

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



“IMPACTO DE UN SISTEMA SERVICE DESK BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB EN EL PROCESO DE ATENCIÓN DE INCIDENCIAS DE HARDWARE Y SOFTWARE DE LA UNIDAD TÉCNICA DE SOPORTE INFORMÁTICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR

Bach. JOSÉ LUIS GUERRA CABRERA

ASESOR

EDWIN VALENCIA CASTILLO

Doctor en Ingeniería de Sistemas

CAJAMARCA – PERÚ

Junio 2021

COPYRIGHT © 2021

JOSÉ LUIS GUERRA CABRERA

Todos los Derechos Reservados ®

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser quien me brinda su sabiduría y fortaleza para afrontar los obstáculos y poder superarlos día con día.

Al equipo de ingenieros de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales de la UNC, por haberme brindado su apoyo, pero sobre todo por haberme acogido como parte de ellos y haberme orientado día a día en ser un profesional de bien.

A mi madre, hermano y familia; por todo el apoyo constante brindado durante mi carrera profesional y por ser parte de mi formación como profesional.

A mis docentes cuyo apoyo, guía y orientación fueron fundamental para mi formación profesional; y de manera especial a mi asesor Dr. Edwin Valencia Castillo asesor de tesis; quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de esta investigación.

A mi mejor amiga Ing. Yessenia Zasuli Gutiérrez Asencio por su amistad sincera y desinteresada, pero sobre todo por su apoyo constante; por extenderme su mano en momentos difíciles. Gracias por todo este tiempo compartido.

A quien considero una hermana Ing. Kimberlyn Novoa Villena por todos estos años de sincera amistad, por ser siempre un soporte en mi vida, por el rigor y exigencia para cumplir mis objetivos, por su apoyo constante y desinteresado. A ti que me has visto crecer, gracias por todos estos años compartidos.

DEDICATORIA

A mi padre celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo.

A mi madre, hermano y familia; por haberme forjado como la persona que soy actualmente; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este.

Al equipo de Ingenieros de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales y a los trabajadores de las distintas Oficinas Administrativas y Académicas de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme brindado su apoyo y haberme tenido bastante paciencia.

A mis docentes quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos; y en especial a mi asesor Dr. Edwin Valencia Castillo quien me ha guiado en este complicado proceso.

A mis amigos quienes son como una segunda familia para mí; y de forma especial a mi mejor amiga Ing. Yessenia Zasuli Gutiérrez Asencio y a quien considero una hermana Ing. Kimberlyn Novoa Villena; por brindarme su tiempo y apoyo, pero sobre todo por mostrarme el camino hacia la superación.

CONTENIDO

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Antecedentes teóricos de la investigación	4
2.1.1 Antecedentes internacionales	4
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	7
2.1.3 Antecedentes locales.....	8
2.2 Bases teóricas.....	9
2.2.1 Proceso de atención de incidencias de hardware y software	9
2.2.2 Hardware	15
2.2.3 Software.....	18
2.2.4 Sistema basado en tecnologías web.....	19
2.2.5 Tecnologías para desarrollar un sistema web	21
2.2.6 Sistema Service Desk	24
2.2.7 Diferencias entre un Software de gestión de incidentes, software Help Desk y software Service Desk:	26
2.2.8 Servidor	27
2.2.9 PHP MyADMIN.....	28
2.2.10 Software de código abierto	28
2.2.11 Metodología IPEE	29
2.3 Definición de términos básicos.....	31
2.3.1 Sistema web.....	31
2.3.2 Proceso	31
2.3.3 Sistema Service Desk	32

2.3.4	Incidencia.....	32
2.3.5	Prioridad	32
2.3.6	Gestión de incidentes.....	32
2.3.7	Soporte técnico	32
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....		33
2.4	Procedimiento	33
2.4.1	Descripción de la empresa.....	33
2.4.2	Situación actual de la empresa.....	33
2.4.3	Misión y visión	35
2.4.4	Ubicación.....	35
2.4.5	Estructura general de la Universidad Nacional de Cajamarca	36
2.4.6	Esquema interno de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales	37
2.4.7	Desarrollo de la solución	42
2.4.8	Inicio.....	48
2.4.9	Planificación	54
2.4.10	Ejecución	56
2.4.11	Evaluación	105
2.5	Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.....	106
2.5.1	Tratamiento.....	106
2.5.2	Análisis de datos.....	110
2.5.3	Presentación de resultados.....	122
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		127
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		130
4.1	Conclusiones.....	130
4.2	Recomendaciones	131

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
ANEXOS	140
Anexo 1: Encuestas	140
Anexo 2: Ficha de requerimientos	145
Anexo 3: Ficha de evaluación (Sistema Service Desk) para requerimientos funcionales	146
Anexo 4: Ficha de evaluación (Sistema Service Desk) para requerimientos no funcionales.....	149
Anexo 5: Validación y confiabilidad de instrumentos de recolección de datos.....	150
Anexo 6: Ficha de observación	153
Anexo 7: Ficha de cotejo para determinar el número de solicitudes atendidas.....	154
Anexo 8: Ficha de cotejo para determinar el número de usuarios atendidos	155
Anexo 9: Validación de ficha de encuesta.....	156
Anexo 10: Validación de ficha de observación	157
Anexo 11: Validación de ficha de cotejo	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro comparativo entre Sistemas Service Desk Open Source.....	45
Tabla 2: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Computadores por la técnica de caja negra.....	84
Tabla 3: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Monitores por la técnica de caja negra.....	85
Tabla 4: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Dispositivos por la técnica de caja negra.....	86
Tabla 5: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Impresoras por la técnica de caja negra.....	87
Tabla 6: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Teléfonos por la técnica de caja negra.....	88
Tabla 7: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Peticiones por la técnica de caja negra.....	89
Tabla 8: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Crear Petición por la técnica de caja negra.....	90
Tabla 9: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Estadísticas por la técnica de caja negra.....	91
Tabla 10: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Recordatorios por la técnica de caja negra.....	91
Tabla 11: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Base de Conocimiento por la técnica de caja negra.....	92
Tabla 12: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Usuarios por la técnica de caja negra.....	93
Tabla 13: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Perfiles por la técnica de caja negra.....	93

Tabla 14: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Ubicaciones por la técnica de caja negra.....	94
Tabla 15: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de las Plantillas de Solución por la técnica de caja negra	94
Tabla 16: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Estados de Activos por la técnica de caja negra	95
Tabla 17: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Fabricantes por la técnica de caja negra.....	96
Tabla 18: Requerimientos funcionales desempeñados al 75%	105
Tabla 19: Tipo y diseño de la investigación.....	106
Tabla 20: Matriz de variables e indicadores.....	107
Tabla 21: Estructura de la ficha de observación tiempo de ejecución de procesos.....	108
Tabla 22: Ficha de cotejo de pre test y post test.....	109
Tabla 23: Resumen del pre test de los procesos de incidencias	112
Tabla 24: Ficha de cotejo de pre test del número de solicitudes de incidencias	112
Tabla 25: Ficha de cotejo de pre test del número de usuarios atendidos.....	112
Tabla 26: Resumen del post test de los procesos de incidencias	113
Tabla 27: Ficha de cotejo de post test del número de solicitudes de incidencias.....	113
Tabla 28: Ficha de cotejo de post test del número de usuarios atendidos	114
Tabla 29: Resumen del post test y pre test de los procesos de incidencias	114
Tabla 30: Ficha de cotejo de post test del número de solicitudes de incidencias.....	114
Tabla 31: Ficha de cotejo de post test del número de usuarios atendidos	115
Tabla 32: Ficha de encuesta.....	115
Tabla 33: <i>Tabla resumen del pre test y post test de la dimensión tiempo</i>	116
Tabla 34: <i>Distribución Z para la dimensión tiempo</i>	117

Tabla 35: Definición de la regla de decisión para la dimensión tiempo	118
Tabla 36: Tabla resumen del pre test y post test de la dimensión eficiencia, calidad (números).....	119
Tabla 37: Distribución Z para la dimensión tiempo	120
Tabla 38: Definición de la regla de decisión para la dimensión tiempo	120
Tabla 39: Análisis de los resultados obtenidos pre test y post test (unidad de medida: tiempo-minutos).....	127
Tabla 40: Análisis de los resultados obtenidos pre test y post test (unidad de medida: números).....	127
Tabla 41: Ficha para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales.....	145
Tabla 42: Ficha para determinar los requerimientos funcionales durante la evaluación del sistema Service Desk	146
Tabla 43: Ficha para determinar los requerimientos no funcionales durante la evaluación del sistema Service Desk	149
Tabla 44: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de encuesta.....	150
Tabla 45: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de observación	151
Tabla 46: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de cotejo.....	152
Tabla 47: Ficha de observación.....	153
Tabla 48: Ficha de cotejo para determinar el número de solicitudes de incidencias ..	154
Tabla 49: Ficha de cotejo para determinar el número de usuarios atendidos.....	155

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: ITIL - Servicio Estratégico.....	11
Ilustración 2: Estrategia de servicio basado en ITIL V4	12
Ilustración 3: Proceso de Gestión de incidencias según ITIL	14
Ilustración 4: Componentes de un sistema web.....	21
Ilustración 5: Metodología IPEE	29
Ilustración 6: Ruta de acceso a la UNC desde el paradero ubicado en La Recoleta – Cajamarca.....	35
Ilustración 7: Organigrama de la Universidad Nacional de Cajamarca	36
Ilustración 8: Organigrama de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales	37
Ilustración 9: Flujo del proceso actual de atención de incidencias de hardware de la Unidad Técnica de Soporte Informático.....	51
Ilustración 10: Flujo del subproceso: Detectar componente dañado.....	52
Ilustración 11: Flujo del subproceso: Iniciar proceso de formateo	52
Ilustración 12: Flujo de proceso actual de atención de incidencias de software de la Unidad Técnica de Soporte Informático.....	53
Ilustración 13: Flujo del subproceso: Formateo de PC.....	54
Ilustración 14: Flujo del Subproceso: Iniciar proceso de formateo.....	54
Ilustración 15: Diagrama de Gantt: Cronograma de actividades del proyecto de investigación.....	55
Ilustración 16: Características de Windows 10	57
Ilustración 17: Características necesarias para habilitar Hyper-V.....	57
Ilustración 18: Consola de Administración de Hyper-V	58
Ilustración 19: Panel de creación de conmutadores virtuales.....	58

Ilustración 20: Configuraciones de nuestra máquina virtual	60
Ilustración 21: Windows Server 2016 como máquina virtual	60
Ilustración 22: Selección de Sistema Operativo a instalar	61
Ilustración 23: Ventana de instalación de Windows Server 2016	62
Ilustración 24: Selección de Sistema operativo	62
Ilustración 25: Selección del tipo de Instalación a realizar	63
Ilustración 26: Asignación de espacio en disco duro y creación de particiones.....	63
Ilustración 27: Proceso de Instalación de Windows.....	64
Ilustración 28: Asignación de contraseña al servidor.....	64
Ilustración 29: Sitio oficial de descargas para instalar Google Chrome.....	65
Ilustración 30: Sitio oficial de Descarga de GLPI 9.5.1	65
Ilustración 31: Panel de descargas con los programas necesarios a instalar	66
Ilustración 32: Instalación de XAMPP	66
Ilustración 33: Panel de instalación de XAMPP	66
Ilustración 34: Proceso de instalación de XAMPP.....	67
Ilustración 35: Instalación correcta de XAMPP	67
Ilustración 36: Panel de control de XAMPP	68
Ilustración 37: Instalación de servicios	68
Ilustración 38: Servicios XAMPP en ejecución	69
Ilustración 39: Página principal de XAMPP	69
Ilustración 40: Panel de administración de phpMyAdmin	69
Ilustración 41: GLPI copiado a htdocs	70
Ilustración 42: Configuración del archivo php.ini.....	70
Ilustración 43: Configuración concluida	71

Ilustración 44: Elección del idioma	71
Ilustración 45: Términos y condiciones	72
Ilustración 46: Comienzo de la instalación	72
Ilustración 47: Compatibilidad del entorno	73
Ilustración 48: Configuración de la base de datos	73
Ilustración 49: Elección de la base de datos	74
Ilustración 50: Proceso de inicialización de la base de datos	74
Ilustración 51: Instalación completa de GLPI	75
Ilustración 52: Mensaje de alerta – GLPI.....	75
Ilustración 53: GLPI configuración completa	76
Ilustración 54: Módulo Gestión de Computadores.....	77
Ilustración 55: Módulo Gestión de Monitores.....	77
Ilustración 56: Módulo Gestión de Dispositivos	78
Ilustración 57: Módulo Gestión de Impresoras	78
Ilustración 58: Módulo Gestión de Teléfonos	79
Ilustración 59: Gestión de Peticiones	79
Ilustración 60: Módulo Crear Petición	80
Ilustración 61: Módulo de Estadísticas.....	80
Ilustración 62: Módulo Gestión de Recordatorios.....	81
Ilustración 63: Módulo Gestión de Base de Conocimiento.....	81
Ilustración 64: Módulo Gestión de Usuarios	82
Ilustración 65: Módulo de Gestión de Perfiles	82
Ilustración 66: Módulo de Gestión de Ubicaciones.....	83
Ilustración 67: Módulo Gestión de Plantillas de Solución	83

Ilustración 68: Flujo de proceso de atención de incidencias de Hardware con la implementación del sistema de Service Desk.....	98
Ilustración 69: Flujo del Subproceso: Crear petición	99
Ilustración 70: Flujo del Subproceso: Detectar componente dañado	99
Ilustración 71: Flujo del Subproceso: Iniciar sesión	100
Ilustración 72: Flujo del Subproceso: Procesar solución.....	100
Ilustración 73: Flujo del Subproceso: Registrar incidente	101
Ilustración 74: Flujo de proceso de atención de incidencias de Software con la implementación del sistema de Service Desk.....	102
Ilustración 75: Flujo del Subproceso: Crear petición	103
Ilustración 76: Flujo del Subproceso: Iniciar sesión	103
Ilustración 77: Flujo del Subproceso: Procesar solución.....	104
Ilustración 78: Flujo del Subproceso: Registrar incidente	104
Ilustración 79: Región critica distribución Z, dimensión tiempo	118
Ilustración 80: Región critica distribución Z.....	121
Ilustración 81: Porcentaje de usuarios satisfechos	123
Ilustración 82: Reducción de tiempos para contactar al usuario	123
Ilustración 83: Reducción de tiempos para solucionar una incidencia.....	123
Ilustración 84: Interacción de los usuarios con el sistema Service Desk	124
Ilustración 85: Porcentaje de usuarios que confían en el uso de un sistema Service Desk	124
Ilustración 86: Número de solicitudes de incidencias	125
Ilustración 87: Tiempo empleado en realizar el proceso de atención de incidencias...	126
Ilustración 88: Número de usuarios atendidos	126
Ilustración 89: Datos para validar ficha de encuesta	150

Ilustración 90: Datos para validar ficha de observación.....	151
Ilustración 91: Datos para validar ficha de cotejo	152
Ilustración 92: Validación de ficha de encuesta	156
Ilustración 93: Validación de ficha de observación.....	158
Ilustración 94: Validación de ficha de cotejo	159

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar el impacto generado al implementar un sistema Service Desk basado en tecnologías web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la UNC. Asimismo, se identificó los procesos actuales de la Unidad Técnica de Soporte Informático, obteniendo la estimación de tiempos con el apoyo de los instrumentos para la recolección de datos. Posteriormente, se implementó el sistema Service Desk utilizando la metodología IPEE, en donde se identificó los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales; además de determinar los responsables y el tiempo de ejecución para realizar el proyecto. Durante el despliegue del módulo de gestión de incidencias del sistema Service Desk, el cual está basado en las siguientes fases de la metodología ITIL: Registro de incidentes, categorización de incidentes, priorización de incidentes, diagnóstico inicial, creación y gestión de tareas, resolución de incidentes y cierre del incidente; se realizaron las pruebas respectivas para demostrar nuestra hipótesis planteada llegando a obtener una reducción significativa promedio del 43% en los tiempos de los procesos que realiza dicha Unidad Técnica, también se obtuvo un 63.3% de satisfacción de los usuarios. Por tanto, la implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web impacta de forma positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y Software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Palabras Claves: Sistema Service Desk, Metodología IPEE, Atención de Incidencias, Soporte Informático, Hardware, Software.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the impact generated by implementing a Service Desk system based on web technologies in the process of attending hardware and software incidents of the Technical Unit of Computer Support of the UNC. Likewise, the current processes of the IT Support Technical Unit were identified, obtaining the time estimation with the support of the data collection instruments. Subsequently, the Service Desk system was implemented using the IPEE methodology, where the functional and non-functional requirements were identified; in addition to determining the responsible persons and the execution time to carry out the project. During the deployment of the incident management module of the Service Desk system, which is based on the following phases of the ITIL methodology: Incident registration, incident categorization, incident prioritization, initial diagnosis, task creation and management, incident resolution and incident closure; the respective tests were carried out to demonstrate our hypothesis, obtaining a significant average reduction of 43% in the time of the processes carried out by the Technical Unit, and a 63.3% user satisfaction rate was also obtained. Therefore, the implementation of a Service Desk system based on web technologies has a positive impact on the hardware and software incident attention process of the Technical Unit of Computer Support of the National University of Cajamarca.

Key Words: Service Desk System, IPEE Methodology, Incident Attention, Computer Support, Hardware, Software

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, hemos podido ver como el mundo entero se ha ampliado y ha crecido, sobre todo en el rubro de equipos informáticos y los avances tecnológicos. Asimismo, estos equipos informáticos han adquirido crucial importancia en todos los ámbitos que conocemos; debido a que ayudan a mejorar la productividad en las funciones que realiza una empresa o un área dentro de ésta y nos permiten mejorar el manejo e integración de los datos y documentos. Es así que estos equipos informáticos son una prioridad fundamental para el correcto desarrollo y posterior crecimiento de alguna empresa u organización. En el Perú hemos podido observar como el uso de estos equipos informáticos ha ido aumentando y se ha ido expandiendo, no solo a nivel académico sino también a nivel administrativo. Estos equipos informáticos, de vez en cuando presentan fallas que tienen que ser solucionadas por personas idóneas en el tema; debido a esto, cada empresa u organización cuenta con un área dedicada a brindar soporte a todo el equipo informático que sea reportado por alguna incidencia relacionada a su hardware o software. Sin embargo, muchas veces estas incidencias no son correctamente gestionadas lo cual genera percances para una adecuada atención. Esto ocurre gracias a que, en muy pocas organizaciones se utilizan sistemas web que ayude al manejo y gestión de la información.

En empresas, organizaciones o entidades grandes aún es frecuente el uso de los formatos impresos para la organización de su información, es por ello que muchas de estas incidencias son atendidas sin un correcto control; siendo el caso de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, ya que actualmente no cuenta con un registro preciso y exacto de todas y cada una de las incidencias relacionadas al equipo informático utilizado por los trabajadores de dicha universidad, lo cual genera inconvenientes al momento de generar algún reporte, buscar algún documento relacionado a una incidencia en particular o saber exactamente cuántas incidencias han sido atendidas mensualmente. Debido a todos estos problemas es que esta investigación busca conocer ¿cuál es el impacto que genera un sistema Service Desk basado en tecnologías web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca?, cabe resaltar que cuando hacemos referencia al proceso de atención de incidencias de hardware y software nos referimos al proceso que afecta directamente al funcionamiento correcto

de los equipos informáticos y que será mejorado con la implementación de nuestro sistemas Service Desk. Además, se propuso la siguiente hipótesis: El sistema de Service Desk basado en tecnologías web, impacta de forma positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Asimismo, en esta investigación se busca dar solución a un problema existente como es el deficiente control y registro de las incidencias de hardware y software de los equipos informáticos de la Universidad Nacional de Cajamarca, aquí vamos a abordar solamente el proceso relacionado con la atención de incidencias que brinda la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, para lo cual vamos a implementar y configurar un sistema Service Desk basado en tecnologías web con la finalidad de automatizar el registro de incidencias de hardware y software para llevar un control y registro adecuado de cada una de ellas; asimismo, un historial de cada incidencia relacionada a algún equipo informático. De igual manera reducir los tiempos de respuesta hacia el usuario y reducir los tiempos para dar solución a una incidencia. También, se plantea como un proyecto piloto, el cual será utilizado como base y guía para cualquier empresa u organización que desee mejorar su proceso de atención de incidencias; no solo a nivel local sino también a nivel nacional e internacional. Teniendo en claro los alcances de nuestra investigación, este va a ser desarrollado en la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca utilizando un software libre de Service Desk basado en tecnologías web cuyo módulo central es el de atención de incidencias de hardware y software, el cual va a comprender toda la automatización del proceso, mencionado anteriormente. Del mismo modo, para la obtención de los resultados, debemos tener en cuenta que el objetivo es evaluar el impacto generado al implementar un Sistema Service Desk basado en tecnologías web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático y para poder lograr este objetivo en nuestra investigación, vamos a realizar la descripción y comparación de algunas herramientas open source relacionadas con el proceso de atención de incidencias. Seguidamente vamos a realizar el análisis de requerimientos del proceso de atención de incidencias, consecutivamente configurar el software libre de Service Desk basado en tecnologías web adaptándolo a las necesidades de la Unidad Técnica de Soporte Informático y finalmente determinar cuál es el impacto que produce el utilizar un sistema Service Desk basado en tecnologías web en el proceso

de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Este documento está organizado en varios capítulos, los cuales son presentados de la siguiente forma: En el Capítulo I se describe la introducción de nuestra investigación, describiendo el problema, la hipótesis, justificación y objetivos. En el Capítulo II: Marco teórico, se describe las investigaciones previas relacionadas a nuestro tema de investigación; asimismo se incluyen los fundamentos teóricos y la definición de términos básicos. En el Capítulo III: Materiales y métodos, se va a describir el procedimiento de la presente investigación siguiendo un respectivo orden y el tratamiento; asimismo, el análisis de datos obtenidos. En el Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados, se va a describir y discutir los resultados encontrados del análisis de nuestros datos recolectados. En el Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones, se establecen las conclusiones pertinentes a nuestro tema de investigación y las recomendaciones que deban ser consideradas como necesarias. Finalmente, en el capítulo VI: Anexos, se detallan los formatos, encuestas o algún otro instrumento de recolección de datos que fue empleado para esta investigación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes teóricos de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Ariza [1] en su investigación “Help Desk System”, nos hace hincapié en que el Help Desk es un punto central donde se informan los problemas tecnológicos que posteriormente son gestionados. El papel del Help Desk System es proporcional al apoyo de los empleados dentro de una organización, donde el sistema nos va a permitir solucionar el problema a primer nivel si se informa lo antes posible. De esta forma, con la implementación del nuevo sistema web, la organización pudo ser atendida de una forma más rápida y eficiente, evitando en mucho de los casos las pérdidas de solicitudes y solucionando los problemas en la mayor brevedad posible.

Freire [2] en su investigación “Estudio y comparación de herramientas de software libre para la implementación de Help Desk en las instituciones” nos indica que de un análisis de herramientas Help Desk de código abierto o software libre¹ se concluye que, la mejor herramienta Help Desk es One Or Zero² para la investigación, ya que esta cumple con la mayoría de parámetros de calidad de software y a la vez ofrece una amplia funcionalidad que se puede adaptar a cualquier entidad sin importar su tamaño ni necesidades. Por tanto, podemos decir que el tipo de herramientas de código abierto es muy beneficioso para todas las organizaciones ya que optimizan los recursos económicos y logran reducir los costos evitando la compra de programas licenciados. Con la implementación del sistema se mejoró la satisfacción de todos los usuarios atendidos por el personal de soporte técnico; a su vez se pudo proporcionar al área de sistemas la información necesaria del avance de los trabajos que se encontraban en proceso y del nivel de ocupación de cada uno de los técnicos.

¹ “Software libre” es el software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.

² One Or Zero es una solución Open Source, para soporte electrónico, con altas prestaciones, facilidad de personalización y manejo. Es rápido, personalizable, corre bajo cualquier plataforma y está liberado bajo la Licencia Pública General (GPL) y la Licencia de Fuente Abierta con Versiones Libres, lo cual permite personalizar el software sin ninguna restricción.

Chachagua [3] en su investigación “Diseño y desarrollo de una intranet para la Universidad Dr. José Matías Delgado”, realizada en San Salvador, ciudad de Cuscatlán, concluye que, una de las metas logradas con el sistema de Help Desk son la centralización y seguimiento de las incidencias logrando una reducción de costo y una mejora significativa de atención a los usuarios. Gracias a la ayuda de una base de datos se les facilitó tener una referencia inmediata a los problemas y soluciones encontrados. A su vez, gracias a la implementación del sistema de Help Desk, se logró cumplir el reto de mejorar la satisfacción de los usuarios involucrados en el proceso de incidencias; lo cual nos indica que la implementación de un modelo adecuado orientado a la gestión de servicios de TI mejora en gran medida el proceso de atención de solicitudes de usuarios, así como también optimiza la productividad del área de TI, reduce los tiempos de atención y mejora la calidad del servicio brindado.

Espinoza y Socasi [4], en su investigación “Análisis y diseño del Service Desk basado en ITIL V3 para quitoeduca.net” nos menciona que, la organización registraba sus requerimientos, solicitados por las instituciones educativas, en un sistema informático al cual denominaron SIMA y estos requerimientos fueron tratados como incidentes. Posteriormente el crecimiento educativo y del personal técnico fue motivo de cambio hacia una nueva herramienta que permita registrar los requerimientos de los usuarios. Asimismo, el sistema que ellos poseían no se encontraba correctamente estructurado lo cual generaba que el Help Desk realizara funciones que no le correspondían; del mismo modo no existía una correcta administración de los incidentes que se presentaban en la institución, esto sin mencionar que el personal encargado del ingreso de incidentes no realizaba una correcta derivación de estos. Gracias a la implementación de un sistema Service Desk en la institución, se llegaron a corregir todos los inconvenientes generados anteriormente. Con un nuevo diseño del sistema de Service Desk basado en ITIL V3, la mesa de ayuda se convirtió en el punto único de contacto para que los incidentes se puedan resolver de forma precisa y en el menor tiempo posible.

Martínez [5], en su investigación “Puesta en marcha de un servicio de Help Desk basado en las mejores prácticas y normas ITIL, ISO 20000” nos menciona que, los procesos de ITIL están involucrados en la puesta en marcha de un servicio Help Desk siendo estos procesos de gran ayuda para llevar a cabo la puesta en marcha de un sistema de servicio Help Desk. Gracias a la implementación de su sistema de servicio Help Desk resalta que se pudo cubrir todos los incidentes registrados por el sistema, ya que la correcta

derivación de los tickets hacia las personas indicadas genera tiempos menores en la atención de cada incidente.

Ponce y Samaniego [6], en su investigación “Análisis del impacto del Help Desk en los procesos del departamento de soporte técnico en una organización” nos menciona que, en la organización existía una lentitud para atender alguna incidencia de alguna área, lo cual les generaba a los usuarios muchos retrasos en sus labores; de igual forma generaban incomodidad en ellos ya que en muchos de los casos estas incidencias no eran atendidas y se les tenía que reiterar al área de soporte para que puedan brindarles alguna solución. Asimismo, no existía un mecanismo oficial que les permita reportar el incidente; lo cual generaba que el seguimiento y la solución se pierdan con el pasar del tiempo. Con la implementación del sistema de Help Desk, se logró realizar el seguimiento de los incidentes que presentaban los usuarios; de igual modo se pudo registrar la solución brindada para ser revisada a futuro. A su vez, la atención hacia los usuarios se incrementó y fueron atendidas todas las incidencias que se empezaban a registrar en el sistema; lo que generaba una fluida comunicación entre los usuarios y el personal de soporte técnico.

Bendezú [7], en su investigación “Propuesta de mejoramiento de la función de Service Desk aplicando las buenas prácticas ITIL V3 en la empresa TECH COMPUTER”; tuvo por objetivo central el desarrollar una propuesta para mejorar la función del Service Desk, aplicando las buenas prácticas de ITIL V3, en la empresa señalada anteriormente. Él realiza una investigación de campo para lograr obtener una muestra de 38 usuarios; seguidamente llega a la conclusión que gracias al alta acogida de ITIL por parte de las empresas en los procesos de resolución de incidencias; éste fue mejorando progresivamente desde la implementación de la nueva herramienta de Service Desk, siendo de gran ayuda para los usuarios. A su vez, los usuarios mostraron gran aceptación y acogida a la nueva herramienta y optaron por confiar más en la ayuda de la tecnología.

De la Cruz [8], en su investigación “ Implementación de un Sistema Service Desk basado en ITIL” tuvo por objetivo el de desarrollar un sistema que sea empleado para la gestión de reportes generados a partir de incidentes y requerimientos del personal de medianas o grandes empresas y que pueda ser utilizado por un punto de contacto conocido como Mesa de Servicio y cuya implementación este basada en las prácticas de ITIL; lo que dará lugar a una línea de soporte fundamentada. Como resultado de esta investigación, se empezó a tener un control más preciso de las solicitudes y de los reportes generados por

cada incidente o requerimiento que fue solicitado al área de sistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México, lo cual generó menos pérdidas y menor tiempo de atención para cada usuario.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Jihuallanca [9], en su investigación “Sistema Help Desk para la gestión de la infraestructura tecnológica para la Empresa Electro Puno S.A.A. basado en ITIL V3”; señala que gracias al desarrollo de su investigación se permitió estandarizar la gestión de la infraestructura tecnológica, basado en ITIL V3, asimismo, gracias a la implementación del sistema de Help Desk, la empresa mejoró su rendimiento funcional, ya que contaba con un área que gestionaba los servicios. Con la implementación de su sistema, se logró desarrollar una herramienta que soporta los procesos y de esta forma se mejoró significativamente la gestión de la infraestructura tecnológica.

Huerta [10], en su investigación “Implantación de un Sistema Help Desk para el proceso de atención de incidencias de Hardware y Software bajo la modalidad Open Source en la Empresa Mixercon S.A.” que un sistema de Help Desk nos ayuda a mejorar la eficiencia y eficacia del proceso de atención de las incidencias en una organización y/o empresa; por ende, esto genera una mejora significativa en la reducción de las horas perdidas y nos ayuda a buscar el mejor resultado mediante una tarea de control y seguimiento. Una vez implementado el sistema la atención hacia los usuarios fue más rápida; lo cual optimizó el tiempo de respuesta por parte del personal del área de sistemas y les permitió resolver los problemas presentados a los distintos usuarios en menores tiempos haciendo que su personal sea más eficiente y evitando la contratación de nuevos elementos.

Baygorrea [11], en su investigación “Propuesta de un Service Desk para mejorar los procesos de resolución de incidencias a través de ITIL, empresa COGESA”, hace mención de la importancia de la elaboración de un sistema de Help Desk radica en aumentar la eficiencia, eficacia y productividad de los recursos, en la cual se va mejorando la calidad del servicio ofrecido; además se busca la optimización de los procesos de carácter administrativos o técnicos. Por tanto, es necesario realizar capacitaciones sobre el uso adecuado del sistema; ya sea en computadoras o en Smartphone, para que los soliciten apoyo o soporte técnico mediante los equipos informáticos mencionados anteriormente; lo cual los hará descubrir las ventajas que trae

consigo el sistema y evitarán pedir asistencia de las formas convencionales; las cuales eran llamando a los anexos o a los teléfonos móviles del personal de soporte.

Torres [12], en su investigación “Implementación de un sistema Help Desk para mejorar la gestión de incidentes utilizando ITIL V3 en el área de sistemas de la empresa transportes CRM - Lima 2016” nos menciona que, los problemas generados dentro de la empresa afectaban la productividad de los usuarios, ya que ellos empezaban a registrar tiempos muertos en su jornada laboral debido a la lentitud para la atención de alguna incidencia; esto debido a que en mucho de los casos la información sobre dicho incidente se perdía o no se lo comunicaba debidamente. Con la implementación del sistema Help Desk, la empresa mejoró de manera significativa ya que los incidentes que se empezaban a manifestar en todas las áreas de la empresa fueron registrados y atendidos pertinentemente, mejorando así la atención hacia los usuarios y a su vez llevando un control exacto de cada uno de los incidentes, pero sobre todo almacenando la solución para algún incidente futuro.

2.1.3 Antecedentes locales

Correa [13], en su investigación “Implementación de un Help Desk en el departamento de tecnología de la información de la empresa técnica avícola S.A. de Pacasmayo” nos menciona que, dentro de la empresa en la que desarrolló su proyecto, todos los requerimientos para el área de soporte de la empresa se solicitaban a través del correo electrónico que la empresa usaba y era el jefe del área quien designaba al personal de soporte técnico para que se atiende un determinado requerimiento; pero al ser un correo electrónico los tiempos de atención eran elevados y en muchos casos no se lograba atender todos los correos del día. Con la implementación de un sistema Help Desk para la empresa, el área de soporte técnico pudo atender todas las solicitudes de los usuarios; lo cual iba alimentando de a pocos su base de datos de conocimiento para cada tipo de requerimiento presentado con una solución efectiva y rápida. A su vez, al existir una base de datos de conocimiento se pudo elaborar tutoriales, los cuales están al alcance de toda la empresa y pueden ser entendidos por todos los trabajadores que laboran en la empresa. Dichos tutoriales sirvieron como base para que los requerimientos más sencillos puedan ser atendidos por los mismos usuarios.

Chávarry y Gallardo [14], en su investigación “Influencia de un sistema de Help Desk en la gestión de incidencias de tecnologías de información de la Municipalidad Distrital de

Llacanora periodo – 2017”, nos mencionan que, dentro de esta organización existía un contexto problemático en cuanto a la gestión de las incidencias que se presentaban en un determinado escenario; en donde el jefe del área de soporte es el encargado de almacenar todas las incidencias en un archivador o en un aplicativo de Excel lo que ocasionaba en muchas veces que no se sepa con exactitud si se llegó a solucionar la incidencia o cual fue la solución dada. Gracias a la implementación de su sistema de Help Desk se llegó a dar una excelente gestión de incidencias por parte del personal del área de soporte técnico. Asimismo, podemos notar que, con la implementación de este nuevo sistema, los tiempos respuesta son menores y las soluciones son más efectivas; a su vez estas soluciones son almacenadas en una base de datos las cuales serán consultadas a futuro para solucionar algún problema de similar índole.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Proceso de atención de incidencias de hardware y software

2.2.1.1 Proceso

Un proceso es una secuencia de pasos los cuales están dispuestos con algún tipo de lógica; enfocado a lograr un resultado específico.

Altero Consultores [15], señala que un proceso es un mecanismo de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema.

Para Arévalo Lizardo [16], un proceso debe tener cuatro características:

- ✚ Medible:** Debe ser capaz de medir el proceso en forma relevante. Se debe medir la calidad o alguna otra variable.
- ✚ Resultados específicos:** La razón de ser de un proceso es dar un resultado específico. Este resultado debe ser individualmente identificable y cuantificable.
- ✚ Entregable a los clientes:** Cada proceso entrega sus resultados a un usuario o cliente, pero estos resultados deben satisfacer las expectativas del cliente.
- ✚ Corresponde a un evento específico.**

2.2.1.2 Incidencia

Las incidencias son eventos únicos o son también series de eventos inesperados o no deseados los cuales son significativos ya que pueden comprometer o interrumpir, parcial o totalmente, las operaciones de una entidad u organización.

También podemos decir que una incidencia es cualquier suceso que no forma parte del ciclo correcto del funcionamiento de un servicio o de la infraestructura tecnológica; el cual puede causar una significativa reducción en la calidad del servicio.

Asimismo, las incidencias son el resultado de los errores o fallos que se presenten en la infraestructura de TI; siendo estos errores o fallos los que van a generar un requerimiento para que el área de informática o soporte técnico atienda el incidente, lo solucione y no genere algún retraso en el trabajo del usuario.

La incidencia se debe tratar de forma muy distinta a como se trataría cualquier otra circunstancia que se dé de forma habitual. Normalmente, es algo más complicado de corregir, ya que no es algo que se pueda tener tan protocolizado. En el caso de una incidencia, al ser algo no previsto, es más complicado de protocolizar [17].

2.2.1.3 Incidentes, problemas y errores conocidos

En muchas ocasiones los incidentes son el resultado de errores en los equipos tecnológicos, ya sean computadoras, servidores, redes, etc.

Cuando se cataloga a un incidente como muy grave podemos hablar de un posible problema, el cual se va a atender de forma diferente a un incidente. “Cuando un problema se ha identificado y no se conoce la solución, el problema se convierte en un “problema conocido”. Tras identificar la causa del problema, este pasa a ser un “error conocido” [18].

2.2.1.4 Proceso de atención de una incidencia

El proceso de atención de incidentes tiene como principal objetivo el de resolver, de la manera más rápida y eficaz posible, cualquier requerimiento acerca de algún incidente ocurrido; el cual está causando una interrupción en el servicio que se está brindando a un determinado usuario.

2.2.1.5 ITIL en la gestión de incidentes

✚ ITIL

Ríos [19], nos indica que ITIL³ es un compendio de publicaciones, los cuales describen de manera sistemática un conjunto de buenas prácticas para la gestión de los servicios de Tecnología Informática.



Ilustración 1: ITIL - Servicio Estratégico

La empresa de Tecnología HIBERUS [20] indica que ITIL es un conjunto de conceptos y mejores prácticas referentes a la gestión de servicios de Tecnologías de la Información y como éstos pueden ser alineados con los procesos de la empresa.

✚ ITIL V4

La empresa de Tecnología HIBERUS [20] indica que ITIL V4 nos define un Sistema de Valor de Servicio (SVS) en donde se describen cómo todos los componente y actividades de la empresa u organización van a trabajar en conjunto para la creación de valor.

³ Information Technology Infrastructure Library o Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información

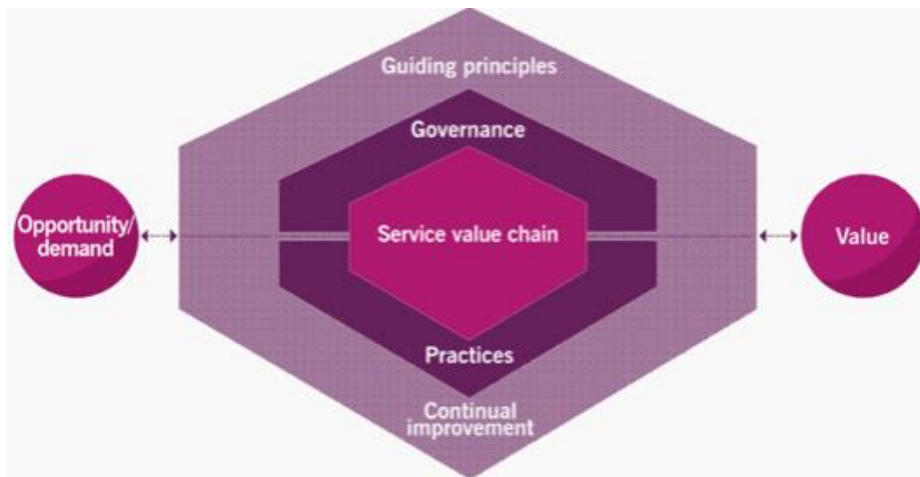


Ilustración 2: Estrategia de servicio basado en ITIL V4

La empresa Aranda Software [21] indica que ITIL V4 es una revisión al marco de trabajo más ampliamente aceptado a nivel mundial para la Administración de Servicios de TI (ITSM). Se compone de una guía comprensiva de como adoptar y adaptar las mejores prácticas de gestión.

