las escuelas de Gestión Ambiental y de Enfermería, laboratorio de Geomática y un laboratorio de uso general, ubicados en el campus Santa Cruz.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo utilizado fue descriptivo, porque se trató de describir los atributos que diferencian entre si las alternativas de software consideradas para el análisis comparativo planteado para este proyecto.

El proyecto es de tipo mixto debido a que ofrece una solución desde dos perspectivas, cuantitativa y cualitativa, porque se basó de números para determinar el porcentaje de calidad alcanzado para cada alternativa de software y se analizó esos resultados cuantificados con el objetivo de identificar el producto de software que cumple con los estándares de calidad deseada. Rodríguez, Gil y García (1996) aseguran que la investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, sea entrevista, experiencia personal, imágenes, sonidos que describen la rutina y, las situaciones del problema y significado.

2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.3.1. MÉTODOS

Método inductivo

Este método permitió obtener conclusiones de cada alternativa de producto de software a partir de la observación y posterior experimentación de su uso.

Método analítico - sintético

La aplicación de este método permitió realizar un análisis de la problemática a fondo para conocer el origen y hallar la solución.

Método deductivo

El método se aplicó para realizar un correcto análisis de las alternativas de productos de software considerados para el estudio, tomándose en cuenta toda la información obtenida de las fuentes bibliográficas consultadas.

2.3.2. TÉCNICAS

Se utilizó la técnica de entrevista en el personal encargado de los laboratorios, con el fin de identificar los servicios, las políticas de administración, vulnerabilidades más notorias y demás aspectos importantes para el caso.

Para la evaluación, se utilizó la metodología provista por la norma ISO/IEC 9126. Además, un recurso utilizado fue el Internet para encontrar las alternativas de soluciones informáticas para el proyecto de investigación.

2.4. POBLACIÓN

Actualmente, en el campus principal de la PUCESE, existen cuatro personas encargadas de los laboratorios, de cuales dos son estudiantes. Existe un técnico de mantenimiento de computadoras y otra persona, que es la administradora de los laboratorios tiene conocimientos de los problemas existentes en los laboratorios debido a que ella laboró por varios años.

En el campus Santa Cruz, existen dos personas de las cuales un técnico encargado de realizar el mantenimiento a los laboratorios de computación y el administrador que tiene conocimientos de los problemas existentes en los laboratorios por ser quien laboró por varios años en ese cargo.

Entre el personal docente que más utilizan los laboratorios esta la Escuela de Sistemas y Computación, por lo cual se eligió a diez docentes que imparten clases en dicha carrera.

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Se realizó entrevistas al personal encargado de la administración de los laboratorios.

Se procedió el análisis de los resultados en dos partes: un análisis de los resultados de los datos obtenidos en la entrevista al personal docente y otro análisis del personal encargado de administrar los laboratorios.

Se tomó las respuestas de cada una de las entrevistas realizadas y se hizo un análisis general con la finalidad de obtener información del tema en estudio.

2.6. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Los instrumentos fueron validados por el asesor del proyecto de investigación, con la finalidad de cumplir con los parámetros necesarios antes de ser aplicados.

2.7. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Para la entrevista se desarrolló un banco preguntas para el personal técnico y otra para los docentes que hacen uso de los laboratorios de cómputo para sus clases, con la finalidad de recopilar información relevante para la investigación cualitativa. Las preguntas fueron planteadas en base a las dudas presentadas durante la investigación. Además, se consideró para la entrevista del personal técnico la base teórica respecto a software para la gestión de laboratorios de cómputo.

En cambio, las preguntas de la entrevista para los docentes fueron realizadas con la intención de conocer si hacen uso de alguna herramienta informática para dictar sus clases.

2.8. NORMAS ÉTICAS

La información empleada para el desarrollo del proyecto es de fuente fidedigna y se la manejó de forma reservada debido a la importancia que representa en la toma decisiones que beneficiará a la administración los laboratorios de cómputo de la PUCESE.

El discernimiento emitido en el desarrollo de la investigación es exclusivamente del autor, por tanto, los artículos y demás datos mencionados en el contenido del estudio que se relacionan con la "Evaluación de una solución informática para el control y la gestión de laboratorios de cómputo: caso PUCESE", están citados según las normas APA de la Sexta Edición, observando los autores y años de publicación. Los nombres de las personas entrevistadas se manejan de forma discreta.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS

3.1.1. ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS ENCARGADOS DE LOS LABORATORIOS

ANÁLISIS GENERAL

El personal asignado para la administración de los laboratorios de cómputo de la PUCESE señala, en su mayoría, que no existe control de ingreso de usuarios. A pesar de aquello, se considera que las actividades en los laboratorios se manejan dentro de los parámetros normales. Cabe indicar que se dieron contradicciones entre los encargados, evidenciando que no todos los laboratorios de cómputo se encuentran dotados con la infraestructura lógica necesaria para llevar a cabo el proceso de administración. **(Ver las entrevistas completas en anexos desde 1 al 6).**

Durante el proceso de entrevista, se procedió a identificar a las funciones que cumplen los encargados de los laboratorios, como son: limpieza de equipos, coordinación de horarios para las diferentes materias que se imparten en los laboratorios, actualización del software, registro de fallas (problemas y soluciones), velar porque el sistema computarizado se mantenga funcionando apropiadamente y; estar vigilante para detectar y corregir fallas. Además, aplicar de forma estricta las normas de seguridad y control.

3.1.2. ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE LA ESCUELA DE SISTEMAS

ANÁLISIS GENERAL

El uso de un sistema de gestión de laboratorios no solo beneficiaría a los administradores, también lo haría con los docentes. Si bien es cierto que no tienen dificultad para explicar sus cátedras, podrían concentrar de mejor manera la atención de los estudiantes usando la modalidad de Internet bloqueado para evitar que se acceda a las redes sociales o intenten descargar archivos innecesarios. Otro factor que se evidencia es el tiempo empleado para

la instalación de programas necesarios para las clases. La mayoría de los profesores entrevistados manifiestan que los encargados no realizan esta tarea previamente, afectando de una u otra manera el tiempo empleado para las clases. Además, mencionan que no existe manera de llevar el registro de los alumnos. Es necesario registrar a los usuarios que acceden a las computadoras, para su posterior identificación en caso de faltar a las normas del laboratorio de cómputo. **(Ver las entrevistas completas en anexos desde 7 al 16).**

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ISO/IEC 9126: MODELO CALIDAD

Los requisitos considerados para la elección de las características planteadas en la norma, se presentan a continuación (Ortega, 2010):

- Cumplir los aspectos de la calidad de software resultante de la definición de calidad de la ISO.
- Describir la calidad del producto de manera muy específica.
- Apegarse lo más posible a la terminología establecida.
- Por razones de claridad y manejo, se puede formar conjuntos de seis a ocho atributos.
- Para mayor refinamiento, se debe identificar las áreas de los atributos de los productos de software.

La norma ISO/IEC 9126 cuenta con seis características y veintiún sub-características para la medición de la calidad externa e interna, que se detalla a continuación en la gráfica:

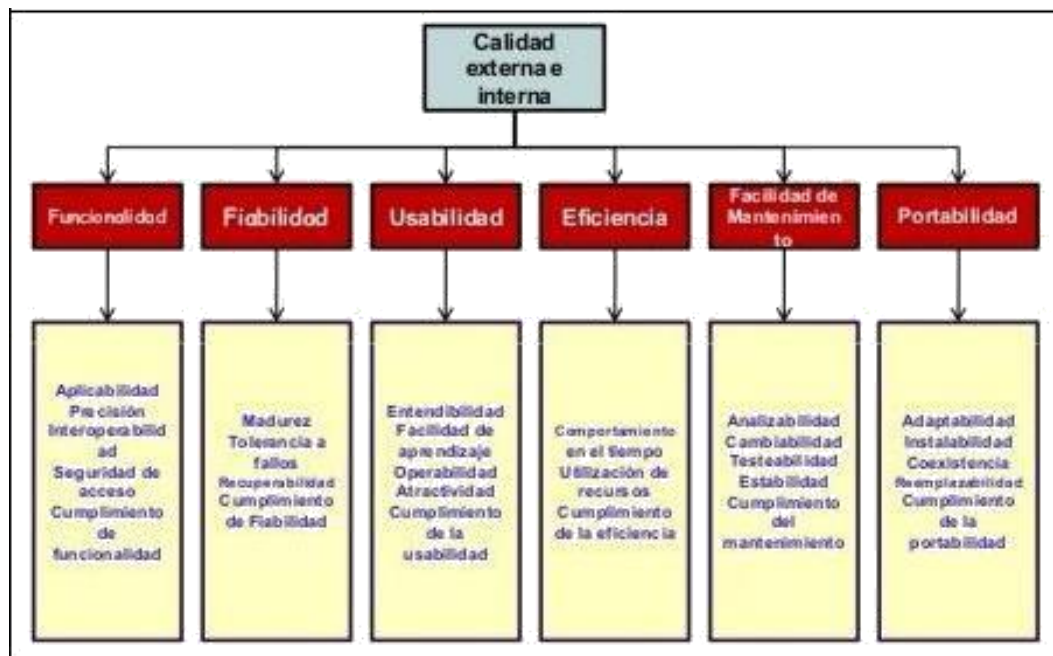


Gráfico 2. Modelo de calidad externa e interna. (Rodríguez F. , 2015)

Se describe brevemente las características y sub características del modelo de calidad definidos (Ortega, 2010):

1. Funcionalidad: La capacidad del producto de software para proveer funciones que respondan a necesidades específicas cuando el software se utiliza en determinadas situaciones.
 - 1.1. Adecuación: La capacidad del software para brindar medidas apropiadas de funciones para tareas y objetivos específicas de usuario.
 - 1.2. Exactitud: La capacidad del software para entregar los resultados correctos en el grado de precisión solicitado.
 - 1.3. Interoperabilidad: La capacidad del software para correlacionarse con varios sistemas.
 - 1.4. Seguridad: La capacidad del producto de software para proteger información.

2. **Fiabilidad:** La capacidad del software para mantener un determinado nivel de rendimiento cuando se utiliza bajo específicas condiciones.
 - 2.1. **Madurez:** La capacidad del software para evitar fallas como resultado de defectos.
 - 2.2. **Tolerancia a Fallos:** La capacidad del software para mantener un determinado nivel de rendimiento en los casos de fallas de software o de vulnerabilidad en su interfaz.
 - 2.3. **Recuperabilidad:** La propiedad del software para restablecerse con un determinado nivel de rendimiento y recuperar los datos directamente afectados en el caso de falla.
3. **Usabilidad:** El software de ser comprendido, aprendido, usado y que sea atractivo para el usuario, cuando se utiliza bajo condiciones específicas.
 - 3.1. **Aprendizaje:** El software permite al usuario entender si el software es el idóneo y cómo ser utilizado en determinadas tareas y condiciones de uso.
 - 3.2. **Comprensión:** La capacidad del software para permitir al usuario aprender su uso.
 - 3.3. **Operatividad:** La capacidad del software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.
 - 3.4. **Atractividad:** La capacidad del software para atraer la atención para el usuario.
4. **Eficiencia:** La capacidad del software para proporcionar rendimiento apropiado, relativo a la cantidad de recursos usados bajo condiciones pre-establecidas.
 - 4.1. **Comportamiento en el tiempo:** La capacidad del software para proporcionar una respuesta adecuada, en los tiempos de procesamiento establecido y tasas de rendimiento en el desempeño de su función.
 - 4.2. **Comportamiento de recursos:** Utilizar las cantidades apropiadas y tipo del recurso apropiado cuando se realiza una función bajo condiciones específicas.