✚ ITIL en el proceso de Service Desk:

Van Bon y Van Salem [22], hacen referencia de que el marco de trabajo de la ISO 20000 sería el principal marco a seguir, pues presenta un conjunto de requerimientos que deben ser cumplidos, sin embargo, no ofrece puntos específicos en como diseñar los procesos en general. Aquí es donde ITIL V4 interviene. ITIL está fuertemente alineado a la ISO 20000 y ofrece una detallada colección de buenas prácticas de TI.

El propósito de la ISO 20000 es proveer una norma de referencia común para toda empresa que ofrezca servicios de TI tanto a clientes internos como externos. Ya que la comunicación juega un papel esencial en la gestión de servicio, uno de los objetivos más importantes de la norma es crear una terminología común para las organizaciones proveedoras de servicios de TI, sus suministros y sus clientes [22].

Actualmente las empresas dependen de herramientas informáticas que estén alineadas a sus procesos de negocio y que a su vez colaboren con la resolución de posibles incidentes que pueden perjudicar la continuidad de la labor de los usuarios de la empresa, es importante recalcar que cuando la empresa opta por utilizar la herramienta debe existir una terminología clara y fácil de entender tanto del proveedor como del cliente.

✚ **Ciclo de vida de los incidentes según ITIL v4**

- **Registro de incidentes:** Los incidentes pueden ser registrados mediante alguna llamada telefónica, correos electrónicos, formularios web o mediante el uso de chats en vivo. Este es el paso inicial de todo el proceso y busca que sea realizado de forma detallada y rápida para dar una solución adecuada y no se tenga que retrasar aún más el retorno de las actividades del usuario afectado por la incidencia.
- **Categorización de incidentes:** Los incidentes pueden ser divididos en categorías, dependiendo el área del negocio que se vio afectado por este o cual es la causa de la interrupción: Redes, hardware o software.
- **Priorización de incidentes:** La prioridad de un incidente se puede determinar de acuerdo a su impacto y urgencia; mediante el uso de una matriz de prioridad. Por otro lado, el impacto del incidente está relacionado con el grado de daño causado al usuario y a la empresa u organización. Asimismo, la urgencia de un incidente nos indica el tiempo en que el incidente debe ser resuelto. Dependiendo a su prioridad, los incidentes pueden ser clasificados como: Crítico, Alto, Medio y Bajo.
- **Diagnóstico inicial:** Aquí es en donde se determina si el incidente puede ser solucionado de inmediato por un técnico o requiere la ayuda de otros miembros del área de TI; es por ello que la opinión del primer analista es muy importante.
- **Creación y gestión de tareas:** Según la complejidad del incidente, los profesionales de TI pueden dividir el trabajo en diferentes actividades. Este proceso solo será necesario cuando se requiera la contribución de diferentes técnicos.
- **Gestión y escalado de SLA⁴:** Mientras se gestiona, responde y soluciona el incidente, el técnico debe procurar no infringir el SLA. Estos acuerdos pueden asignarse a incidentes en función a parámetros como: categoría, solicitante, impacto, urgencia, etc.
- **Resolución de incidentes:** Un incidente se considera resuelto cuando el profesional TIC responsable ha encontrado una solución temporal o una solución permanente para el problema.
- **Cierre del incidente:** Un incidente se considera cerrado cuando la interrupción fue resuelta, el usuario reconoce la resolución y está satisfecho con ella.

⁴ Acuerdo de calidad de servicio, un contrato donde se describe la prioridad que debe tener ciertas interrupciones y tiempos prudentes de resolución

✚ **Proceso de Gestión de incidencias según ITIL:**

La gestión de incidencias es un proceso ITIL enmarcado en la fase de operación del servicio. Tiene por objetivo principal el de restaurar cuanto antes la operativa normal del servicio minimizando el impacto negativo en las operaciones de negocio [23].

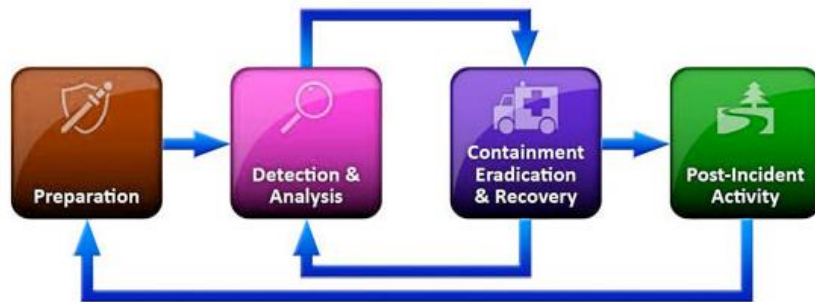


Ilustración 3: Proceso de Gestión de incidencias según ITIL

- **Preparación:** Esta etapa dentro del ciclo de vida de respuesta a incidentes suele hacerse pensando no sólo en crear un modelo que permita a la entidad estar en capacidad de responder ante estos, sino también en la forma como pueden ser detectados, evaluados y gestionar las vulnerabilidades para prevenirse, asegurando que los sistemas, redes, y aplicaciones son lo suficientemente seguros [24].
- **Detección y análisis:** La identificación y gestión de elementos que alertan sobre un incidente nos proveen información que puede alertarnos sobre la futura ocurrencia del mismo y preparar procedimientos para minimizar su impacto [24].
- **Contención, erradicación y recuperación:** La contención busca la detección del incidente con el fin de que no se propague y pueda generar más daños a la información o a la arquitectura de TI, para facilitar esta tarea la entidad debe poseer una estrategia de contención previamente definida para poder tomar decisiones, por ejemplo: apagar sistema, desconectar red, deshabilitar servicios. Asimismo, Después de que el incidente ha sido contenido se debe realizar una erradicación y eliminación de cualquier rastro dejado por el incidente como código malicioso y posteriormente se procede a la recuperación a través de la restauración de los sistemas y/o servicios afectados para lo cual el administrador de TI o quien haga sus veces deben restablecer la funcionalidad de los sistemas afectados, y realizar un endurecimiento del sistema que permita prevenir incidentes similares en el futuro [24].
- **Actividad post-incidente:** Las actividades Post-Incidente básicamente se componen del reporte apropiado del Incidente, de la generación de lecciones aprendidas, del

establecimiento de medidas tecnológicas, disciplinarias y penales de ser necesarias así como el registro en la base de conocimiento para alimentar los indicadores [24].

2.2.2 Hardware

En informática, la palabra Hardware hace referencia a las partes físicas y tangibles de un sistema informático, asimismo a sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos [25].

Por otro lado, Sánchez [26], nos dice que el término Hardware no solamente se aplica a los ordenadores (Computadoras de escritorio o laptops) sino que también es utilizado para referirse a los robots, teléfonos móviles, cámaras fotográficas, reproductores digitales o cualquier otro dispositivo electrónico.

Sancho [27], nos dice que el hardware es todo lo contrario al software, el cual viene a ser la parte intangible de un sistema informático, es decir todo aquello que no podemos tocar físicamente.

El hardware principal de un computador u ordenador está compuesto de una unidad central de procesamiento (CPU); la cual es la encargada de procesar todos los datos, posee una memoria rápida de trabajo para brindar un almacenamiento temporal de los archivos, a su vez; cuenta con una unidad de almacenamiento fija la cual nos sirve para extraer los datos de ella, uno o más periféricos de entrada y de salida los cuales permiten el ingreso y dar salida a los datos procesados [28].

2.2.2.1 Historia de Hardware

La historia del hardware del computador se puede clasificar en cuatro generaciones, cada una de éstas se caracteriza por un cambio tecnológico de suma importancia [29]:

✚ **Primera generación:** Se desarrolla entre los años 1945 y 1956; se implementa la electrónica con tubos de vacío⁵ que desplazaron los componentes electromecánicos (relés⁶).

⁵ Dispositivos electrónicos que consisten en una cápsula de vacío de Acero o de Vidrio, con dos o más electrodos entre los cuales pueden moverse libremente los Electrones.

⁶ Es un dispositivo electromagnético, funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1835.

- ✚ **Segunda generación:** Se desarrolla entre los años 1957 y 1963, la electrónica se desarrolla con transistores⁷, se reduce el tamaño de los ordenadores.
- ✚ **Tercera generación:** Dada desde el 1964 hasta la actualidad, la electrónica se basa en circuitos integrados⁸, la cual nos permite integrar cientos de transistores y otros componentes electrónicos en un único circuito integrado.
- ✚ **Cuarta generación:** Ésta será originada cuando los circuitos de silicio sean reemplazados por un nuevo material o tecnología. Al día de hoy, se podría decir que, la mejor opción es el grafeno seguido por los procesadores cuánticos.

2.2.2.2 Tipos de Hardware dentro de una PC

- ✚ **Unidad central de procesamiento:** La Unidad Central de Procesamiento, o CPU por sus siglas en inglés, es el componente principal de toda computadora ya que es el encargado de interpretar y ejecutar instrucciones y de procesar los datos [30]. La Unidad Central de Procesamiento no solo está presente en los ordenadores sino también en todo tipo de dispositivos que incorporan una cierta capacidad de proceso; así por ejemplo tenemos a las videoconsolas, televisores, automóviles, calculadoras, teléfonos móviles, electrodomésticos, juguetes y más
- ✚ **Placa base:** La placa base o también conocida como placa madre, mainboard o motherboard es un gran circuito impreso sobre el cual se van a conectar el resto de los componentes de un ordenador [31]. Sobre esta placa madre se coloca el chipset⁹, las ranuras de expansión, el zócalo del procesador¹⁰, los conectores, diversos circuitos integrados y otros varios elementos más.
- ✚ **Memoria RAM:** Es la memoria principal con la que trabaja un sistema informático. Se trata de un conjunto de chips que almacenan la información [26]. La RAM¹¹ es la memoria utilizada en una computadora para el almacenamiento transitorio y de trabajo, es decir; es aquí en donde se almacena temporalmente la información, datos

⁷ Es un dispositivo electrónico semiconductor utilizado para entregar una señal de salida en respuesta a una señal de entrada

⁸ Es una combinación de elementos de un circuito que están miniaturizados y que forman parte de un mismo chip o soporte.

⁹ Es el conjunto de circuitos integrados diseñados con base en la arquitectura de un procesador (en algunos casos, diseñados como parte integral de esa arquitectura), permitiendo que ese tipo de procesadores funcionen en una placa base.

¹⁰ Es un tipo de zócalo electrónico (sistema electromecánico de soporte y conexión eléctrica) instalado en la placa base, que se usa para fijar y conectar el microprocesador, sin soldarlo lo cual permite ser extraído después.

¹¹ Random Access Memory

y programas que el CPU procesa y ejecuta. La memoria RAM de un ordenador se presenta en lo que se conoce como módulos, los cuales albergan varios circuitos integrados de memoria DRAM¹² que, conjuntamente, conforman toda la memoria principal. En la actualidad la memoria RAM más usada es la DDR4 SDRAM. Esta memoria tiene un total de 288 pines DIMM, las cuales ofrecen un mayor rendimiento, mayor velocidad y menor consumo que las memorias DDR3.

✚ **Disco duro – HDD:** Herrerías [32] , nos dice que un disco duro o disco rígido (HDD¹³) es un dispositivo de almacenamiento de datos el cual emplea un sistema de grabación magnética para almacenar los datos digitales. Es aquí en donde también se van a guardar los archivos del sistema, aplicaciones o programas y los archivos del usuario. Un disco duro está formado por uno o más platos unidos por un eje que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada. Sobre cada una de las caras de cada plato se sitúa un cabezal de lectura y escritura que se mantiene en suspensión sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los platos.

✚ **Unidad de estado sólido – SSD:** Martínez [33] nos dice que una unidad de estado sólido, es un dispositivo de almacenamiento de datos que utiliza una memoria flash para almacenar los datos; estos discos no poseen partes mecánicas en su interior por lo que son menos sensibles a los golpes. En comparación con los discos duros tradicionales, son prácticamente inaudibles y cuentan con un menor tiempo de espera para acceder a la información. Los SSD usan la misma interfaz que los HDD por ende son muy sencillos de intercambiar sin tener que recurrir a adaptadores o tarjetas de expansión; de igual manera poseen una gran velocidad de arranque, tienen una gran velocidad de escritura, son más rápido en el trabajo de lectura, pueden ejecutar los programas en tiempos menores y consumen menos energía. Gracias a estos discos nosotros no nos preocuparemos de las caídas ya que pueden soportar duras caídas y golpes y al no tener platos que giran en su interior no generan ruidos molestos.

✚ **Fuente de alimentación:** Martín [34] nos dice que la fuente de alimentación o también llamada fuente de poder es un dispositivo que se encarga de convertir la corriente alterna en una o varias corrientes continuas las cuales van a alimentar los distintos circuitos del CPU. Este es uno de los componentes más importantes de nuestra PC ya que es el encargado de alimentar al resto de componentes. Una fuente

¹² Son las siglas de la voz inglesa Dynamic Random Access Memory, que significa memoria dinámica de acceso aleatorio

¹³ Son las siglas en inglés de Hard Disk Drive.

de poder de baja calidad nos dará muchos problemas ya que no va a proveer el voltaje correcto para que los distintos elementos del PC puedan funcionar.

✚ **Tarjeta de sonido:** La tarjeta de sonido o placa de sonido es una tarjeta de expansión que se instala en un ordenador u otro dispositivo electrónico y permite la salida de audio controlada por un programa informático llamado controlador o driver. Algunos equipos tienen la tarjeta ya integrada a la placa base, mientras que otros, requieren tarjetas de expansión.

✚ **Tarjeta gráfica:** Una tarjeta gráfica o tarjeta de vídeo es una tarjeta de expansión que se encarga de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información representable en el dispositivo de salida, por ejemplo: monitor, televisor o proyector.

2.2.3 Software

El software es otro de los componentes básicos de la informática, ya que nuestra computadora no realizará ninguna tarea o acción sin contar con su presencia; pero lo que el usuario realmente puede ver es simplemente el entorno gráfico lo cual facilita su interacción con el sistema.

El término “Software” fue usado por primera vez por John W. Tukey¹⁴ en el año 1957. En la ingeniería de software y las ciencias de la computación, el software es toda la información procesada por los sistemas informáticos: Programas y datos [35].

Jacobson, Booch y Rumbaugh nos dicen que se conoce como software al soporte lógico de un sistema informático, el cual comprende un conjunto de componentes lógicos necesarios que hacen posible la labor de ciertas tareas específicas [36].

Ferreira [37] nos dice que “Software” es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Como podemos notar el software es la parte esencial de todo computador ya que es el conjunto de programas, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados; los cuales son parte de las operaciones de un sistema. A su vez también podemos decir que

¹⁴ Estadístico estadounidense nacido en New Bedford, Massachusetts, conocido entre otras cosas por el desarrollo de la FFT (Fast Fourier Transform, que es un algoritmo para el cómputo de la DFT o Discrete Fourier Transform), así como el Diagrama de la caja y bigotes, o Box plot.

el software es la parte intangible de una computadora, ya que no podemos tocar los programas o sistemas operativos.

2.2.3.1 Clasificación

- ✚ **Software de sistema:** Este, viene a ser el programa responsable de la ejecución de todas las aplicaciones necesarias para que un sistema pueda funcionar u operar correctamente. Habitualmente se suele confundir a este software con el sistema operativo de nuestro computador, pero esto es totalmente falso; ya que el software del sistema va por mucho más allá de eso. Esto es porque también incluye: Herramientas usadas para la optimización, servidores, utilitarios, herramientas para un buen desempeño y diagnóstico.
- ✚ **Software de programación:** Son todas las herramientas que permiten al programador desarrollar nuevo software. Es por esto que no son utilizadas por el usuario final sino por los programadores. Incluyen básicamente: Compiladores, interpretes, depuradores y editores de texto.
- ✚ **Software de aplicación:** Los softwares de aplicación son todos los programas diseñados para facilitar algunas tareas específicas para cualquier medio informático, ya sea en computadoras, celulares o tablets. Aquí podemos incluir: Aplicaciones para control sistemático, control y automatización industrial, aplicaciones ofimáticas, base de datos, software empresarial, telecomunicaciones y cualquier otro tipo de software que el usuario esté usando.

2.2.4 Sistema basado en tecnologías web

2.2.4.1 Sistema web

Un sistema web es una aplicación o herramienta informática la cual puede ser accesible desde cualquiera de nuestros navegadores web.

En su libro, Luján [38] indica que un sistema web es una herramienta que va a poder ser usada por los usuarios accediendo desde un servidor web a través del internet o de una intranet.

EcuRed [39] indica que un sistema web es un software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web.

Báez [40] nos indica que, un sistema web o aplicación web son aquellos que están alojados en un servidor en internet; tienen un aspecto muy parecido a una página web, pero en realidad sus funcionalidades son mucho más potentes y responden a casos particulares.

Garganta de los Montes [41], nos dice que una aplicación web es una aplicación o herramienta informática accesible desde cualquier navegador, bien sea a través de internet (lo habitual) o bien a través de una red local. A través del navegador se puede acceder a toda la funcionalidad y tener cualquiera de las soluciones enumeradas en el punto anterior.

2.2.4.2 Ventajas

- ✚ Ahorra tiempo.
- ✚ Completa compatibilidad.
- ✚ No ocupan espacio en nuestros discos duros.
- ✚ Actualización continua e inmediata.
- ✚ Ahorro de recursos en equipos y dispositivos.
- ✚ Es multiplataforma.
- ✚ Recuperación de datos.
- ✚ Son fáciles de acceder.

2.2.4.3 Desventajas

- ✚ La disponibilidad de una aplicación web depende de un tercero.
- ✚ Necesitaras una conexión activa de internet.
- ✚ El tiempo de respuesta puede llegar a ser lento.
- ✚ La aplicación web puede desaparecer si así lo requiere el desarrollador.

2.2.4.4 Componentes de un sistema web

Para Garganta de los Montes [41], un sistema web consta de tres partes:

- ✚ **Base de datos:** Es el lugar donde se va a almacenar los datos, permisos, usuarios, contenidos.
- ✚ **Código del sistema:** Es netamente nuestra aplicación la cual está almacenada en un servidor web.

- ✚ **Usuario:** Aquel que realiza peticiones a nuestro sistema web desde cualquier dispositivo que cuente con una conexión activa de internet.



Ilustración 4: Componentes de un sistema web

2.2.5 Tecnologías para desarrollar un sistema web

2.2.5.1 Base de datos

Elmasri y Navathe [42] nos indican que; para definir a una base de datos es importante tener claro qué es un dato e información debido a que estos elementos son fundamentales para el desarrollo de las bases de datos:

- ✚ **Dato:** Los datos son un conjunto de caracteres que guardan algún significado. Estos datos pueden ser numéricos, alfabéticos o alfanuméricos. Un dato es la unidad mínima de información.
- ✚ **Información:** La información es un conjunto de datos organizados, los cuales se manejan a necesidad de un usuario para que estos puedan ser procesados eficientemente.

La información viene a ser el recurso más valioso de una base de datos y por tanto debe ser:

- ✚ Accesible.
- ✚ Clara.
- ✚ Precisa.
- ✚ Propia.
- ✚ Oportuna.
- ✚ Flexible.
- ✚ Verificable
- ✚ Imparcial:

Cuantificable.

Según Silberschatz, Korth y Sudarshan [43], una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su posterior uso, es una colección de datos estructurados según un modelo que refleje las relaciones y restricciones existentes en el mundo real. Los datos que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, y su definición y descripción han de ser únicas estando almacenadas junto a los mismos.

Por otro lado; García-Molina, Ullman y Widom [44], nos dicen que una base de datos es un conjunto de datos almacenados entre los que existen relaciones lógicas y que ha sido diseñada para satisfacer los requerimientos de información de una empresa u organización.

Para Kenneth y Julie [45] una base de datos es una fuente central de datos destinada a compartirse entre muchos usuarios para una diversidad de aplicaciones. El corazón de una base de datos lo constituye el DBMS¹⁵; el cual nos va a permitir poder crear, modificar y actualizar nuestra base de datos. Generalmente las aplicaciones más usadas para las bases de datos son en empresas e instituciones, tanto privadas como públicas, pero también en el entorno científico con la finalidad de almacenar la información experimental.

2.2.5.2 MySQL

MySQL viene a ser un “Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales”; el cual está desarrollado bajo GPL y es considerada la base de datos de código abierto más usada y popular del mundo.

Toledo y Maldonado [46] nos dicen que MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que, de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

Aplicaciones de MySQL

¹⁵ Database Management System o Sistemas de Administración de Base de Datos.

MySQL, es muy utilizado en el desarrollo de aplicativos webs; así como por ejemplo se puede usar cuando desarrollemos alguna página en Joomla, Wordpress y Drupal.

MySQL es una base de datos sumamente rápida en sus consultas cuando se trabaja con un motor no transaccional (MyISAM), pero a su vez puede generar muchos problemas cuando se presentan entornos de alta concurrencia.

Características principales de MySQL

- Velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos.
- Se puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Flexible en su sistema de contraseñas y gestión de usuarios.
- Alto nivel de seguridad de datos.

Ventajas de MySQL

- Velocidad en las operaciones.
- Fácil de configurar e instalar.
- No es caro.
- Se puede ejecutar en muchos sistemas.
- Es seguro.

Desventajas de MySQL

- Tiene limitaciones en el procesamiento de las búsquedas.
- Se debe controlar y monitorizar el rendimiento de las aplicaciones en busca de fallos.
- No es tan eficaz en aplicaciones que requieran de una constante modificación de escritura en BD.

2.2.5.3 PHP

PHP es un lenguaje de programación de código del lado del servidor. PHP puede combinarse con MySQL para trabajar con bases de datos.

Para [47], es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y puede ser incrustado en HTML.

Sánchez [48] nos dice que PHP es un acrónimo de “Hypertext Preprocessor”, es un lenguaje de scripting¹⁶ de código abierto ampliamente utilizado. PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. PHP fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML¹⁷ en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

PHP se utiliza, generalmente; para el uso de páginas web dinámicas; es decir, en páginas web cuyo contenido ira cambiando. Asimismo, es considerado como uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hoy en día.

Ventajas de PHP

- Lenguaje totalmente libre y abierto.
- Sus entornos son de fácil configuración.
- Fácil de instalar y configurar.
- Fácil acceso e integración con la base de datos.
- Lenguaje multiplataforma.
- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas.

Desventajas de PHP

- Se necesita instalar en un servidor web.
- Si no se configura adecuadamente puedes dejar abierta muchas brechas de seguridad.

2.2.6 Sistema Service Desk

El Service Desk es una función y no un proceso. Es un software que permite a los usuarios responder las demandas de infraestructura compleja, además nos permite solucionar los problemas presentados de forma eficiente. El Service Desk es un único punto de contacto, el cual tiene que garantizar que habrá una persona correcta que pueda resolver el problema que se le presente al usuario.

Payssé [49] nos dice que, la gestión de la mesa de servicios viene a ser un proceso clave dentro de la gestión de TI. Una buena gestión de nuestros recursos de TI nos va a permitir

¹⁶ Un lenguaje scripting es un tipo de lenguaje de programación que es generalmente interpretado. Una de las características de los lenguajes de scripting es que suelen escribirse más fácilmente y además pueden ser almacenados como texto sin formato.

¹⁷ HTML es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de las siglas que corresponden a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto.

un trabajo ordenado dentro de nuestra área; pero una mala gestión de los recursos de TI nos generara un caos interno el cual va a provocar inconformidad en los usuarios.

El objetivo del Service Desk es el de constituirse como un único punto de contacto entre los usuarios y la organización. A su vez, el Service Desk va a jugar un rol muy importante en la ayuda al usuario, ya que el Service Desk al ser el único punto de contacto en la empresa, tiene que garantizar que encontrarán la persona correcta para ayudarlos con su requerimiento.

Según Fresh Service [50] un Service Desk típico gestiona las incidencias (interrupciones del servicio) y las solicitudes de servicio (tareas relacionadas con el servicio de rutina) conjuntamente con la gestión de las comunicaciones del usuario en relación con las interrupciones y los cambios planificados en los servicios. Por lo general, un Service Desk suele tener un amplio alcance y está diseñado para proporcionar a los usuarios un lugar único donde acudir en relación con sus necesidades informáticas. Esto tiene como resultado que el Service Desk desempeñe un papel fundamental en facilitar la integración de los procesos empresariales con el ecosistema tecnológico y una infraestructura de gestión de los servicios más amplia.

2.2.6.1 Beneficios

- ✚ Incremento en la satisfacción de los usuarios.
- ✚ Reducción de costos y tiempo de soporte.
- ✚ Soporte a usuarios en horario de oficina.
- ✚ Uso de personal clave en la resolución de incidencias.

2.2.6.2 Actividades principales

- ✚ Recepción de incidentes y requerimientos:
- ✚ Registro y clasificación de incidentes y requerimientos.
- ✚ Solución de un alto porcentaje de los incidentes y requerimientos recibidos.
- ✚ Seguimiento puntual a los incidentes y requerimientos con el usuario.
- ✚ Informar a los usuarios.

2.2.6.3 Ventajas

- ✚ Establece un único punto de contacto.

- ✚ Optimiza la gestión de problemas.
- ✚ Aumenta la productividad.
- ✚ Ayuda a definir las funciones y responsabilidades dentro de la Unidad de Soporte Técnico.
- ✚ Mejora el desempeño de los equipos.
- ✚ Genera indicadores y estadísticas.
- ✚ Ayuda a mejorar la atención al usuario.

2.2.6.4 El valor de la información que procesa el Sistema de Service Desk

- ✚ **Registro de incidencias:** El sistema de Service Desk debe ser un sistema totalmente funcional y entendible; el cual nos permita realizar un registro inicial preciso y concreto. De este registro inicial depende la integridad y confiabilidad de la información; ya que, por ejemplo, si se indica un asunto erróneo podría llevar a ciertas confusiones al momento de atender la incidencia y generará retrasos para encontrar una solución eficaz y rápida.
- ✚ **Base de conocimientos:** El conocimiento y experiencias que el personal de soporte técnico ha adquirido, es un recurso muy valioso; ya que si es documentado correctamente y es puesto a disposición de los demás se llegaría a mejorar de gran manera la atención al usuario.

2.2.7 Diferencias entre un Software de gestión de incidentes, software Help Desk y software Service Desk:

Un software de gestión de incidencias nos permite gestionar los incidentes de TI recepcionados vía correo, teléfono o solicitud escrita, para que pueda ser solucionado por técnicos de la empresa o externos. Guarda una leve similitud con un sistema Help Desk, el cual recepciona grandes volúmenes de llamadas telefónicas, incidencias por solicitud, por correo o presencial y las redirige a los técnicos especializados en dicha área [51]. Asimismo, un sistema Help Desk es reactivo, ya que espera que los diversos clientes que pongan en contacto con ellos y así responder a las diversas incidencias que tengan. En cambio, un software Service Desk, es más proactivo ya que se pone en contacto con los clientes para ver si estos tienen problemas, es decir se anticipa a los problemas para poder detectarlos a tiempo. También, realiza una gestión de incidencias más precisas ya que estas van a ser registradas únicamente a través de Internet, lo cual sirve para una

gestión de incidencias más exacta y ordenada. A su vez, funciona como un único punto de contacto entre los usuarios y el personal de soporte técnico; el cual acudirá a resolver su incidencia dejando registro de esta solución dentro de una base de conocimientos, la cual servirá para que en un futuro una incidencia de índole similar sea resuelta en un menor tiempo posible [52]. Un Software Service Desk nos facilitará el registro de preguntas frecuentes para que el usuario pueda realizar alguna consulta de índole menor.

2.2.8 Servidor

Suniaga [53], nos dice que un servidor es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término también se utiliza para referirse al equipo físico en el cual funciona el software.

2.2.8.1 Servidor web

Un servidor web viene a ser un computador que va a utilizar el protocolo HTTP¹⁸ para enviar páginas web al computador de algún usuario cuando este lo solicita. Los servidores web, servidores de correo y servidores de bases de datos son a los que tienen acceso la mayoría de los usuarios cuando utilizan internet.

Suniaga [53] nos dice que, alternativamente el servidor Web podría referirse al software, como el servidor de http de Apache que funciona en la máquina y maneja la entrega de los componentes de las páginas Web como respuesta a peticiones de los navegadores de los clientes.

✚ ARQUITECTURA DEL SERVIDOR WEB QUE ALOJARÁ NUESTRO SISTEMA SERVICE DESK:

Descripción del Servidor Web: Windows Server 2016 es un sistema para servidores el cual fue desarrollado por Microsoft y la introdujo al mercado como parte de la familia de sistemas operativos pertenecientes a Windows NT. Windows Server 2016 posee muchas características entre ellas los servicios de escritorio remoto, Windows Server Antimalware, Active Directory, reinicio suave, Failover Clustering, entre otras.

¹⁸ El Protocolo de transferencia de hipertexto (en inglés: Hypertext Transfer Protocol o HTTP) es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la World Wide Web.

Requisitos mínimos de instalación del Sistema de Service Desk GLPI

- Tener instalado XAMPP en su versión 7.4.1 o superior.
- Tener instalado PHP en su versión 7.2 o superior.
- Tener instalado apache en su versión 2.0 o superior.
- Contar con un mínimo de 75 GB de disco duro.
- Contar con un mínimo de 4 GB de memoria RAM.

2.2.9 PHP MyADMIN

Ramírez y Morales [54] nos dicen que PHPMyAdmin es SQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear eliminar bases de datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas.

2.2.10 Software de código abierto

St. Laurent [55], nos dice que el software libre u open Source es aquel software cuyo código fuente y otros atributos, que son generalmente exclusivos de aquellos que tienen derecho de autor, son publicados bajo una licencia de código abierto o son parte de un dominio público.

Gracias a este método se ha conseguido que programadores o empresas estén más involucrados y realicen sus aportes para mejorar algunos fallos que se puedan presentar. Asimismo, permite también que se realicen modificaciones a su código fuente y de esta manera mejorar el programa.

2.2.10.1 Requisitos

Para Levine y Prietula [56] los requisitos que un software debe cumplir para ser considerado open Source son los siguientes:

- ✚ El código fuente debe estar disponible de forma libre o gratuita.
- ✚ La modificación del software debe estar permitido.
- ✚ Se puede utilizar para cualquier fin que se tenga en mente.
- ✚ Todas las personas pueden contribuir y mejorar el software.

2.2.10.2 Ventajas

- ✚ Gracias al software libre no existe un gasto adicional de dinero para la compra de las licencias.
- ✚ No se depende de un tercero para las labores de mantenimiento.
- ✚ El proceso de detección y corrección de errores es más eficiente.

2.2.11 Metodología IPEE

La metodología IPEE es aplicada a las planificaciones a largo plazo como a los proyectos puntuales. Esta metodología posee cuatro etapas: *Inicio (análisis de requerimientos y estudio y mejora de procesos)*, *planificación (constitución del equipo del proyecto y planificación del proyecto)*, *ejecución (instalación y configuración del sistema Service Desk y capacitación al personal)* y *evaluación [57]*.

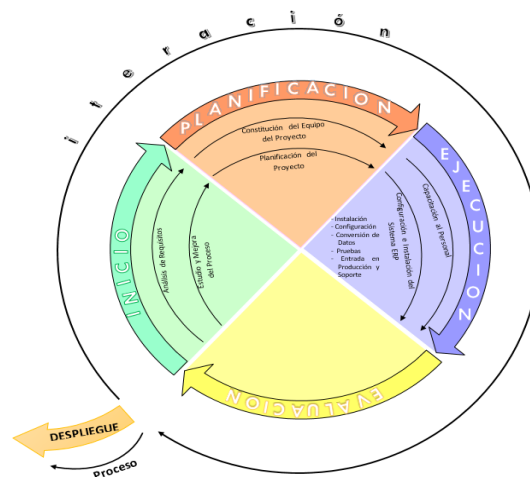


Ilustración 5: Metodología IPEE

2.2.11.1 Inicio

Establece los elementos necesarios para el lanzamiento del proyecto (alineamiento de objetivos, alcance, expectativas y una planeación inicial).

- ✚ **Análisis de requisitos:** Relevamiento de los requisitos del cliente respecto de sus procesos de negocio.
- ✚ **Estudio y mejora del proceso:** El equipo de implementación necesita comprender los procesos de la organización (en una primera iteración el proceso de negocio), analizarla y determinar si los requisitos de la organización pueden ser satisfechos.

2.2.11.2 Planificación

Se asignan roles y responsabilidades, se revisan las mejores prácticas y se define el programa final de implementación

- ✚ **Constitución del equipo del proyecto:** En esta fase se integra al equipo de implementación personal de la empresa, se recomienda el gerente de la empresa y un usuario que conoce del proceso a implementar.
- ✚ **Planificación del proyecto:** Se establece un cronograma del proyecto para el control de las actividades, avance del proyecto y aplicación de medidas correctivas en caso fuere necesario.

2.2.11.3 Ejecución

Las dos tareas propuestas se realizan de manera paralela puesto que los procesos a implementar no deben de ser grandes.

- ✚ **Capacitación al personal:** Entrenar a los operadores del sistema para la realización de sus tareas diarias en el nuevo sistema. El entrenamiento de los usuarios se realiza de manera paralela a la configuración e instalación del sistema con datos de prueba inicialmente y posteriormente interactuando con datos reales. En una primera etapa cada usuario se entrena en las funcionalidades que tendrá que interactuar.

El entrenamiento incluye, entre otros aspectos específicos, los siguientes temas:

- Entrada y salida del sistema.
- Conocer el entorno de trabajo y las funciones básicas del sistema.
- Navegar entre las diferentes opciones y conocer la utilidad de las que tiene acceso.
- Pruebas de transacciones en el sistema de las funcionalidades específicas.
- ✚ **Instalación y configuración del sistema:** Se busca una implementación con muy pocas modificaciones a los procesos estándar, cuya validez está garantizada, renunciando a grandes esfuerzos en la personalización del sistema.
- **Instalación:** Una vez verificado los requisitos mínimos de hardware se procede a la instalación del sistema, teniendo en cuenta los requisitos del sistema, es decir activando solamente aquellas funcionalidades que sean necesarias, permitiendo de esta manera presentar un sistema sencillo.

- **Configuración:** Incluye la configuración del sistema, así como las modificaciones requeridas para ajustar la solución a los requisitos del cliente descubiertos en el análisis de requisitos.
- **Conversión de datos:** En caso de que sea necesario se pueden migrar los datos de un sistema existente a la solución a implementar, siempre y cuando se presten las facilidades técnicas.
- **Pruebas:** Se realizan las pruebas en un entorno operativo similar al de puesta en marcha. Se apunta a obtener satisfacción final respecto a las adaptaciones realizadas y las decisiones tomadas a nivel de prototipo.
- **Entrada en producción y soporte:** Se migra del ambiente de pruebas a producción. Un grupo dentro de la organización debe de ser preparado para atender problemas de los usuarios finales y brindar soporte.

2.2.11.4 Evaluación

Se evalúa si lo que se ha realizado funciona correctamente, de lo contrario, hay que volver a iniciar la iteración de la metodología has cubrir con los requisitos del usuario. En caso de tener una evaluación satisfactoria se puede iniciar una nueva iteración para implementar un nuevo módulo del sistema.

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Sistema web

Torres Alba [58] nos dice que en la ingeniería de software se denomina sistema web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

2.3.2 Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí; estas actividades transforman los elementos de entrada en resultados, para ello es esencial la asignación de recursos, herramientas y técnicas [59].

2.3.3 Sistema Service Desk

Según la metodología de trabajo de la Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de la Información (ITIL), el Service Desk constituye el punto único de contacto previsto para las actividades cotidianas entre el proveedor de servicios informáticos y los usuarios [50].

2.3.4 Incidencia

La terminología ITIL define un incidente como: Cualquier evento que no forma parte del desarrollo habitual del servicio y que causa, o puede causar una interrupción del mismo o una reducción de la calidad de dicho servicio [18].

2.3.5 Prioridad

Elemento cualitativo que determina la máxima preferencia; se utiliza en planeación o programación para señalar lo que tiene mayor importancia y que por consiguiente requiere de mayor atención [60].

2.3.6 Gestión de incidentes

La Gestión de Incidentes por su parte es el proceso que comprende todas las estrategias y actividades que se deben llevar a cabo para supervisar todo el ciclo de vida del incidente, desde su apertura hasta su cierre [61].

2.3.7 Soporte técnico

Es una asistencia que brindan las empresas para que sus clientes puedan hacer uso de sus productos o servicios. La finalidad del soporte técnico es ayudar a los usuarios para que puedan resolver ciertos problemas [62].

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

La ubicación geográfica en donde se realizó la investigación, es en la Unidad Técnica de Soporte Informático perteneciente a la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales de la Universidad Nacional de Cajamarca; la cual está ubicada en la Av. Atahualpa N° 1050, de la ciudad de Cajamarca – Perú. Aquí se presenta el procedimiento que se realizó para el desarrollo de la presente investigación. Por otro lado, se encuentran también las técnicas e instrumentos que fueron necesarios para la selección de la información. La investigación inicia en agosto del 2019 y culmina en marzo de 2020

2.4 Procedimiento

2.4.1 Descripción de la empresa

La Universidad Nacional de Cajamarca es una institución de educación de calidad superior; dedicada a brindar sus servicios, en pregrado y posgrado, a la población cajamarquina.

El 13 de febrero de 1962, mediante la Ley N°14015 se crea la Universidad Técnica de Cajamarca; pero el 14 de julio del mismo año empieza su funcionamiento; el cual tuvo seis escuelas iniciales las cuales fueron: Medicina Rural, Agronomía, Medicina Veterinaria, Pedagogía, Minería y Metalurgia, Economía y Organización de Empresas. Hoy en día la Universidad Nacional de Cajamarca cuenta con una nueva estructura contemplando diez facultades y 21 carreras profesionales. Asimismo, cuenta con cinco filiales ubicadas en Jaén, Chota, Cajabamba, Celendín y Bambamarca.

Al contar con 21 carreras profesional, las cuales son atendidas por docentes capacitados y personal administrativo idóneo, es necesario que la Universidad Nacional de Cajamarca cuente con un área dedicada a velar por la integridad de los equipos informáticos, los cuales están a disposición del personal administrativo y docente de esta casa superior de estudios. Dicho personal técnico tiene que estar capacitado para poder solucionar cada percance o incidente que se presente en cualquier área u oficina.

2.4.2 Situación actual de la empresa

En la actualidad, la gran mayoría de organizaciones e instituciones llevan a cabo sus labores cotidianas con la ayuda de algunos sistemas, pero consecuentemente a esto; a los usuarios se les presentan varios incidentes con equipos informáticos; algunos de estos

incidentes son simples y de fácil solución, pero también se generan incidentes que requieren ser resueltos de manera distinta y en el menor tiempo posible por parte del área de soporte técnico de la empresa o institución, esto con el fin de no entorpecer ni mucho menos retrasar el trabajo de los usuarios que manipulan algunos sistemas o usan el equipo informático para realizar sus labores cotidianas.

Dentro de la Universidad Nacional de Cajamarca existen más de 1000 equipos informáticos, entre computadoras de escritorio, laptops, proyectores multimedia e impresoras; distribuidos por todo el campus universitario; ya sea en oficinas administrativas o académicas, en laboratorios y en las aulas. Tal cantidad de equipos informáticos crean una amalgama de incidentes los cuales deben ser atendidos eficientemente con el fin de no entorpecer el trabajo de los usuarios.

Es por esto que, la Unidad Técnica de Soporte Informático, la cual se encuentra ubicada dentro de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales perteneciente a la Universidad Nacional de Cajamarca se creó con el fin de atender estas solicitudes de incidencias de los usuarios para solucionar cada uno de ellos y brindar una atención rápida y eficaz en cada oficina.

Actualmente la Unidad Técnica de Soporte Informático, viene atendiendo cada solicitud de incidencia de cada usuario y lleva un registro en archivadores y en archivos virtuales, pero no todas las solicitudes de incidentes se hacen de manera formal sino que alguna de ellas son de forma verbal y es aquí en donde se generan algunos cuellos de botella, los cuales en su gran mayoría no llegan a ser atendidos ya que no existe un registro de este incidente y por ende en algún punto del trabajo diario llega a ser olvidado y peor aun cuando el usuario no se contacta directamente con la oficina.

Con la llegada de nuevos equipos informáticos, la Unidad Técnica de Soporte Informático tiene muchas más solicitudes de incidentes de los usuarios, los cuales quieren una atención rápida y eficiente, pero al ser demasiadas solicitudes; algunas informales y otras formales, no se lleva un control adecuado de todas las solicitudes generando pérdidas de solicitudes y ocasionando retrasos en los tiempos de atención. Es por ello que surge la necesidad de aplicar un sistema de Service Desk, el cual permita mejorar la atención de las incidencias, llevar un control adecuado y un registro preciso de éstas; y así mejorar la calidad del servicio ofrecido por la Unidad Técnica de Soporte Informático.

2.4.3 Misión y visión

- ✚ **Misión:** Universidad dedicada a la formación integral de profesionales, gestores de conocimiento, a través de la investigación científica, tecnológica y humanística, comprometidos con los procesos sociales, económicos, ambientales y culturales con responsabilidad social.
- ✚ **Visión:** Universidad, acreditada e internacionalizada en la formación de profesionales íntegros de alta calidad que realizan investigación científica y tecnológica interdisciplinar, orientada al desarrollo sostenible, con énfasis en tema socio-ambiental e involucrada en los procesos de desarrollo social, regional y nacional.

2.4.4 Ubicación

La ubicación respecto al paradero de la Recoleta hacia la Av. Atahualpa N° 1050

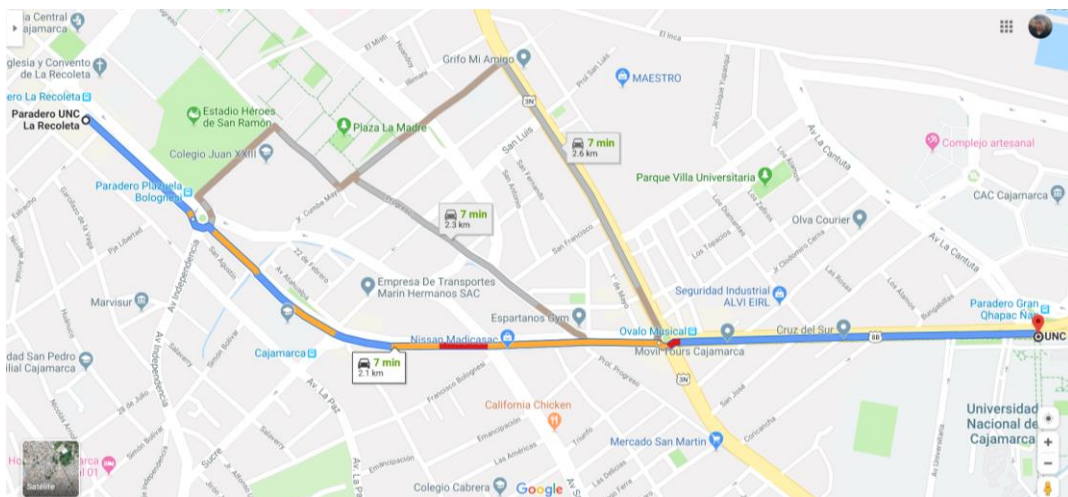


Ilustración 6: Ruta de acceso a la UNC desde el paradero ubicado en La Recoleta – Cajamarca

2.4.6 Esquema interno de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales

La Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales, tiene como finalidad asegurar y garantizar a la comunidad universitaria y a la sociedad, un servicio de óptima calidad, dando soporte con Tecnología de la información a los procesos vitales de las dependencias de la UNC, para contribuir de manera eficiente y efectiva al proceso Académico y Administrativo, y así lograr un valor agregado para alcanzar la Misión institucional, además de diseñar, planificar, ejecutar, actualizar, supervisar los procesos de informatización de los sistemas informativos y académicos de la UNC, implementa plataformas para la educación virtual, para superar las debilidades y carencias identificadas en los logros y resultados de las evaluaciones, con el propósito de optimizar los factores que inciden en el desarrollo académico, de investigación y administrativo institucional [63].

2.4.6.1 Estructura y funciones

La Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales tiene la siguiente estructura organizativa institucional: Unidad Técnica de Desarrollo de Software, Unidad Técnica Infraestructura Tecnológica y la Unidad Técnica de Soporte Informático [63]:

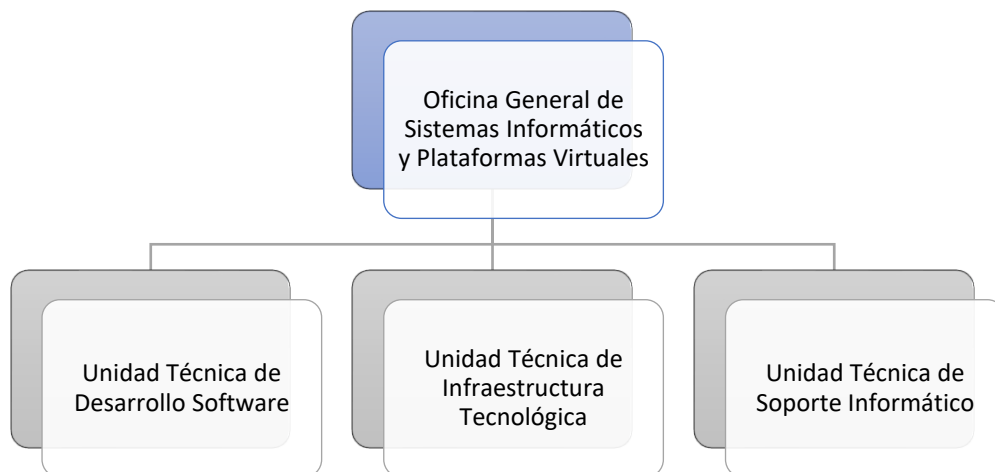


Ilustración 8: Organigrama de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales

La Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales, tiene como funciones: Diseñar, planificar, ejecutar, actualizar y supervisar los procesos de información de los sistemas Académicos y administrativos de la UNC, inventariar y conducir el uso racional y óptimo de sus recursos informáticos, y prestar asesoramiento

en esta materia. Dentro de la Estructura Orgánica, depende directamente del Director General de Administración.

2.4.6.2 Unidades técnicas

Denomínense unidades técnicas de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales, a los órganos de línea, establecidos con el propósito de organizar y conducir los procesos académicos-administrativos, gestionar los sistemas de evaluación administrativa y acreditación institucional [63].

Unidad Técnica de Desarrollo de Software

Encargada de analizar, diseñar, programar, probar e implementar gestionar, administrar y controlar el desarrollo de sistemas de información, modificaciones y actualizaciones de los diferentes aplicativos informáticos académicos y administrativos de la UNC, garantizando el cumplimiento de los lineamientos de seguridad y confidencialidad establecidos para los activos de información. Así mismo gestionar y administrar las plataformas virtuales académicas y de investigación [63].

Funciones:

- ✚ Capturar, ordenar y estructurar los requerimientos para el desarrollo de aplicaciones específicas (software de uso específico).
- ✚ Analizar, implementar y dar mantenimiento al software de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Planificar, organizar, dirigir y controlar los proyectos de software de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Ejecutar las labores de análisis, diseño y programación de sistemas utilizando una metodología actualizada y acorde a la Universidad (Directiva para el Desarrollo de Sistemas de Información); así como, supervisar y realizar control de calidad al desarrollo, modificaciones y/o actualizaciones de aplicativos informáticos.
- ✚ Documentar con criterio técnico y en base a la metodología, los sistemas de información y las bases de datos a su cargo.
- ✚ Administrar eficiente y eficazmente los recursos asignados a su cargo, salvaguardando los intereses de la Universidad Nacional de Cajamarca.

- ✚ Supervisar la correcta aplicación de las metodologías, políticas y procedimientos establecidos para todas las implementaciones de software de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Realizar seguimiento de los niveles de eficiencia y performance del software, elaborando planes para mejorar la eficiencia y performance de los mismos.
- ✚ Analizar, evaluar y proponer proyectos de implementación de software aplicables a la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Estructurar y realizar pruebas y testeos unitarios a los desarrollos realizados, de acuerdo a los lineamientos establecidos para las actividades y proyectos de implementación de software.
- ✚ Planificar y coordinar la eficiente comunicación con los usuarios de la Universidad Nacional de Cajamarca involucrados en la implementación de actividades y proyectos de software, durante la duración de los mismos.
- ✚ Brindar asesoramiento y capacitación en el uso de las soluciones de software implementados en la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Selección de la metodología de desarrollo para la implementación de software en la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Administrar y gestionar las copias de respaldo de las bases de datos, así como toda la información histórica generada.
- ✚ Planifica y ejecuta sus tareas en coordinación con la dirección de Sistemas Informáticos.
- ✚ Instalar, configurar, administrar, dar mantenimiento constante y garantizar la operatividad de la(s) plataformas virtuales académicas de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Generar y asignar los usuarios y perfiles de acceso a las plataformas virtuales.
- ✚ Administrar y brinda soporte al Sistema Informático Académico (SIA) de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- ✚ Ejecutar actividades de capacitación en coordinación con la dirección de la OGSIPV a los usuarios de las plataformas virtuales.
- ✚ Elaborar los manuales de uso y de configuración de las plataformas virtuales de la UNC.
- ✚ Brinda soporte a los usuarios que así lo requieran en temas de acceso, carga de contenidos, permisos u otros en relación a las plataformas virtuales.
- ✚ Impulsar el uso de las plataformas virtuales.

- # Elabora instructivos impresos y digitalizados para facilitar el proceso de inducción en el uso de las plataformas virtuales.
- # Brindar reportes de uso y cumplimiento de asignaciones en las plataformas virtuales.
- # Planear, dirigir y ejecutar proyectos relacionados al desarrollo de plataformas virtuales en la UNC.
- # Coordinar con la Unidad Técnica de Infraestructura Tecnológica los requerimientos de Hardware y Software para el soporte a las plataformas virtuales.
- # Formular y organizar las políticas y normativas de uso de las plataformas virtuales.
- # Administrar y gestionar las copias de respaldo de las bases de datos de las plataformas virtuales, así como toda la información histórica generada.
- # Administrar la seguridad a nivel de software de los activos de información y sistemas.
- # Proponer Políticas y Normas relacionadas al uso de las plataformas virtuales.

Unidad Técnica de Infraestructura Tecnológica

Encargada de gestionar, administrar la infraestructura de red y comunicaciones y controlar y supervisar la infraestructura de TI, asegurando el cumplimiento de los lineamientos de seguridad y confidencialidad establecidos para los activos de información [63].

Funciones:

- # Planifica y ejecuta sus tareas en coordinación con la dirección de Sistemas Informáticos.
- # Despliegue y mantenimiento de servicios TI del Data Center.
- # Supervisar el servicio de acceso a Internet a nivel general (equipamiento ubicado en el Data Center) así como de las filiales de la UNC.
- # Administrar los accesos a la Red de la UNC.
- # Administrar el Active Director y de la institución.
- # Administrar la plataforma de correo electrónico.
- # Administrar los Servicios brindados a través de la infraestructura de servidores de la UNC.
- # Supervisar los proyectos de cableado estructurado para nuevas instalaciones en la UNC.
- # Supervisar proyectos relacionados a la implementación de Infraestructura Tecnológica.

- ✚ Proponer y Evaluar las Tecnologías necesarias para asegurar el funcionamiento de los servicios actuales y futuras necesidades.
- ✚ Administrar las Copia de Respaldo generadas en el Data center.
- ✚ Administrar los Sistemas de Storage.
- ✚ Administrar la infraestructura de Servidores instalada en el Data Center, dar soporte a los sistemas operativos servidor.
- ✚ Administrar y dar soporte a las conexiones de Enlace de Datos.
- ✚ Establecer y supervisar las conexiones del tipo VPN entre las Filiales de la UNC y la sede central.
- ✚ Administrar la Infraestructura de Comunicaciones (switches, router, Access points, etc) de la UNC.
- ✚ Administrar y supervisar el equipamiento de Seguridad perimetral.
- ✚ Administrar y supervisar el equipamiento de Optimización de ancho de banda.
- ✚ Establecer políticas de uso de la red, servicios de comunicaciones y otros relacionados a la infraestructura tecnológica de la UNC.
- ✚ Establecer políticas relacionadas a la seguridad de los sistemas de información.
- ✚ Mantenimiento y actualización del web site institucional.
- ✚ Administrar la asignación de permisos y privilegios a la infraestructura del Data Center.
- ✚ Reportar los incidentes de seguridad al oficial de seguridad de la Información o al que haga sus veces.
- ✚ Coordinar con el oficial de Gestión de la Continuidad de Negocio las acciones y planes para desarrollar las estrategias de continuidad del negocio de la infraestructura de redes y servidores.
- ✚ Llevar un control del inventario de la infraestructura tecnológica instalada en el Data center de la UNC
- ✚ Administrar y dar seguimiento a la seguridad a nivel de Data Center e Infraestructura de TI.
- ✚ Administrar la telefónica IP institucional.

Unidad Técnica de Soporte Informático

Encargada de planear, organizar, realizar soporte de software y hardware de los sistemas operativos, dirigir y supervisar las actividades de mantenimiento integral de los equipos

de comunicación y seguridad, equipos de cómputo y sistemas electrónicos de cómputo de la UNC [63].

Funciones:

- ✚ Realizar y mantener el inventario actualizado de los equipos.
- ✚ Ampliar la vida útil y mantener en óptimo estado los equipos de cómputo.
- ✚ Apoyar a usuarios en operaciones de implementación o adecuación de servicios informáticos.
- ✚ Detección y eliminación de virus y/o programas espías.
- ✚ Instalación y mantenimiento de software propio o programas comerciales.
- ✚ Instalación y configuración de componentes internos o externos.
- ✚ Recuperación de datos eliminados o destruidos.
- ✚ Inventario y control de Hardware y software.
- ✚ Desarrollo de planes de mantenimiento para evitar daños en el equipo.
- ✚ Establecer criterios de seguridad.
- ✚ Instalaciones de equipos de cómputo como de marca y compatibles.
- ✚ Configuración de acceso a internet a los usuarios de distintas dependencias y acceso al dominio de red, con coordinación con el personal de la oficina.
- ✚ Actualizaciones de software a los equipos de cómputo vía internet.
- ✚ Configuración de periféricos de salida de impresoras, scanner, mouse, teclados, proyectores multimedia, etc.
- ✚ Hacer llegar informes técnicos y reportar los equipos de cómputo de marca y compatibles para cubrir la garantía de dichos equipos.
- ✚ Asesorar a los usuarios para que tengan un conocimiento de un buen manejo de su equipo.
- ✚ Presentar informes técnicos a equipos que se encuentran obsoletos o para baja.
- ✚ Dar seguimiento a los inventarios de los laboratorios de cómputo y equipo informático de nuestra Universidad.

2.4.7 Desarrollo de la solución

La presente investigación ha tenido lugar en la Unidad Técnica de Soporte Informático perteneciente a la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales de la Universidad Nacional de Cajamarca, para observar el impacto, ya sea positivo o negativo; de un sistema Service Desk basado en tecnologías web en los procesos de

incidencias de Software y Hardware de la Unidad Técnica de Soporte Informático; previamente se realizará una descripción de algunos Sistemas Service Desk para posteriormente realizar una comparación entre ellos; con la finalidad de poder escoger la opción que mejor se adapte a las necesidades de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

Para este proyecto de investigación, se escogieron diversos softwares Service Desk de código abierto, ya que este sistema es mucho más completo y nos permite guardar las soluciones de los incidentes en una base de conocimientos, la cual podrá ser consultada en cualquier momento. A su vez, se evaluó que el módulo de gestión de incidencias cumpla con la metodología ITIL para una correcta gestión de éstas.

Seguidamente para la implementación de nuestro Sistema Service Desk, se utilizarán las siguientes fases de desarrollo de la Metodología IPEE: *Inicio (análisis de requisitos y estudio y mejora de procesos), planificación (constitución del equipo del proyecto y planificación del proyecto), ejecución (instalación y configuración del sistema Service Desk y capacitación al personal) y evaluación* [64].

2.4.7.1 Descripción de Sistema Service Desk Open Source

- ✚ **iTop:** iTop¹⁹ es un software open sources, vía web, el cual nos sirve para gestionar nuestros servicios de TI. Este sistema contiene una CMDB²⁰ cuyo contenido o datos van a ser utilizados por los módulos del sistema para mejorar el centro de atención al usuario. Es un programa muy adaptable y configurable a los requisitos de cualquier empresa.
- ✚ **Project open:** Viene a ser una herramienta que sirve para la gestión y seguimiento de aquellas áreas relacionadas con proyectos, así como, por ejemplo: Finanzas, recursos humanos, servicios, TI, entre otras. Es totalmente gratuito y muy compatible con diversos sistemas operativos.
- ✚ **Fresh Service:** Es un sistema web el cual sirve para mantener controlado el inventario de los activos de TI y nos permite realizar un seguimiento de los detalles de los activos a lo largo de su ciclo de vida. A su vez contiene herramientas bastante potentes para administrar los activos de TI y gestionar tickets de incidencia del

¹⁹ IT Operational Portal

²⁰ Configuration management database

usuario. Actualmente ya no es una herramienta gratuita ya que solo cuenta con 21 días de prueba, terminado este plazo tendremos que realizar una suscripción mensual.

- ✚ **OSTicket:** Es una potente herramienta de tickets open Source sencillas de implementar y usar. Estos tickets pueden ser capturados mediante correo electrónico y vía formularios web; esto es gracias a que su interfaz web multiusuario puede organizar y archivar todas las solicitudes y respuestas en un solo lugar.
- ✚ **GLPi:** De sus siglas en inglés, es una herramienta de código abierto la cual sirve para la libre gestión del parque informático, esto gracias a su gestión de inventarios; pero también incluye un módulo de gestión de incidencias. Este módulo es muy importante ya que nos permite relacionar una incidencia con nuestro inventario. Además, esta herramienta open Source guarda un historial para futuras decisiones.
- ✚ **Atrium CMDB:** Es un repositorio inteligente de datos, el cual puede ser alineado completamente a las funciones y componente del área de tecnologías de la información. Permite el trabajo consistente dentro de los procesos de un área de TI, así como, por ejemplo: el manejo de incidentes, problemas, cambios, activos y el impacto que estos tienen en el negocio.

2.4.7.2 Comparación entre Sistema Service Desk Open Source

Tabla 1: Cuadro comparativo entre Sistemas Service Desk Open Source

CARACTERÍSTICAS	HERRAMIENTAS OPEN SOURCE					
	<i>Atrium CMDB</i>	<i>Project Open</i>	<i>iTop</i>	<i>Fresh Service</i>	<i>GLPI</i>	<i>OSticket</i>
PLATAFORMAS COMPATIBLES						
Windows					X	X
MAC					X	
SaaS		X	X	X	X	X
iPhone						
iPad						
Cloud	X					
Android						
SOPORTE						
Horas de oficina	X	X	X	X	X	
24/7 soporte en vivo		X		X		
En línea		X		X	X	
PRECIO						
Versión gratuita	X			X	X	X
Prueba gratis	X			X	X	
FORMACIÓN						
Documentación				X	X	
Seminarios web	X			X	X	
En línea	X			X		
En persona	X			X		
CATEGORÍAS						
Gestión de activos de TI				X		
Gestión de TI				X		
Servicio de TI				X		
ITSM				X		
CMDB	X		X	X	X	
Gestión de activos de TI				X	X	

CARACTERÍSTICAS	HERRAMIENTAS OPEN SOURCE					
	<i>Atrium CMDB</i>	<i>Project Open</i>	<i>iTop</i>	<i>Fresh Service</i>	<i>GLPI</i>	<i>OSticket</i>
Service desk	X			X	X	X
MÓDULOS						
Seguimiento de activos				X	X	
Gestión de la configuración	X		X	X	X	
Gestión de contratos / licencias				X	X	X
La gestión del inventario				X	X	
Gestión de servicios de TI				X	X	
Manejo de mantenimiento				X	X	
Gestión de solicitudes				X		
Administración de suministros				X	X	
Gestión del cambio	X		X	X	X	
Visualización de datos			X	X	X	
Manejo de impacto			X	X		
Gestión de activos de TI			X	X		X
Seguimiento de costos				X	X	
Gestión del inventario				X	X	
Enrutamiento automatizado						X
Marca personalizable						X
Integración de correo electrónico				X	X	X
Seguimiento de interacciones				X		X
Monitoreo de red						X
Chat en tiempo real				X		X
Portal de autoservicio						X
Monitoreo de capacidad	X					
Gestión del cumplimiento				X		
Registro de eventos					X	
Inventario de hardware					X	
Gestión de licencias				X	X	

CARACTERÍSTICAS	HERRAMIENTAS OPEN SOURCE					
	<i>Atrium CMDB</i>	<i>Project Open</i>	<i>iTop</i>	<i>Fresh Service</i>	<i>GLPI</i>	<i>OSticket</i>
Acceso remoto						
Programación						
Inventario de software					X	
Monitoreo de la actividad del usuario						
Conocimiento administrativo						
Administración de incidentes	X			X	X	
Gestión de la liberación						
Catálogo de servicios				X		
Servicio de informes					X	
Gestión de entradas						
Gestión de disponibilidad						
Gestión de la configuración	X			X		
Tablero				X		
Manejo de problemas				X		
Gestión de proyectos				X		
PRECIO	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 297.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 0.00</i>

Habiendo analizado cada una de las características, mostradas en la Tabla 1, podemos notar que, Fresh Service posee múltiples características, pero su mayor desventaja es que en la actualidad ya es una herramienta pagada [65]. Por otro lado, de todas nuestras herramientas Open Source podemos decir que GLPI es la más completa y por ende es la indicada para poder ser implementada, configurada y por último para ser puesta a prueba y poder validar cual es el impacto que generaría dentro del proceso de incidencias de software y hardware de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la UNC.

2.4.8 Inicio

2.4.8.1 Análisis de requisitos

Comenzando con la primera fase de la metodología IPEE y con ayuda del Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales y del Responsable de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca; se realizó una entrevista Anexo 1. A su vez, se aplicó una ficha de requerimientos Anexo 2 para obtener de forma clara y precisa los requerimientos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir nuestro Sistema Service Desk basado en tecnologías Web.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

+ Módulo Gestión de Computadores:

- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar computadores.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de los computadores.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de los computadores.

+ Módulo Gestión de Monitores:

- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar monitores.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de monitores.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de monitores.

+ Módulo Gestión de Dispositivos:

- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar dispositivos.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de los dispositivos.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de los dispositivos periféricos.

+ Módulo Gestión de Impresoras:

- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar impresoras.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de impresoras.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de las impresoras.

+ Módulo Gestión de Teléfonos:

- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar teléfonos.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de teléfonos.
- Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de teléfonos.

+ Módulo Gestión de Peticiones:

- + Eliminar, buscar y listar peticiones.
- + Actualizar estado de peticiones.

- ✚ Mostrar peticiones por estado.
- ✚ **Módulo Crear Petición:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar peticiones.
- ✚ **Módulo de Estadísticas:**
 - Mostrar estadística.
- ✚ **Módulo Gestión de Recordatorios:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar recordatorios.
- ✚ **Módulo Gestión de Base de Conocimiento:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar categorías de la base de conocimiento.
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar nuevos elementos de la base de conocimiento.
- ✚ **Módulo Gestión de Usuarios:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar usuarios.
- ✚ **Módulo Gestión de Perfiles:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar perfiles.
- ✚ **Módulo Gestión de Ubicaciones:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar ubicaciones.
- ✚ **Módulo Gestión de Plantillas de Solución:**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar plantillas de solución.
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de solución.
- ✚ **Módulo Gestión de Estado de los Activos**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar estado de los activos.
- ✚ **Módulo Gestión de Fabricantes**
 - Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar fabricantes

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- ✚ El sistema de Service Desk debe tener un bajo costo para su implementación.
- ✚ El acceso al sistema es a través de un ambiente web.
- ✚ El sistema debe ser escalable.
- ✚ El sistema debe ser de rápido aprendizaje para los usuarios finales.
- ✚ El sistema debe contar con varios niveles de accesibilidad.
- ✚ El sistema debe de estar disponible siempre y cuando sea necesario dentro de la jornada laboral.
- ✚ El sistema debe estar en idioma: Español.

- ✚ El sistema debe mostrar el logo de la institución.
- ✚ Los permisos para los distintos niveles de acceso al Sistema solamente podrán ser cambiados por el administrador.
- ✚ Se deberá generar un Back-up diario para salvaguardar la información.
- ✚ El sistema deberá ser instalado en Windows Server 2016, contando con Xampp 7.4.1. o superior, PHP 7.2 o superior. Asimismo, deberá tener como mínimo 4 GB de memoria RAM y un espacio mínimo de disco duro de 75 GB.

2.4.8.2 Estudio y mejora de procesos de negocio

Se realizó una evaluación de los procesos relacionados a la atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. Asimismo, se esquematizó los diagramas del funcionamiento actual de los procesos de atención de incidencias de hardware y software.

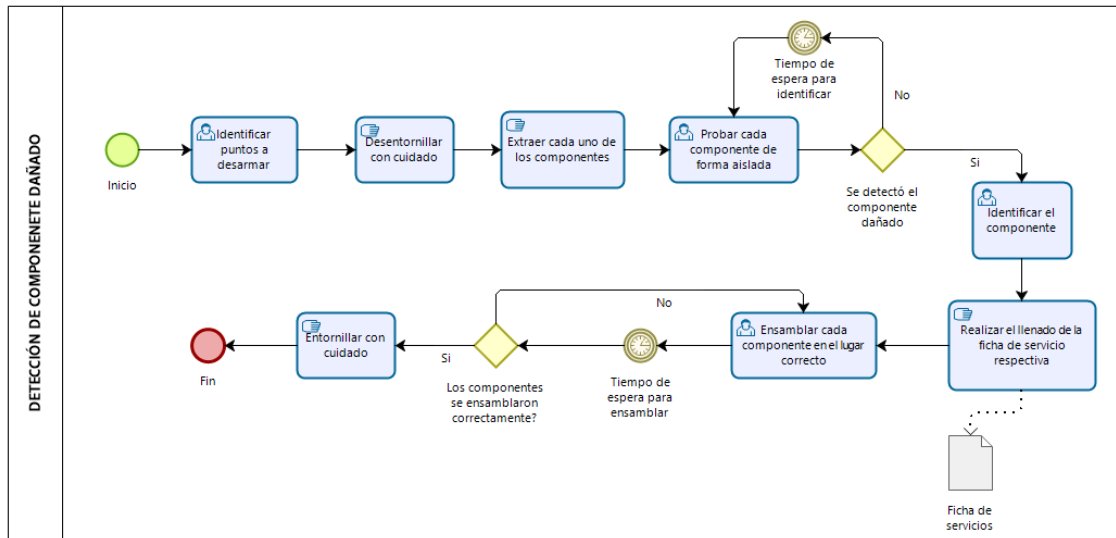
Para la elaboración y esquematización de los procesos actuales de la Unidad Técnica de Soporte Informático, se ha creído conveniente utilizar la metodología BPM²¹ con la notación BPMN²², mediante su plataforma Bizagi Modeler. Asimismo, cabe resaltar que los procesos de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático con la utilización del sistema Service Desk GLPI se van a mostrar en el apartado de ejecución.

Cabe mencionar también que, dentro de cada proceso de incidencias se han identificado ciertos subprocesos, los cuales también han sido esquematizados y considerados dentro del presente proyecto de investigación.

²¹ Es un enfoque de manejo adaptable, desarrollado con el fin de sistematizar y facilitar los procesos individuales de negocio complejos, dentro y fuera de las empresas

²² Es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio.

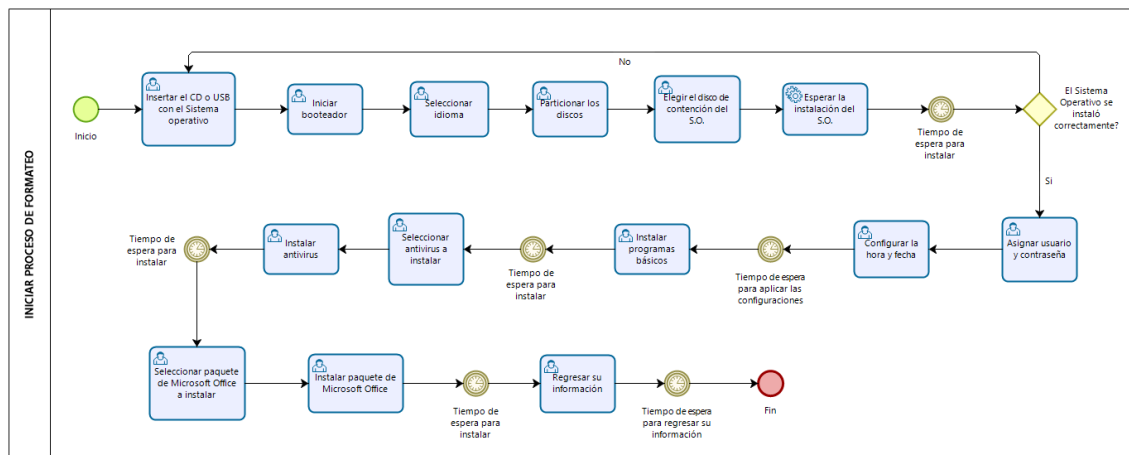
Subproceso: Detectar componente dañado:



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 10: Flujo del subproceso: Detectar componente dañado

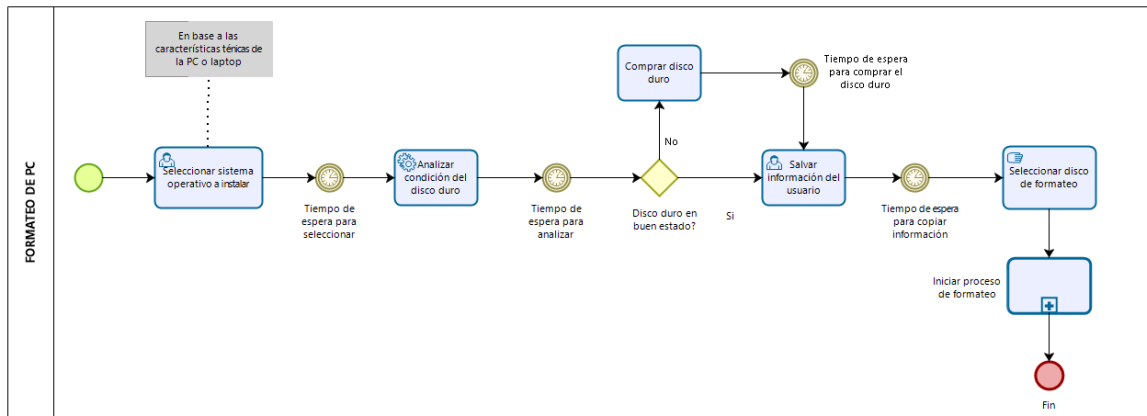
Subproceso: Iniciar proceso de formateo



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 11: Flujo del subproceso: Iniciar proceso de formateo

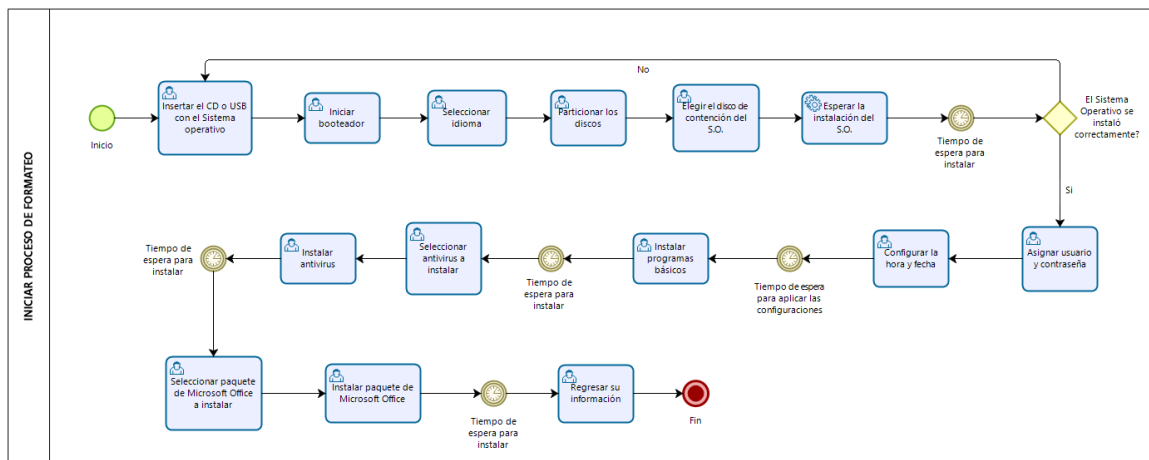
Subproceso: Formateo de PC



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 13: Flujo del subproceso: Formateo de PC

Subproceso: Iniciar proceso de formateo



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 14: Flujo del Subproceso: Iniciar proceso de formateo

2.4.9 Planificación

2.4.9.1 Constitución del equipo de proyecto

En esta actividad vamos a definir el equipo del proyecto en ejecución; a su vez, definiremos los roles que desempeñan durante la implementación del Sistema Service Desk.

- ✚ *Walter Pérez Estrada*: Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales, cuya función es la de coordinación y toma de decisiones, en base a la implementación del Sistema Service Desk Open Source.
- ✚ *Roberto Elías Ureña Oblitas*: Responsable de la Unidad Técnica de Soporte Informático y encargado de planificar las actividades durante el desarrollo del proyecto.
- ✚ *José Luis Guerra Cabrera*: Responsable de la correcta implementación del sistema de Service Desk. Asimismo, será el responsable de la capacitación en cuanto al manejo del mismo.

2.4.9.2 Planificación del proyecto

La Ilustración 14, hace referencia al cronograma del proyecto para evaluar el impacto generado por la implementación de un sistema web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad técnica de soporte informático de la UNC.

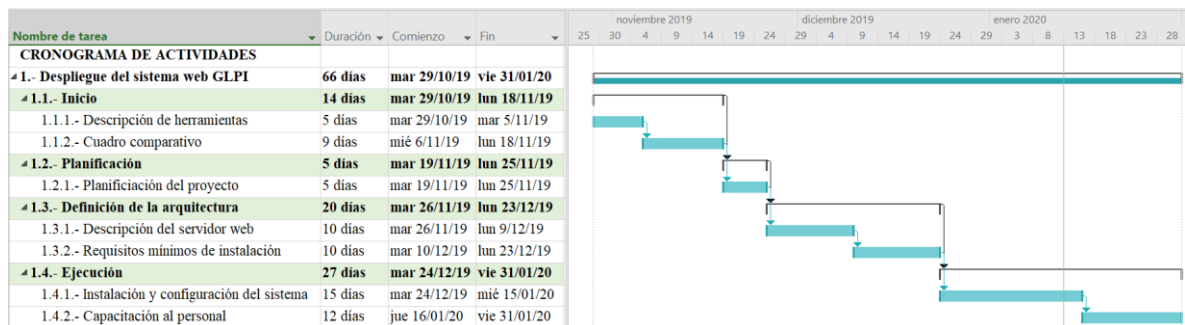


Ilustración 15: Diagrama de Gantt: Cronograma de actividades del proyecto de investigación

2.4.10 Ejecución

2.4.10.1 Capacitación al personal

La Universidad Nacional de Cajamarca cuenta con numerosas oficinas administrativas y académicas, en las cuales labora el personal en sus respectivas funciones. Es por ello que para realizar la capacitación del personal se hará mediante un cronograma, el cual será realizado en coordinación con el director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales después de la jornada de trabajo diario; esto con el fin de no perjudicar o interrumpir las distintas funciones del personal de la Universidad Nacional de Cajamarca.

A su vez, esta capacitación tendrá por objetivo tareas específicas respecto al ingreso al sistema Service Desk, crear peticiones, llenar correctamente los campos, adjuntar imagen referente a la incidencia reportada, dar seguimiento a las solicitudes de incidencia, visualizar todas sus solicitudes de incidencia, descargar la ficha de servicios adjunta (si es que el trabajador lo cree necesario), visualizar sus solicitudes de incidencia por estado y salir correctamente del sistema.

2.4.10.2 Instalación y configuración del Sistema Service Desk

INSTALACIÓN DEL SISTEMA:

Para realizar el proceso de instalación y configuración de nuestro sistema web GLPI sin afectar las características predeterminadas de nuestro sistema operativo, vamos a crear una máquina virtual (con las condiciones de nuestro servidor web) el cual va a albergar nuestro sistema web. Para esto vamos a utilizar el Hyper-V de nuestro sistema operativo Windows 10.