5. **Mantenibilidad:** La disposición del software de ser escalable. Las modificaciones comprenden correcciones, mejoras o adaptaciones del software a los cambios en el ambiente, en los requisitos y especificaciones funcionales.
 - 5.1. **Facilidad de análisis:** La capacidad del software para ser diagnosticado por deficiencias o causas de las fallas para su posterior identificación.
 - 5.2. **Facilidad de cambio:** La capacidad del software para permitir una modificación específica.
 - 5.3. **Estabilidad:** La capacidad del software para evitar los efectos inesperados producidas por las modificaciones.
 - 5.4. **Facilidad de pruebas:** La capacidad del software para permitir la validación de las modificaciones realizadas.
6. **Portabilidad:** La capacidad del software para ser transferido de un medio a otro considerando como ambiente a la organización, hardware o software.
 - 6.1. **Adaptabilidad:** Que el software pueda adaptarse a diferentes entornos, sin aplicar acciones distintas a los previstos para este fin.
 - 6.2. **Capacidad de instalación:** La capacidad del software de ser instalado en un ambiente determinado.
 - 6.3. **Co-existencia:** Se refiere al software que puede coexistir con otro software independiente con un entorno en común y que compartan recursos.
 - 6.4. **Capacidad de reemplazamiento:** Cuando el software puede ser reemplazado por otro para que cumpla el mismo propósito en el mismo entorno.

Para aplicar los conceptos básicos de la norma, es necesario apoyarse en la norma ISO/IEC 14598, que es el marco de trabajo para la evaluación de la calidad de productos de software (EcuRed, 2012).

3.3. EVALUACIÓN DE LOS SOFTWARE DE GESTIÓN Y CONTROL DE LOS LABORATORIOS DE CÓMPUTO

En el mercado existen opciones que brindan las facultades mencionadas en el anterior punto. El modo de instalación depende del programa específicamente como del sistema operativo, en otros productos, los procesos de instalación son tediosos. Existen comunidades de usuarios que aportan con información respecto al manejo de este tipo de software.

Para realizar la evaluación comparativa se consideró a seis productos de software que se detallan a continuación:

KontrolPack

Es una aplicación muy potente, visual y que ahorra mucho trabajo, incluso se puede repetir la misma acción en todos los ordenadores conectados simultáneamente.

Esta herramienta solucionaría uno de los problemas más comunes para los administradores de laboratorios de cómputo que es controlar una red conformada por ordenadores de diferentes sistemas operativos.

Este programa debe estar instalada en cada terminal y definida en la configuración en modo cliente y la del administrador como modo administrador. Una vez finalizado el proceso de instalación el encargado podrá realizar varias tareas en forma remota, compartir archivos entre ordenadores, realizar mapeo de la red y demás funciones.

Su gran ventaja reside en la esencia multiplataforma. Su arquitectura, basada en una estructura cliente-servidor, posee programas residentes para las tres plataformas más utilizadas: Windows, GNU/Linux y Mac. De todas formas, al ser un programa de código

abierto está disponible para todos aquellos que quieran intentar con otras plataformas (Klew, 2009).

La ausencia de documentación y manual de usuario dificulta su comprensión debido a que se encuentra basado en comandos limitando su uso a expertos en redes.

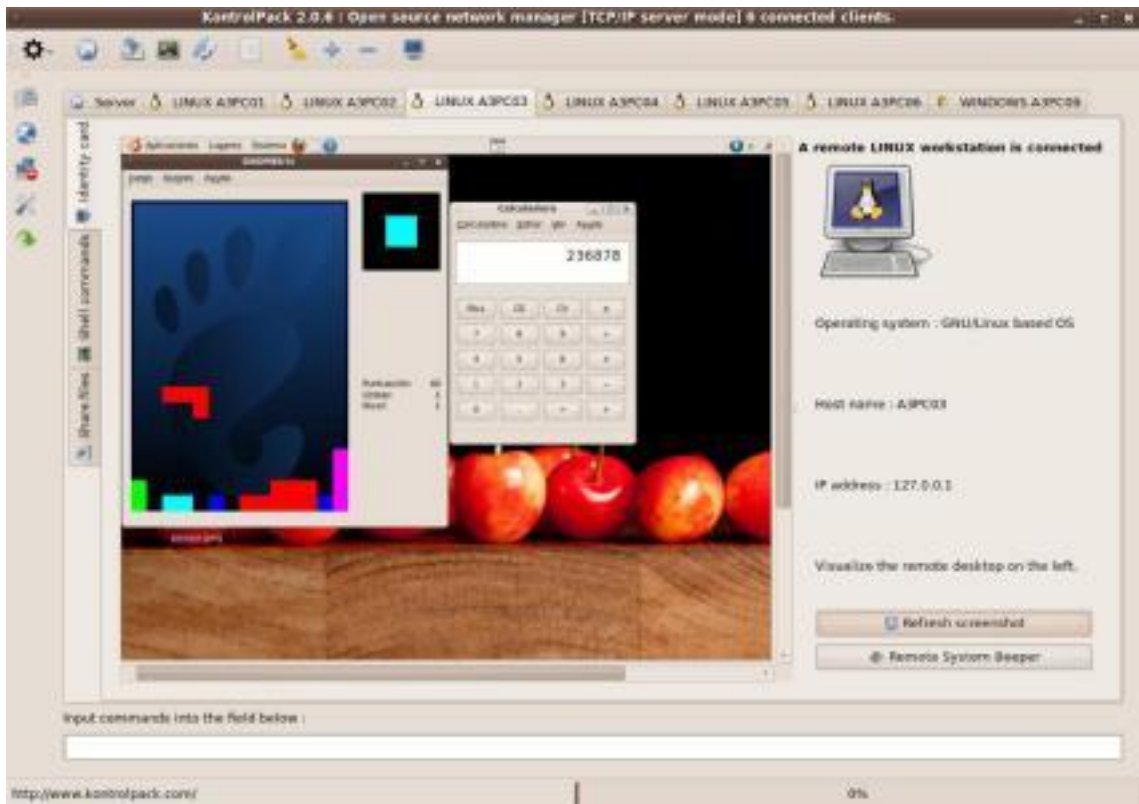


Gráfico 3. Interfaz gráfica de KontrolPack (Revista Linux, 2010)

iTALC

Es una herramienta que permite ver y controlar otros equipos de su red de varias maneras. Tiene compatibilidad con Linux y Windows. Fue concebida como herramienta didáctica que facilite la interacción entre profesor y alumnos en el laboratorio de cómputo (iTALC, 2016).

Representa beneficio monetario debido a que es gratis y evita el costo de licencias. Además, el código fuente está disponible libremente y puede ser adaptado según las necesidades siempre que se respete la licencia GPL.

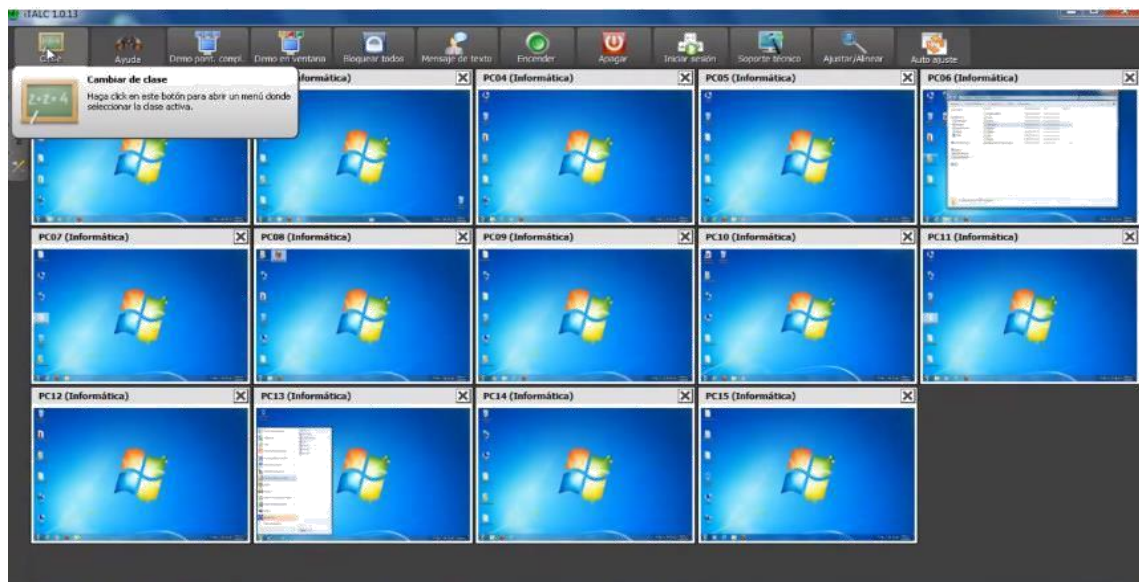


Gráfico 4. Interfaz gráfica de ITALC 2.0 (*Izquierdo, 2012*)

Nagios

Es un sistema de monitoreo de redes que cuenta con gran acogida, es de Open Source y se lo configura para que vigile equipos y software pertenecientes a la red. Esta solución informática proporciona una versatilidad para consultar los diferentes parámetros de un sistema y generar alertas que pueden ser atendidas por el personal responsable mediante correo electrónico o mensaje de texto, en el caso que estos parámetros se excedan de los márgenes definidos (Cagua & Velasco, 2017).



Gráfico 5. Interfaz gráfica de Nagios (Martinez, 2016)

UltraVNC

Es una herramienta que se basa en el protocolo de VNC. Ofrece acceso remoto a otros equipos mediante interfaz gráfica. Es modelo cliente-servidor y por ello necesita que se instale en cada una de las computadoras y que se configure en modo servidor para control remoto o en modo cliente (UVNC Remote PC Support, 2017).