Habilitar Hyper – V:

Para comprobar si tenemos o no habilitado nuestro Hyper-V vamos a dirigirnos al icono de Windows y escribiremos *“Activar o Desactivar las Características de Windows”* y hacemos clic dentro del menú que se nos muestre.

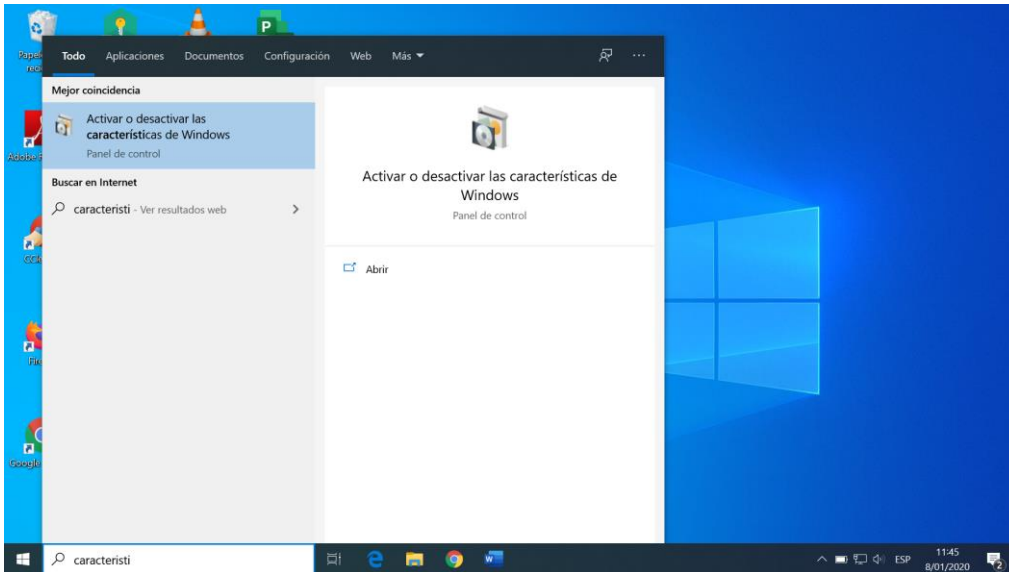


Ilustración 16: Características de Windows 10

Una vez que hagamos clic sobre el apartado mostrado, se nos abrirá el panel de navegación, el cual contiene todas las características de nuestro sistema operativo. Nosotros debemos tener activada las siguientes características para que funciones Hyper-V correctamente: Net Framework 3.5 y Hyper-V. si estas características no están activadas solamente hacemos clic en el recuadro del costado y aceptamos la instalación de los archivos necesarios.

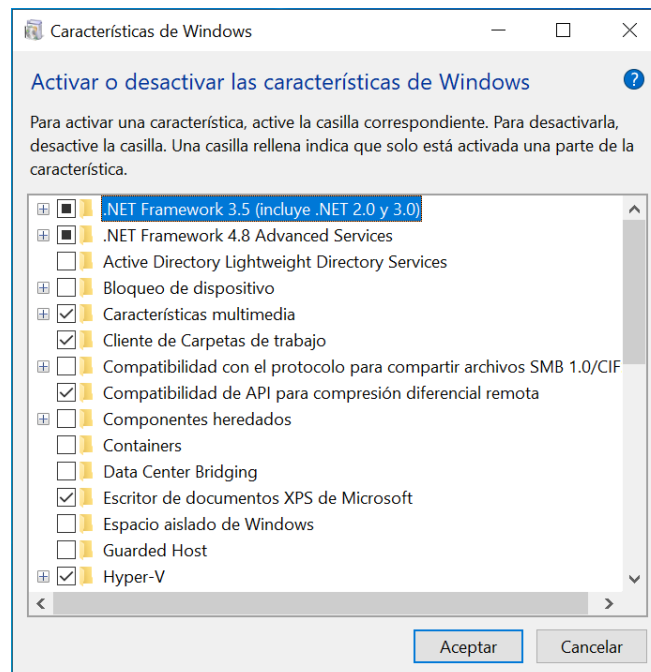


Ilustración 17: Características necesarias para habilitar Hyper-V

Una vez activada estas opciones se nos va a pedir que reiniciemos nuestra PC. Una vez reiniciada podremos utilizar el administrador de máquinas virtuales Hyper-V de Windows 10. Para acceder a nuestro Hyper-V y comenzar la instalación de nuestro Windows Server 2008 R2 vamos a ir a Windows y escribimos Hyper-V:

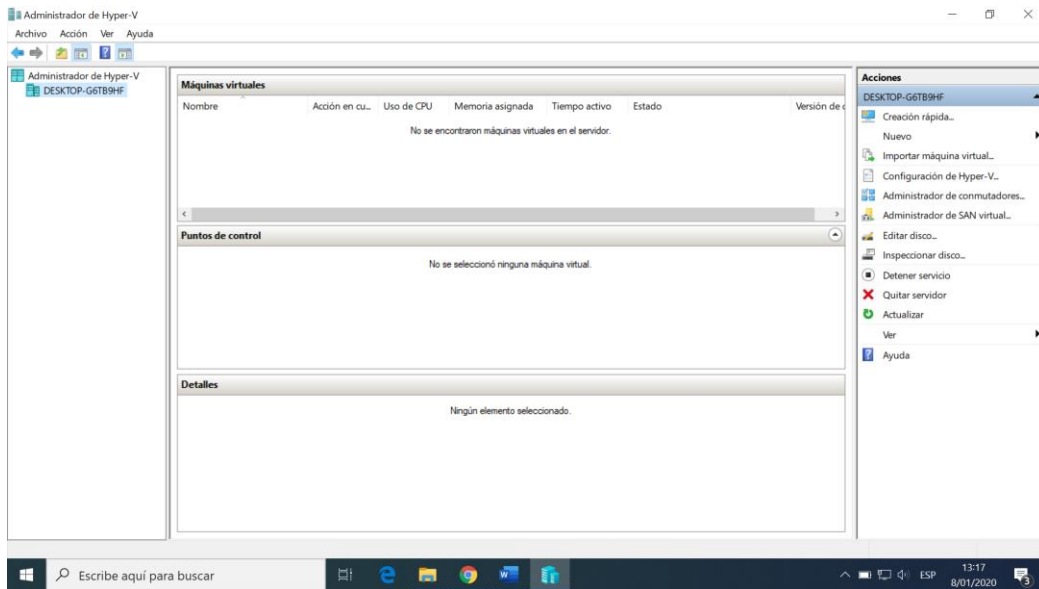


Ilustración 18: Consola de Administración de Hyper-V

Antes de crear nuestra máquina virtual, la cual va a alojar a nuestro servidor, tenemos que verificar si existe algún conmutador virtual de red para la conectividad de nuestra máquina virtual. Para ello nos dirigimos a **Administrador de Conmutadores** → **Crear nuevo conmutador virtual** → **seleccionar el tipo Externo** → **Clic en Aceptar**.

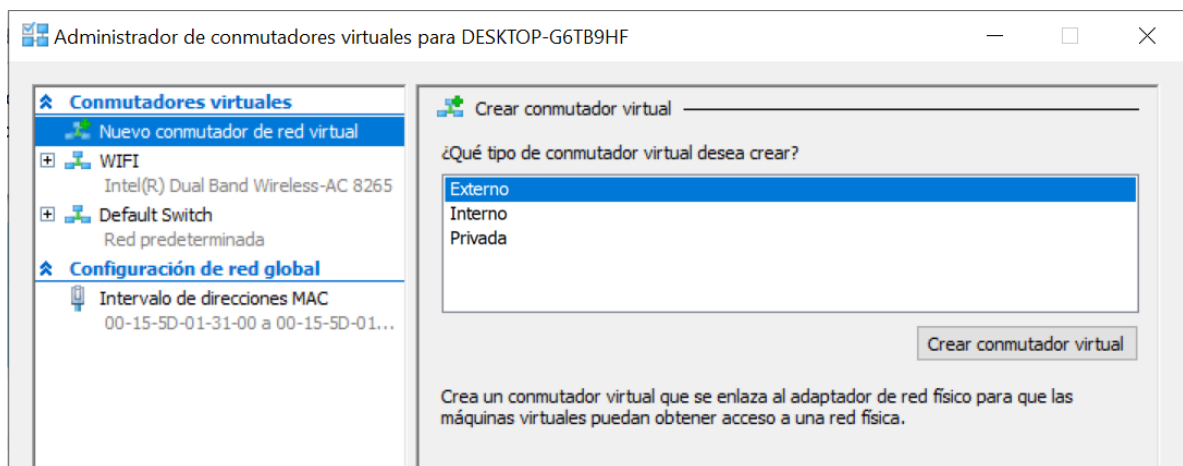


Ilustración 19: Panel de creación de conmutadores virtuales

Por defecto vamos a encontrar creado un conmutador virtual de red que lleva por nombre **Default Switch**; el cual va a configurarse automáticamente dependiendo si estamos

conectados a internet vía cable o vía Wi-Fi. Ahora vamos a crear nuestra máquina virtual siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

- ✚ Seleccionamos en el menú de acciones ***Nuevo*** y hacemos clic, posteriormente seleccionamos ***Máquina Virtual***.
- ✚ Dentro del asistente hacemos clic en siguiente.
- ✚ Escogemos un nombre para nuestra nueva máquina virtual y marcamos la casilla de ***Almacenar la máquina virtual en otra ubicación***. Dejamos la ruta por defecto. Clic en siguiente.
- ✚ Seleccionamos la ***Generación 1***. Clic en siguiente.
- ✚ Escogemos la cantidad de memoria que va a utilizar nuestra máquina virtual. Clic en siguiente.
- ✚ Seleccionamos el tipo de conexión de red de nuestra máquina virtual. Clic en siguiente.
- ✚ Seleccionamos ***Crear un disco duro virtual*** y le asignamos un tamaño prudente. Clic en siguiente.
- ✚ Seleccionamos la opción de ***Instalar un sistema operativo más adelante***. Clic en siguiente.
- ✚ Para finalizar se debe mostrar una ventana con todas las configuraciones que nosotros hemos ingresado previamente:

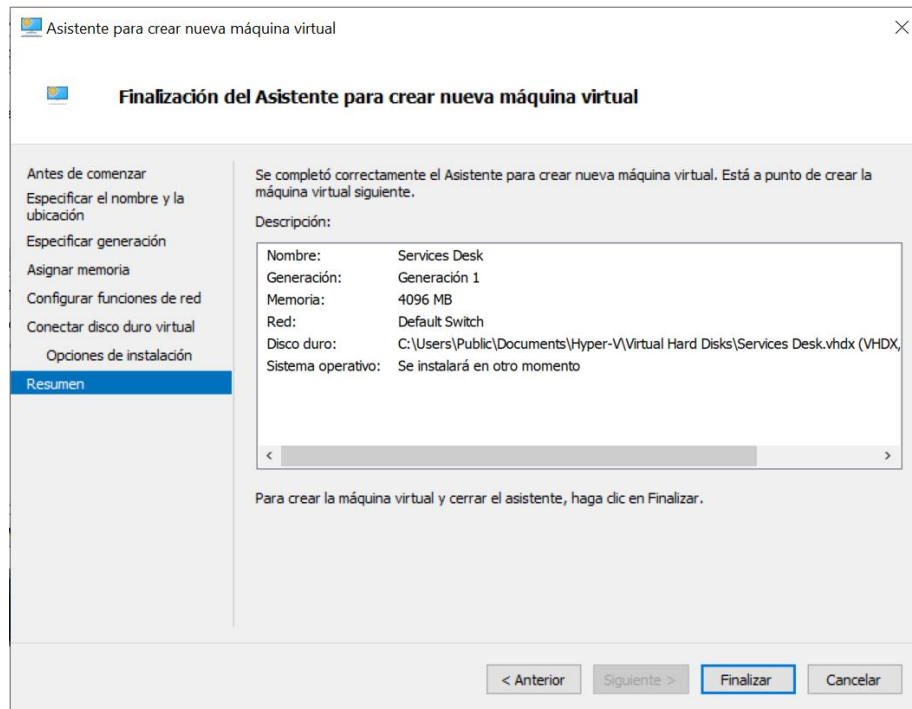


Ilustración 20: Configuraciones de nuestra máquina virtual

Para terminar, haremos clic en Finalizar y con esto podremos ver en la ventana principal que nuestra máquina virtual está casi lista para ser configurada y posteriormente utilizada.

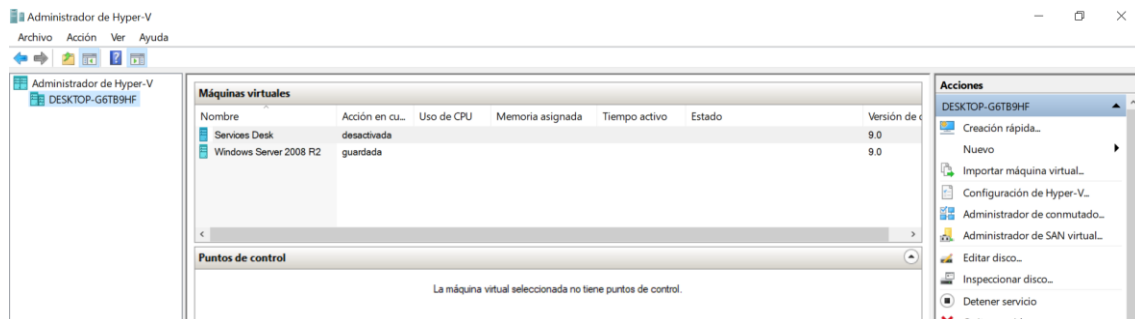


Ilustración 21: Windows Server 2016 como máquina virtual

Nuestra máquina virtual se encuentra aun sin un sistema operativo, ahora vamos a instalar nuestro Windows Server 2016 para configurarlo y ejecutar nuestra aplicación web. Ahora vamos a hacer doble clic sobre nuestra máquina virtual y nos dirigimos **a Archivo → Configuraciones → Seleccionamos Controlador IDE 1 – UNIDAD DE DVD → Clic en archivo de imagen** y buscamos nuestra imagen ISO para instalar. Para finalizar. Clic en Aplicar y luego en Aceptar.

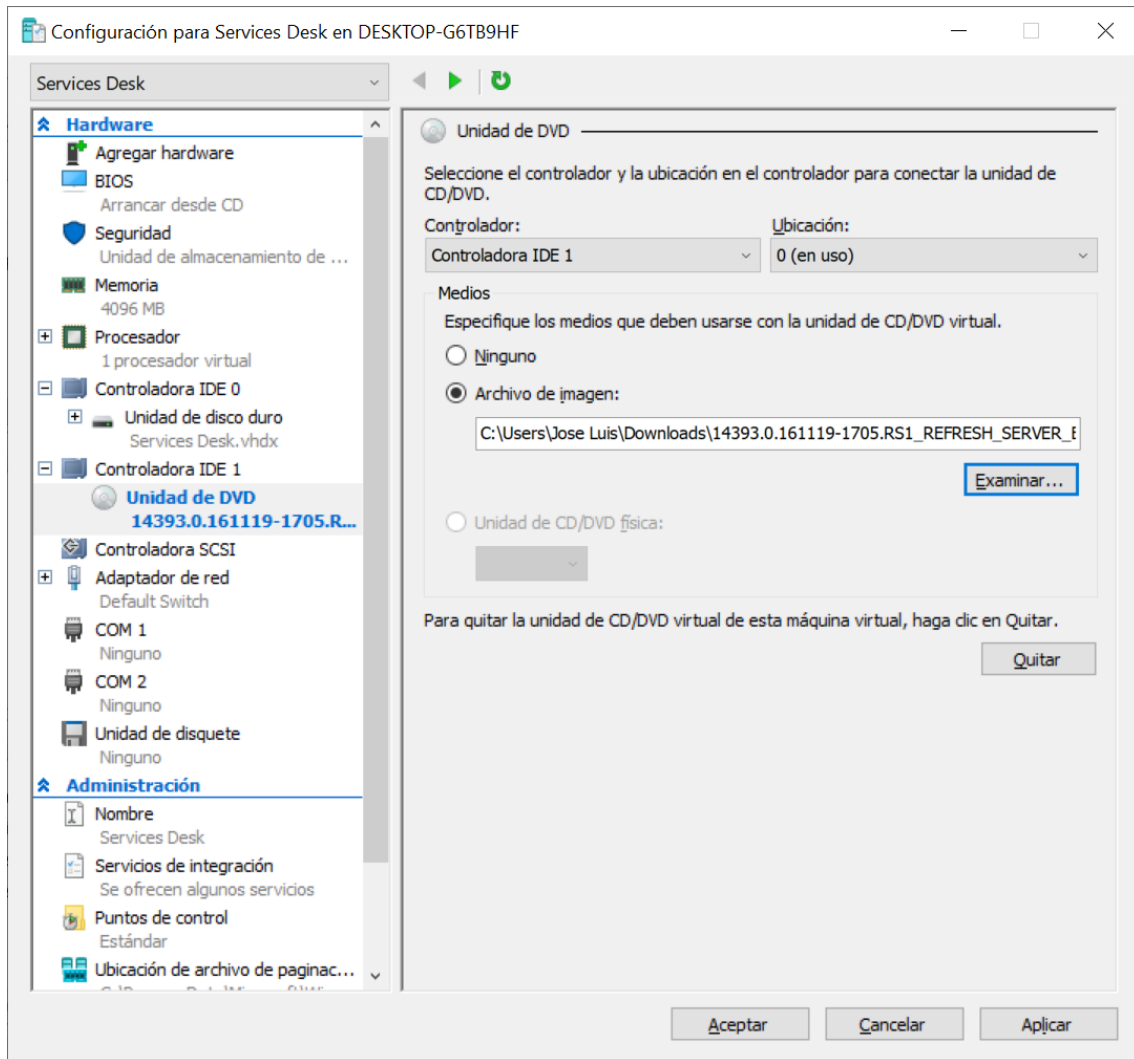


Ilustración 22: Selección de Sistema Operativo a instalar

Una vez hecho lo anterior haremos clic en Iniciar, seguidamente realizaremos los siguientes pasos para la instalación de nuestro Windows Server 2016:

- ✚ Idioma que va a instalar: España (España, Internacional).
- ✚ Formato de hora y moneda: Español (Perú).
- ✚ Teclado o método de entrada: Latinoamérica.

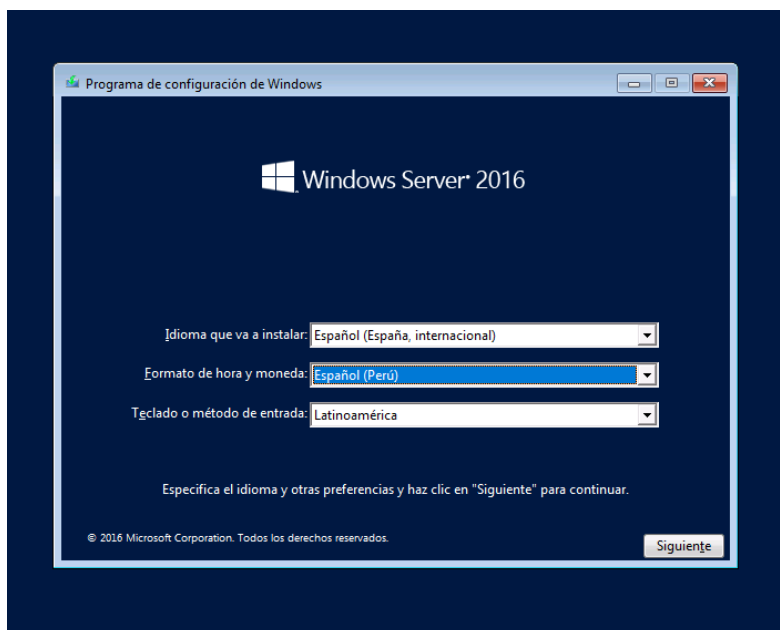


Ilustración 23: Ventana de instalación de Windows Server 2016

Clic en siguiente, luego haremos clic en **Instalar ahora**. Una vez hecho esto tendremos que seleccionar nuestro sistema operativo que queremos instalar; en nuestro caso vamos a utilizar:

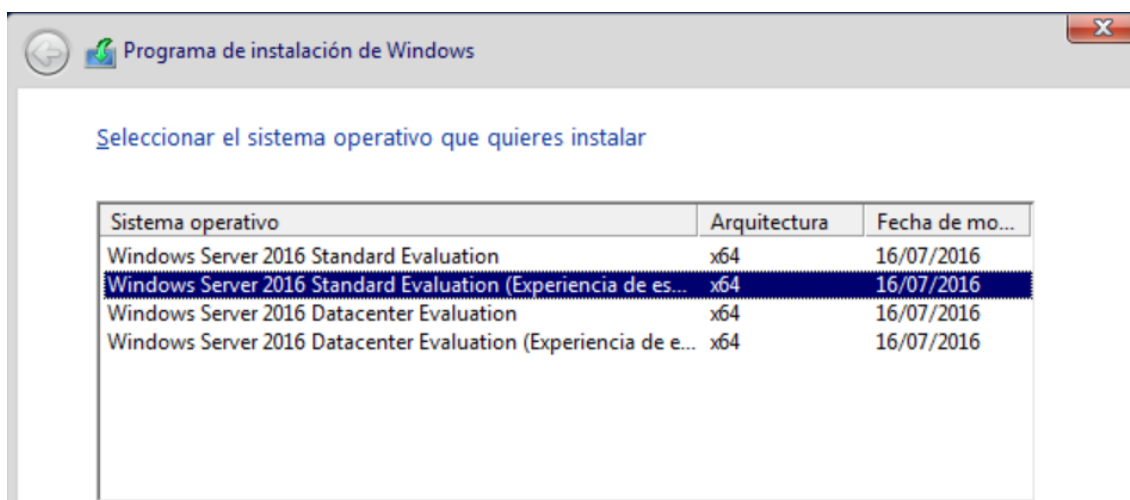


Ilustración 24: Selección de Sistema operativo

Clic en siguiente para avanzar con el proceso de instalación. Seguidamente marcamos la casilla **Acepto los términos de licencia** y seleccionamos una instalación personalizada para nuestro Windows Server 2016



Ilustración 25: Selección del tipo de Instalación a realizar

Seguidamente vamos a seleccionar nuestro disco en donde vamos a instalar nuestro Windows Server 2016. **Clic en Opciones de Unidad → Clic en Nuevo → Asignar tamaño al disco → Clic en Aplicar.** Para este trabajo de investigación vamos a utilizar solamente una partición.

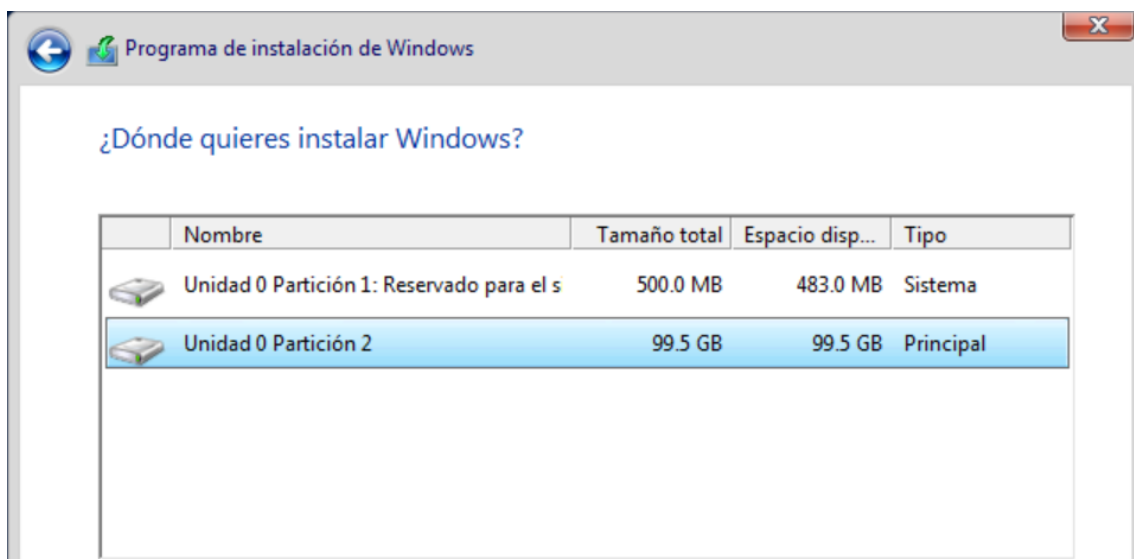


Ilustración 26: Asignación de espacio en disco duro y creación de particiones

Clic en siguiente. Ahora solo nos queda esperar que la instalación culmine. Durante este proceso nuestro sistema operativo a instalar se reiniciará varias veces, se recomienda esperar con prudencia.



Ilustración 27: Proceso de Instalación de Windows

Una vez que culminado el proceso de instalación, nuestro equipo se reiniciará por última vez. Seguidamente nos pedirá que ingresemos una contraseña para poder acceder a nuestro servidor. Asignamos una nueva contraseña.

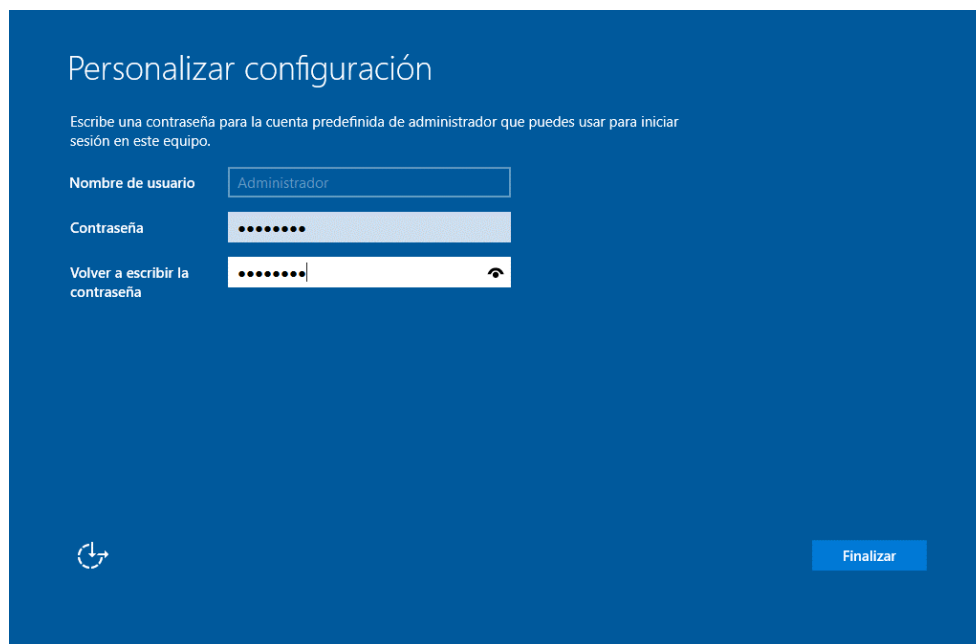


Ilustración 28: Asignación de contraseña al servidor

Con la contraseña establecida para nuestro servidor, se empezará a crear nuestro escritorio para realizar la instalación de nuestro sistema web.

✚ Instalación del Sistema de Service Desk GLPI:

Con nuestro servidor creado y listo para funcionar, el siguiente paso es instalar y configurar GLPI en nuestro servidor para que podamos utilizarlo: para ello en primer

lugar, vamos a descargar Google Chrome. Para descargarlo sin problemas, nos dirigimos a su sitio oficial y procedemos a la descargar; posteriormente a su instalación.

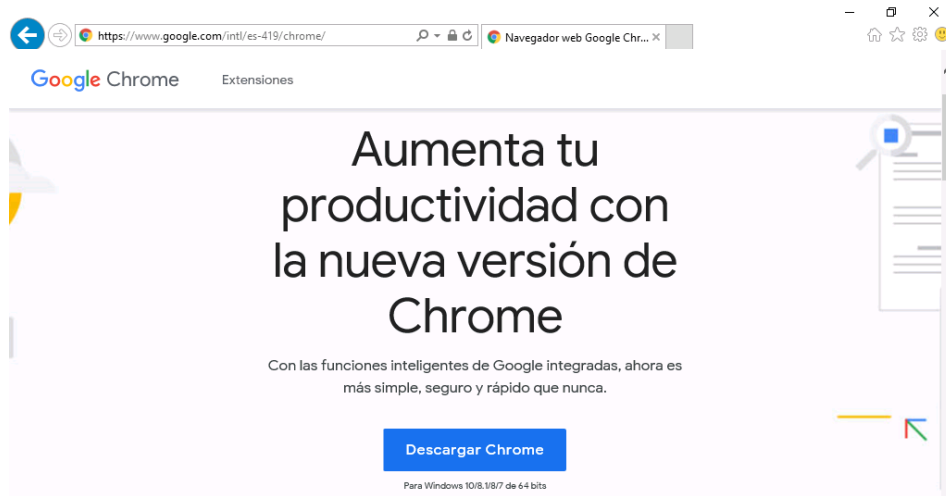


Ilustración 29: Sitio oficial de descargas para instalar Google Chrome

Una vez descargado Google Chrome, vamos a dirigirnos al sitio oficial de descargas de GLPI: <https://glpi-project.org/> y vamos a dar clic en **GET GLPI**, seguidamente clic en download.

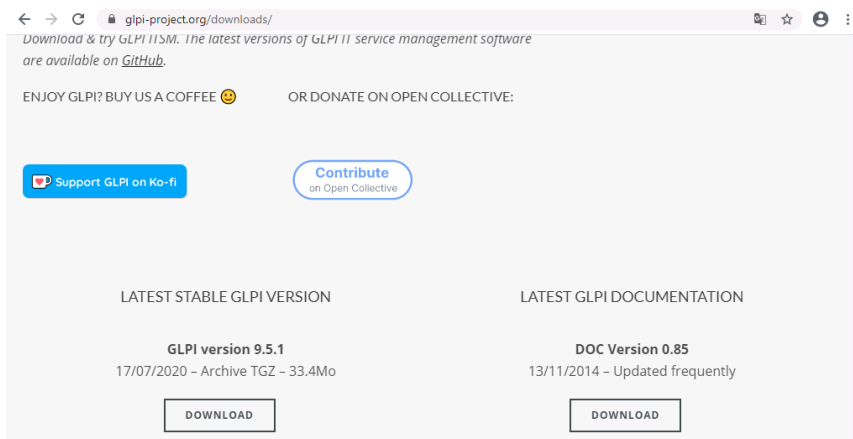


Ilustración 30: Sitio oficial de Descarga de GLPI 9.5.1

Una vez descargada la versión oficial de GLPI, vamos a descargar la última versión de Xampp desde su sitio oficial: <https://www.apachefriends.org/es/download.html>

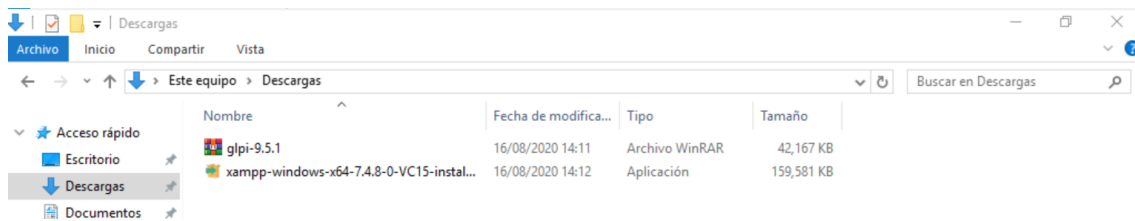


Ilustración 31: Panel de descargas con los programas necesarios a instalar

Ahora vamos a instalar XAMPP: **Clic derecho sobre el programa → Ejecutar como Administrador**; seguidamente se nos mostrará una alerta en la pantalla Clic en el botón OK.

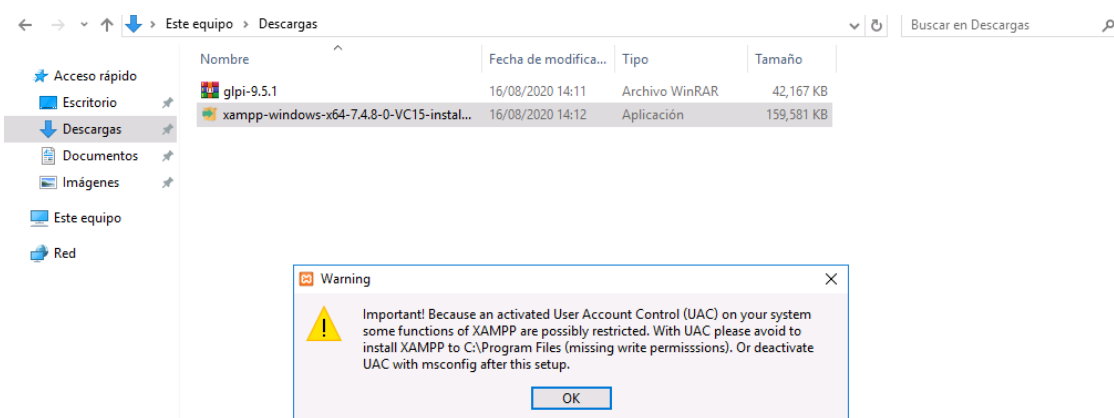


Ilustración 32: Instalación de XAMPP

Acto seguido se visualizará el panel de instalación de XAMPP:

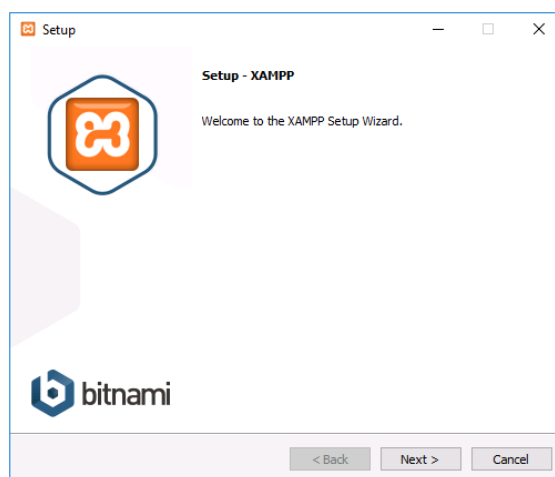


Ilustración 33: Panel de instalación de XAMPP

Aquí dentro vamos a seguir los pasos que nos pide XAMPP y de esta manera quedará instalado correctamente: **Clic en Siguiente → Seleccionamos todos los componentes a**

instalar → *Seleccionamos el folder en donde lo vamos a instalar (Se recomienda dejarlo en el folder por defecto)* → *Clic en Siguiente para iniciar la instalación*

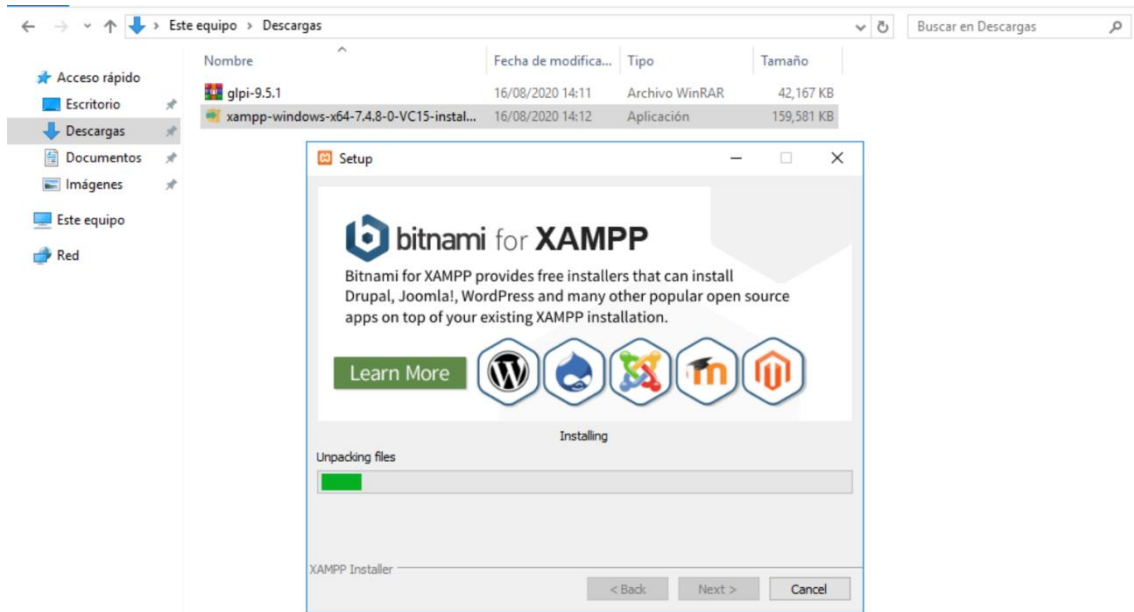


Ilustración 34: Proceso de instalación de XAMPP

Una vez terminado el proceso de instalación, haremos clic en Finish y por último activamos la casilla del Panel de control de XAMPP para iniciar los servicios:

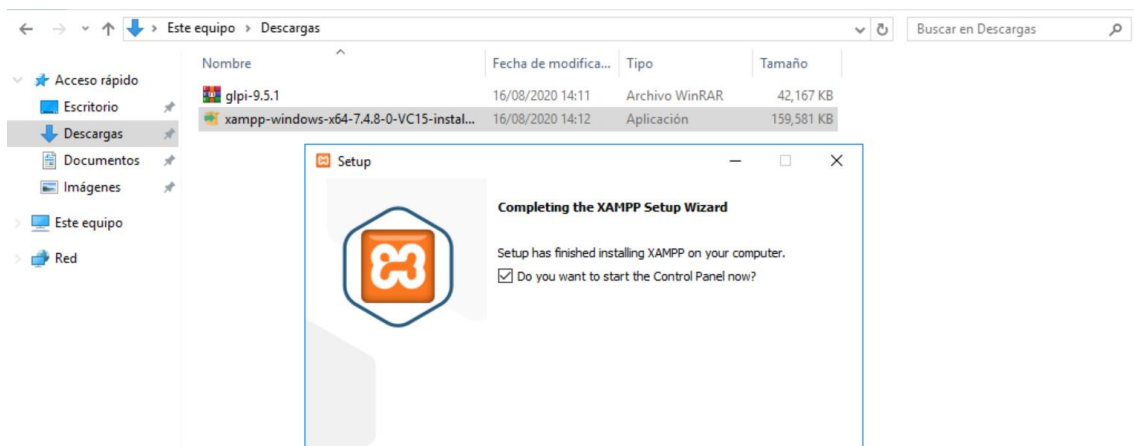


Ilustración 35: Instalación correcta de XAMPP

Con el panel de control de XAMPP abierto, procedemos a instalar los servicios necesarios para iniciar nuestra aplicación web Open Source; para ello hacemos clic en los recuadros que posean un “X” en color rojo y esperamos pacientemente a que se instale. Cabe mencionar y resaltar que no es necesario instalar Tomcat.

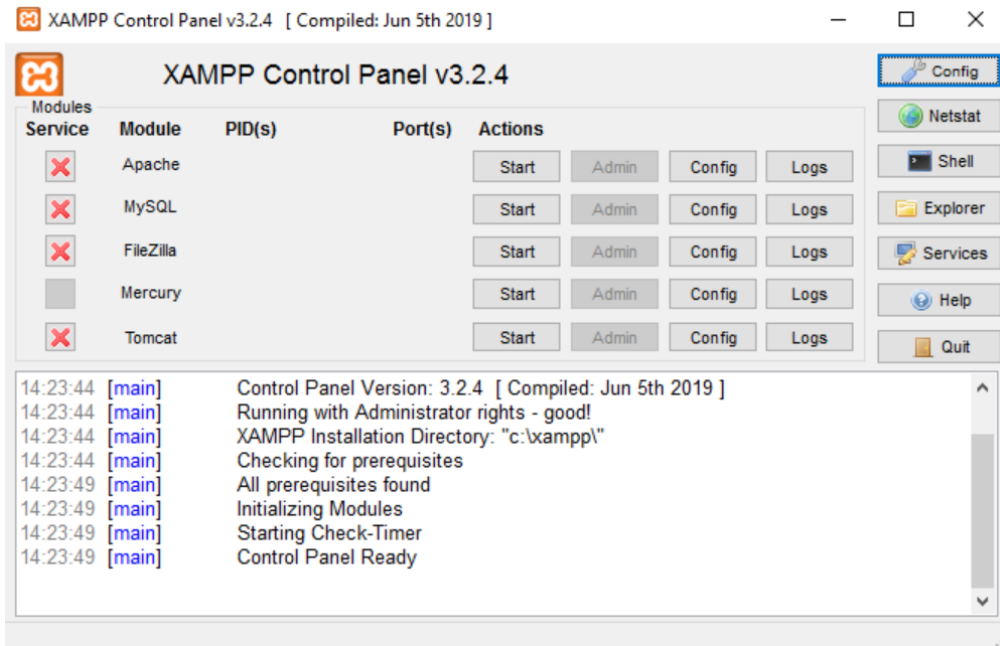


Ilustración 36: Panel de control de XAMPP

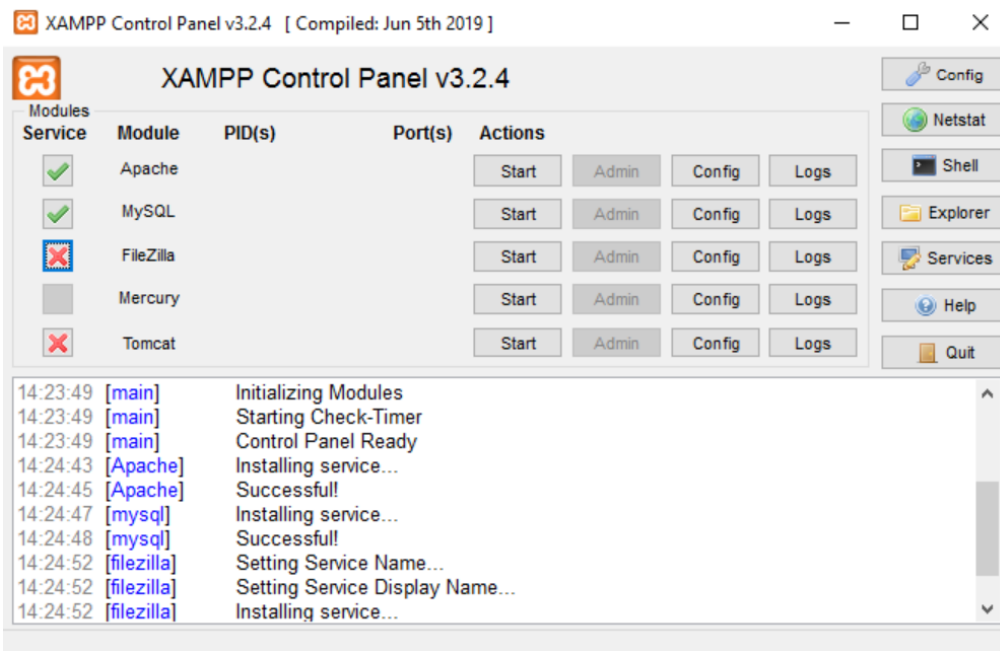


Ilustración 37: Instalación de servicios

Una vez que tengamos los servicios instalados vamos a iniciar **Apache** y **MySQL**, para esto solo debemos hacer clic en el botón **Start** de cada uno de los servicios mencionamos anteriormente:

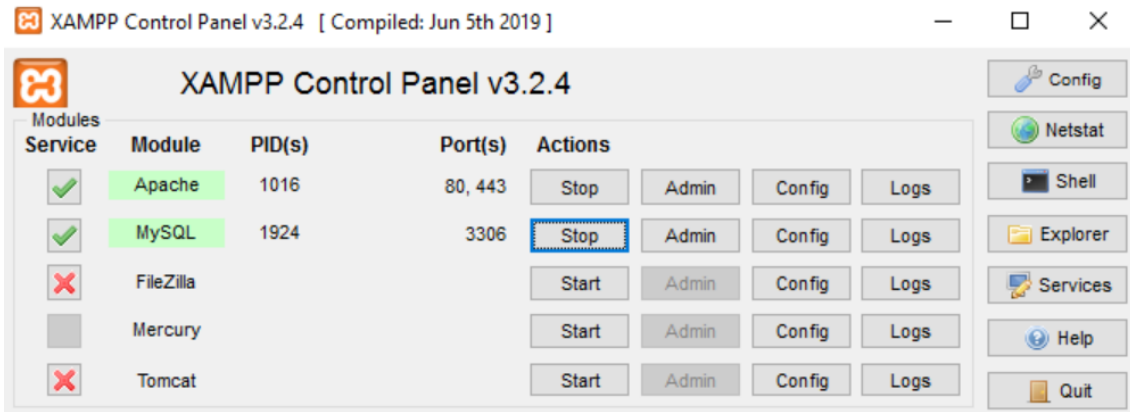


Ilustración 38: Servicios XAMPP en ejecución

Ahora vamos a comprobar que los servicios se estén ejecutando correctamente, para ello nos vamos a nuestro buscador preferido y escribimos *localhost*

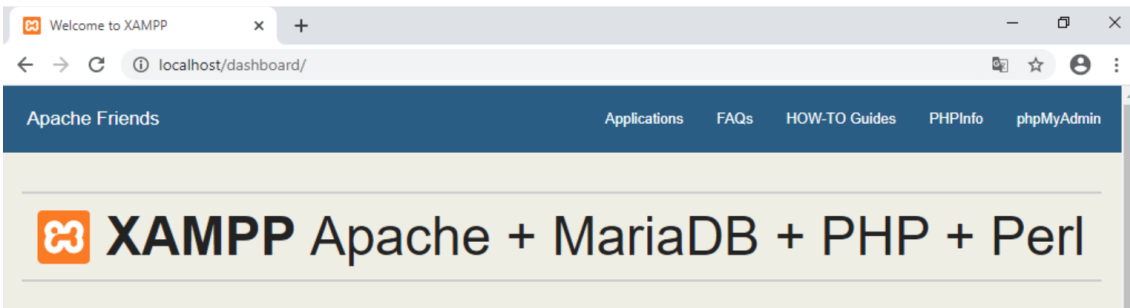


Ilustración 39: Página principal de XAMPP

Ahora nos vamos a dirigir a *phpMyAdmin* y vamos a crear una nueva base de datos en donde alojaremos toda la data de nuestro sistema web.

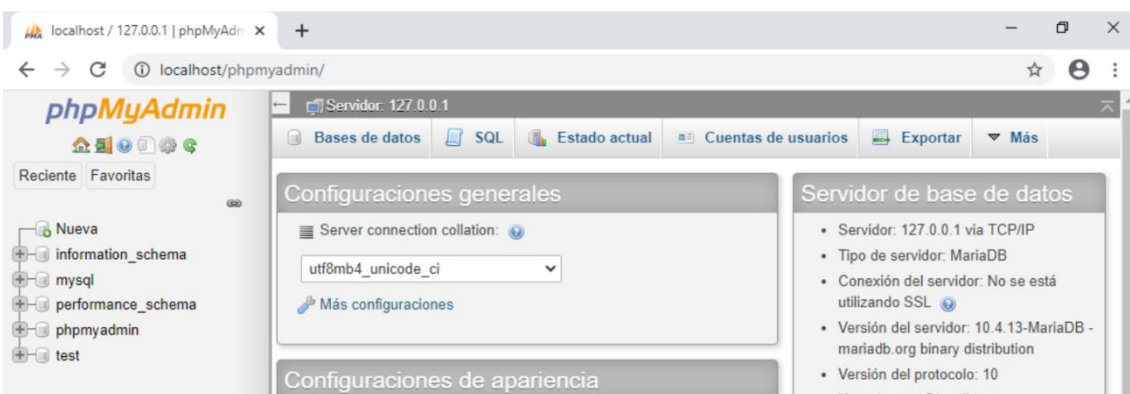


Ilustración 40: Panel de administración de phpMyAdmin

Para crear una nueva base de datos hacemos clic en Nueva y agregamos un nombre a nuestra nueva base de datos y el encoding, clic en crear:



Con nuestra nueva base de datos creada vamos a iniciar el proceso de instalación de GLPI. Para ello ubicamos la carpeta HTDOCS dentro de nuestro XAMPP y copiamos la carpeta GLPI:

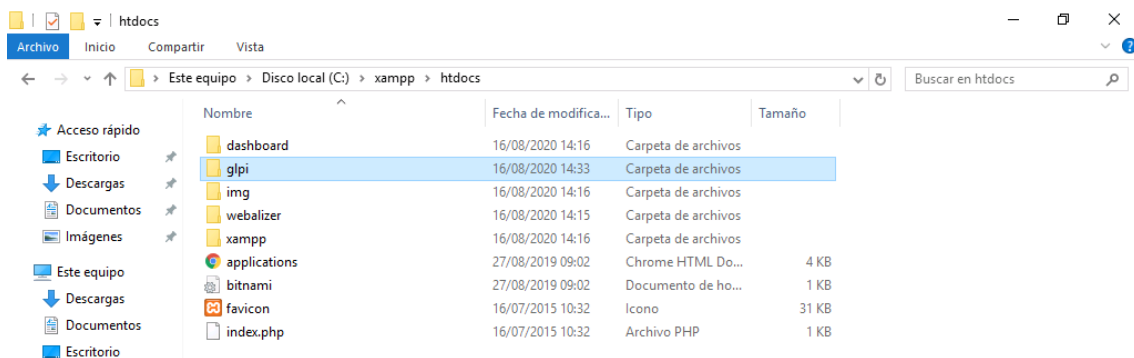


Ilustración 41: GLPI copiado a htdocs

Una vez copiado nuestro GLPI, vamos a abrir nuestro CMD para realizar una configuración. Para ello nos ubicamos en la barra superior y escribimos `cmd → cd.. → cd php → php.ini`; de esta manera accederemos al siguiente archivo:

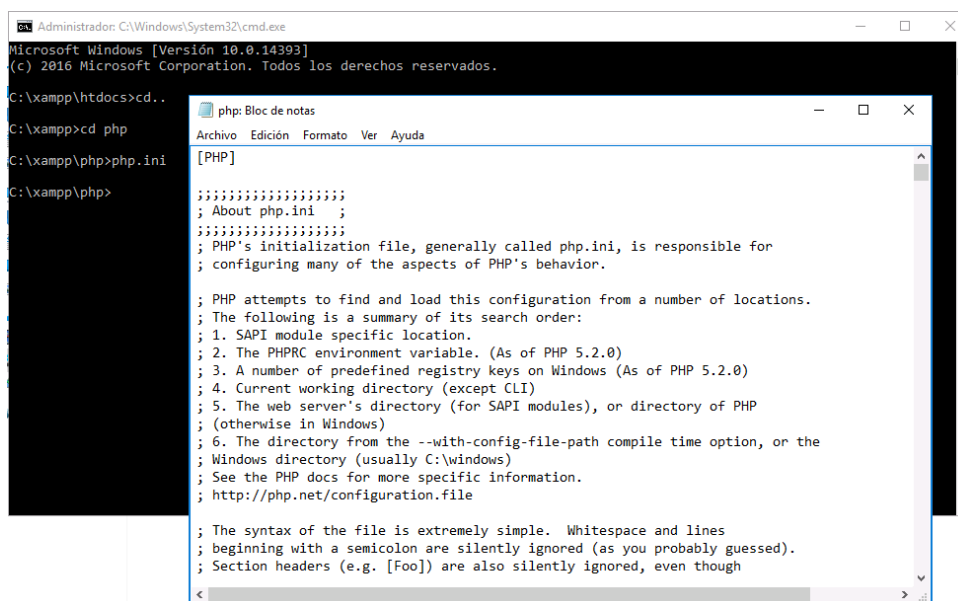


Ilustración 42: Configuración del archivo php.ini

Ahora vamos a proceder a buscar la *extensión intl* y borramos el “;” que se encuentra delante de ella. Haciendo lo anterior habilitaremos la extensión para evitar errores futuros durante la instalación

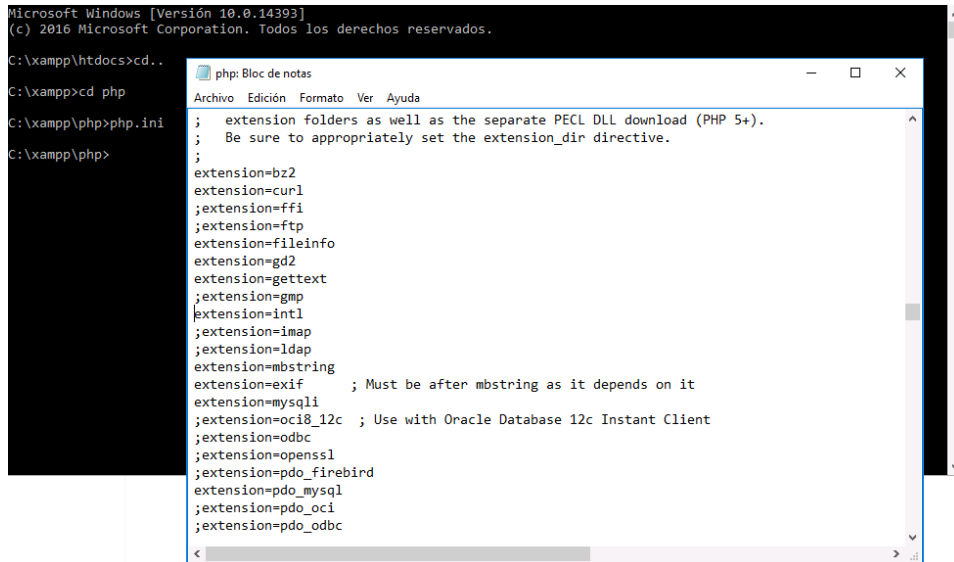


Ilustración 43: Configuración concluida

Una vez realizado los cambios anteriores; vamos a reiniciar los servicios de Xampp para que actualice los cambios en el archivo *php.ini*. Seguidamente vamos a nuestro buscador de preferencia y escribiremos: *localhost/gli* para iniciar la instalación

Ahora procedemos a escoger nuestro idioma:

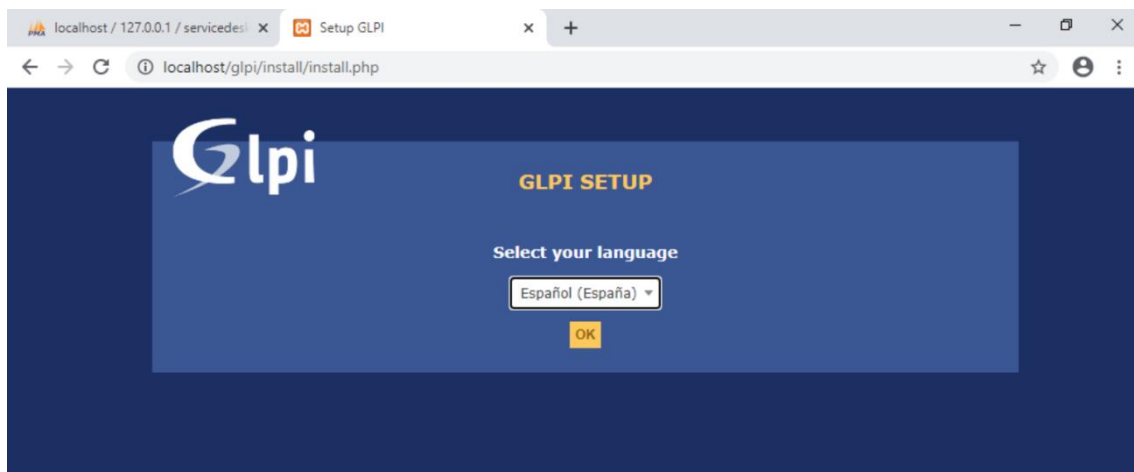


Ilustración 44: Elección del idioma

Seguidamente aceptamos los términos y condiciones de la licencia:



Ilustración 45: Términos y condiciones

Seleccionamos la opción de Instalar:



Ilustración 46: Comienzo de la instalación

Acto seguido podremos visualizar la compatibilidad del entorno con la ejecución de GLPI, solamente hacemos clic en el botón continuar.

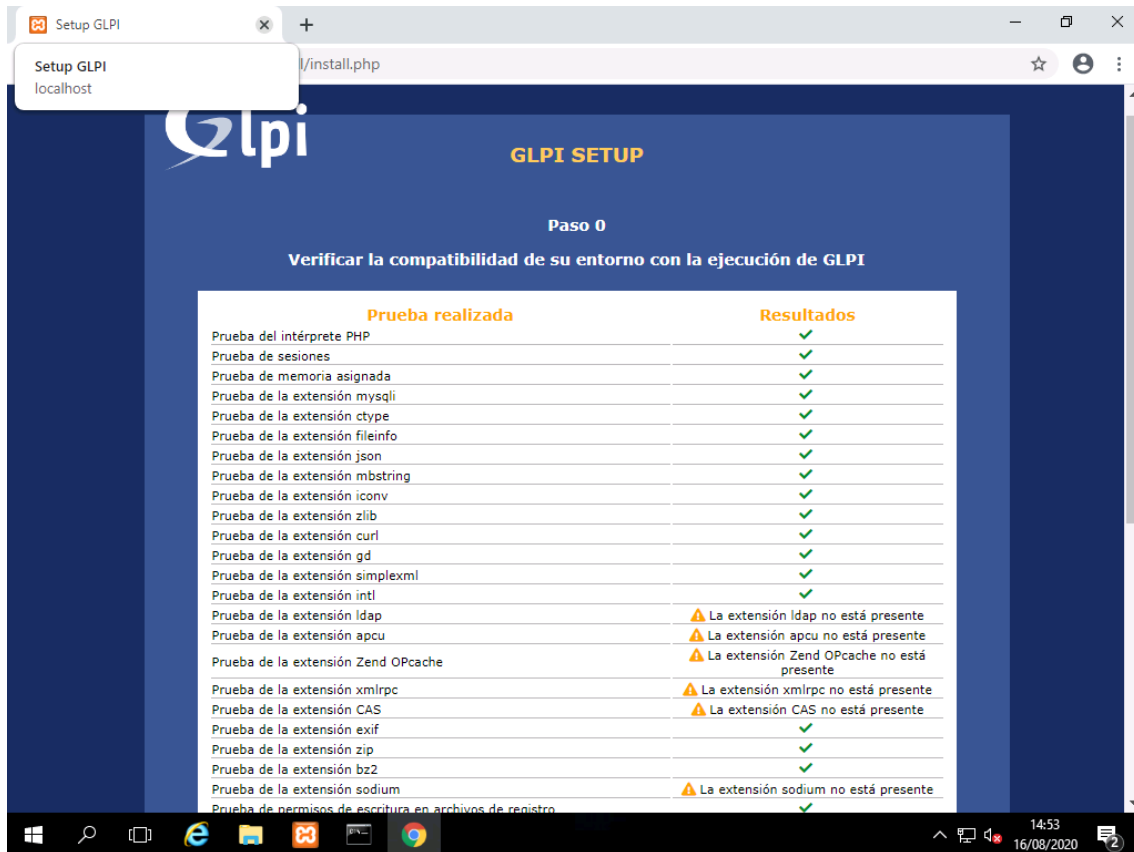


Ilustración 47: Compatibilidad del entorno

Configuramos la conexión a la base de datos:

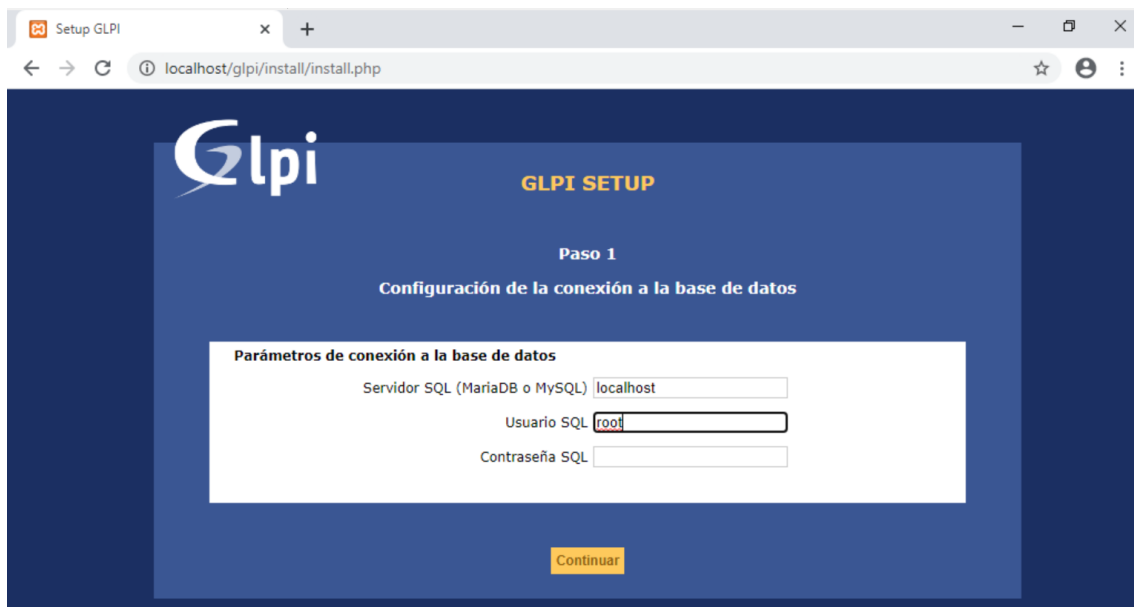


Ilustración 48: Configuración de la base de datos

Seleccionamos nuestra base de datos creada anteriormente



Ilustración 49: Elección de la base de datos

A continuación, se inicializará nuestra base de datos

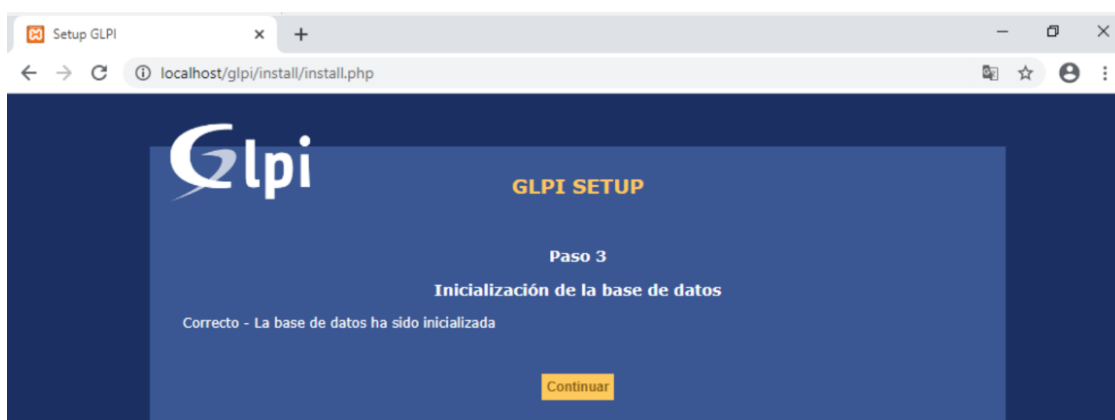


Ilustración 50: Proceso de inicialización de la base de datos

Con las nuevas actualizaciones de GLPI, se podrá enviar estadísticas de uso para que GLPI se vaya actualizando en el futuro. Por ahora no marcaremos esta opción y daremos clic en continuar hasta llegar al paso 6, en donde podremos visualizar los usuarios y contraseñas predeterminados. Se recomienda anotarlos.



Ilustración 51: Instalación completa de GLPI

Una vez que completemos la instalación e ingresemos con estos usuarios por defecto y creamos nuevos usuarios, GLPI nos alerta que: Por motivos de seguridad nosotros debemos cambiar las contraseñas de los usuarios por defecto y eliminar el archivo de instalación contenida dentro de la carpeta `C:\\XAMPP\\htdocs\\glpi\\install\\install.php`

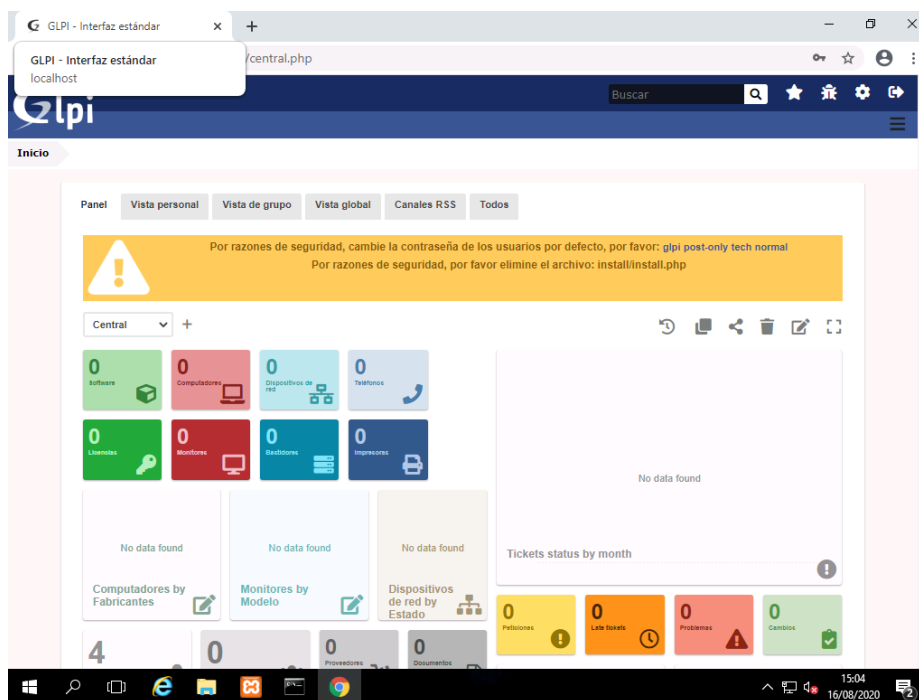


Ilustración 52: Mensaje de alerta – GLPI

Una vez hecho los cambios anteriormente mencionados GLPI se encuentra operativo y listo para poder funcionar sin problema alguno.

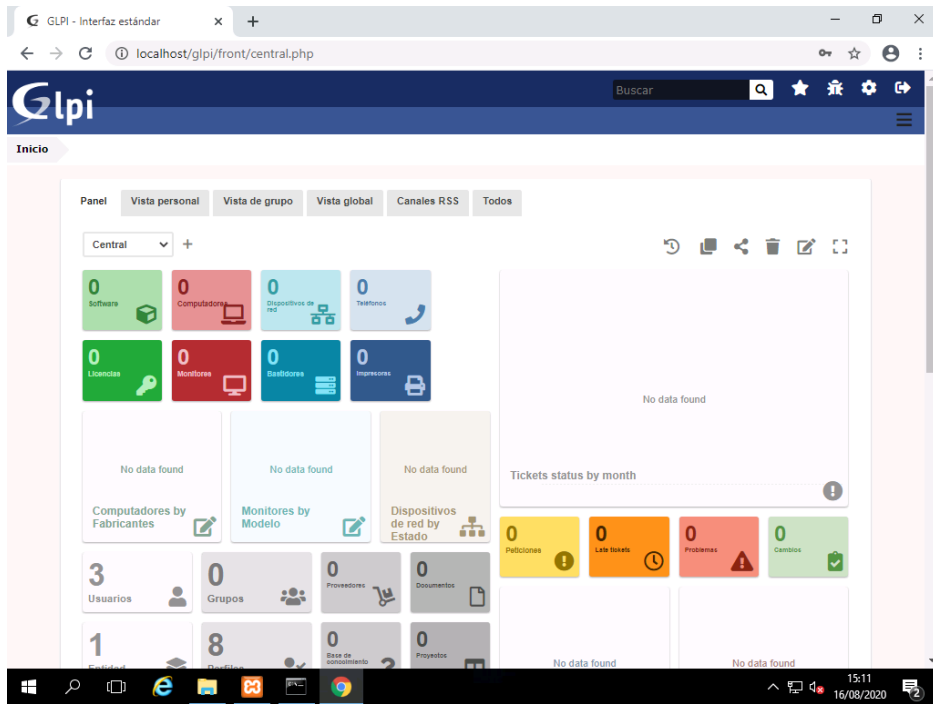


Ilustración 53: GLPI configuración completa

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA WEB SERVICE DESK

Configuración del Sistema de Service Desk GLPI:

En este apartado vamos a ver la configuración del sistema y la configuración de los módulos que van a ayudarnos a gestionar las peticiones de incidencias de hardware y software; con base en nuestro análisis de requisitos.

- **Módulo Gestión de Computadores:** La gestión de computadores permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear computadores o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. Este módulo es muy importante debido a que cada petición que los usuarios van a registrar o crear irá ligada a un computador. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los computadores ya creados.

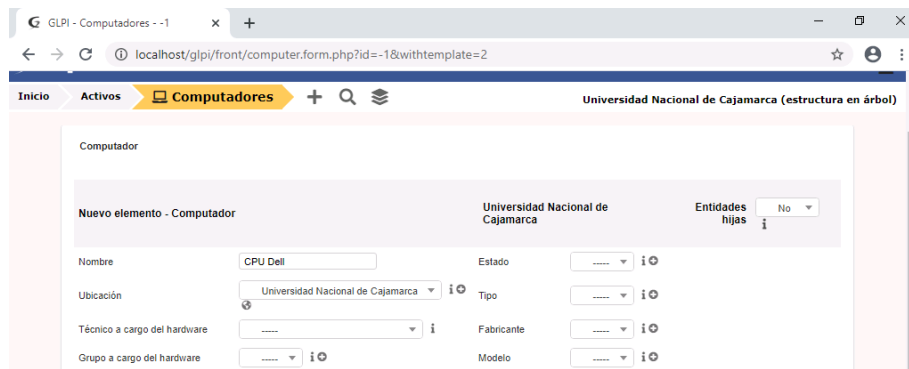


Ilustración 54: Módulo Gestión de Computadores

- **Módulo Gestión de Monitores:** La gestión de monitores permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear monitores o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los monitores ya creados.

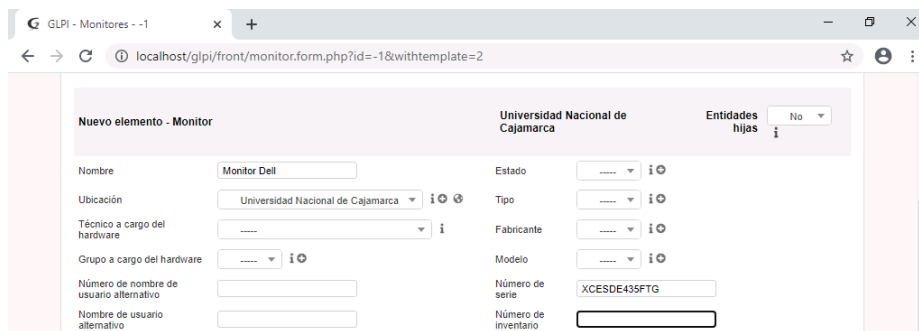


Ilustración 55: Módulo Gestión de Monitores

- **Módulo Gestión de Dispositivos:** La gestión de dispositivos permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear dispositivos o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. Estos dispositivos serán el teclado, mouse, UPS, parlantes o estabilizador. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los dispositivos ya creados.

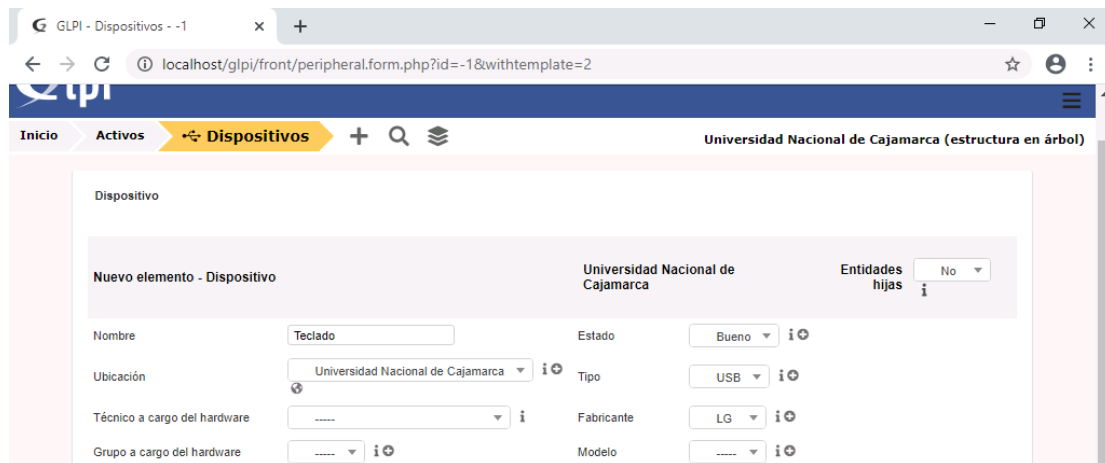


Ilustración 56: Módulo Gestión de Dispositivos

- **Módulo Gestión de Impresoras:** La gestión de impresoras permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear impresoras o en su defecto eliminarlas y/o actualizarlas. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de las impresoras ya creadas.

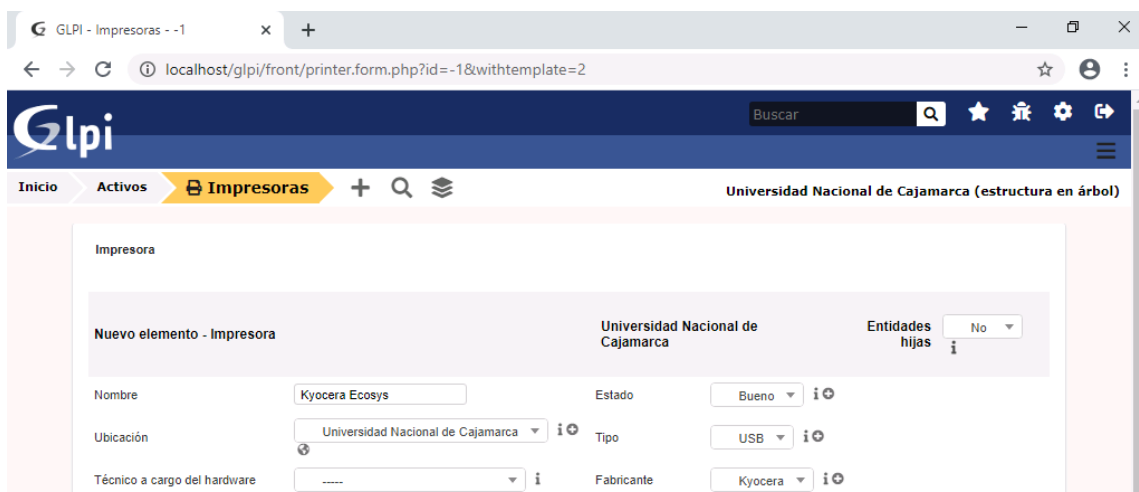


Ilustración 57: Módulo Gestión de Impresoras

- **Módulo Gestión de Teléfonos:** La gestión de teléfonos permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear teléfonos o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los teléfonos ya creados.

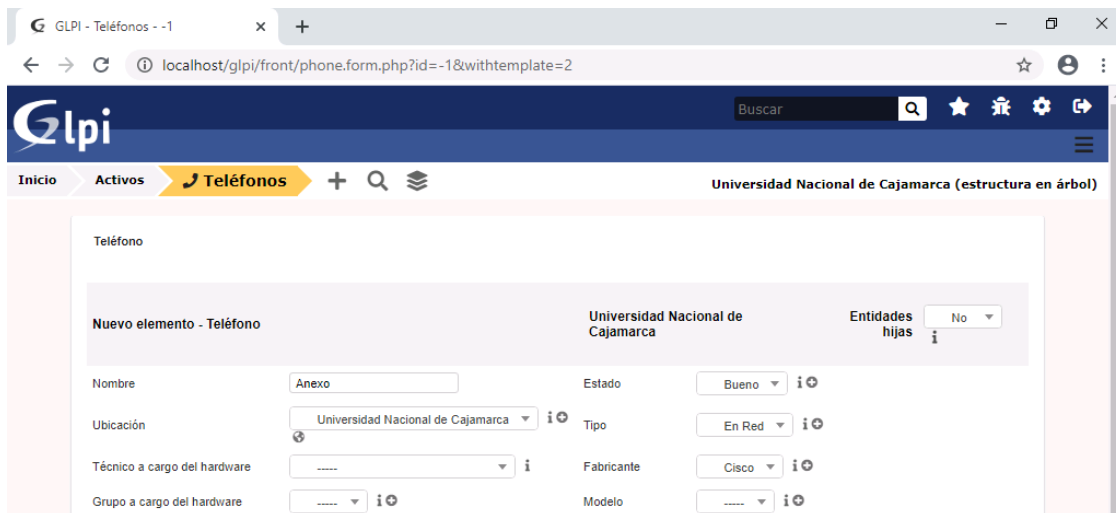


Ilustración 58: Módulo Gestión de Teléfonos

- **Modulo Gestión de Peticiones:** La gestión de peticiones permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; visualizar todas las peticiones que los usuarios, de las oficinas administrativas y académicas, registren. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de peticiones ya creadas.