Gráfico 6. Interfaz gráfica de UltraVNC Viewer (Olvera, 2016)

TeamViewer

Es una aplicación informática que tiene alternativas en Open Source y en licenciados. Tiene como facultad la conexión remota entre computadores, incluso distanciados por kilómetros. Como funciones tiene la de compartir y control de pantalla; videoconferencias, trasferencia de archivos entre equipos, entre otros. Además, de tener alternativas en software libre y comercial, tiene versiones para dispositivos móviles (iOS, Android, Windows Phone 8). (TeamViewer, 2017)

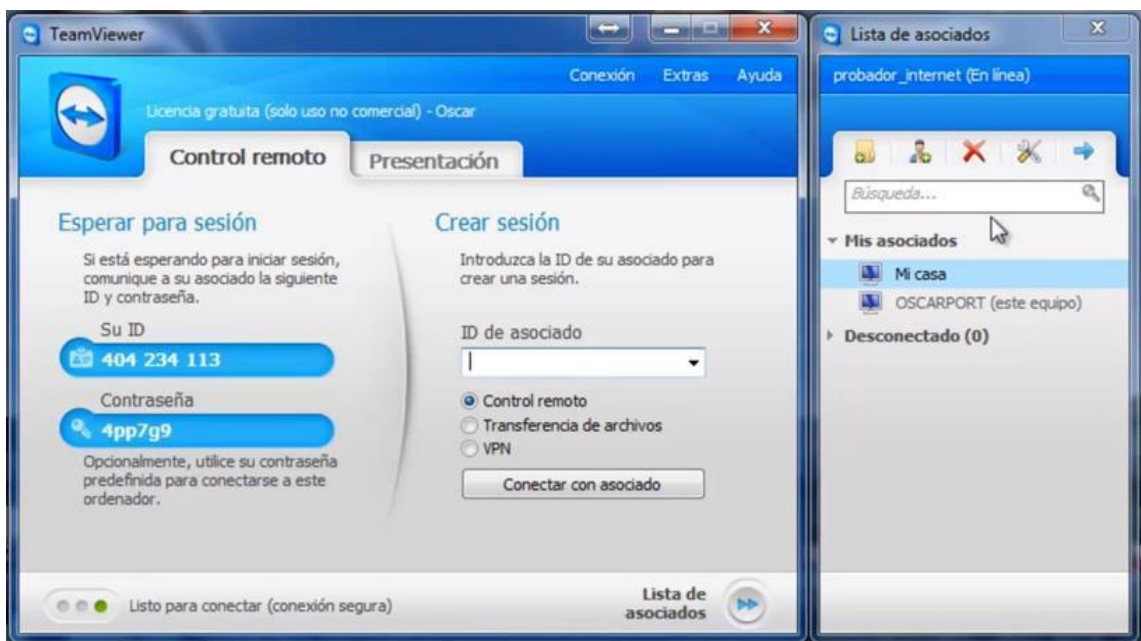


Gráfico 7. Interfaz gráfica TeamViewer (Internet sin miedo, 2011)

TightVNC

Es una alternativa en software de código abierto y multiplataforma. Al igual que UltraVNC, se basa en protocolo VNC que facilita el control entre equipos en modalidad remota. Tiene la facultad de mejorar el rendimiento de su aplicación a pesar de contar con bajo ancho de banda, debido a sus extensiones. (Tightvnc Group, 2017)

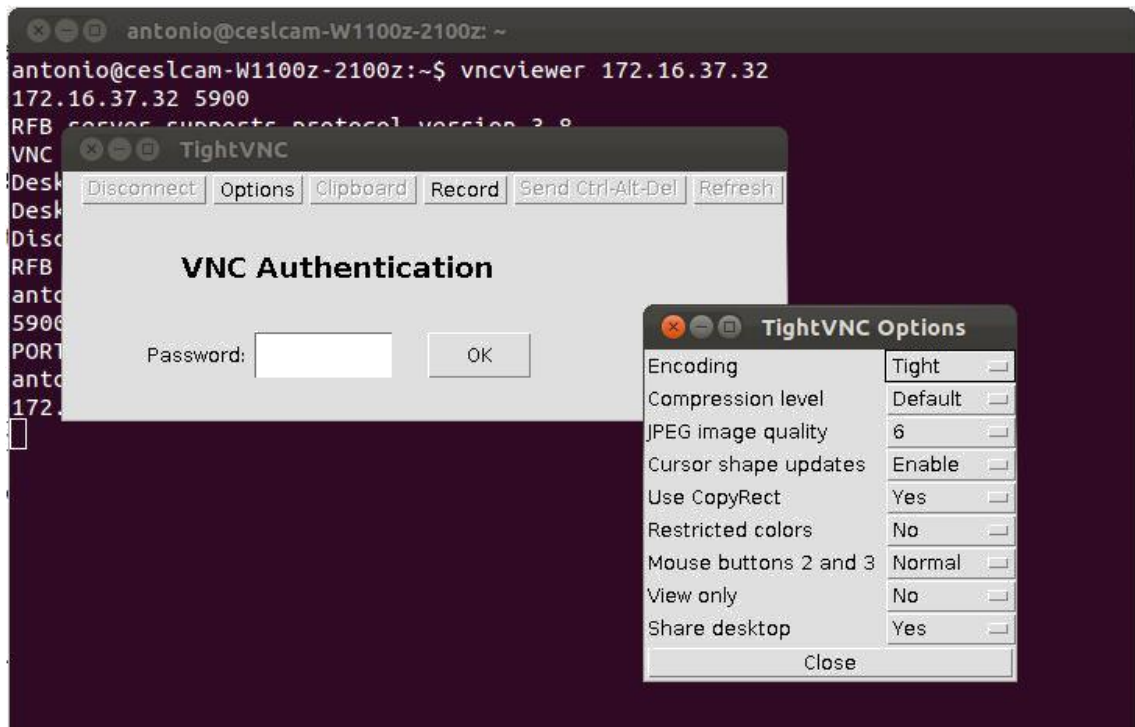


Gráfico 8. Interfaz gráfica de TightVNC (Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete, 2017)

Para este proyecto se utilizó la siguiente metodología:

1. Investigación de la norma ISO/IEC 9126 en sus capítulos 2 y 3 (métricas externas e internas).
2. Interpretación de la norma ISO/IEC 9126 valiéndose de documentación y exploración de las alternativas de software consideradas.
3. Organización de los productos de software para la evaluación.
4. Obtener la calidad deseada en función de los que se quiere lograr, en base a las características y sub-características.
5. Evaluar la calidad, analizando y comparando los resultados obtenidos.

3.3.1. PROTOCOLOS DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE ESTUDIADOS

SFTWARE	PROTOCOLO	CARACTERÍSTICA
TeamViewer	UDP	Es un protocolo no orientado a la conexión de la capa de transporte del modelo TCP/IP. Este protocolo es muy simple debido a que no proporciona detección de errores porque no es un protocolo orientado a conexión. (CCM, 2017)
TightVNC UltraVNC	VNC	Es un software utilizado para conectarse remotamente a un sistema informático. Esto permite al usuario ver y controlar un equipo desde varias ubicaciones. Debido a que este control se transmite a través de Internet, la computadora puede ser vista desde cualquier parte del mundo. (Aries, 2018)
iTALC KontrolPack	RFB	Es un sencillo protocolo de acceso remoto a interfaces gráficas de usuario. Funciona en el nivel de frame-buffer, lo cual corresponde aproximadamente a la presentación de la imagen de la pantalla, lo que permite ser aplicado a todos los sistemas de ventanas. (Wolfer, 2007)
Nagios	SNMP	Se basa en un sistema de petición-respuesta. La autoridad gestora no es la red como sistema sino una o varias estaciones distinguidas. (NEO, 2017)

Tabla 1. Protocolos de las alternativas de software de estudio
Fuente: propia del investigador

3.3.2. APLICACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 9126

Para realizar la evaluación es necesario analizar en detalle cada producto de software basándose en las características establecidas en la norma ISO/IEC 9126.

3.3.2.1. KontrolPack

Funcionalidad

El producto de software cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas.

- **Adecuación:** el software brinda medidas apropiadas de funciones para controlar las terminales.
- **Exactitud:** el software no siempre cumple con exactitud las funciones de visualización de capturas de pantalla.
- **Interoperabilidad:** el software se correlaciona con software instalado en computadoras conectadas en la red LAN, independientemente al sistema operativo de cada equipo.
- **Seguridad:** el software no vulnera la seguridad en la red.

Fiabilidad

El software puede mantener un nivel de rendimiento determinado cuando se utiliza bajo ciertas condiciones.

- **Madurez:** se considera robusto, además, por ser escalable puede ser mejorado.
- **Tolerancia a Fallos:** el producto de software no presenta inconvenientes después de darse interrupciones en el servicio.
- **Recuperabilidad:** KontrolPack mantiene un buen rendimiento y la información sobre el equipo de cada terminal se mantiene sin alterarse.

Usabilidad

El software cuenta con una interfaz gráfica sencilla y fácil de utilizar, agilizando el aprendizaje en el manejo.

- **Aprendizaje:** KontrolPack es fácil de ser entendido debido a que utiliza iconos que indican las acciones a realizar, facilitando el aprendizaje en el manejo de la aplicación.
- **Comprensión:** La aplicación es fácil de comprender, después de conocer cada una de las funciones, el usuario puede trabajar sin inconvenientes.
- **Operatividad:** el producto de software puede ser operado fácilmente.
- **Atractividad:** KontrolPack tiene una interfaz gráfica amigable con el usuario.

Eficiencia

KontrolPack proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de los recursos de las computadoras en las cuales se instale.

- **Comportamiento en el tiempo:** el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan en corto tiempo.
- **Comportamiento de recursos:** KontrolPack es un software multiplataforma, es decir, que para su desempeño utiliza sistemas operativos como Windows, Linux o Mac OS.

Mantenibilidad

KontrolPack es un software de código abierto, permitiendo la escalabilidad de la aplicación, es decir, la modificación es posible con la finalidad de mejorar el software. Debe tenerse conocimiento en programación en lenguaje C y Java.

- **Facilidad de análisis:** el producto de software es de código abierto y es posible analizar su código, identificar un error en específico para su posterior corrección.
- **Facilidad de cambio:** KontrolPack tiene la capacidad de aceptar cambios requeridos durante su ejecución.
- **Estabilidad:** La capacidad del software para evitar los efectos inesperados producidos por las modificaciones realizadas.

- Facilidad de pruebas: posterior a alguna modificación, el software permite la validación de los cambios realizados.

Portabilidad

KontrolPack es un software flexible debido a su característica de multiplataforma, es decir que puede ejecutarse en Windows, Linux o Mac OS sin inconvenientes.

- Adaptabilidad: el software se adapta a cualquier sistema operativo (Windows, Linux o Mac OS).
- Capacidad de instalación: el proceso de instalación y configuración es fácil, aunque existe distintas formas para cada sistema operativo.
- Co-existencia: no requiere de servidor para trabajar, en caso de compilar el código fuente se debe instalar previamente librería de QT (libqt4-dev en caso de Linux).
- Capacidad de reemplazamiento: en caso de que el software se vuelva obsoleto, se podrá reemplazar por uno cumpla la misma función (software licenciado Net Support Manager).

3.3.2.2. iTALC

Funcionalidad

El producto de software iTALC cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas, como es el control de los laboratorios de cómputo.