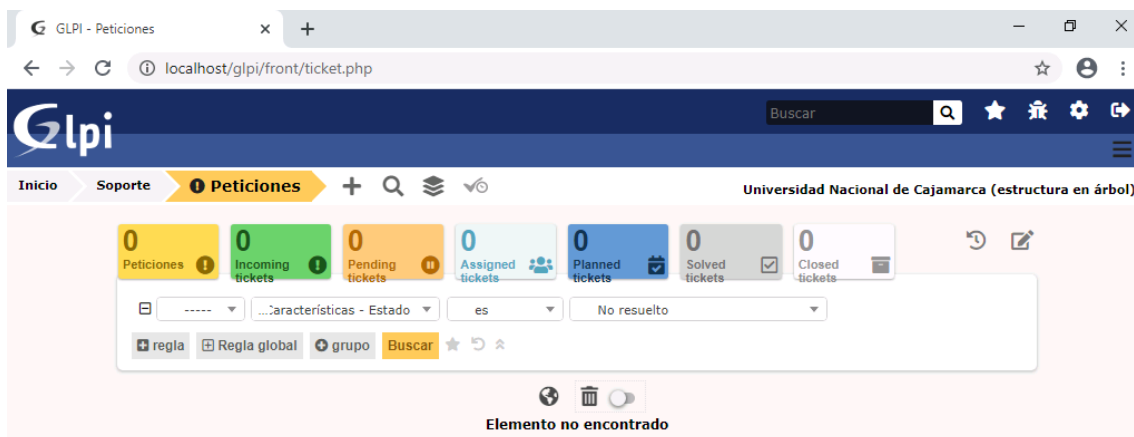


Ilustración 59: Gestión de Peticiones

- **Módulo Crear Petición:** Este módulo permite a los usuarios, que posean el rol de **usuario**; crear una nueva petición por cada incidencia que se les presente. A su vez, se enumeran las peticiones por estado.

Describe la incidencia o la solicitud (Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central)

Tipo: Incidencia

Categoría: Atasco de papel

Urgencia: Media

Elementos asociados: Mis dispositivos: Añadir

Ubicación: Universidad Nacional de Cajamarca

Observadores: +

Título: PAPEL ATASCADO DENTRO DE LA IMPRESORA

Formatos: B I A A

Descripción: HACE UN MOMENTO ESTUVE SACANDO IMPRESIONES Y EL PAPEL SE ATASCÓ

Ilustración 60: Módulo Crear Petición

- **Módulo de Estadísticas:** Este módulo permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador**; visualizar cuadros estadísticos para informes futuros.



Ilustración 61: Módulo de Estadísticas

- **Módulo Gestión de Recordatorios:** La gestión de recordatorios permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear recordatorios o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. Estos recordatorios son actividades planificadas con antelación por los usuarios. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los recordatorios ya creados.

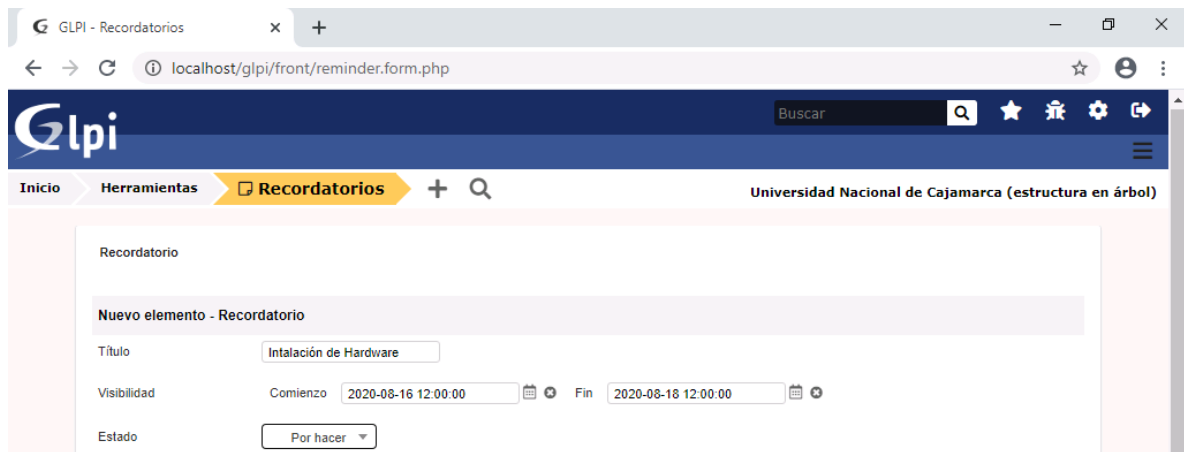


Ilustración 62: Módulo Gestión de Recordatorios

- **Módulo Gestión de Base de Conocimiento:** La gestión de base de conocimiento permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; plasmar su conocimiento adquirido y la manera en la que este debe ser utilizado para solucionar las incidencias de hardware y software.

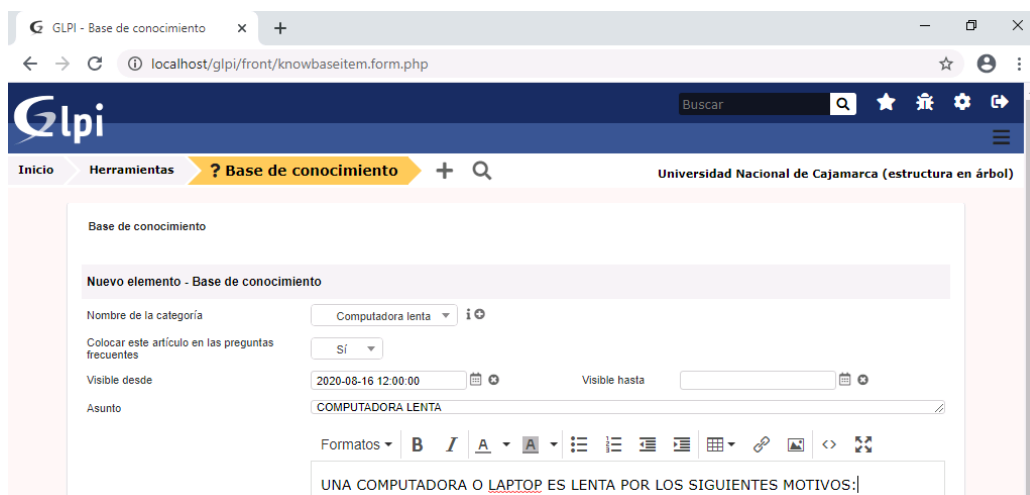


Ilustración 63: Módulo Gestión de Base de Conocimiento

- **Módulo Gestión de Usuarios:** La gestión de usuarios permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador**; crear usuarios o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de los usuarios ya creados.

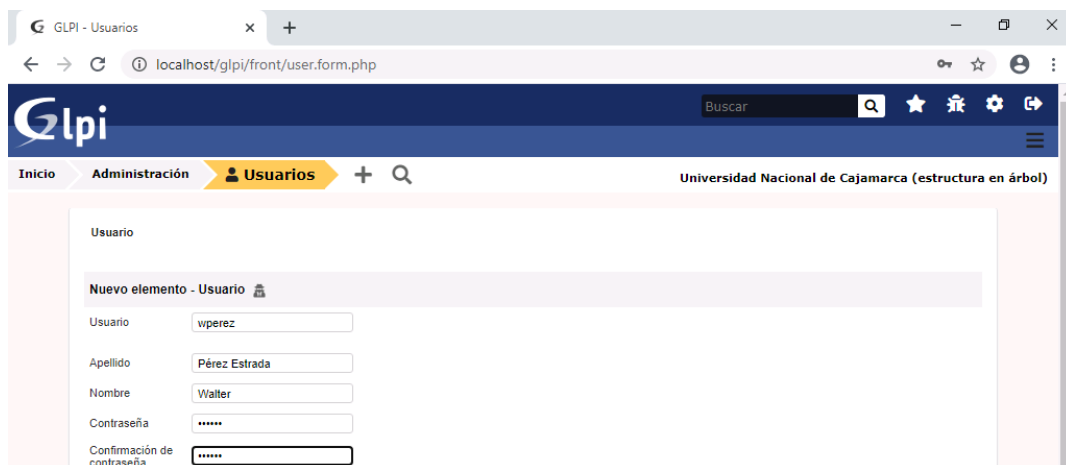


Ilustración 64: Módulo Gestión de Usuarios

- **Módulo Gestión de Perfiles:** La gestión de perfiles permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador**; crear perfiles que brindan un entorno personalizado a los usuarios de acuerdo a su rol. Asimismo, se podrán eliminar y/o actualizar los perfiles ya no requeridos. De igual forma, se realiza un listado y búsqueda de los perfiles ya creados

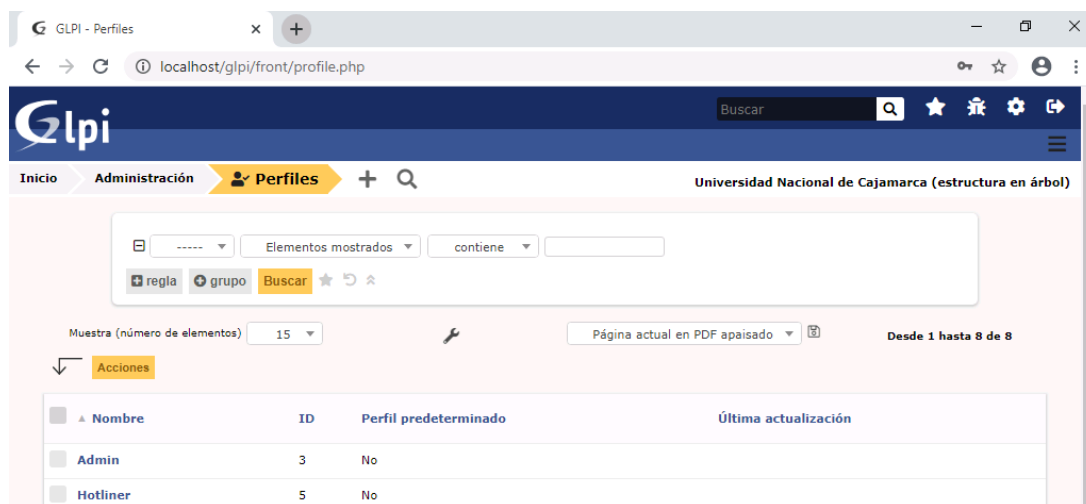


Ilustración 65: Módulo de Gestión de Perfiles

- **Módulo Gestión de Ubicaciones:** La gestión de ubicaciones permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador**, crear nuevas ubicaciones (oficinas) o en su defecto eliminarlos y/o actualizarlos. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de las ubicaciones ya creadas.



Ilustración 66: Módulo de Gestión de Ubicaciones.

- **Módulo Gestión de Plantillas de Solución:** La gestión de plantillas permite a los usuarios, que posean el rol de **administrador** o **técnico**; crear soluciones para las incidencias que se presenten y/o registren o en su defecto eliminarlas y/o actualizarlas. A su vez, se realiza un listado y búsqueda de las plantillas de solución ya creadas.

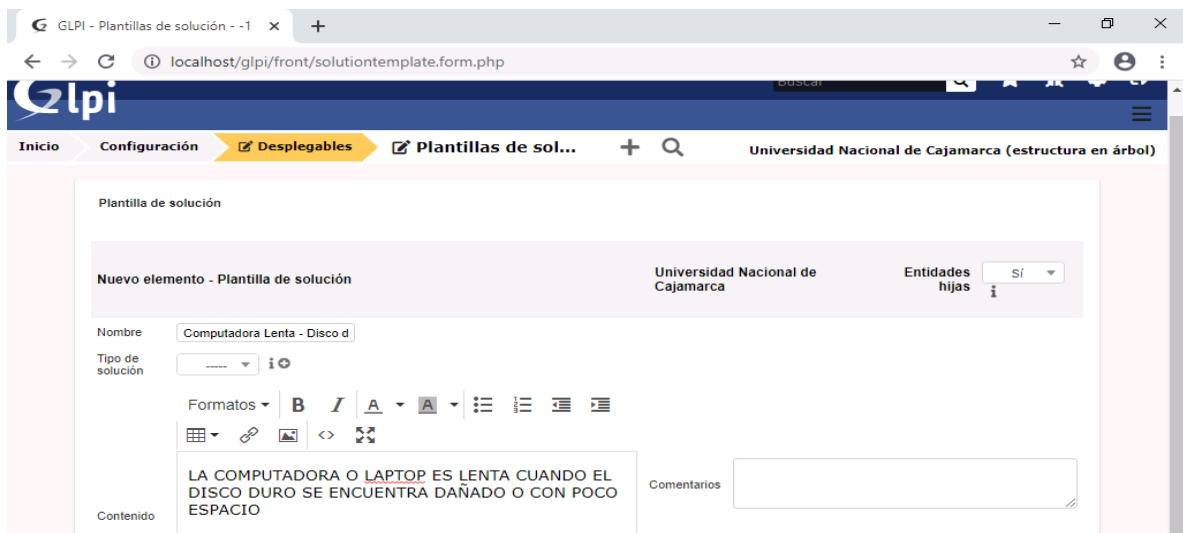


Ilustración 67: Módulo Gestión de Plantillas de Solución

CONVERSIÓN DE DATOS

En el caso de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca no existen datos a migrar, ya que actualmente no cuentan con un sistema Service Desk que les permita llevar un control adecuado de las incidencias de hardware y software. Dicho lo anterior, se puede concluir que sus procesos son elaborados de forma manual y que la información de las incidencias se encuentra archivadas con su respectiva ficha de servicio. A su vez, no cuentan con información en Excel.

Pruebas

Tabla 2: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Computadores por la técnica de caja negra

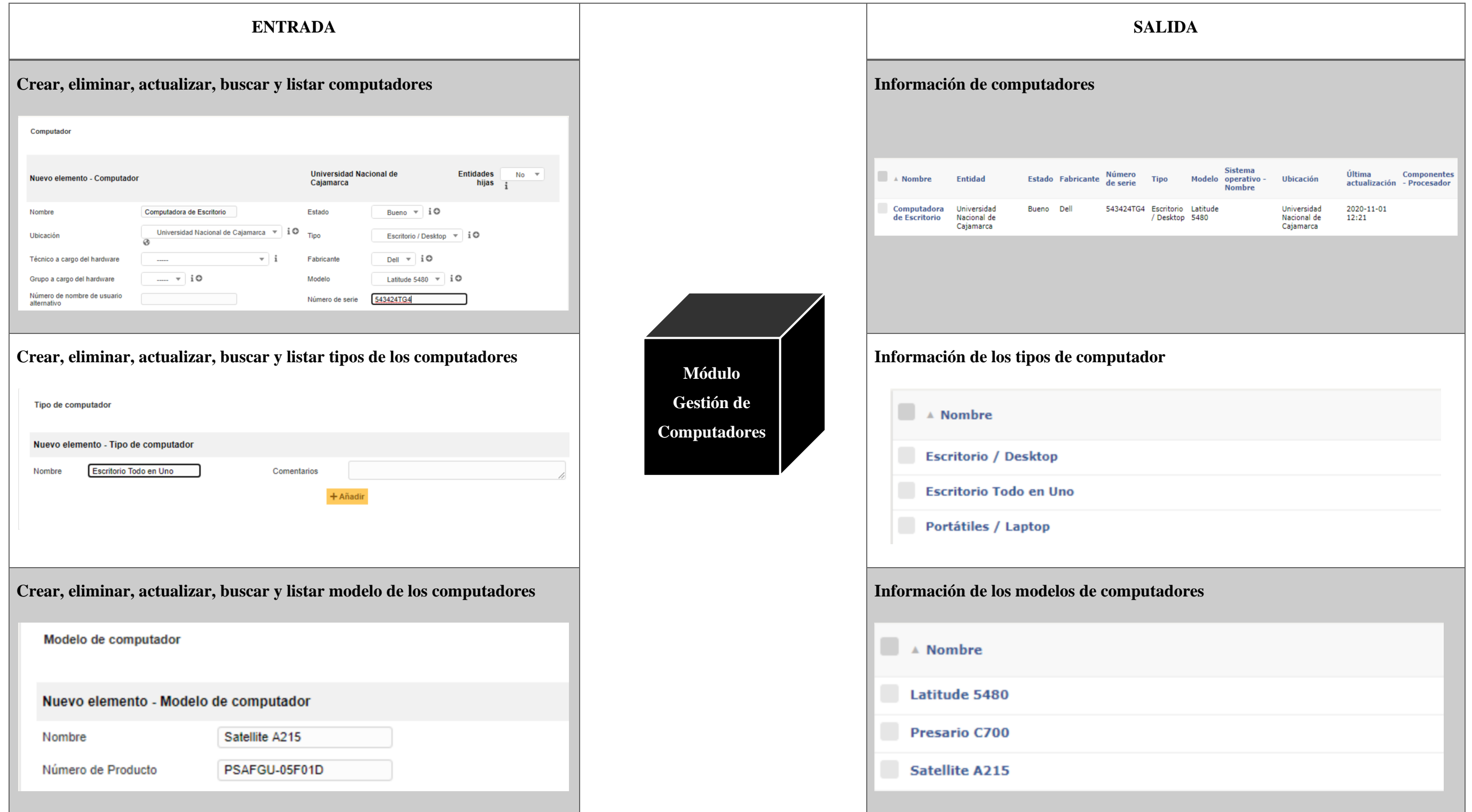


Tabla 3: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Monitores por la técnica de caja negra

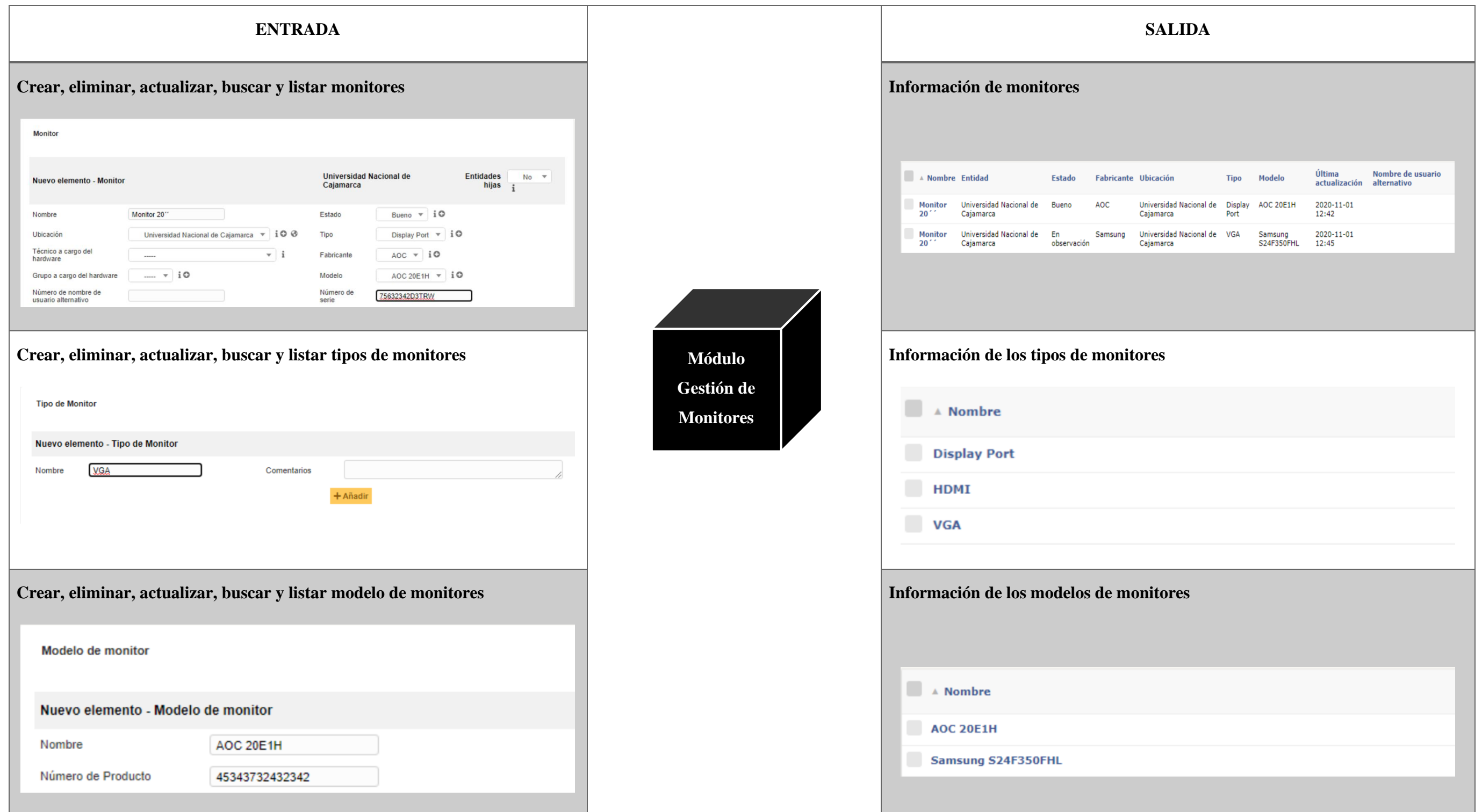


Tabla 4: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Dispositivos por la técnica de caja negra

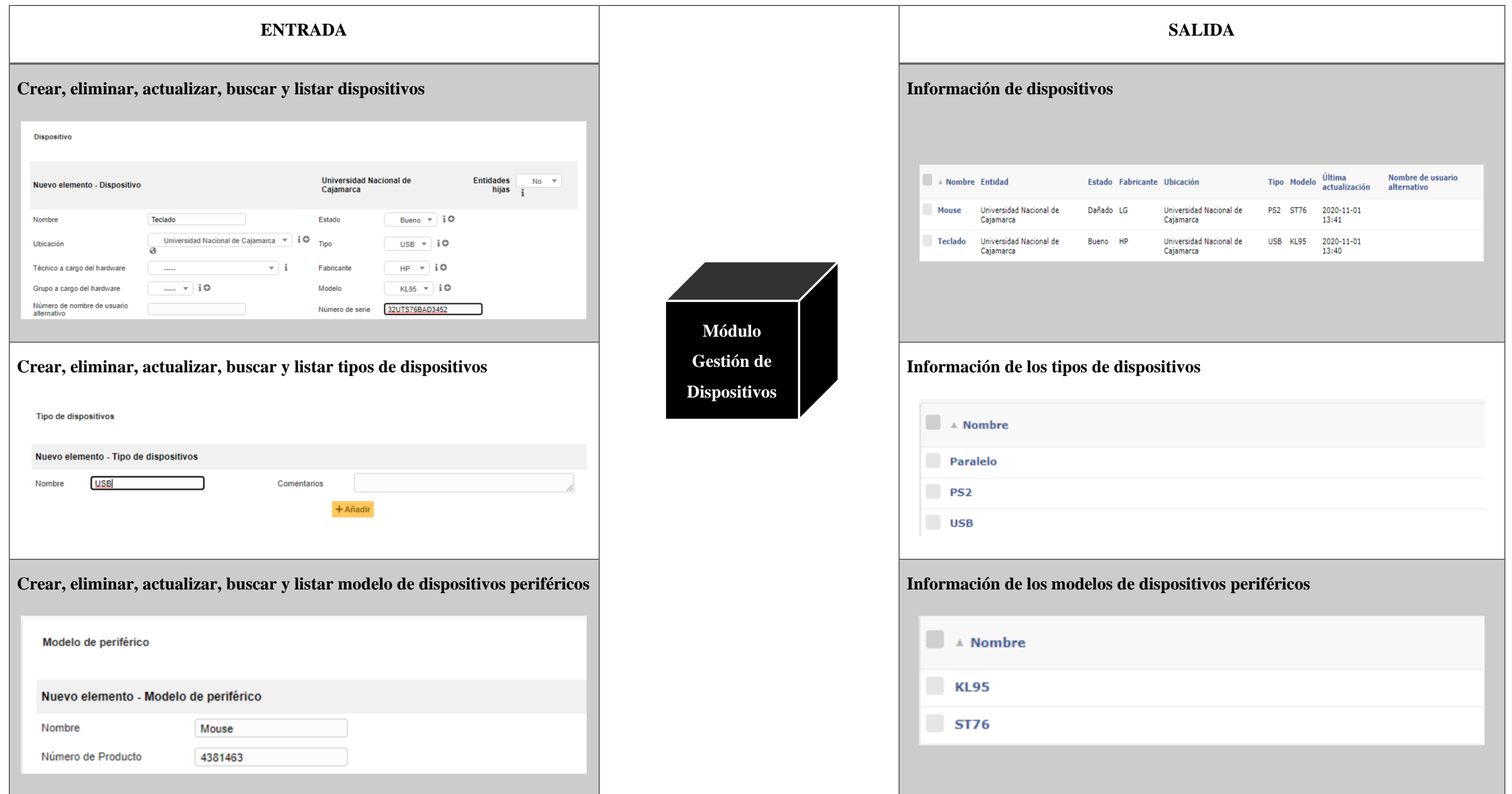


Tabla 5: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Impresoras por la técnica de caja negra


ENTRADA		SALIDA																								
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar impresoras</p> <p>Impresora</p> <p>Nuevo elemento - Impresora</p> <p>Universidad Nacional de Cajamarca Entidades hijas: No</p> <p>Nombre: Impresora Kyocera Estado: Bueno</p> <p>Ubicación: Universidad Nacional de Cajamarca Tipo: En Red</p> <p>Técnico a cargo del hardware: Fabricante: Kyocera</p> <p>Grupo a cargo del hardware: Modelo: ECOSYS M3450IDN</p>		<p>Información de impresoras</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Fabricante</th> <th>Ubicación</th> <th>Tipo</th> <th>Modelo</th> <th>Última actualización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impresora Kyocera</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> <td>Bueno</td> <td>Kyocera</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> <td>En Red</td> <td>ECOSYS M3450IDN</td> <td>2020-11-01 13:53</td> </tr> <tr> <td>Impresora Kyocera</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> <td>De baja</td> <td>Kyocera</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> <td>En Red</td> <td>ECOSYS M3550IDN</td> <td>2020-11-01 13:54</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Entidad	Estado	Fabricante	Ubicación	Tipo	Modelo	Última actualización	Impresora Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	Bueno	Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	En Red	ECOSYS M3450IDN	2020-11-01 13:53	Impresora Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	De baja	Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	En Red	ECOSYS M3550IDN	2020-11-01 13:54
Nombre		Entidad	Estado	Fabricante	Ubicación	Tipo	Modelo	Última actualización																		
Impresora Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	Bueno	Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	En Red	ECOSYS M3450IDN	2020-11-01 13:53																			
Impresora Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	De baja	Kyocera	Universidad Nacional de Cajamarca	En Red	ECOSYS M3550IDN	2020-11-01 13:54																			
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de impresoras</p> <p>Tipo de impresora</p> <p>Nuevo elemento - Tipo de impresora</p> <p>Nombre: En Red Comentarios:</p> <p>+ Añadir</p>	<p>Información de los tipos de impresoras</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre En Red Paralelo USB 																									
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelos de impresoras</p> <p>Modelo de impresora</p> <p>Nuevo elemento - Modelo de impresora</p> <p>Nombre: ECOSYS M3450IDN Comentarios:</p> <p>Número de Producto:</p> <p>+ Añadir</p>	<p>Información de los modelos de impresoras</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre ECOSYS M3450IDN ECOSYS M3550IDN 																									

Tabla 6: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Teléfonos por la técnica de caja negra

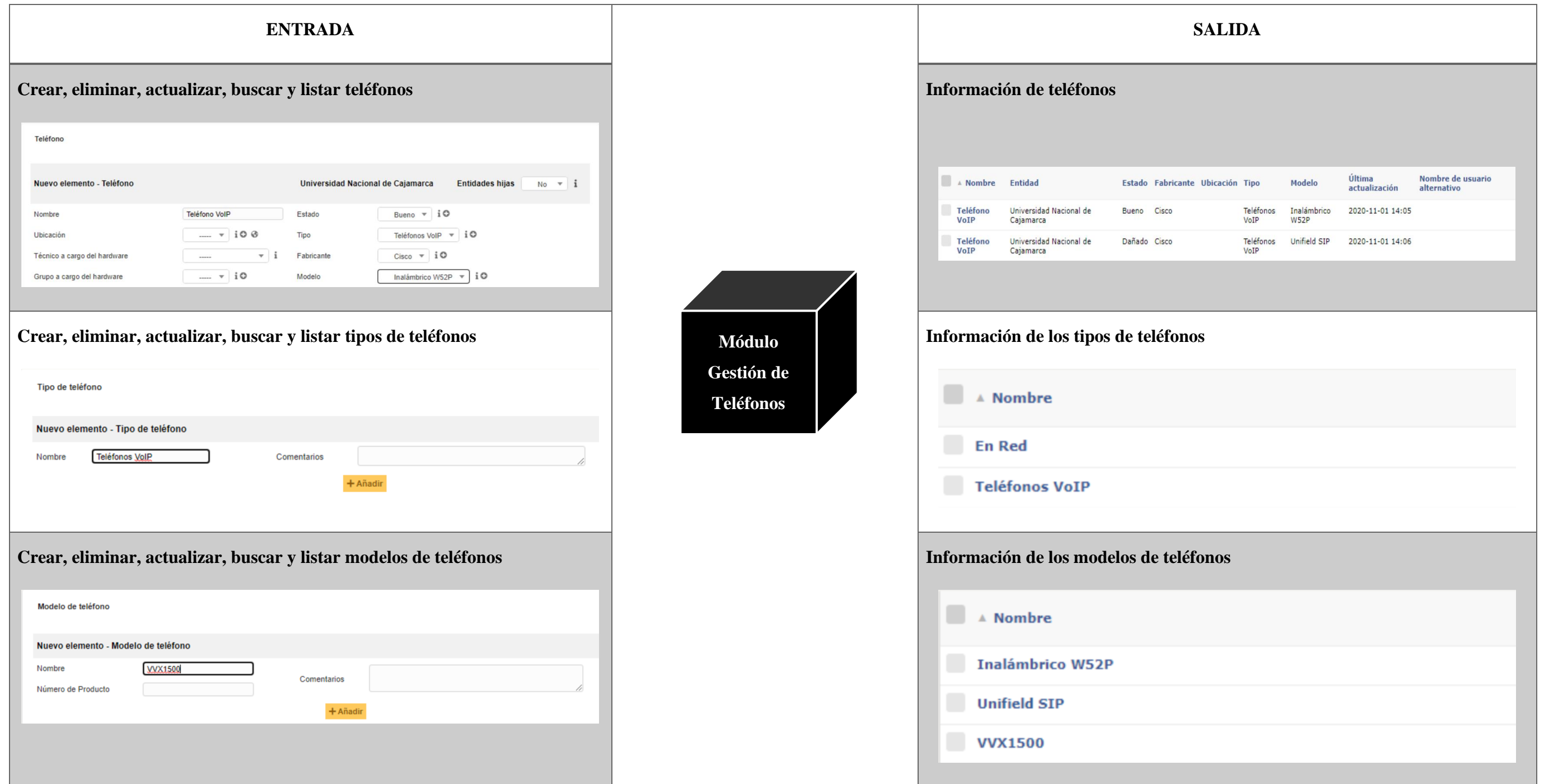


Tabla 7: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Peticiones por la técnica de caja negra

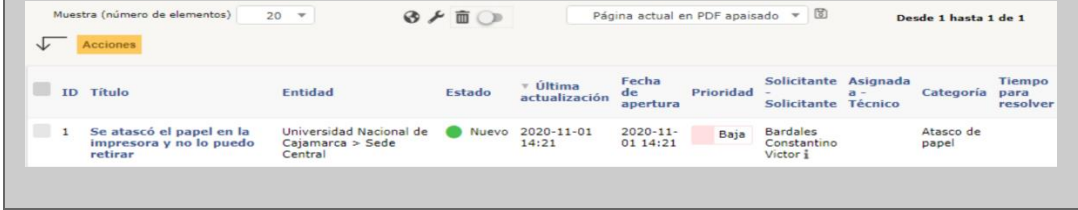

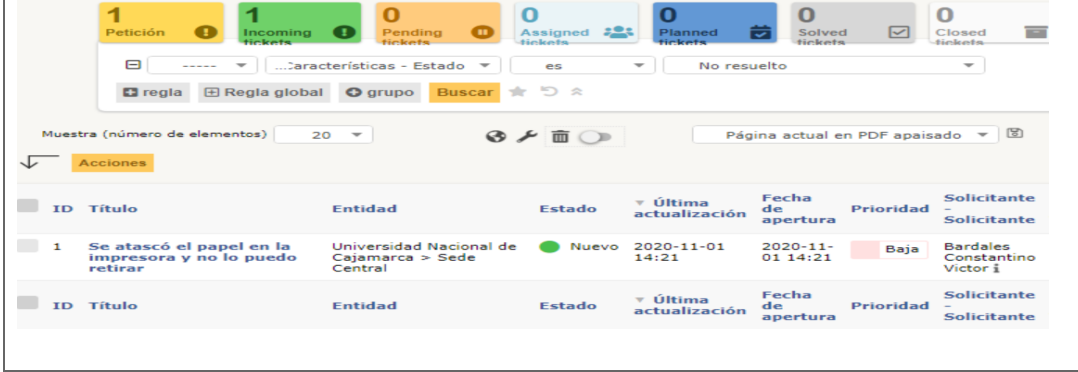


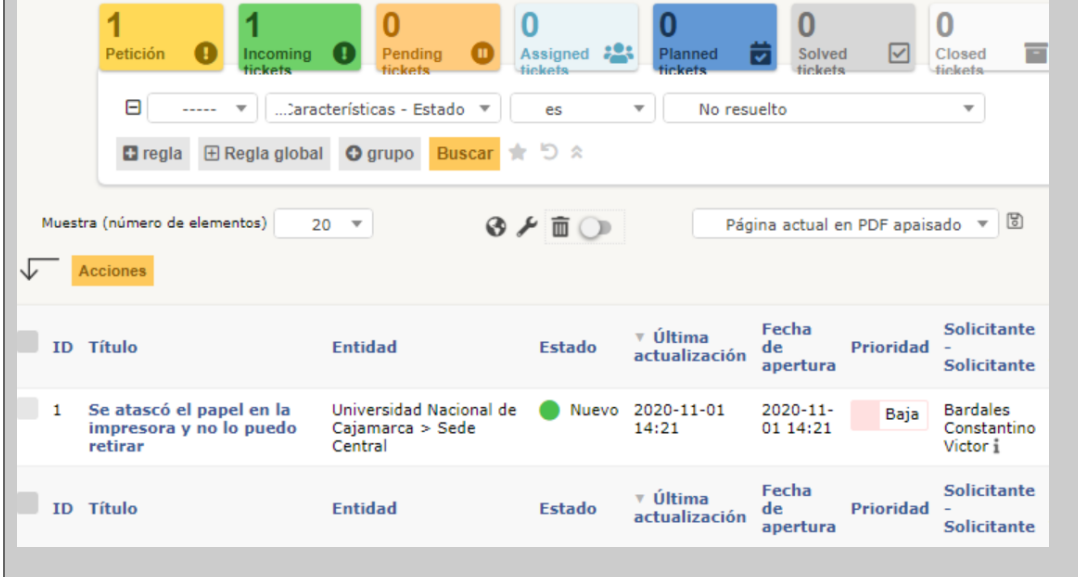
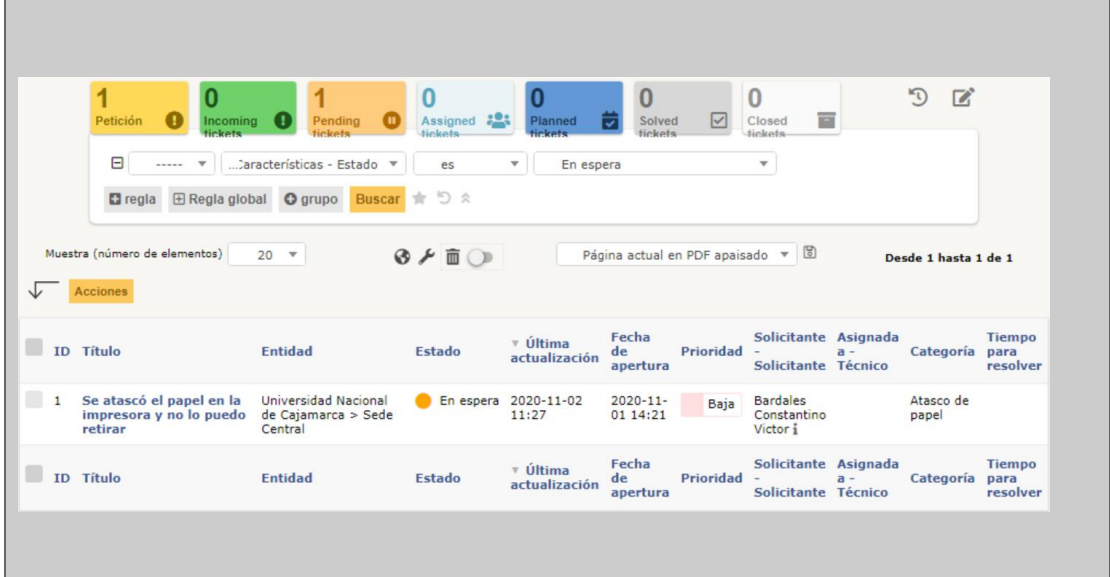
ENTRADA		SALIDA																																						
<p>Eliminar, buscar y listar peticiones</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Título</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Última actualización</th> <th>Fecha de apertura</th> <th>Prioridad</th> <th>Solicitante</th> <th>Asignada a - Técnico</th> <th>Categoría</th> <th>Tiempo para resolver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central</td> <td>Nuevo</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>Baja</td> <td>Bardales Constantino Victor i</td> <td></td> <td>Atasco de papel</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver	1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel			<p>Información de peticiones</p>  <p>Ticket# 1 description Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</p>																
ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver																														
1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel																															
<p>Mostrar peticiones por estado.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Título</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Última actualización</th> <th>Fecha de apertura</th> <th>Prioridad</th> <th>Solicitante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central</td> <td>Nuevo</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>Baja</td> <td>Bardales Constantino Victor i</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i	 <p>Módulo Gestión de Peticiones</p>	<p>Información de las peticiones por estado</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Título</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Última actualización</th> <th>Fecha de apertura</th> <th>Prioridad</th> <th>Solicitante</th> <th>Asignada a - Técnico</th> <th>Categoría</th> <th>Tiempo para resolver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central</td> <td>Nuevo</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>Baja</td> <td>Bardales Constantino Victor i</td> <td></td> <td>Atasco de papel</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver	1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel	
ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante																																	
1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i																																	
ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver																														
1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel																															
<p>Actualizar estado de peticiones</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Título</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Última actualización</th> <th>Fecha de apertura</th> <th>Prioridad</th> <th>Solicitante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central</td> <td>Nuevo</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>Baja</td> <td>Bardales Constantino Victor i</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		<p>Peticiones actualizadas para seguimiento</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Título</th> <th>Entidad</th> <th>Estado</th> <th>Última actualización</th> <th>Fecha de apertura</th> <th>Prioridad</th> <th>Solicitante</th> <th>Asignada a - Técnico</th> <th>Categoría</th> <th>Tiempo para resolver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central</td> <td>En espera</td> <td>2020-11-02 11:27</td> <td>2020-11-01 14:21</td> <td>Baja</td> <td>Bardales Constantino Victor i</td> <td></td> <td>Atasco de papel</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver	1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	En espera	2020-11-02 11:27	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel	
ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante																																	
1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	Nuevo	2020-11-01 14:21	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i																																	
ID	Título	Entidad	Estado	Última actualización	Fecha de apertura	Prioridad	Solicitante	Asignada a - Técnico	Categoría	Tiempo para resolver																														
1	Se atascó el papel en la impresora y no lo puedo retirar	Universidad Nacional de Cajamarca > Sede Central	En espera	2020-11-02 11:27	2020-11-01 14:21	Baja	Bardales Constantino Victor i		Atasco de papel																															