- Adecuación: iTALC tiene la capacidad de cumplir con la función para la cual fue desarrollada.
- Exactitud: el software cumple con exactitud las funciones de gestión y control de la red del laboratorio de cómputo. Para cumplir con la acción de control remoto se basa en el protocolo Remote Frame Buffer (RFB).
- Interoperabilidad: el software no se relaciona con otros sistemas.
- Seguridad: el software no vulnera la seguridad en la red. Durante el proceso de instalación y configuración, se garantiza la seguridad del laboratorio de cómputo mediante la encriptación asimétrica.

Fiabilidad

El software puede mantener un nivel de rendimiento adecuado cuando se utiliza bajo ciertas condiciones.

- **Madurez:** es un software maduro y modificable.
- **Tolerancia a Fallos:** iTALC se restaura sin mayores contratiempos.
- **Recuperabilidad:** se mantiene el buen rendimiento sin perjudicar a la red LAN que gestiona.

Usabilidad

El software cuenta con una interfaz amigable con el usuario facilitando el aprendizaje en el manejo.

- **Aprendizaje:** el producto de software es fácil en la navegación debido a que utiliza iconos que indican las funciones a realizar, facilitando el aprendizaje en el manejo de la aplicación.
- **Comprensión:** La aplicación es fácil de comprender, después de conocer cada una de las acciones, el administrador puede trabajar sin inconvenientes.
- **Operatividad:** iTALC puede ser operado fácilmente.
- **Atractividad:** tiene una interfaz gráfica amigable con el usuario.

Eficiencia

El producto software iTALC proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de los recursos de las computadoras en las cuales se instale.

- **Comportamiento en el tiempo:** el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan efectivamente.
- **Comportamiento de recursos:** iTALC es un software que puede ejecutarse tanto en sistema operativo Linux o en Windows. Incluso puede desempeñar sus acciones en entorno heterogéneo.

Mantenibilidad

iTALC es un software de código abierto, permitiendo la escalabilidad de la aplicación, es decir, la modificación es posible con la finalidad de mejorar el software.

- **Facilidad de análisis:** el producto de software es de código abierto y es posible analizar su código, identificar un error en específico para su posterior corrección.
- **Facilidad de cambio:** iTALC tiene la capacidad de aceptar cambios requeridos durante su ejecución. El software fue desarrollado en C++ y Java.
- **Estabilidad:** La capacidad del software para evitar los efectos inesperados producidos por las modificaciones realizadas.
- **Facilidad de pruebas:** posterior a alguna modificación, el software permite la validación de los cambios realizados.

Portabilidad

iTALC es un software flexible debido a su característica de trabajo en entorno heterogéneo, por ello, no se dan inconvenientes durante su ejecución.

- **Adaptabilidad:** el software se adapta a cualquier sistema operativo (Windows o Linux).
- **Capacidad de instalación:** el proceso de instalación y configuración se diferencian el equipo Master y el equipo Service. Respecto a los siguientes pasos no se presenta complejidad.
- **Co-existencia:** no requiere de servidor para trabajar, puede darse conflicto entre el software y antivirus.
- **Capacidad de reemplazamiento:** en caso de que el software se vuelva obsoleto, se podrá reemplazar por uno cumpla la misma función (software Veyon).

3.3.2.3. Nagios

Funcionalidad

Nagios cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas, como es el monitoreo de red.

- **Adecuación:** Nagios tiene la capacidad de cumplir con la función para la cual fue desarrollada.
- **Exactitud:** el software cumple con exactitud la función de monitoreo de la red del laboratorio de cómputo.
- **Interoperabilidad:** el software se ejecuta bajo servidor Apache y se necesita de la instalación del NsClient++ y NRPE (Nagios Remote Pluggin Execution).
- **Seguridad:** el software no vulnera la seguridad en la red durante el proceso de instalación, configuración y ejecución.

Fiabilidad

El software puede mantener un nivel de rendimiento adecuado cuando se utiliza bajo específicas condiciones.

- **Madurez:** es un software robusto y escalable.
- **Tolerancia a Fallos:** Nagios se restaura sin mayores inconvenientes.
- **Recuperabilidad:** se mantiene el buen rendimiento sin perjudicar los servicios de la red LAN que gestiona.

Usabilidad

El software no posee una interfaz amigable con el usuario limitando su instalación y uso a expertos.

- **Aprendizaje:** el producto de software es complejo en la navegación debido a que utiliza comandos para ejecutar servicios.
- **Comprensión:** La aplicación debe ser operada por expertos.
- **Operatividad:** Nagios es complejo en la operación.
- **Atractividad:** no tiene una interfaz gráfica amigable.

Eficiencia

Nagios proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de los recursos del servidor.

- Comportamiento en el tiempo: el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan efectivamente.
- Comportamiento de recursos: Nagios es un software que puede ejecutarse tanto en sistema operativo Linux o en Windows y para su desempeño se ejecuta bajo el servidor Apache.

Mantenibilidad

Nagios es un software de código abierto, permitiendo la modificación de la aplicación, es decir, para mejorar el software.

- Facilidad de análisis: su manipulación se limita a usuarios expertos, quienes tienen la capacidad para analizar su código, identificar un error en específico y corregir.
- Facilidad de cambio: Nagios posibilita a los cambios requeridos durante su ejecución. Debe tenerse conocimientos en C y Perl para poder modificarlo.
- Estabilidad: La capacidad del software para evitar los efectos inesperados producidos por las modificaciones realizadas.
- Facilidad de pruebas: posterior a alguna modificación, el software permite la validación de los cambios realizados.

Portabilidad

Nagios es un software potente debido a su característica de monitoreo de equipos y servicios de la red, sin importar el entorno.

- Adaptabilidad: el software se adapta a cualquier sistema operativo (Windows o Linux).
- Capacidad de instalación: el proceso de instalación y configuración es complejo, se requiere de personal calificado en desarrollo de software debido a que la ejecución es en modo consola. Es necesario la creación de usuario en para poder acceder y la realizar la configuración del servidor.
- Co-existencia: trabaja bajo servidor web Apache y complementos (NsClient++ y NRPE).
- Capacidad de reemplazamiento: en caso de que el software se vuelva obsoleto, se podrá reemplazar por uno cumpla la misma función.

3.3.2.4. UltraVNC

Funcionalidad

UltraVNC cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas, como es el control remoto bajo protocolo VNC.

- Adecuación: UltraVNC cumple con la función de escritorio remoto.
- Exactitud: el software cumple con exactitud la función de control remoto sobre otra computadora.
- Interoperabilidad: el software no correlaciona con otros sistemas.
- Seguridad: para garantizar que la seguridad no se vulnere, se aconseja en tomar las precauciones necesarias al momento de la crear la contraseña durante la configuración. Además, se debe implementar un sistema de cifrado para contraseñas y conexión cliente/servidor.

Fiabilidad

El software puede mantiene un nivel de rendimiento adecuado cuando se utiliza bajo específicas condiciones.

- Madurez: es un software robusto y escalable.
- Tolerancia a Fallos: UltraVNC se restaura sin mayores inconvenientes.
- Recuperabilidad: se mantiene el buen rendimiento sin perjudicar los servicios control remoto.

Usabilidad

El software posee una interfaz amigable con el usuario aunque no está disponible en idioma español.

- Aprendizaje: el producto de software es fácil en la navegación debido a que utiliza iconos para ejecutar servicios.
- Comprensión: la navegación por el software no es compleja, pero para manejarlo se debe comprender el idioma inglés como mínimo (el software está disponible en alemán y francés).

- Operatividad: UltraVNC no es complejo y puede capacitarse al personal encargado para poder operarlo.
- Atractividad: tiene una interfaz gráfica amigable.

Eficiencia

UltraVNC proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de la calidad de la conectividad del Internet.

- Comportamiento en el tiempo: el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan efectivamente.
- Comportamiento de recursos: UltraVNC es un software que se ejecuta en sistema operativo Windows y plataforma Java.

Mantenibilidad

UltraVNC es un software de código abierto, permitiendo la modificación de la aplicación, es decir, mejorar el software.

- Facilidad de análisis: su manipulación se limita debido a la inexistencia de versión en español, aunque con una capacitación previa se puede comprender su manejo.
- Facilidad de cambio: UltraVNC posibilita a los cambios requeridos durante su ejecución por ser desarrollada en C++ y Java.
- Estabilidad: el software evita efectos inesperados producidos por las modificaciones realizadas.
- Facilidad de pruebas: posterior a alguna modificación, el software permite la validación de los cambios realizados.

Portabilidad

UltraVNC es un software potente debido a su funcionalidad de control remoto.

- Adaptabilidad: el software se adapta al sistema operativo Windows, siempre que se instale plataforma Java.

- Capacidad de instalación: el proceso de instalación y configuración es un poco complejo, debido a que se debe instalar primero UltraVNC Server, luego el UltraVNC Viewer y el puerto asignado es 5900.
- Co-existencia: cuenta con un servidor asignado.
- Capacidad de reemplazamiento: en caso de que el software se vuelva obsoleto, se podrá reemplazar por uno que cumpla la misma función.

3.3.2.5. TeamViewer

Funcionalidad

TeamViewer cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas, como es conectarse remotamente con otra computadora.

- Adecuación: TeamViewer cumple con la función de control remoto y se adecua a diferentes sistemas operativos como: Windows, Mac OS X, Linux, iOS, Android, Windows Phone 8, BlackBerry, Chrome OS y Windows RT.
- Exactitud: el software cumple con exactitud la función de control remoto sobre otra computadora.
- Interoperabilidad: el software no correlaciona con otros sistemas.
- Seguridad: cuenta con sistema de cifrado basado en intercambio de claves públicas RSA y cifrado de sesión AES.

Fiabilidad

El software puede mantener un nivel de rendimiento adecuado cuando se utiliza bajo específicas condiciones.

- Madurez: es un software robusto.
- Tolerancia a Fallos: TeamViewer se restaura sin mayores inconvenientes.
- Recuperabilidad: se mantiene el buen rendimiento sin perjudicar los servicios.

Usabilidad

El software posee una interfaz amigable con el usuario.

- **Aprendizaje:** TeamViewer no es complejo en la navegación.
- **Comprensión:** el software es de fácil comprensión.
- **Operatividad:** TeamViewer no es complejo y puede ser operado sin inconvenientes.
- **Atractividad:** tiene una interfaz amigable.

Eficiencia

TeamViewer proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de los recursos en el equipo.

- **Comportamiento en el tiempo:** el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan efectivamente.
- **Comportamiento de recursos:** TeamViewer es un software que se ejecuta en sistema operativo Windows, Windows, Mac OS X, Linux, iOS, Android, Windows Phone 8, BlackBerry, Chrome OS y Windows RT. Además, el comportamiento depende del equipo en donde se instale el software.

Mantenibilidad

TeamViewer es un software que tiene versiones gratuitas y licenciadas, pero no es modificable.

- **Facilidad de análisis:** su manipulación se limita debido a la inexistencia de versión en español, aunque con una capacitación previa se puede comprender su manejo.
- **Facilidad de cambio:** TeamViewer es software de código cerrado.
- **Estabilidad:** no tiene esta capacidad por no ser código abierto.
- **Facilidad de pruebas:** no tiene esta capacidad por no ser código abierto.

Portabilidad

TeamViewer es un software potente debido a su funcionalidad de control remoto y políticas de seguridad.

- **Adaptabilidad:** el software se adapta a cualquier sistema operativo señalado por el desarrollador.

- Capacidad de instalación: el proceso de instalación y configuración no es complejo. Durante el proceso se debe especificar el tipo de instalación, es decir, si el equipo sería el monitor o monitoreado. Además, se debe definir la contraseña de acceso del ordenador y da la opción de creación de cuenta TeamViewer para tener un listado de los computadores con los que se conecta remotamente.
- Co-existencia: se relaciona correctamente con sistemas que faciliten su función de monitoreo como sistemas de soporte técnico, servicios web y demás opciones.
- Capacidad de reemplazamiento: se puede considerar las versiones mejoradas, pero existen productos de software que pueden reemplazarlo debido a la similitud en funciones.

3.3.2.6. TightVNC

Funcionalidad

TightVNC es un software con protocolo VNC y cumple con la capacidad para proveer funciones que respondan a necesidades específicas, como es conectarse remotamente con otra computadora para monitoreo y manejo.

- Adecuación: TightVNC cumple con la función de control remoto y se adecua a diferentes sistemas operativos (Windows, Linux).
- Exactitud: el software cumple con exactitud la función de control remoto sobre otra computadora.
- Interoperabilidad: el software no correlaciona con otros sistemas.
- Seguridad: cuenta con la capacidad de transferencia de datos y no vulnera la seguridad de la red ni de equipos.

Fiabilidad

El software puede mantener un nivel de rendimiento adecuado cuando se utiliza bajo específicas condiciones.

- Madurez: es un software robusto.
- Tolerancia a Fallos: TightVNC se restaura sin mayores inconvenientes.

- Recuperabilidad: se mantiene el buen rendimiento sin perjudicar los servicios.

Usabilidad

El software posee una interfaz sencilla con el usuario considerando que su principal objetivo es el manejo y monitoreo de otra computadora de manera remota, es más, la mayoría del tiempo se visualiza el manejo de las interfaces del equipo controlado.

- Aprendizaje: TightVNC no es complejo en la navegación.
- Comprensión: el software es de fácil comprensión puesto que es posible realizar una conexión a un equipo remoto solo especificando la dirección IP del equipo a monitorizar.
- Operatividad: TightVNC no es complejo y puede ser operado sin inconvenientes.
- Atractividad: tiene una interfaz sencilla e intuitiva para que el usuario no caiga en complicaciones.

Eficiencia

TightVNC proporciona un rendimiento apropiado, aunque esto dependa de los recursos en el equipo.

- Comportamiento en el tiempo: el software tiene una respuesta adecuada, las acciones se ejecutan efectivamente.
- Comportamiento de recursos: TightVNC es un software que se ejecuta en sistema operativo Windows y Linux.

Mantenibilidad

TightVNC es un software que tiene versiones gratuitas y es de código abierto. Aunque existe una versión licenciada.

- Facilidad de análisis: su manipulación se limita debido a la inexistencia de versión en español, aunque con una capacitación previa se puede comprender su manejo debido a su interfaz sencilla.
- Facilidad de cambio: TightVNC es software de código abierto y es posible su mejoramiento debido a que fue desarrollado en lenguaje C++ y Java.

- Estabilidad: se mantiene la estabilidad después de las mejoras.
- Facilidad de pruebas: es posible ejecutarlo después de las correcciones sin inconvenientes.

Portabilidad

TightVNC es un software estable debido a su funcionalidad de control remoto.

- Adaptabilidad: el software se adapta a cualquier sistema operativo señalado por el desarrollador.
- Capacidad de instalación: el proceso de instalación y configuración no es complejo.
- Co-existencia: necesita de la plataforma de Java.
- Capacidad de reemplazamiento: existen productos de software que pueden reemplazarlo debido a la similitud en funciones.

FUNCIONALIDADES DE LOS SOFTWARE ANALIZADOS

A continuación se detalla las funciones que realiza cada alternativa de producto de software considerado para la realización de este proyecto de investigación.

KontrolPack

- ✓ Inicializar / parar servidor
- ✓ Guardar el resultado del comando como
- ✓ Cambiar el modo cliente / servidor
- ✓ Enviar comando
- ✓ Enviar comando a todos
- ✓ Editor de scripts
- ✓ Configuración del servidor
- ✓ Eliminar comando
- ✓ Comando anterior
- ✓ Comando siguiente
- ✓ Mostrar historial de comandos
- ✓ Mostrar historial de contexto
- ✓ Resumen de la red

- ✓ Resolver DNS
- ✓ Filtro de IP
- ✓ Cargador de secuencias de comandos
- ✓ Buscar actualizaciones
- ✓ Pantalla completa

iTALC

- ✓ Añadir un aula
- ✓ Añadir ordenador
- ✓ Capturas
- ✓ Menú contextual
- ✓ Overview
- ✓ Fullscreen demo
- ✓ Demo en ventana
- ✓ Bloquear pantalla
- ✓ Ver en vivo
- ✓ Control remoto
- ✓ Permitir al alumno mostrar demo
- ✓ Enviar mensaje de texto
- ✓ Desconectar usuario
- ✓ Tomar una captura
- ✓ Encender
- ✓ Reiniciar
- ✓ Apagar
- ✓ Ejecutar comandos

Nagios

- ✓ Monitoreo de servicios de red
- ✓ Monitoreo de equipos de red
- ✓ Monitoreo local
- ✓ Monitoreo remoto
- ✓ Facilidad para crear plugins
- ✓ Comprobación paralelizada
- ✓ Jerarquía de red

- ✓ Notificaciones de problemas
- ✓ Manipulación de eventos
- ✓ Rotación automática de registros
- ✓ Soporte de supervisión redundante
- ✓ Interfaz web
- ✓ Detección y tratamiento de flapping
- ✓ Estado suave y duro
- ✓ Servicios implementados en hosts secundarios
- ✓ Fallas de red

UltraVNC

- ✓ Ejecuta Ctrl+Alt+Supr en la máquina remota
- ✓ Modo de administración a pantalla completa
- ✓ Opciones de conexión remota
- ✓ Refresca la pantalla de la máquina remota
- ✓ Ejecuta Ctrl+Esc en la máquina remota
- ✓ Ejecución secuencias de teclas en la máquina remota
- ✓ Muestra el estado de conexión remota
- ✓ Cerrar la conexión remota
- ✓ Ocultar la barra de herramientas
- ✓ Elimina el escritorio de la máquina remota
- ✓ Transferir ficheros entre máquinas
- ✓ Seleccionar una ventana activa y que sólo esta sea visualizada
- ✓ Mostrar escritorio de la máquina remota
- ✓ Intercambio de mensajes con la máquina remota

TeamViewer

- ✓ Terminar sesión
- ✓ Dejar nota
- ✓ Bloquear
- ✓ Reiniciar
- ✓ Enviar Ctrl+Alt+Supr
- ✓ Enviar combinación de teclas
- ✓ Deshabilitar entrada remota

- ✓ Mostrar pantalla negra
- ✓ Invitar a más participantes
- ✓ Información de sistema remoto
- ✓ Actualización remota

Red privada virtual

- ✓ Iniciar VPN
- ✓ Obtener captura de pantalla
- ✓ Iniciar grabación de sesión
- ✓ Abrir transferencia de archivos
- ✓ Compartir vía cuadro de archivo

Menú contextual

- ✓ Cerrar todas las conexiones
- ✓ Video
- ✓ Audio
- ✓ Chat
- ✓ Cuadro de archivo
- ✓ Pizarra
- ✓ Funciones (cambiar de sentido con el asociado, habilitar entrada remota)

TightVNC

- ✓ Transferencias de ficheros en Windows
- ✓ Escalado del escritorio remoto
- ✓ Codificación eficiente de la compresión opcional JPEG
- ✓ Mejoras en el acceso web
- ✓ Soporte para dos contraseñas, control total y sólo lectura
- ✓ Tunelación SSH automática en Unix

- ✓ Servidor
- ✓ Habilitar/deshabilitar la transferencia de archivos
- ✓ Modo espectador obligado
- ✓ Configurar lista de acceso

- ✓ Establecer contraseña
- ✓ Establecer timeout
- ✓ Visor
- ✓ Visualización de escritorios remotos
- ✓ Control de escritorios remotos
- ✓ Ajustar ventana
- ✓ Grabación en video
- ✓ Actualizar pantalla
- ✓ Modo zoom
- ✓ Envío de tecla Inicio
- ✓ Envío de Cntrl+Alt+Supr

ANÁLISIS GENERAL

Los productos de software considerados el estudio fueron analizados bajo la norma de calidad del software ISO/IEC 9126. Se determinó que cada software se diferencia en el desempeño y modo de ejecutarse considerando que tienen la misma función, monitoreo de equipos en red.

Entre las alternativas se encontraron productos de software escalables, es decir, ante errores encontrados durante la ejecución es posible modificarlo para solucionar el inconveniente. En cambio, TeamViewer es código cerrado y solo se limita a la espera de la liberación de una versión mejorada.

Además se encontró con softwares que son sencillos con el usuario, debido a sus interfaces amigables e intuitivas facilitando el aprendizaje en el manejo de la aplicación; eso en cuanto a la mayoría, pero Nagios se limita a desarrolladores de software debido a la ejecución de comandos en la instalación y manejo.

Finalmente, se puede acotar que las alternativas consideradas para el estudio tienen un objetivo en común, facilitar la gestión y control de equipos conectados en red, se considera las opciones en caso de discontinuaciones o software obsoletos. Existen productos de software destinados para gestión de laboratorios de cómputo (KontrolPack e iTALC), para monitoreo de hardware y servicio en una red (Nagios) y para la asistencia remota a una computadora (UltraVNC, TeamViewer y TightVNC).

3.3.2.1. Balance general de las alternativas de software para gestión y control de laboratorios de cómputo

A continuación asigna una nomenclatura a cada software para facilitar su identificación durante la evaluación, quedando de la siguiente manera:

Software	Nomenclatura
KontrolPack	SW1
iTALC	SW2
Nagios	SW3
UltraVNC	SW4
TeamViewer	SW5
TightVNC	SW6

**Tabla 2. Abreviación de nombres de los productos de software.
Fuente: propia de la investigadora**

La definición de los pesos de cada alternativa de producto de software de acuerdo a las características y sub-características establecidos por el estándar ISO/IEC 9126, se establece a partir del análisis realizado anteriormente, formándose una base para el criterio de evaluación necesario para asignar valores a cada producto de software.