Tabla 8: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Crear Petición por la técnica de caja negra

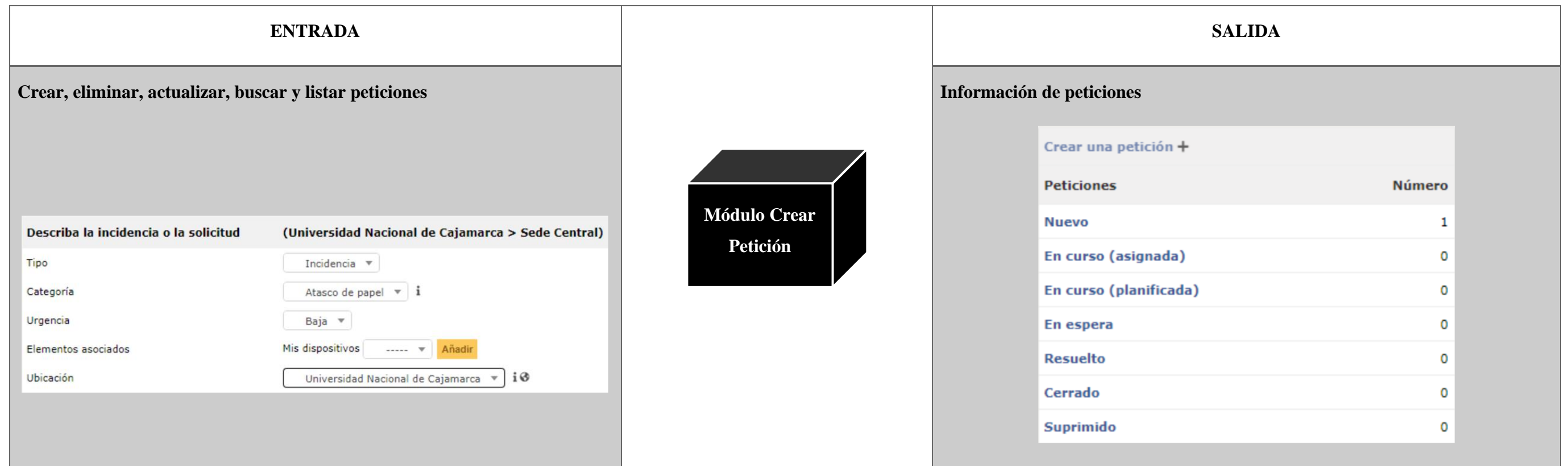


Tabla 9: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Estadísticas por la técnica de caja negra



Tabla 10: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Recordatorios por la técnica de caja negra

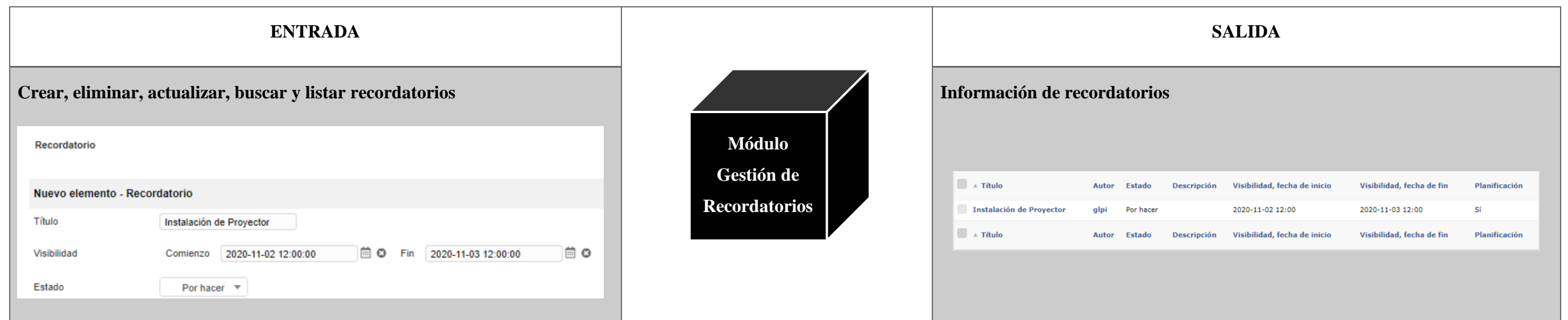


Tabla 11: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Base de Conocimiento por la técnica de caja negra



Tabla 12: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Usuarios por la técnica de caja negra

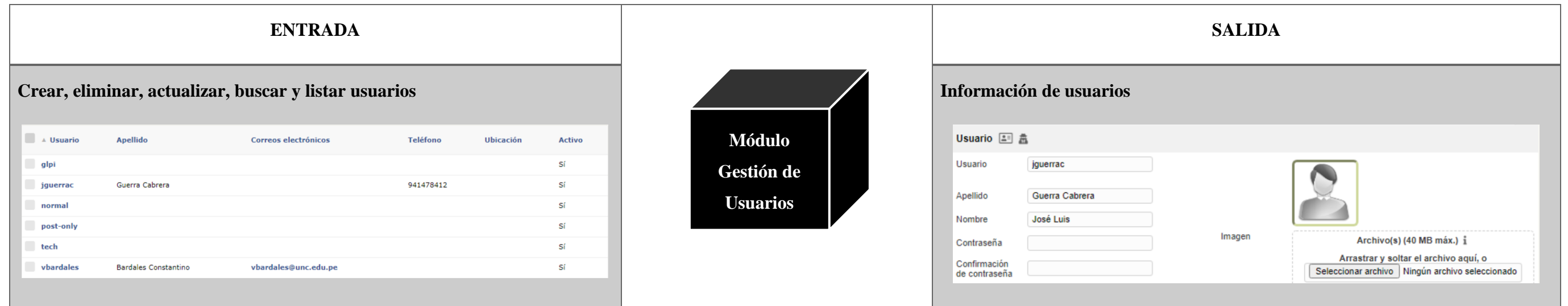


Tabla 13: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Perfiles por la técnica de caja negra



Tabla 14: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Ubicaciones por la técnica de caja negra

ENTRADA		SALIDA						
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar ubicaciones</p>		<p>Información de ubicaciones</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre completo</th> <th>Entidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> </tr> <tr> <td>Universidad Nacional de Cajamarca > Dirección General de Administración</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre completo	Entidad	Universidad Nacional de Cajamarca	Universidad Nacional de Cajamarca	Universidad Nacional de Cajamarca > Dirección General de Administración	Universidad Nacional de Cajamarca
Nombre completo	Entidad							
Universidad Nacional de Cajamarca	Universidad Nacional de Cajamarca							
Universidad Nacional de Cajamarca > Dirección General de Administración	Universidad Nacional de Cajamarca							

Tabla 15: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de las Plantillas de Solución por la técnica de caja negra

ENTRADA		SALIDA								
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar plantillas de solución</p>		<p>Información de las plantillas de solución</p>								
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de solución</p>		<p>Visualización de los diferentes tipos de solución</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Entidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Computadora lenta</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> </tr> <tr> <td>Computadora sin Conexión de Internet</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> </tr> <tr> <td>Disco duro dañado</td> <td>Universidad Nacional de Cajamarca</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Entidad	Computadora lenta	Universidad Nacional de Cajamarca	Computadora sin Conexión de Internet	Universidad Nacional de Cajamarca	Disco duro dañado	Universidad Nacional de Cajamarca
Nombre	Entidad									
Computadora lenta	Universidad Nacional de Cajamarca									
Computadora sin Conexión de Internet	Universidad Nacional de Cajamarca									
Disco duro dañado	Universidad Nacional de Cajamarca									

Tabla 16: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Estados de Activos por la técnica de caja negra

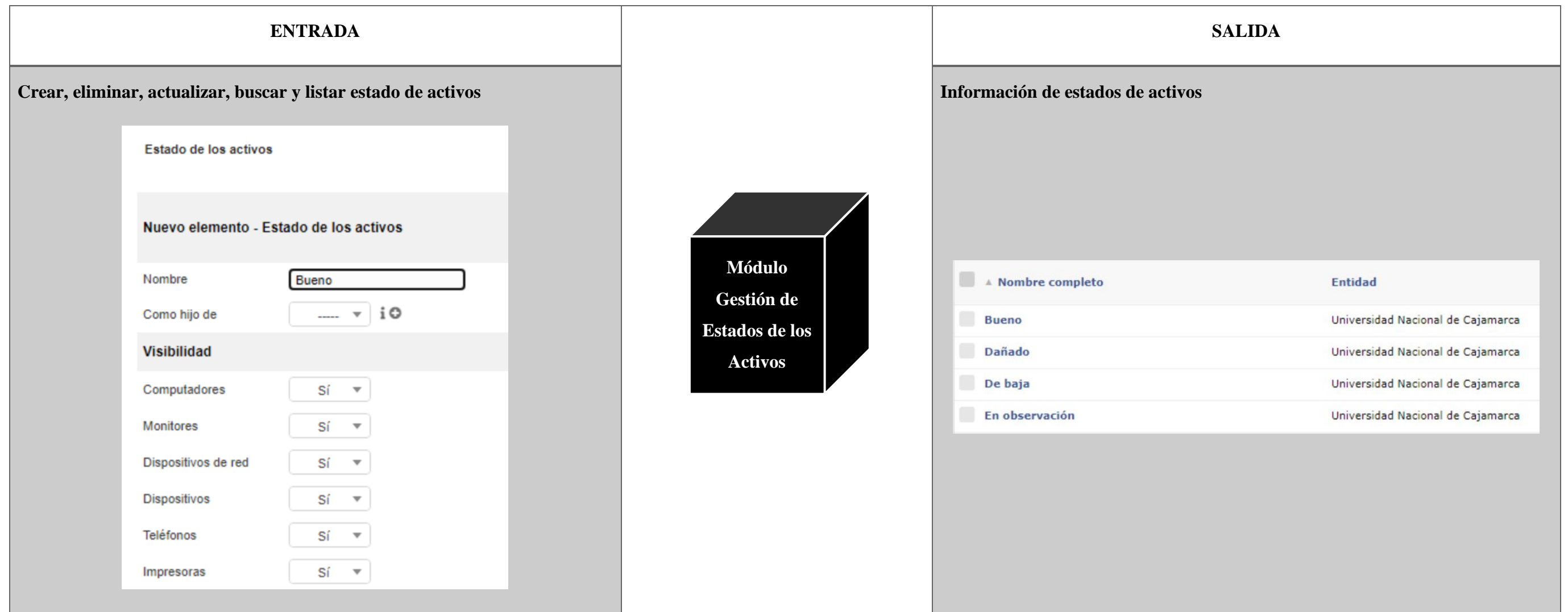


Tabla 17: Prueba por requerimientos funcionales del Módulo Gestión de Fabricantes por la técnica de caja negra

ENTRADA		SALIDA
<p>Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar fabricantes</p> <div data-bbox="231 575 1199 810"><p>Fabricante</p><p>Nombre <input type="text" value="AOC"/></p><p>IDs registrados (emitidos por PCI-SIG) + <input type="text" value="-----"/> :</p><p>Comentarios <input type="text"/></p><p>Creado el 2020-11-01 12:41 Última actualización el 2020-11-01 12:41</p><p><input type="button" value="Guardar"/></p></div>		

✚ Una vez instalado y configurado nuestro sistema Service Desk, se hace hincapié en un módulo en particular relacionado con el tema de investigación, el cual es el módulo de incidencias, este módulo está basado en siete de las ocho etapas del ciclo de vida de ITIL v4 para la gestión de incidentes. Esto es perceptible ya que se cuenta, como paso inicial, con un *registro del incidente*. Asimismo, dentro del registro de un incidente, se puede realizar la *categorización del incidente* y la *priorización del incidente*, para pasar hacia un *diagnóstico inicial*, en donde se determina si el incidente puede ser solucionado de inmediato o requiere la ayuda de otros miembros de la unidad técnica. Si el incidente es muy complejo, se procede a la *creación de tareas* para agilizar su atención. Por último, se *resuelve el incidente* y se *procede a su cierre*.

ENTRADA EN PRODUCCIÓN Y SOPORTE

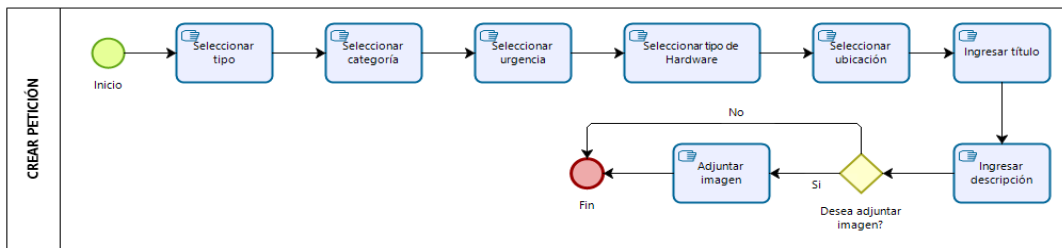
Ahora nuestro sistema Service Desk basado en tecnologías web se encuentra listo para ser puesto en marcha

✚ Procesos de atención de incidencias de Hardware y Software de la Unidad Técnica de Soporte Informático con la implementación del Sistema Service Desk basado en tecnologías web

Luego de realizar la implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web, se realiza una nueva diagramación de los procesos de atención de incidencias de Hardware y Software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca; utilizando la metodología BPM con la notación BPMN en la plataforma de Bizagi Modeler.

Es aquí en donde podremos ver que ambos procesos han cambiado significativamente con respecto a un ambiente en donde no existía un sistema Service Desk basado en tecnologías web.

- **Subproceso: Crear petición**

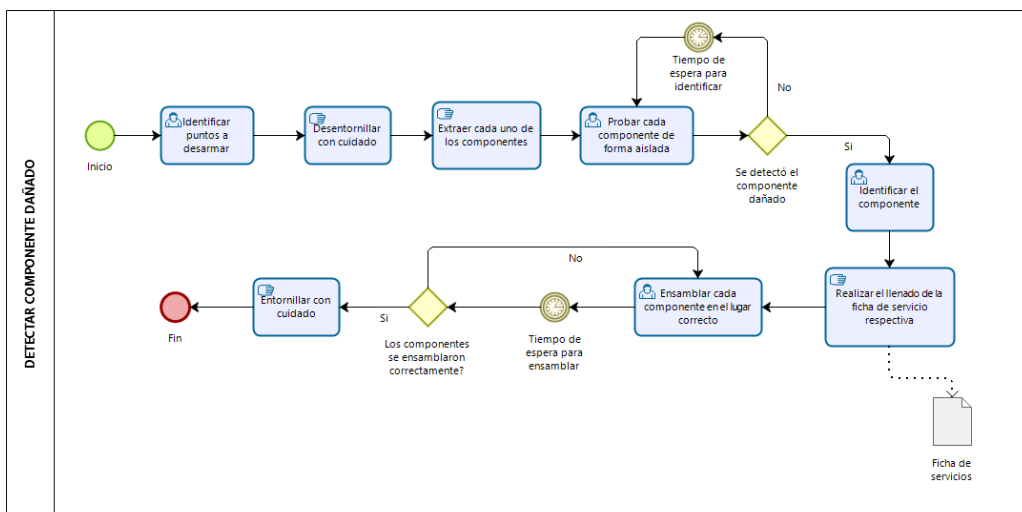


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 69: Flujo del Subproceso: Crear petición

La Ilustración 69, nos muestra el flujo del subproceso de crear una petición, es aquí donde el usuario, luego de iniciar sesión en el sistema de Service Desk, empezará a llenar cada uno de los campos solicitados. A su vez, si es que posee alguna imagen del incidente podrá ser cargada en el sistema, para después enviar su petición con un solo clic.

- **Subproceso: Detectar componente dañado**

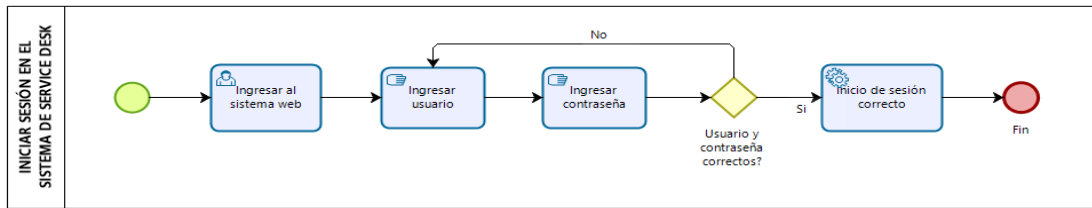


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 70: Flujo del Subproceso: Detectar componente dañado

En la Ilustración 70, podemos notar el flujo del subproceso para detectar un componente dañado, en este subproceso nosotros realizaremos el desensamblaje de la computadora o laptop para luego probar pieza por pieza hasta dar con la causa del problema, para luego ser solucionado y por último volver a ensamblar la computadora o laptop y ser entregada al usuario final.

- **Subproceso: Iniciar sesión**

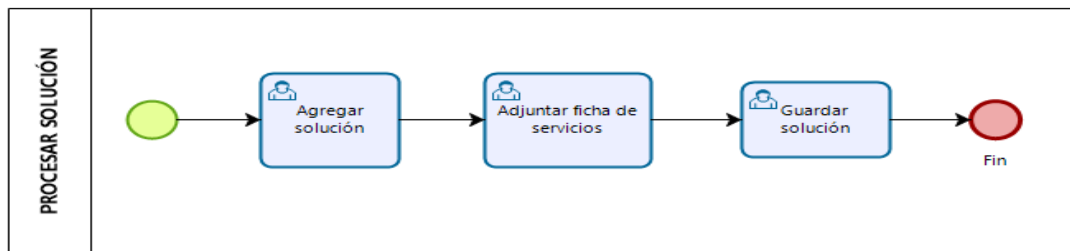


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 71: Flujo del Subproceso: Iniciar sesión

En la Ilustración 71, podemos ver el flujo del subproceso de iniciar sesión en el sistema de Service Desk, en este subproceso el usuario inicia sesión en nuestro sistema, para reportar su incidencia y poder ser atendido oportunamente.

- **Subproceso: Procesar solución**



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 72: Flujo del Subproceso: Procesar solución

En la Ilustración 72, podemos ver el flujo del subproceso para procesar la solución del incidente, en este punto, el personal que labora en la Unidad Técnica de Soporte Informático, agregará la solución y deberá adjuntar la ficha de servicio correspondiente al incidente, para posteriormente guardar esta solución.

- **Subproceso: Registrar Incidente**

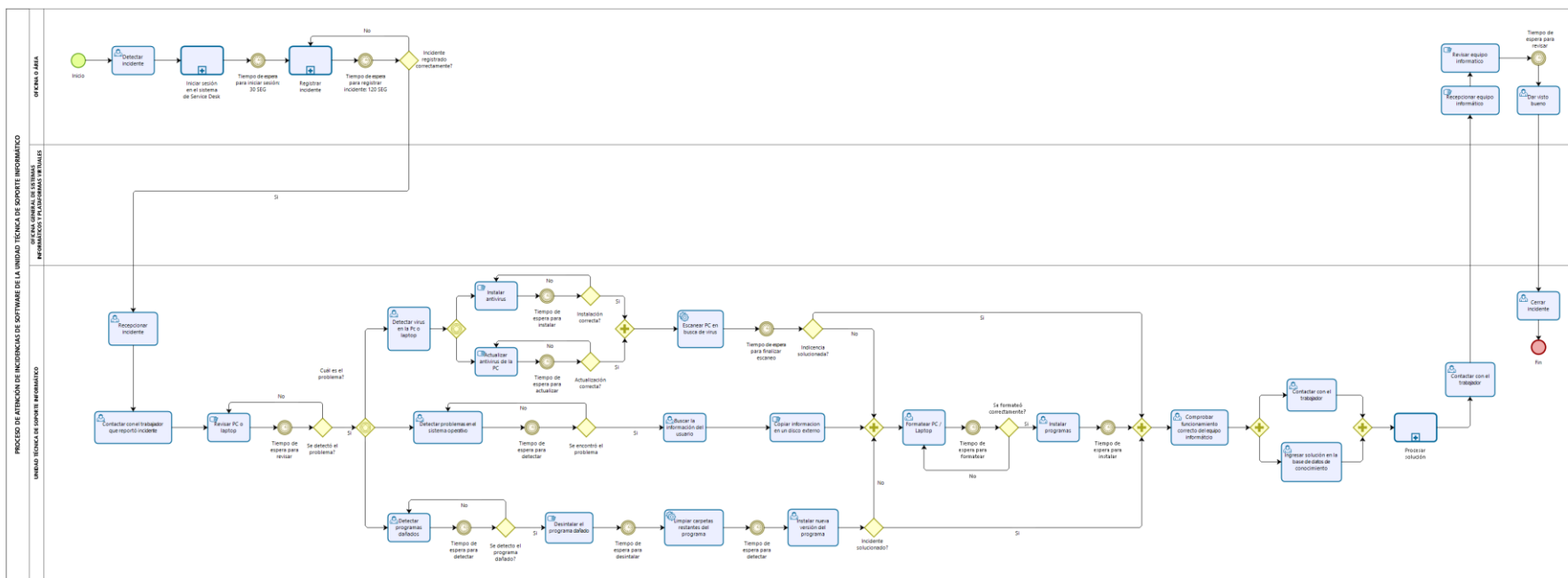


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 73: Flujo del Subproceso: Registrar incidente

En la Ilustración 73, podremos ver el flujo del subproceso de registro de un incidente. En este subproceso, el usuario procede a crear su petición llenando los campos requeridos y necesarios, posteriormente guardará esta petición y a su vez será enviada para que el personal de la Unidad Técnico de Soporte Informático la atienda.

- **Proceso de atención de incidencias de software de la Unidad Técnica de Soporte Informático:**

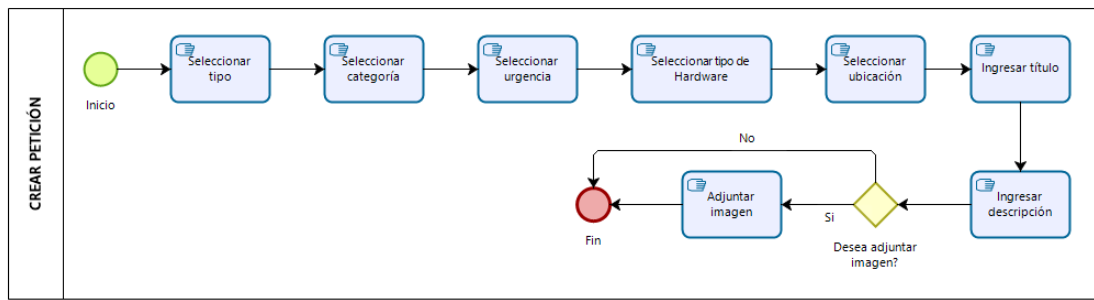


bizagi

Ilustración 74: Flujo de proceso de atención de incidencias de Software con la implementación del sistema de Service Desk

La Ilustración 74, hace referencia al flujo de atención de incidencias de Software con la implementación del sistema de Service Desk, en este diagrama podremos observar como el usuario interactúa con el sistema; ya que registra su incidencia y esta es guardada en el sistema para que el personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático pueda atenderla. Dentro de este tipo de incidencias también están consideradas las incidencias de los distintos sistemas de información automatizados por la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales (sistema administrativo, SIA, etc.). Estas incidencias son tanto presencial como virtual.

- **Subproceso: Crear petición**

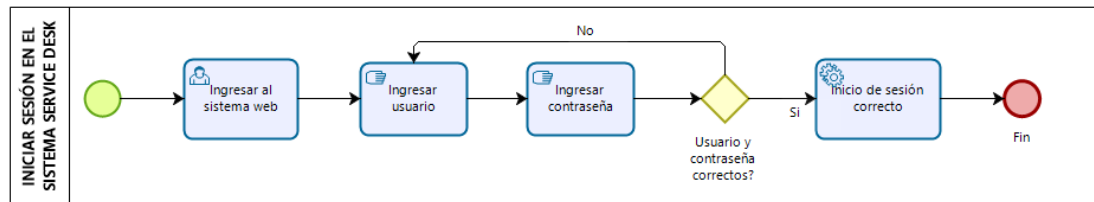


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 75: Flujo del Subproceso: Crear petición

La Ilustración 75, nos muestra el flujo del subproceso de crear una petición, es aquí donde el usuario, luego de iniciar sesión en el sistema de Service Desk, empezará a llenar cada uno de los campos solicitados. A su vez, si es que posee alguna imagen del incidente podrá ser cargada en el sistema, para después enviar su petición con un solo clic.

- **Subproceso: Iniciar sesión**

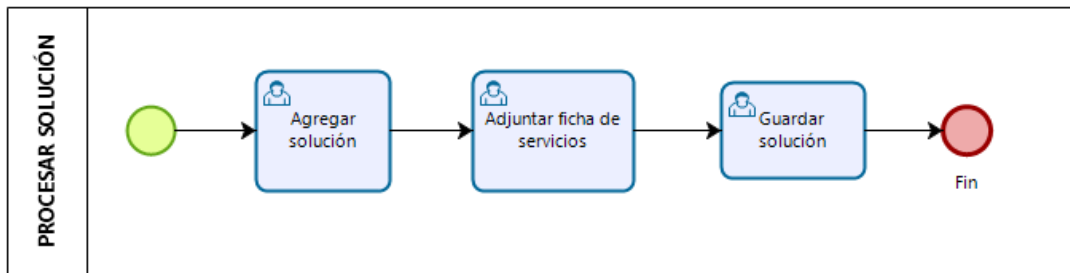


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 76: Flujo del Subproceso: Iniciar sesión

En la Ilustración 76, podemos ver el flujo del subproceso de iniciar sesión en el sistema de Service Desk, en este subproceso el usuario inicia sesión en nuestro sistema, para reportar su incidencia y poder ser atendido oportunamente.

- **Subproceso: Procesar Solución**

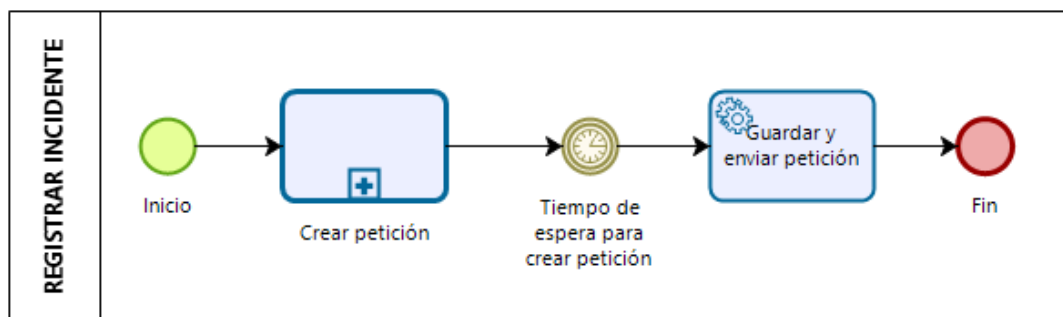


Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 77: Flujo del Subproceso: Procesar solución

En la Ilustración 77, podemos ver el flujo del subproceso para procesar la solución del incidente, en este punto, el personal que labora en la Unidad Técnica de Soporte Informático, agregará la solución y deberá adjuntar la ficha de servicio correspondiente al incidente, para posteriormente guardar esta solución.

- **Subproceso: Registrar incidente**



Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 78: Flujo del Subproceso: Registrar incidente

En la Ilustración 78, podremos ver el flujo del subproceso de registro de un incidente. En este subproceso, el usuario procede a crear su petición llenando los campos requeridos y necesarios, posteriormente guardará esta petición y a su vez será enviada para que el personal de la Unidad Técnico de Soporte Informático la atienda.

2.4.11 Evaluación

2.4.11.1 Evaluación de requerimientos funcionales

Para realizar la evaluación de nuestros requerimientos funcionales; se ha empleado una ficha de evaluación **Anexo 3** para que, con su ayuda podamos determinar el porcentaje de funcionalidad teniendo en cuenta la escala de valoración (50%, 75% o 100%).

Es así que, de un total de 29 requerimientos funcionales; 28 de ellos se efectúan al 100%. Sin embargo, existe 01 requerimiento funcional que se desempeña al 75%, es aquí en donde tendremos que mejorar constantemente en cada nueva iteración con la finalidad de obtener el 100% de este requerimiento funcional.

Los resultados obtenidos de nuestra primera iteración se muestran en la Tabla 18:

Tabla 18: Requerimientos funcionales desempeñados al 75%

<i>Módulo implementado</i>	<i>Requerimiento funcional</i>	<i>Escala de valoración</i>		
		<i>50%</i>	<i>75%</i>	<i>100%</i>
Módulo Gestión de Estadísticas	Mostrar Estadísticas		X	

2.4.11.2 Evaluación de requerimientos no funcionales

Para realizar la evaluación de nuestros requerimientos no funcionales; se ha empleado una ficha de evaluación **Anexo 4** para que, con su ayuda podamos determinar el porcentaje de funcionalidad teniendo en cuenta la escala de valoración (50%, 75% o 100%).

Aquí podremos notar que el requerimiento de rápido aprendizaje para los usuarios finales, el de mostrar el logo de la institución y el de generar un back-up diario; aún se está cumpliendo a un 75% debido a que anteriormente todos los procesos de atención de incidencias de Hardware y Software se realizaban manualmente y para ellos un nuevo sistema es una nueva realidad.

2.5 Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.

2.5.1 Tratamiento

La presente investigación será de diseño tipo experimental, así como lo muestra nuestra Tabla 19, teniendo en cuenta la manipulación de la variable independiente para un grupo experimental y la validez interna de las variables dependientes en otro grupo de control equivalente. Asimismo, está basado en un pre - test y post – test, el cual nos permitirá analizar el impacto de un sistema Service Desk basado en tecnologías web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Tabla 19: Tipo y diseño de la investigación

<i>Toma de datos (Pre – Test)</i>	<i>Propuesta</i>	<i>Toma de datos (Post – Test)</i>
O₁	X	O₂

En donde:

- **O₁**: Toma de datos al inicio (pre – test)
- **X**: Propuesta (Sistema Service Desk)
- **O₂**: Toma de datos al final (post – test)

Para la presente investigación vamos a utilizar dos variables; como son la *variable independiente (Sistema de Service Desk basado en tecnologías web)* y la *variable dependiente (Proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático)*; teniendo en cuenta a las dimensiones e indicadores, de evaluación para cada variable. Por otro lado, en cuanto a los indicadores de evaluación, encontraremos dos tipos de indicadores como es el indicador cuantitativo (numérico) y el indicador cualitativo (calidad). Estos indicadores son descritos en la Tabla que se muestra a continuación:

Tabla 20: Matriz de variables e indicadores

<i>VARIABLE</i>	<i>DIMENSIÓN</i>	<i>INDICADORES</i>
Variable independiente (X): Sistema de Service Desk basado en tecnologías web	Disponibilidad	Porcentaje de satisfacción de los usuarios
	Interactividad	Porcentaje de interacción de los usuarios con el sistema
	Confiabilidad	Porcentaje de confianza de los usuarios
Variable dependiente (Y): Proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático	Eficiencia	Porcentaje de solicitudes de incidencias atendidos sin el sistema. Porcentaje de solicitudes de incidencias atendidos con el sistema.
	Eficacia	Cantidad de tiempo empleado por el usuario al realizar una petición para atención de incidencias sin el sistema. Cantidad de tiempo empleado por el usuario al realizar una petición para atención de incidencias con el sistema.
	Calidad	Número de usuarios atendidos sin el sistema. Número de usuarios atendidos con el sistema.

Ficha de observación

Se emplearán fichas de observación para la recolección de datos y de este modo poder conocer el desempeño de cada trabajador al atender una incidencia. Asimismo, en esta ficha; se evaluará el tiempo estimado (en minutos) en el desarrollo de cada actividad de los procesos respectivos, teniendo en cuenta los indicadores de la variable dependiente.

Para el procesamiento de datos se utiliza una aplicación que permite realizar hojas de cálculo que se encuentra integrada en el conjunto ofimático como Microsoft Excel 2019 en donde se ingresara los datos obtenidos de las fichas de observación para realizar tablas estadísticas en cuanto al proceso de ventas para desarrollar el pre-test y post-test respectivamente.

Para determinar el número de observaciones a realizar, utilizaremos el método de la Tabla; ya que este método indica que la toma de lecturas iniciales se considera a diez lecturas para ciclos o elementos a medirse de dos minutos o menos; o cinco lecturas para ciclos o elementos superiores a dos minutos [66]. Por ende; se realizará cinco muestras promedio por cada proceso que realice cada trabajador, así como lo indica la Tabla 21.

Tabla 21: Estructura de la ficha de observación tiempo de ejecución de procesos

Trabajador	Unidad Técnica de Soporte Informático							
	P1 (min)		P2 (min)		P3 (min)		P4 (min)	
	TM	TSSD	TM	TSSD	TM	TSSD	TM	TSSD
E1								
...								
En								
Promedio								

Donde,

- **P** : nombre del proceso en evaluación
- **E1** : número de ejecución del proceso a evaluar
- **TM** : tiempo manual
- **TS** : tiempo utilizando el Sistema de Service Desk basado en tecnologías web

Ficha de cotejo

Se elabora una ficha de cotejo (Tabla 22) para la recolección de datos, referido a los indicadores de la dimensión de eficacia y eficiencia, con la finalidad de analizar el nivel logrado en cada uno, mediante el análisis de documentos emitidos por la *Unidad Técnica de Soporte Informático*, todo esto medido bajo una escala cuantitativa para su mejor entendimiento.

Tabla 22: Ficha de cotejo de pre test y post test

DATOS PRE-TEST Y POST-TEST	Unidad tecnica de soporte	
Indicador / Semana	Ix	
	VRM	VRSSD
In – Sn		
In – Sn		
Suma		

Donde,

- **n:** Número (1,2,3, ...).
- **Ix:** Indicador analizado
- **In – Sn:** Representa al ciclo del indicador y la semana en que se realizó.
- **VRM:** Valor de registros manuales.
- **VRSSD:** Valor de registros utilizando el Sistema de Service Desk basado en tecnologías web

Ficha de encuesta

Se realizan fichas de encuesta para poder obtener información de los trabajadores mediante un cuestionario previamente diseñado para evaluar la adaptabilidad de las funciones y entendimiento del sistema web Service Desk. Asimismo, para el procesamiento de datos vamos a usar los gráficos obtenidos de los formularios en base al análisis realizado.

Capacitación

Se realiza un conjunto de actividades que responden a las necesidades; en donde se busca mejorar la actitud, conocimiento y habilidades de los trabajadores de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, para obtener la efectividad en el desarrollo de los procesos de dicha área; utilizando y adaptándose al sistema web Service Desk. Consecuentemente, se desarrollarán capacitaciones personalizadas para los trabajadores; se identificarán ventajas y desventajas del sistema a utilizar y sobre la nueva tecnología que se está aplicando para mejorar la productividad de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Validación de instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos de esta investigación han sido revisados por el Ingeniero Walter Ronald Pérez Estrada – Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales, para asegurar la validez y confiabilidad para realizar la contrastación de la hipótesis que ha sido propuesta como se visualiza en el Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7. Para evaluar la confiabilidad de las preguntas cerradas establecidas mediante el método de escalamiento de tipo Likert; la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. El coeficiente α de Cronbach se realiza utilizando un software de análisis estadístico como es el IBM SPSS 23.

2.5.2 Análisis de datos

Prueba estadística

En cuanto a la selección de la prueba estadística como muestra de la población de estudio se tiene en cuenta (proceso de incidencias) y $n \geq 30$ se utiliza la distribución normal (Z) el valor de Z se interpreta como el número de desviaciones estándar que están comprendidas entre el promedio y un cierto valor de variable.

$$z = \frac{\bar{d}}{\sigma d / \sqrt{N}}$$

En donde:

t: valor estadístico del procedimiento

\bar{d} : valor promedio o media aritméticas de las diferencias entre los momentos antes y después.

σd : desviación estándar de las diferencias entre los momentos antes y después

N: tamaño de la muestra.

La media aritmética de las diferencias:

$$Z = \frac{\bar{x} - u}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$$

²³ IBM SPSS: Statistical Package for the Social Sciences,

En donde,

\bar{X} : promedio parcial de la muestra

σ : desviación poblacional total

n : número de datos

u : valor de la hipótesis

Asimismo, se tiene en cuenta a los valores de cada indicador; por ende, se obtiene la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a).

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 < \mu_2$$

De la misma manera, se realiza el análisis de la gráfica de la distribución Z situando los valores estadísticos obtenidos.

Pre test

Se registra en la ficha de cotejo los valores numéricos de cada indicador (número de solicitudes de incidencias, número de usuarios atendidos); de igual manera en las fichas de observación los tiempos (en minutos) del proceso de incidencias que son efectuados por los trabajadores de la unidad técnica de soporte informático antes de la implementación del sistema web Service Desk. Los datos obtenidos se muestran en las siguientes tablas: Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25.