La sumatoria vertical de todos los pesos de cada producto de software según sus características debe ser de 100%. La sumatoria de pesos de cada producto de software de acuerdo a las sub-características debe ser de 100%. Los promedios son iguales a la sumatoria horizontal de cada sub-característica entre los 6 productos de software. La ponderación equivale a cada sub-característica que es resultante del promedio de cada sub-característica por el promedio de cada característica dividido para el total que corresponde al 100%.

La operación indicada en el cuadro es para concretar la calidad de cada alternativa considerada para el estudio, donde se obtuvo un promedio ponderado que equivale a cada

producto de software mediante la suma total de las sub-características correspondientes a cada característica por cada producto de software debe ser multiplicado por el número de sub-características que tiene cada característica entre el peso de cada software que corresponda a cada característica.

3.3.3. COMPARACIÓN ENTRE CALIDAD DESEADA Y EL MODELO DE CALIDAD DEFINIDO

A continuación se detalla la tabla con la calidad deseada, manifestada por las alternativas de software para la gestión y control de laboratorios de cómputo considerados para el estudio. Se indica que las sub-características con mayor peso, están resaltadas en verde. Además, se consideraron las sub-características indispensables que debe tener todos los productos de software y están resaltadas con el color naranja.

NORMA	CARACT.	PESO SW1 [%]	PESO SW2 [%]	PESO SW3 [%]	PESO SW4 [%]	PESO SW5 [%]	PESO SW6 [%]	PROM.	SUB CARACT.	PESO SW1 [%]	PESO SW2 [%]	PESO SW3 [%]	PESO SW4 [%]	PESO SW5 [%]	PESO SW6 [%]	PROM.	PROME. POND.
MÉTRICAS INTERNAS Y METRICAS EXTERNAS	FUNCIONALIDAD	26%	23%	24%	22%	22%	22%	23%	Adec.	40%	35%	30%	30%	30%	25%	31,67%	7,34%
									Exac.	20%	30%	20%	20%	30%	25%	24,17%	5,60%
									Interop.	15%	10%	15%	10%	10%	15%	12,50%	2,90%
									Seg.	20%	15%	20%	10%	15%	15%	15,83%	3,67%
									Cumplimiento	5%	10%	5%	10%	15%	20%	10,83%	2,51%
	FIABILIDAD	20%	18%	15%	11%	12%	13%	14,83%	Mad.	50%	30%	40%	30%	45%	35%	38,33%	5,69%
									Tol. a Fallos	20%	25%	30%	30%	30%	35%	28,33%	4,20%
									Recup.	20%	35%	20%	35%	20%	20%	25,00%	3,71%
									Cumplimiento	10%	10%	10%	5%	5%	10%	8,33%	1,24%
	USABILIDAD	14%	13%	10%	11%	10%	11%	11,50%	Compr.	30%	30%	20%	15%	30%	20%	24,17%	2,78%
									Apren.	25%	30%	20%	20%	20%	30%	24,17%	2,78%
									Op.	30%	15%	20%	25%	25%	30%	24,17%	2,78%
									Atract.	10%	10%	10%	30%	20%	15%	14,17%	1,63%
									Cumplimiento	5%	15%	10%	10%	5%	5%	8,33%	0,96%
									Comport. del	50%	40%	30%	50%	50%	70%	48,33%	4,00%

	EFICIENCIA	14%	12%	10%	9%	8%	9%	10,33%	t. Comport. de rec.	40%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	41,67%	4,31%	
										Cumplimiento	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10,00%	1,03%
										Fac. de análisis	30%	20%	20%	20%	0%	25%	19,17%	2,27%	
	MANTENIBILIDAD	13%	12%	12%	11%	11%	12%	11,83%	Fac. de cambio	20%	30%	20%	20%	0%	35%	20,83%	2,47%		
									Estab.	25%	20%	30%	25%	0%	20%	20,00%	2,37%		
									Fac. de prueb.	20%	20%	20%	20%	0%	15%	15,83%	1,87%		

									Cumplimiento	5%	10%	10%	15%	0%	5%	7,50%	0,89%
	PORTABILIDAD	13%	12%	12%	11%	11%	11%	11,67%	Adapt.	40%	40%	40%	20%	30%	30%	33,33%	3,89%
Cap. de inst.									25%	20%	15%	20%	30%	20%	21,67%	2,53%	
Coexist.									15%	15%	20%	20%	15%	20%	17,50%	2,04%	
Cap. de reemp.									15%	20%	20%	30%	15%	20%	20,00%	2,33%	
									Cumplimiento	5%	5%	5%	10%	10%	10%	7,50%	0,88%

Tabla 3. Calidad externa e interna según ISO/IEC 9126.

Fuente: propia del investigador

En el siguiente gráfico se muestra lo obtenido de la calidad deseada, externa e interna, de los productos de software considerados para el estudio. Se aprecia que la característica de funcionalidad sobresale de entre las demás.

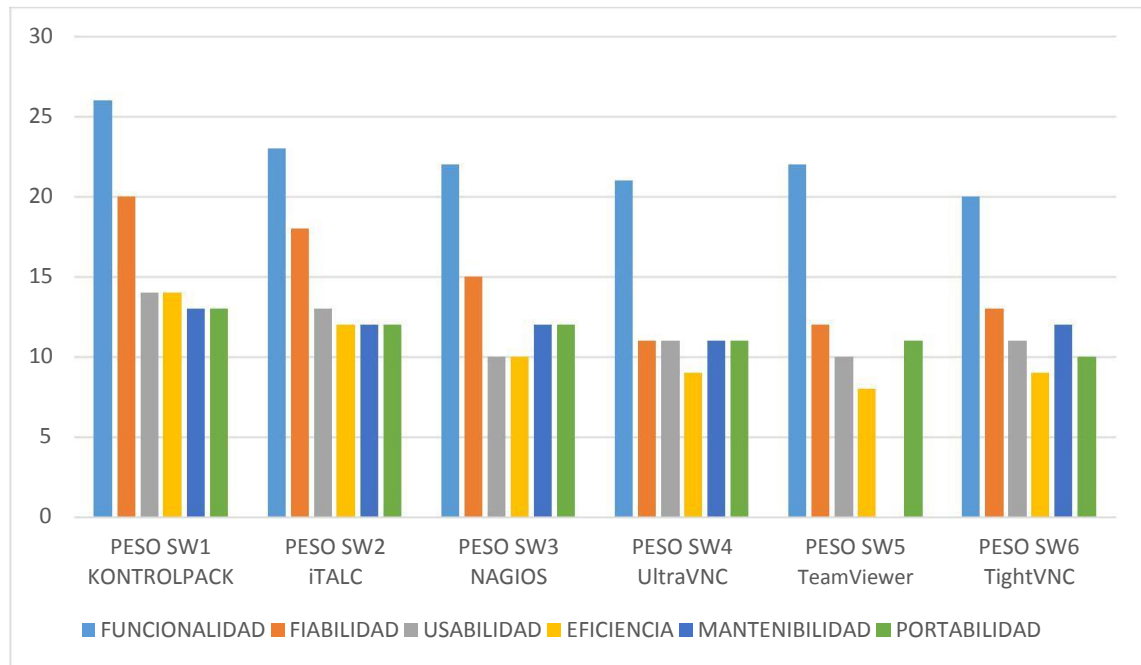


Gráfico 9. Calidad externa e interna deseada.
Fuente: propia del investigador

3.3.4. REVISIÓN DE RESULTADOS DE LA DE LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE

El procedimiento de revisión se efectuó a partir de información obtenida del Internet y de la experimentación en el manejo de algunas de las alternativas de productos de software. Sólo se contó con artículos escritos sobre la temática y manuales de usuarios, mas no con documentación provista por los desarrolladores. Entonces, se determina a SW1 (KontrolPack) como la mejor opción de entre las alternativas consideradas, debido a que es la única que alcanza alto peso en comparación a los demás software.

3.3.5. DISCUSIÓN

Los resultados son claros para determinar que de las alternativas consideradas para el estudio, la herramienta KontrolPack es la más acertada tomándose en cuenta que su alto peso en Funcionalidad (26%) y en Usabilidad (14%), que son características importantes de los productos de software, evidencian el buen desempeño que tiene la alternativa de software.

Según fuentes consultadas, esta herramienta se encuentra entre las más efectivas para la administración de laboratorios de cómputo. Por ser software multiplataforma facilita mucho el proceso de gestión de una red como es un laboratorio de cómputo. Aunque para el estudio se consideró alternativas con características similares, el proceso de evaluación empleando la norma ISO/IEC 9126 proporcionó un resultado considerando los atributos más importantes que debe tener todo software competente. El empleo de un modelo de referencia cumple con lo publicado en su proyecto Ortega (2010) en donde concluye que toda evaluación de calidad debe utilizar una norma que facilita un esquema para determinar la calidad de los productos de software.

El proceso comparativo comprendió productos de software que beneficiarían a los docentes como administradores momentáneos (iTALC) que no cuenta con un funcionamiento confiable. Otra alternativa fue Nagios, que si bien es cierto es potente y su ventaja de notificar en caso de posibles fallas es buena, no cuenta con interfaz gráfica y reduciría el grupo de usuarios a expertos en su uso. Respecto a las alternativas de protocolo VNC (UltraVNC, TeamViewer y TightVNC) son susceptibles a ataques informáticos. Contrario a ello, KontrolPack cuenta con un entorno confiable y atractivo al usuario, y además con una funcionalidad probada en base a los estatutos de calidad del software.

KontrolPack al ser software de código abierto podría brindar un abánico de actualizaciones y acoplamiento al entorno en el que se lo utiliza.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1 TÍTULO DE PROPUESTA

Solución informática KontrolPack para la gestión y control de los laboratorios de computación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

4.2 BENEFICIARIOS

- ✓ Directos: Departamento de TIC's, personal administrativo destinado al control de laboratorios de computación y docentes que usan los estos espacios para sus clases.
- ✓ Indirectos: Estudiantes y demás usuarios pertenecientes a la sede.

4.3 ANÁLISIS

KontrolPack es una herramienta potente, visual y representa ahorro en el factor tiempo con la propiedad de instalación remota y simultanea que provee al administrador comodidad en las actividades relacionadas con el cargo a desempeñar en el laboratorio de cómputo.

Previamente al uso, necesaria la capacitación del personal técnico encargado y docentes que imparten clases en los laboratorios de cómputo para que puedan beneficiarse de cada de las ventajas que provee.

4.4 ARQUITECTURA

El software en mención se define como Cliente/ Servidor que sumado a su facultad de manejo multiplataforma, brinda un entorno flexible al usuario. Es decir, facilita la interacción entre sistemas (Windows / Linux) e integración sin inconvenientes. Además, esta estructura favorece la escalabilidad del software.

4.5 REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

KontrolPack no tiene exigencias respecto al sistema operativo debido a su facultad multiplataforma, es decir, que los equipos destinados para la utilización del software pueden tener entorno en Windows o en Linux, incluso si se tiene Mac OS no existe mayor inconveniente. Solo se diferencia la forma de instalar.

El software se instala completamente, incluyendo el servidor y el cliente. Durante la primera vez que se ejecuta se puede escoger el modo a utilizar.

Considerando un estudio realizado, se puede lograr una mayor satisfacción si el administrador compila el código fuente del KontrolPack. Para ello solo debe instalar previamente la librería de QT (libqt4-dev para Linux). Una vez terminado el proceso de compilación puede ejecutar el software mediante consola. (Rosique, 2010)

4.6 CRONOGRAMA

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Análisis de requerimientos	08/05/2017	24/11/2017
Recopilación de información	08/05/2017	11/08/2017
Análisis de la información	12/09/2017	24/11/2017
Instalación	27/06/2018	08/08/2018
Planificación de la instalación de KontrolPack	27/06/2018	10/07/2018
Instalación de KontrolPack	11/07/2018	20/07/2018
Pruebas de verificación	21/07/2018	31/07/2018
Monitoreo y control	01/08/2018	08/08/2018
Implementación	09/08/2018	10/08/2018

Tabla 4. Cronograma de la propuesta KontrolPack
Fuente: propia del investigador

Para el presente proyecto se destinó un total de 178 días entre el periodo de investigación e implementación de la solución informática.



Gráfico 10. Grafica de cronograma de actividades
Fuente: propia del investigador

4.7 PRESUPUESTO

	Ítem	Valor	Subtotal
Talento Humano	Digitador	\$ 386,00	
	Investigador	\$ 386,00	
	Administrador del software	\$ 386,00	
			\$ 1 158,00
Tecnológico	Software	\$ -	
	Infraestructura de la red	\$ -	
			\$ -
Materiales	Empastado proyecto	\$ 50,00	
			\$ 50,00
	Subtotal		\$ 1 208,00
	Imprevistos (15%)		\$ 181,20
	Total		\$ 1 389,20

Tabla 5. Presupuesto
Fuente: propia del investigador

Al ser de código abierto representa ahorro significativo para la institución pues no pagará por licencias ni por actualizaciones. Solo será necesario asignar a un administrador del sistema para que realice las modificaciones pertinentes.

Respecto a la capacitación, se debe instruir a los administradores y personal docente en el uso de la herramienta informática, para ello existen artículos sobre KontrolPack y ayuda que brinda la comunidad en línea. Para los estudiantes y demás usuarios pertenecientes a la sede, se les debe comunicar del cambio en la administración y de las normas a seguir con el nuevo método de gestión.

4.8 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Caso: el administrador desea apagar remotamente una computadora.

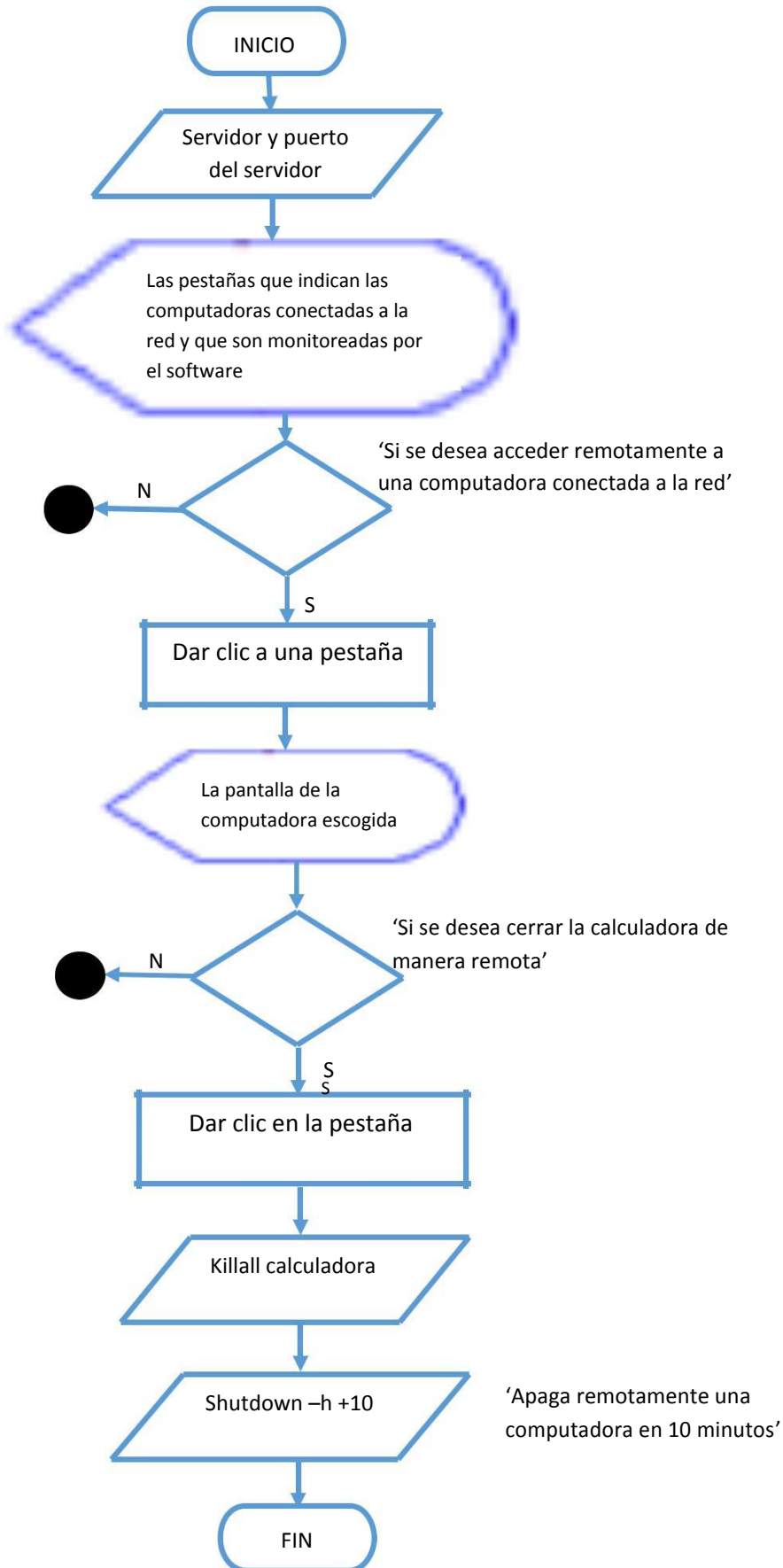


Gráfico 11. Diagrama de apagar remotamente una computadora.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Cumplidas las etapas de la realización de este proyecto de investigación, se determinó que:

- Durante el estudio, se identificó 5 alternativas de producto de software para el control y gestión de laboratorios de computación que ofrece el mercado.
- Se identificó varias herramientas para la gestión de laboratorios de cómputo, permitiendo tener diferentes opciones al momento de elegir la correcta; por lo cual después de un análisis la herramienta que se adapta a las necesidades de la institución.
- La investigación realizada a las herramientas seleccionadas fue fundamental para el momento de la evaluación. Durante esta etapa, se indagó las facultades de cada producto de software y se basó en los estatutos propuestos por la norma ISO/IEC 9126 para un análisis más detallado. El proceso permitió notar la importancia del empleo de este tipo de software.
- La realización de esta evaluación determinó a KontrolPack como es el software de gestión y control de laboratorios de cómputo que cubre las necesidades de la institución debido al alto porcentaje de peso registrado en cada característica, declarándose como el indicado para su uso.
- KontrolPack es software libre. Debido a eso, hace que sea más acertada su elección, considerando su gratuidad y escalabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Considerar el producto de software que término siendo el favorecido durante este estudio (KontrolPack) como la solución informática para la gestión y control de los laboratorios de cómputo de la PUCESE.
- Antes de poder utilizar el software beneficiado, es necesario mantener las investigaciones con respecto a la gestión de laboratorios de cómputo con la finalidad de que los administradores de cada laboratorio comprenda cada una de las actividades que debe cumplir en el cargo.
- Se aconseja seguir con el cronograma fijado en la propuesta. La actividad argumentaría las conclusiones obtenidas del estudio sobre la importancia de utilizar herramientas de control y el empleo de estándar de calidad de software para la selección de la misma.
- Para garantizar que las actividades relacionadas al software sean fluidas, se debe asignar a uno de los encargados de los laboratorios, como el administrador del software para que realice las actualizaciones cuando sean pertinentes y además, capacitar a los usuarios (demás administradores y docentes) en el manejo de la solución informática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aries, B. (2018). *¿Cómo funciona la VNC?* Obtenido de Techlandia: https://techlandia.com/funciona-vnc-como_155984/
- Ayala, D. (2017). Importancia de que el alumno informático aplique estándares de calidad en el desarrollo de software. *ANFEI DIGITAL*, 40-51.
- Borbón, N. (12 de Marzo de 2013). *Evaluación de Software*. Obtenido de Norma de evaluación ISO/IEC 9126: <http://actividadreconocimiento-301569-8.blogspot.com/2013/03/norma-de-evaluacion-isoiec-9126.html>
- Cagua, G., & Velasco, C. (enero de 2017). *Implementación de un sistema de monitoreo de redes utilizando herramientas Open Source y proveer servicios de directorio a través de Active Directory en la facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio de Universidad Salesiana del Ecuador: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13474/1/UPS-GT001824.pdf>
- Castro, A. R., & Bayona, Z. O. (2011). *Gestión de Riesgos tecnológicos basada en ISO 31000 e ISO 27005 y su aporte a la continuidad de negocios*.
- CCM. (28 de Noviembre de 2017). *Protocolo UDP*. Obtenido de CCM BenchMark: <https://es.ccm.net/contents/284-protocolo-udp>
- CNT *Sala de Prensa*. (2015). Recuperado el 18 de 02 de 2017, de <http://corporativo.cnt.gob.ec/cnt-unica-empresa-publica-en-el-ecuador-que-obtiene-certificacion-iso-27001/>
- Código Orgánico Integral Penal Suplemento N°180*. (10 de Febrero de 2014). Obtenido de http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf
- Creamer, B. (Marzo de 2007). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Cueva, J. M. (1999). Calidad del Software. *Conferencia de Calidad del Software* (págs. 1-12). Santa Rosa: Universidad Nacional de La Pampa.
- Cueva, J. M. (1999). Calidad del Software. *Conferencia de Calidad del Software* (págs. 1-12). Santa Rosa: Universidad de Oviedo.
- EcuRed. (2012). *Norma ISO/IEC 14598*. Obtenido de EcuRed: https://www.ecured.cu/Norma_ISO/IEC_14598
- Fernandez, A. (2016). *Infosecurityvip*. Obtenido de <http://www.infosecurityvip.com/newsletter/papers/ISEC%20INFOSECURITY>

%20SANTO%20DOMINGO%202016%20-%20CISCO%20-%20TENDENCIAS%202016.pdf

- Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete. (2017). *Análisis de aplicación: TightVNC*. Obtenido de Centro de Apoyo Tecnológico:
<https://www.bilib.es/recursos/catalogo-de-aplicaciones/analisis/doc/analisis-de-aplicacion-tightvnc/docctrl/show/Documento/>
- Garcia, L. (7 de Febrero de 2012). *Definición de Calidad y Calidad del Software*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/lidizzg/definicion-de-calidad-y-calidad-de-software>
- Godoy, D., Belloni, E., Kotynski, H., Santos, H. d., & Sosa, E. O. (Mayo de 2014). Simulando proyectos de desarrollo de software administrado con Scrum. *XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (págs. 485-499). Ushuaia: Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI). Obtenido de SEDICI Repositorio Institucional de la UNLP.
- GoogleMaps. (2017). *PUCESE ubicación*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/PUCESE+-Pontificia+Universidad+Cat%C3%B3lica+del+Ecuador+Sede+Esmeraldas/@0.9710827,-79.6590176,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8fd4bc04094fc5d1:0x81e8ec9e95518596!8m2!3d0.9710773!4d-79.6568289>
- Guamán Carrión, M. (2015). *Proveer criterios y directrices para diseñar, construir e implementar el Centro de Datos para el GAD de Loja, basada en la norma internacional ICREA-Std-131-2013 con aplicabilidad a normas y regulaciones nacionales*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23067/1/tesis.pdf>
- Internet sin miedo. (8 de Enero de 2011). *Tutorial para instalar y usar Team Viewer*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=gZEPqkqZ8ak>
- iTALC. (7 de agosto de 2016). *iTALC-Intelligent Teaching And Learning with Computers*. Obtenido de iTALC Web site: <http://italc.sourceforge.net/home.php>
- Izquierdo, D. (22 de Octubre de 2012). *ITALC*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Lc7kcdFA5qs&t=38s>
- Klew, W. (17 de Septiembre de 2009). *GIZMOS*. Obtenido de KontrolPack, una utilidad multiplataforma para administrar redes:
<http://gizmos.republica.com/redes/kontrolpack-una-utilidad-multiplataforma-para-administrar-redes.html>
- Martinez, R. (24 de Noviembre de 2016). *Nagios, su objetivo, características, ventajas y desventajas*.

- Microsoft. (2009). *Microsoft Software Analizador de Inventario* . Obtenido de SAM Software Asset Management: <https://www.microsoft.com/es/sam/msia.aspx>
- NEO. (2017). *Protocolo SNMP*. Obtenido de Herramientas WEB para la enseñanza de protocolos de comunicación: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/snmp.html>
- Olvera,S. (10 de Mayo de 2016). *UltraVNC*. Obtenido de <http://ultravncsaullolvera.blogspot.com/2016/05/ultravnc.html>
- Ortega, E. (2010). *Estudio de aplicabilidad y comparativo de modelo de calidad a productos de software con la Norma ISO/IEC 9126*. Obtenido de Repositorio Dspace ESPOL: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31499>
- Ortega, E. (2010). *ESTUDIO DE APLICABILIDAD Y COMPARATIVO DE UN MODELO DE CALIDAD A PRODUCTOS DE SOFTWARE CON LA NORMA ISO/IEC 9126*. Obtenido de DSpace ESPOL: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/19966>
- Pardo, C. (17 de Marzo de 2013). *ESTÁNDARES Y MODELOS DE CALIDAD DEL SOFTWARE*. Obtenido de <http://evaluaciondesoftware2013.blogspot.com/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2009). *Ingeniería de Software*. Obtenido de Definición.DE: <http://definicion.de/ingenieria-de-software/>
- Revista Linux. (2010). KontrolPack, controla los equipos de la red sin importar el sistema operativo que utilizan. *revista Linux*, 32-34.
- Rivera, L. (22 de Enero de 2013). *Normas de calidad*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/-jovf0sysysw/normas-de-calidad/>
- Rodríguez, F. (12 de Abril de 2015). *CALIDAD DE SOFTWARE*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/fmrodriv/guia-iso-9126>
- Rodríguez, G., Gil, J., & Garcia, E. (1996). *Investigación Calitativa*. España: Ediciones Aljibe.
- Rosique, A. (2010). Controla los equipos de tu red sin importar su sistema operativo. *Linux+*, 32-35.
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (26 de Octubre de 2015). *LIBRO III: De la Gestión de los Conocimientos*. Obtenido de Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación wiki: http://coesc.educacionsuperior.gob.ec/index.php/LIBRO_III:_De_la_Gesti%C3%B3n_de_los_Conocimientos
- TeamViewer. (2017). Obtenido de TeamViewer Web site: <https://www.teamviewer.com/es/>

- Tightvnc Group. (2017). *What is TightVNC*. Obtenido de TightVNC Web Site: <http://www.tightvnc.com/>
- Tinoco, O., Rosales, P., & Salas, J. (2010). Criterios de seleccion de metodologias de desarrollo de software. *Sistema e Informática*, 70-74.
- UVNC Remote PC Support. (Marzo de 2017). *Ultra VNC remote acces tools*. Obtenido de UVNC Remote PC Support web site: <http://www.uvnc.com/>
- Valdez, H. (08 de 2013). *Banco Central de la República Central de la República*. Recuperado el 27 de 02 de 2017, de http://www.bancentral.gov.do/notas_bc/2012/05/30/56/valdez-albizu-informa-banco-central-obtiene-certificacion-iso-27001-
- Wolfer, U. (2007). *El proyecto Remote Desktop Connection*. Obtenido de Remote Desktop Connection: <https://docs.kde.org/trunk5/es/kdenetwork/krdc/credits.html>
- Yendra, Y. (17 de Marzo de 2016). *Modelo de Desarrollo de Software*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/YaskellyYendra/modelo-de-desarrollo-de-software>

ANEXOS

ANEXO 1

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo.

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No, cualquiera tiene acceso.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No, porque tienen restricción y pide clave.
- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?
Si, están bloqueadas paginas peligrosas.
- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?
El antivirus sigue su propio protocolo.
- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?
No.
- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?
Si.
- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?
(No contestó)

ANEXO 2

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No.
- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?
Si.
- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?
(No contestó)
- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?
No.
- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?
Si.
- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?
El método usado es a través de un sistema de administración que es el encargado de llevar el control de todas las computadoras y dispositivos.

ANEXO 3

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
Si, cualquiera tiene acceso.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No, porque tienen contraseña.
- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?
No, es para cualquier usuario.
- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?
Ninguno, porque no hay protocolo.
- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?
No, y si se da el caso, se resuelve inmediatamente.
- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?
Si, si hay de todos los laboratorios.
- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?
El departamento de TIC´s es el mejor control debido a su seguridad y entendimiento de problemas.

ANEXO 4

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?

No.

- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?

No.

- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?

No.

- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?

Avisar al encargado del laboratorio.

- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?

Si.

- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?

Si.

- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?

Existe un estudiante encargado de administrar las computadoras y reportar si existen daños.

ANEXO 5

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?

No.

- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?

No.

- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?

No.

- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?

Limpiar el dispositivo con Bitdefender (antivirus).

- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?

No.

- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?

Si.

- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?

Se analiza todas las mañanas las maquinas tanto de hardware como de software, por el administrador del laboratorio (actualmente estudiantes). Se registran clases para los laboratorios.

ANEXO 6

Guía de entrevista Para el Personal Técnico de los Laboratorios de Cómputo

- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Si.
- ¿Existen restricciones para el uso del Internet?
No.
- ¿En caso de detectar virus, qué protocolo deben seguir?
El antivirus sigue su propio protocolo.
- ¿Existió algún caso en el que la seguridad informática del laboratorio se vio afectada?
No, pero en caso de darse se soluciona de inmediato.
- ¿Se cuenta con un inventario de todos los equipos que integran el centro de cómputo?
Si.
- ¿Explique el método empleado para la administración en el laboratorio de cómputo?
El método usado es a través de un sistema de administración es el encargado de llevar el control de todas las máquinas.

ANEXO 7

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Google Drive, Moodle.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Preguntas y respuestas, ejercicios en clases.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Si.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No.

ANEXO 8

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Moodle, Google Drive.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Realizando ejercicios determinados en clases.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Si.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No existen.

ANEXO 9

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Moodle.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Ejercicios sobre la temática.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Si.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No.

ANEXO 10

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Moodle, Google Drive.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Ejercicios en clases.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Si.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No.

ANEXO 11

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
Si. En ocasiones, los alumnos ingresan a redes sociales y no prestan atención.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Pendrive, Moodle, Google Drive.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Terminando la clase se realizan preguntas y respuestas o un ejercicio.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No, nunca.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No, ninguno.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
Sí, porque todos los alumnos se saben la clave y usuario.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No existen.

ANEXO 12

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
Si.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Moodle, Google Drive.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Realizando ejercicios en clases.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No. Tenemos que pedir una clave para que cada estudiante instale los programas que utilizaremos.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No, ninguno.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No existen.

ANEXO 13

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
Si. El sonido del aire acondicionado hace que tengamos que hablar muy fuerte.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Si. Utilizo Google Drive para información, Twitter para noticias y Moodle para tareas e información.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Si, a la final de la clase realizo preguntas o ejercicios de la temática de la clase.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No es necesario.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No. Solo con autorización del profesor.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No.

ANEXO 14

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No. Las computadoras tienen características que necesito para dictar mi cátedra.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Si, utilizo Moodle, siempre. En ocasiones OneDrive o Google Drive.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Durante la evaluación de cada clase y también, utilizando la técnica de preguntas y respuestas.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
No. Me corresponde al inicio de cada semestre instalarlo con ayuda de estudiantes de clase.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
Solo control manual por parte del encargado del laboratorio. Para el ingreso de mis estudiantes, utilizo una hoja de Excel.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No. Los computadores están conectados a un controlador de dominio y solo se pueden instalar programas con un usuario que tenga privilegios de administrador.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No. El estudiante que tiene acceso a una computadora, tiene el acceso a cualquier sitio del Internet.

ANEXO 15

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Si, aplicaciones de nubes, Moodle.
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Si, incentivos con puntajes, clases dinámicas, etc.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
Pocas veces.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No hay un registro.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
No, se puede ingresar a cualquier sitio web.

ANEXO 16

Guía de entrevista Para los Docentes que utilizan los Laboratorios de Cómputo para impartir clases.

- ¿Encuentra dificultad al momento de explicar alguna clase estando en el laboratorio de cómputo?
No.
- ¿Usa algún recurso tecnológico para facilitar la distribución de archivos necesarios para su materia, haciendo uso de las computadoras dentro del laboratorio?
Si (Moodle).
- ¿Tiene algún método para cerciorarse que los estudiantes brinden atención requerida durante clases?
Si.
- ¿El encargado del laboratorio de cómputo instala previamente los programas necesarios para su materia?
Siempre.
- ¿Se cuenta con algún tipo de control de ingreso de usuarios?
No.
- ¿Los usuarios pueden instalar el software que deseen en las computadoras?
No. Se debe pedir autorización.
- ¿Existen restricciones para el uso de Internet?
Si. Depende mucho del sitio que se acceda.