Tabla 23: Resumen del pre test de los procesos de incidencias

Trabajador	Unidad Técnica de Soporte Informático									
	P1 (min)		P2 (min)		P3 (min)		P4 (min)		P5 (min)	
	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D
E1	103 min	-	200 min	-	80 min	-	48 min	-	29 min	-
E2	100 min	-	208 min	-	80 min	-	68 min	-	25 min	-
E3	105 min	-	205 min	-	70 min	-	54 min	-	32 min	-
E4	100 min	-	218 min	-	72 min	-	66 min	-	28 min	-
E5	102 min	-	210 min	-	88 min	-	59 min	-	29 min	-
Prom. / Proc.	102 min		208 min 02s		78 min		59 min		28 min 06 s	

Tabla 24: Ficha de cotejo de pre test del número de solicitudes de incidencias

DATOS PRE TEST	Unidad Tecnica de Soporte Informático	
Indicador / Semana	Ix	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	35	-
I2 – S2	10	-
I3 – S3	15	-
I4 – S4	30	-
Suma	90	

Tabla 25: Ficha de cotejo de pre test del número de usuarios atendidos

DATOS PRE TEST	Unidad Tecnica de Soporte Informático	
Indicador / Semana	Ix	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	43	-
I2 – S2	32	-
I3 – S3	20	-
I4 – S4	35	-
Suma	130	

Post test

De la misma forma, se registra en la ficha de cotejo los valores numéricos de cada indicador (número de solicitudes de incidencias, número de usuarios atendidos); de igual manera en las fichas de observación los tiempos (en minutos) del proceso de incidencias que son efectuados por los trabajadores de la unidad técnica de soporte informático después de la implementación del sistema web Service Desk. Los datos obtenidos se muestran en las siguientes tablas: Tabla 26, Tabla 27 y Tabla 28.

Tabla 26: Resumen del post test de los procesos de incidencias

Trabajador	Unidad Técnica de Soporte Informático									
	P1 (min)		P2 (min)		P3 (min)		P4 (min)		P5 (min)	
	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D
E1	-	75 min	-	168 min	-	45 min	-	38 min	-	20 min
E2	-	75 min	-	160 min	-	45 min	-	45 min	-	20 min
E3	-	68 min	-	166 min	-	42 min	-	49 min	-	21 min
E4	-	78 min	-	167 min	-	48 min	-	43 min	-	18 min
E5	-	70 min	-	160 min	-	45 min	-	40 min	-	21 min
Prom. / Proc.		73 min 02 s		164 min 02 s		45 min		43 min		20 min

Tabla 27: Ficha de cotejo de post test del número de solicitudes de incidencias

DATOS PRE TEST	Unidad Técnica de Soporte Informático	
Indicador / Semana	Ix	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	-	35
I2 – S2	-	28
I3 – S3	-	30
I4 – S4	-	37
Suma	-	130

Tabla 28: Ficha de cotejo de post test del número de usuarios atendidos

DATOS PRE TEST	Unidad Tecnica de Soporte Informático	
	Ix	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	-	45
I2 – S2	-	42
I3 – S3	-	45
I4 – S4	-	48
Suma	-	180

En las siguientes tablas (Tabla 29, Tabla 30 y Tabla 31), se muestra el resumen del registro de datos del pre test y post test de para realizar el análisis respectivo.

Tabla 29: Resumen del post test y pre test de los procesos de incidencias

Trabajador	Unidad Técnica de Soporte Informático									
	P1 (min)		P2 (min)		P3 (min)		P4 (min)		P5 (min)	
	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D	T M	TSS D
E1	103 min	75 min	200 min	168 min	80 min	45 min	48 min	38 min	29 min	20 min
E2	100 min	75 min	208 min	160 min	80 min	45 min	68 min	45 min	25 min	20 min
E3	105 min	68 min	205 min	166 min	70 min	42 min	54 min	49 min	32 min	21 min
E4	100 min	78 min	218 min	167 min	72 min	48 min	66 min	43 min	28 min	18 min
E5	102 min	70 min	210 min	160 min	88 min	45 min	59 min	40 min	29 min	21 min
Prom. / Proc.	102 min	73 min 02 s	208 min 02s	164 min 02 s	78 min	45 min	59 min	43 min	28 min 06 s	20 min

Tabla 30: Ficha de cotejo de post test del número de solicitudes de incidencias

DATOS PRE TEST	Unidad Tecnica de Soporte Informático	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	35	35
I2 – S2	10	28
I3 – S3	15	30
I4 – S4	30	37
Suma	90	130

Tabla 31: Ficha de cotejo de post test del número de usuarios atendidos

DATOS PRE TEST	Unidad Tecnica de Soporte Informático	
	Ix	
	VRM	VRSSD
I1 – S1	43	45
I2 – S2	32	42
I3 – S3	20	45
I4 – S4	35	48
Suma	130	180

Encuesta

Se aplicó una encuesta Anexo 1 a los usuarios que solicitan la atención de una incidencia hacia la Unidad Técnica de Soporte Informático para determinar los valores obtenidos de los indicadores de la variable independiente en la dimensión de disponibilidad, interactividad y confiabilidad del Sistema de Service Desk basado en tecnologías web. Además, para procesar los datos obtenidos vamos a hacer uso de la ficha de encuesta; basándonos en el método de escalamiento de Likert para su valoración de cada pregunta formulada. La Tabla 32 nos muestra un breve resumen de nuestra Ficha de Encuesta.

Tabla 32: Ficha de encuesta

Datos del Cuestionario																		
Usuarios	Dimensión																	
	Disponibilidad						Interactividad						Confiabilidad					
	P1	P2	P3	P4	P5	P _{TJ}	P6	P7	P8	P9	P ₀	P _{TJ}	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P _{TJ}
1																		
2																		
3																		
...																		
n																		
99																		

2.5.2.1 Contratación de hipótesis

Teniendo en cuenta la variable dependiente (proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático), se identifica dimensiones con distintas unidades de medida (tiempo, porcentaje); es por ello que se realiza de manera independiente la contratación de hipótesis.

Dimensión tiempo

En la Tabla 33, podremos ver el procesamiento de los datos (tiempo en minutos) registrados en la tabla de pre test y post test del proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

Tabla 33: Tabla resumen del pre test y post test de la dimensión tiempo

DIMENSIÓN TIEMPO		
	PRE TEST	POST TEST
PR01: Detectar componente dañado	102	73
PR02: Iniciar proceso de formateo	208	164
PR03: Detectar virus en PC o Laptop	78	45
PR04: Detectar problemas con el sistema operativo	59	43
PR05: Detectar programas dañados	28	20
Media	95	69
Desviación Estándar	68.72408603	56.33382643
Varianza	4723	3173.5

Formulación de hipótesis estadística

Gracias a nuestros cálculos estadísticos, hemos contrastado los resultados con nuestras hipótesis formuladas, esto está plasmado en las Tablas 34, 35, 36, 37 y 38.

Hipótesis nula (H_0)

La implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web no impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. No disminuyendo los tiempos de ejecución de los procesos de negocio de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

$$H_0: \mu D \geq \mu A; \mu D - \mu A \geq 0$$

Hipótesis alternativa (H_a)

La implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. Disminuyendo los tiempos de ejecución de los procesos de negocio de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

$$H_a: \mu D < \mu A; \mu D - \mu A < 0$$

Nivel de significancia

Debido a que es proyecto de investigación utilizaremos el nivel de significancia 5 %.

$$\alpha = 0.05$$

Cálculo estadístico del procedimiento

El valor crítico fue obtenido mediante la consulta de la Tabla de Distribución Normal Estándar usando $\alpha = 0.05$. Debido a que se quiere probar un incremento de la calidad de vida, tenemos:

$$Z_{1-\alpha} = Z_{1-0.05} = Z_{95\%} = 1.6448$$

Tabla 34: Distribución Z para la dimensión tiempo

Prueba z para medias de dos muestras		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	95	69
Varianza (conocida)	4723	3173.5
Observaciones	5	5
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	0.654245931	
P(Z<=z) una cola	0.256476687	
Valor crítico de z (una cola)	1.644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	0.512953374	
Valor crítico de z (dos colas)	1.959963985	

Tabla 35: Definición de la regla de decisión para la dimensión tiempo

Hipótesis	H₀: μ₁ = μ₂ H_a: μ₁ < μ₂
Estadístico de prueba	$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \mu_1 - \mu_2}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}}$
Regla de rechazo: Método p - value	Rechazar H ₀ si $p - \text{value} \leq \alpha$
Regla de rechazo: Método del valor crítico	Rechazar H ₀ si $z < 1.6448$

Determinación de región crítica

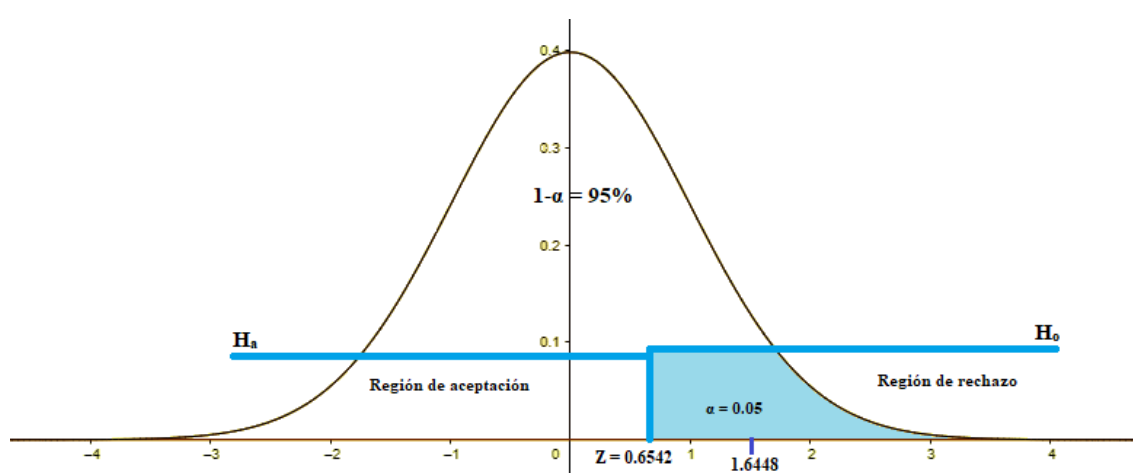


Ilustración 79: Región crítica distribución Z, dimensión tiempo

Toma de decisión

De acuerdo a lo obtenido:

Rechazar H₀ si $z < 1.6448$

$0.6542 < 1.6448$

Como el $p - \text{value} = 0$ es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, y como el valor del estadístico de prueba $Z = 0.6542$ es menor que el valor crítico $= 1.6448$. Se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Por ende, la implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. la ciudad de Cajamarca. Disminuyendo los tiempos de ejecución de los

procesos de negocio de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

Dimensión números

Tabla 36: Tabla resumen del pre test y post test de la dimensión eficiencia, calidad (números)

DIMENSIÓN		
	PRE TEST	POST TEST
Número de solicitudes de incidencias	90	130
Número de usuarios atendidos	130	180
Media	110	155
Desviación Estándar	28.28427125	35.35533906
Varianza	800	1250

Formulación de hipótesis estadística

Hipótesis nula (H_0)

La implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web no impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. No determina resultados positivos en el número de solicitudes de incidencias y usuarios atendidos.

$$H_0: \mu D \geq \mu A; \mu D - \mu A \geq 0$$

Hipótesis alternativa (H_a)

La implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. Determina resultados positivos en el número de solicitudes de incidencias y usuarios atendidos.

$$H_a: \mu D < \mu A; \mu D - \mu A < 0$$

Nivel de significancia

Debido a que es proyecto de investigación utilizaremos el nivel de significancia 5 %.

$$\alpha = 0.05$$

Cálculo estadístico del procedimiento

El valor crítico fue obtenido mediante la consulta de la Tabla de Distribución Normal Estándar usando $\alpha = 0.05$. Debido a que se quiere probar un incremento de la calidad de vida, tenemos:

$$Z_{1-\alpha} = Z_{1-0.05} = Z_{95\%} = 1.6448$$

Tabla 37: Distribución Z para la dimensión tiempo

Prueba z para medias de dos muestras		
	Variable 1	Variable 2
Media	110	155
Varianza (conocida)	800	1250
Observaciones	2	2
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	-1.805563857	
P(Z<=z) una cola	0.079926837	
Valor crítico de z (una cola)	1.644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	0.159853675	
Valor crítico de z (dos colas)	1.959963985	

Tabla 38: Definición de la regla de decisión para la dimensión tiempo

Hipótesis	H0: $\mu_1 = \mu_2$ Ha: $\mu_1 < \mu_2$
Estadístico de prueba	$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \mu_1 - \mu_2}{\sqrt{(s_1^2 / n_1) + (s_2^2 / n_2)}}$
Regla de rechazo: Método p – value	Rechazar H0 si $p - \text{value} \leq \alpha$
Regla de rechazo: Método del valor crítico	Rechazar H0 si $z < -1.6448$

Determinación de región crítica

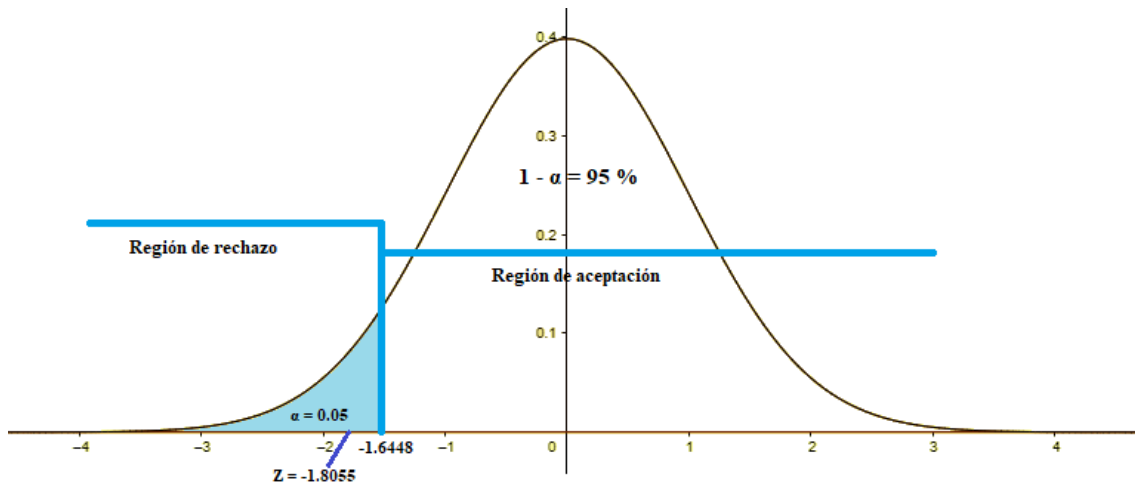


Ilustración 80: Región crítica distribución Z

Toma de decisión

De acuerdo a lo obtenido:

Rechazar H_0 si $z < -1.6448$

$$-1.8055 < -1.6448$$

Como el p -value = 0 es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, y como el valor del estadístico de prueba $Z = -1.8055$ es menor que el valor crítico = -1.6448 . Se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Por ende, la implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. Determina resultados positivos en el número de solicitudes de incidencias y usuarios atendidos.

2.5.3 Presentación de resultados

Se realizó la aplicación de la ficha de observación en los procesos de negocio de la Unidad Técnica de Soporte Informático; además de una entrevista y una encuesta en dicha área de la Universidad Nacional de Cajamarca. Nuestra ficha de observación muestra la estimación de los tiempos que lleva en ejecutarse una actividad en los procesos de negocio de la Unidad Técnica de Soporte Informático; de igual forma, la entrevista sirvió para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema Service Desk a implementar. Por último, la encuesta argumenta a los indicadores de las dimensiones como son la disponibilidad, interactividad y confiabilidad del sistema Service Desk. Los resultados obtenidos son en base a los datos obtenidos de los trabajadores de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el desarrollo de sus actividades de forma manual y automatizada, mediante las técnicas e instrumentos de recolección de datos y son mostrados mediante cuadros y gráficos estadísticos de acuerdo a la hipótesis propuesta.

Para la evaluación de la variable independiente (Sistema Service Desk basado en tecnologías Web se aplicó una encuesta a cada uno de los usuarios atendidos por la Unidad Técnica de Soporte Informático y la interpretación de los datos obtenidos se muestra a continuación:

Dimensión disponibilidad

Indicador: Porcentaje de satisfacción de los usuarios

De acuerdo a los resultados obtenidos; y a través de la interpretación de nuestro gráfico en la Ilustración 81, podremos notar que el 63.6% de nuestros usuarios que utilizan el sistema Service Desk se sienten muy satisfechos con la nueva atención brindada por el personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático; frente a un 36.7% de usuarios que aún consideran que tenemos que seguir mejorando.

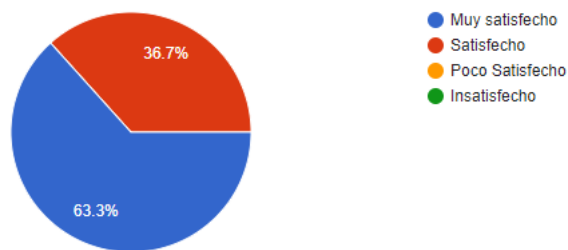


Ilustración 81: Porcentaje de usuarios satisfechos

Por otro lado, en la Ilustración 82; podemos notar también que los tiempos de respuesta para contactar al usuario se han reducido; esto lo vemos reflejado en la siguiente gráfica, en donde un 66.7% de los usuarios han sido contactados en un tiempo inferior a 10 minutos; de igual manera un 16.7% de los usuarios nos indican que fueron contactados en la brevedad posible, notándose una constante reducción de los tiempos para contactar a los usuarios que reporten sus incidencias a través del sistema Service Desk

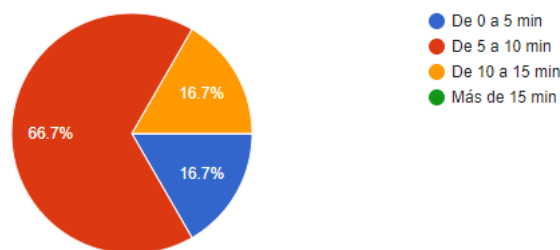


Ilustración 82: Reducción de tiempos para contactar al usuario

Asimismo, la Ilustración 83 refleja que un 46.7% de los usuarios nos hace referencia a que el personal técnico de dicha área a resuelto su incidencia en un intervalo de tiempo relativamente menor, seguidos por un 20% de usuarios cuyas incidencias fueron solucionadas mucho más rápido.

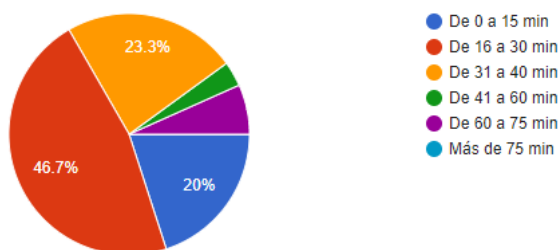


Ilustración 83: Reducción de tiempos para solucionar una incidencia

Dimensión interactividad

Indicador: Porcentaje de interacción de los usuarios con el sistema

En cuanto a la interacción de los usuarios con el sistema, podremos notar, en la Ilustración 84; que un 63.3% de usuarios que utilizan el sistema 04 veces por semana; frente a un 10% de usuarios que lo utilizan de 05 a más veces por semana. Sin embargo, existe un 26.7% de usuarios que solamente lo utilizan 03 veces por semana; quizá porque no reportan muchas incidencias o debido a que es necesaria una retroalimentación en cuanto al uso del sistema para aclarar sus dudas o inconvenientes.

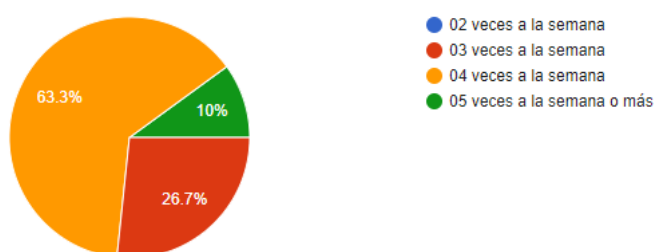


Ilustración 84: Interacción de los usuarios con el sistema Service Desk

Dimensión confiabilidad

Indicador: Porcentaje de confianza de los usuarios

De acuerdo al gráfico mostrado en la Ilustración 85, se puede notar que un 90% de los usuarios se siente totalmente confiados con el sistema Service Desk, desde su ingreso hasta el registro de su incidencia de hardware o software; a su vez, existe un 10% de usuarios que se sienten en confianza con respecto al uso del sistema Service Desk. Esto se irá mejorando a través de la práctica y de futuras capacitaciones.

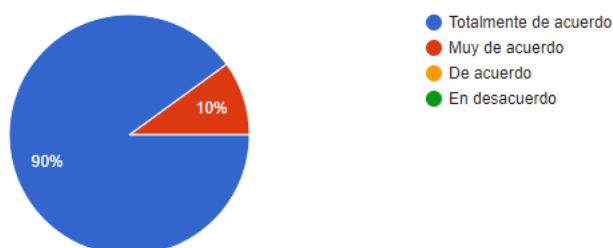


Ilustración 85: Porcentaje de usuarios que confían en el uso de un sistema Service Desk

Dimensión confiabilidad

Indicador: Porcentaje de solicitudes de incidencias atendidos sin el sistema y solicitudes de incidencias atendidos con el sistema.

Respecto al siguiente gráfico mostrado en la Ilustración 86, se visualiza que después de la implementación del sistema Service Desk el número de solicitudes de incidencias se ha incrementado en un 30%; ya que los usuarios, registran de manera más rápida y oportuna el requerimiento para la atención de incidencias. Asimismo, es importante mencionar que antes de la implementación del sistema Service Desk las solicitudes atendidas eran de un 44%.

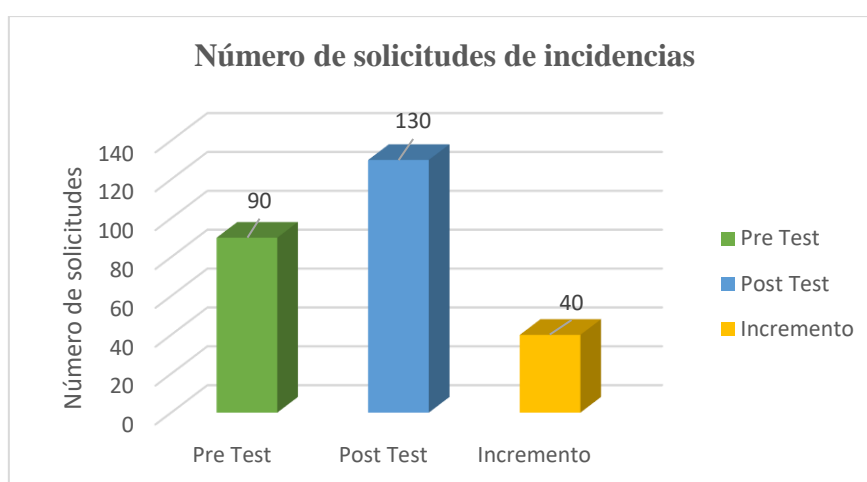


Ilustración 86: Número de solicitudes de incidencias

Dimensión eficacia

Indicador: Cantidad de tiempo empleado por el usuario al realizar una petición para atención de incidencias sin y con el sistema Service Desk.

En base al siguiente gráfico mostrado en la Ilustración 87, se indica que existe una reducción considerable en el proceso de atención a incidencias después de la implementación del sistema Service Desk, disminuyendo los tiempos (minutos) empleados en un 43%. Asimismo, los procesos más notorios en la disminución de tiempos (minutos) es detectar componente dañado, detectar programas dañados en un 40% y detectar virus en PC en un 73% respectivamente. Sin embargo, en los demás procesos se observa que no hay gran diferencia por motivo que aún existe actividades manuales propios de los procesos. Asimismo, en la actividad genérica de todos los procesos que implican atención a incidencias se ha podido identificar el tiempo empleado por el usuario al

realizar una petición para atención de incidencias con la implementación del sistema Service Desk se da en el intervalo de 1 minuto a 2 minutos por cada usuario.

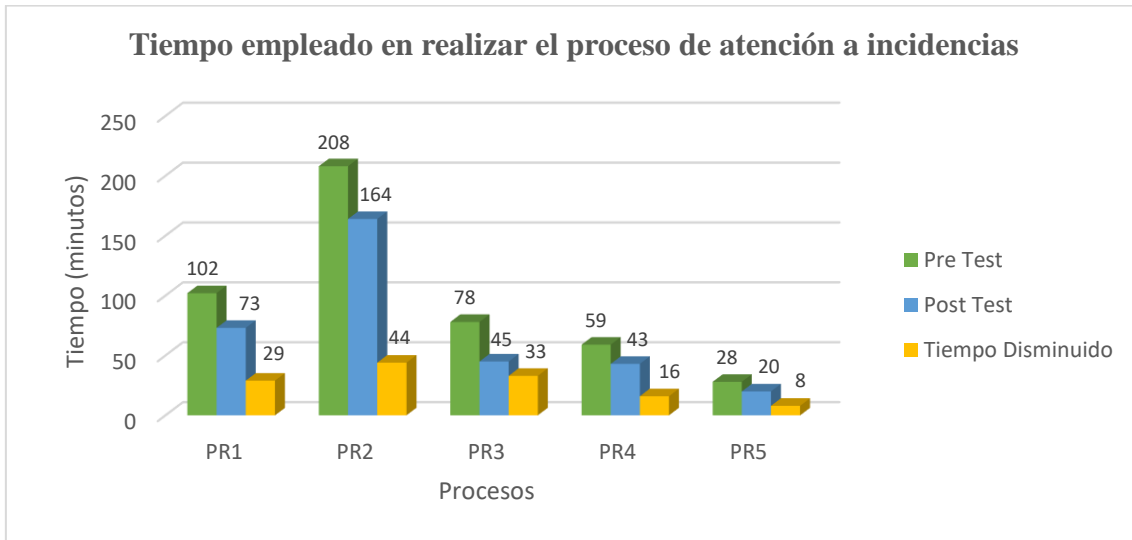


Ilustración 87: Tiempo empleado en realizar el proceso de atención de incidencias

Dimensión calidad

Indicador: Número de usuarios atendidos sin el sistema y atendidos con el sistema.

Respecto al siguiente gráfico mostrado en la Ilustración 88, se visualiza que después de la implementación del sistema Service Desk el número de usuarios atendidos se ha incrementado en un 27%; ya que la Unidad Técnica de Soporte Informático mediante la base de datos actualizada y las notificaciones que proporciona el sistema Service Desk se puede identificar oportunamente que usuario requiere la atención de una incidencia. Asimismo, antes de la implementación del sistema Service Desk se atendía a 130 usuarios mensualmente.

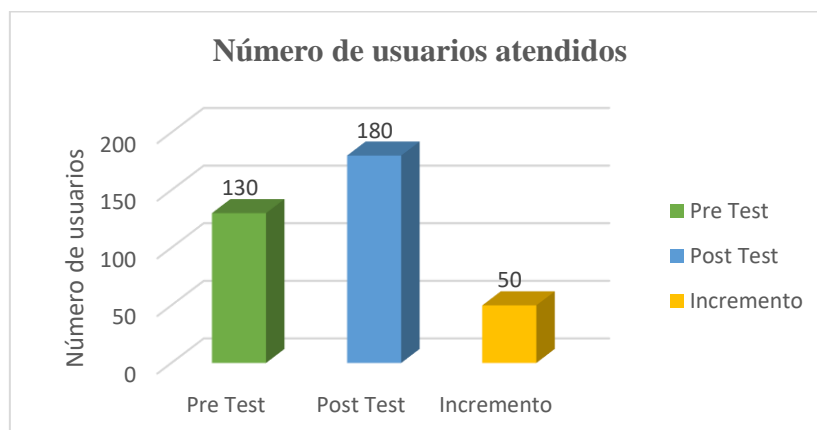


Ilustración 88: Número de usuarios atendidos

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos en la investigación realizada, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), que la implementación de un sistema Service Desk basado en tecnologías web, impacta de manera positiva en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, debido a su reducción de tiempos, como lo podremos observar en la Tabla 39. A su vez, podremos observar un incremento 30% en el número de solicitudes de incidencias atendidas y un 27% más de usuarios atendidos, tal cual se puede ver en la Tabla 40.

Asimismo, cuando se optó por realizar una investigación en la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca; de antemano se había observado que tenían deficiencias en cuando al manejo de las incidencias de hardware y software que los usuarios reportaban día a día; pero solo se trataban de supuestos, ya que una vez implementado el sistema de Service Desk se vieron los resultados.

Tabla 39: Análisis de los resultados obtenidos pre test y post test (unidad de medida: tiempo-minutos)

Procesos	Pre Test	Post Test	Disminución de tiempos
PR1	102 min	73 min	40 %
PR2	208 min	164 min	27 %
PR3	78 min	45 min	73 %
PR4	59 min	43 min	37 %
PR5	28 min	20 min	40 %
N = 5			43 %

Tabla 40: Análisis de los resultados obtenidos pre test y post test (unidad de medida: números)

Indicador	Pre Test	Post Test	Incremento
Número de solicitudes de incidencias	90	130	30 %
Número de usuarios atendidos	130	180	27 %
N = 2			28,5 %

Dichos resultados guardan similitud con lo que sostiene Ariza [1] y Huerta [10], ya que con la implementación de un sistema Service Desk la organización puede ser atendida de forma más rápida y eficiente, evitando en muchos de los casos la pérdida de las solicitudes

de incidencias y solucionando los problemas con la mayor brevedad posible. Asimismo, también guarda relación con lo sostenido por Freire [2], ya que un sistema de software libre cumple con la mayoría de parámetros y ofrece una amplia funcionalidad; que puede ser adaptada con cualquier entidad sin importar su tamaño. A su vez, al ser un sistema de software libre, se optimizan los recursos económicos y se logran reducir los costos evitando comprar programas y licencias.

Autores como Chachagua [3], Ponce y Samaniego [6], hacen mención que un sistema Service Desk, mejora la satisfacción de los usuarios involucrados en el proceso de incidencias, también se puede realizar un seguimiento de los incidentes presentados por los usuarios; asimismo, el número de incidencias atendidas se incrementa y son registradas y guardadas en el sistema. Esto lo podemos contrastar con la realidad presente de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca, ya que luego de la implementación de un sistema Service Desk, se logró realizar un mejor seguimiento a los incidentes que los usuarios presentaban, a su vez, el número de solicitudes de incidencias diarias atendidas se incrementó en un 30% debido al correcto registro de cada una de ellas en el sistema.

Autores como Espinoza y Socasi [4], Martínez [5], Bendezú [7], De la Cruz [8], Jihuallanca [9], Baygorrea [11], Torres [12] hacen referencia al uso de la buena práctica ITIL V3, ya que los procesos de esta buena práctica están involucrados en la puesta en marcha de un sistema Service Desk, siendo estos procesos de gran ayuda en la resolución de incidencias, ayudan a tener un control más preciso en las solicitudes y de los reportes generados por cada incidente, también convierten al Service Desk en un punto único de contacto para que los incidentes se puedan resolver de forma precisa y en el menor tiempo posible. Se coincide con todos estos autores, ya que el sistema GLPI en sus actuales versiones utiliza las buenas prácticas de ITIL, lo cual es de vital importancia para la resolución de los incidentes; a su vez, es más sencillo realizar un seguimiento de cada una de las solicitudes registradas por los usuarios; sin mencionar que los tiempos, tanto de respuesta como de resolución del incidente, son reducidos considerablemente. Esto lo podemos corroborar al revisar la Tabla 39, en donde se nota una considerable reducción del 43% en los tiempos de los procesos realizados por la Unidad Técnica de Soporte Informático.

Correa [13], menciona que en su investigación todos los requerimientos para el área de soporte eran solicitados a través de correos electrónicos y era el jefe del área quien designaba al personal para que atiendan un determinado requerimiento; pero el usar correos electrónicos generaban tiempos de atención elevados y en muchos casos no se lograba atender todos los correos del día. Esta realidad mencionada por Correa, no era tan distinta de la realidad de la Unidad Técnica de Soporte Informático, ya que también ingresaban sus incidencias por correo electrónico o llamadas telefónicas, al personal de dicha área; lo cual ocasionaba que muchas veces no se llegara a atender todas las incidencias reportadas ya que no se mantenía un adecuado control de éstas y mucho menos se llevaba un registro exacto de todas ellas.

Chavarry y Gallardo [14], mencionan en su investigación que el jefe del área de soporte era el encargado de almacenar todas las incidencias en archivadores, pero esto ocasionaba que no se sepa con exactitud si se llegó a solucionar la incidencia o cual fue su solución. Este contexto es similar al de la Unidad Técnica de Soporte Informático, ya que todas las incidencias son almacenadas en archivadores y esto causa confusión al momento de saber con exactitud si estas incidencias fueron solucionadas o cuál fue la solución dada a cada una de ellas.

Cabe mencionar también que los datos obtenidos en nuestro análisis de resultados para cada indicador desarrollado no pudieron ser comparados con los resultados de los indicadores de los autores mencionados anteriormente, ya que estos autores se basaron en supuestos o en encuestas de satisfacción al usuario para llegar a su conclusión final, pero no usaron un método o cálculo estadístico para la contrastación de su hipótesis y mostrar verdaderamente los resultados del efecto de implementación de un sistema Service Desk.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Mediante la investigación realizada, se logra evaluar un impacto positivo luego de la implementación de un sistema Service Desk Basado en tecnologías web en el proceso de atención de incidencias de hardware y software de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca. Esto lo vemos reflejado en nuestros indicadores, ya que hubo una reducción promedio del 43% de los tiempos de ejecución de los distintos procesos de la Unidad Técnica de Soporte Informático. Asimismo, se nota un aumento del 30% en el número de solicitudes de incidencias atendidas, así como también un 27% en el número de usuarios atendidos.

Asimismo, se realizó un análisis de requerimientos, a través de una entrevista, la cual permitió identificar los requerimientos funcionales; teniendo en cuenta las funcionalidades requeridas por el Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales; y por el Jefe de la Unidad Técnica de Soporte Informático. De igual manera, se logró identificar los requerimientos no funcionales que debe cumplir el sistema Service Desk, como poseer un bajo costo en cuanto a su implementación.

Gracias a la entrevista realizada al Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales; y al Jefe de la Unidad Técnica de Soporte Informático y mediante un cuadro comparativo, se logra identificar las distintas necesidades que el sistema Service Desk debe cumplir para ser implementado con la ayuda de la metodología IPEE²⁴,

Finalmente se realizaron las pruebas respectivas para comprobar que el sistema Service Desk implementado cumple con las necesidades de la Unidad Técnica de Soporte Informático. Para este fin se realizó una encuesta para determinar la satisfacción del usuario, además se aplicaron fichas de observación para evaluar los tiempos utilizados en la ejecución de cada actividad de los procesos de negocio antes y después de la implementación del sistema Service Desk, obteniendo una reducción promedio del 43% de los tiempos de ejecución de los distintos procesos de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

²⁴ Metodología basada en cuatro procesos (Inicio, Planificación, Ejecución y Evaluación)

4.2 Recomendaciones

En la actualidad, existen entidades que no implementan un sistema Service Desk por sus costos elevados; y a su vez, las soluciones de software libre no son muy conocidas, es por ello que se recomienda a aquellas entidades indagar por algún software libre Service Desk para su respectiva implementación y puesta en marcha ya que su costo es muy bajo y su interfaz es amigable para el usuario.

También se recomienda capacitar constantemente a los nuevos usuarios y mantenerse en constante comunicación con ellos por si llegan a tener dificultades sobre las funcionalidades del sistema, además de realizar constantes pruebas para asegurarse del correcto funcionamiento.

El sistema de Service Desk instalado se encuentra en una primera versión para la Universidad Nacional de Cajamarca, por ende, no todas las fases del ciclo de vida de ITIL v4 para la gestión de incidentes se encuentra implementada. Se espera que en futuras actualizaciones del sistema Service Desk se implemente la fase de *gestión y escalado de SLA restantes* y así dar mayor solidez al sistema Service Desk implementado.

El sistema Service Desk instalado, es un sistema basado en tecnologías web, mas no un sistema basado en las prácticas de ITIL. Solo se hace mención de ITIL en el marco teórico por su relación con el ciclo de vida o gestión de los incidentes.

Debido a la Emergencia Sanitaria actual y a la pandemia por el nuevo coronavirus, muchos trabajadores vienen realizando su trabajo de forma virtual. Estas incidencias también son atendidas, pero solo de manera remota; esto con el fin de no exponer a un alto riesgo de contagio al personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. H. B. A. Ariza, «Help Desk System,» Malasia, 2013.
- [2] J. M. Freire Carrera, «Estudio y Comparación de Herramientas de Software Libre para la Implementación del Help Desk en las Instituciones,» Ecuador, 2017.
- [3] E. Chachagua Alfaro, «Diseño y Desarrollo de una Intranet para la Universidad DR, José Matías Delgado,» Cusclatán, 2014.
- [4] R. J. Espinoza Toapanta y V. E. Socasi Puco, «Análisis del impacto del Help Desk en los procesos del Departamento de Soporte Técnico en una Organización,» Guayaquil, 2015.
- [5] J. Martínez Arroyo, «Puesta en marcha de un Servicio de Help Desk basado en las Mejores prácticas y normas ITIL, ISO 20000,» Alcalá.
- [6] J. L. Ponce Huanca y M. F. Samaniego Castro, «ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL HELP DESK EN LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE SOPORTE TÉCNICO EN UNA ORGANIZACIÓN,» Guayaquil, 2015.
- [7] M. Bendezú Mata, «Propuesta de mejoramiento de la función de Service Desk aplicando las buenas prácticas ITIL V3 en la empresa TECH COMPUTER,» Ecuador, 2015.
- [8] A. De la Cruz Ramírez, «Implementación de un Sistema Service Desk basado en ITIL,» México D.F., 2012.
- [9] E. R. Jihuallanca Villafuerte, «Sistema Help Desk para la Gestión de la Infraestructura Tecnológica para la Empresa Electro Puno S.A. basado en ITIL V3,» Puno, 2017.

- [10] L. J. Huerta Julca, «Implantación de un Sistema Help Desk para el Proceso de Atención de Incidencias de Hardware y Software bajo la Modalidad Open Source en la Empresa Mixercon S.A.,» Lima, 2014.
- [11] D. Baygorrea Berrocal, «Propuesta de un Service Desk para mejorar los Procesos de Resolución de Incidencias a través de ITIL, Empresa COGESA,» Lima, 2016.
- [12] I. D. Torres Linares, «Implementación de un Sistema Help Desk para Mejorar la Gestión de incidentes Utilizando ITIL V3 en el Área de Sistemas de la Empresa Transportes CMR - Lima 2016,» Lima, 2016.
- [13] A. A. Correa Gonzáles, «Implementación de un Help Desk en el Departamento de Tecnologías de la Infomración de la Empresa Técnica Avícola S.A. de Pacasmayo,» Trujillo, 2016.
- [14] A. M. Chavarry Castillo y J. Gallardo Chicoma, «Influencia de un Sistema Help Desk en la Gestión de Incidencias de Tecnologías de Información de la Municipalidad Distrital de LLacanora Periodo 2017,» Cajamarca, 2018.
- [15] Altero Consultores, «Altero Consultores, Desarrollo y Gestión,» 08 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.aiteco.com/que-es-un-proceso/>. [Último acceso: 26 Agosto 2019].
- [16] M. E. Arévalo Lizardo, «Organización, Gestión de Servicios de T: Definición y Características de un Proceso,» 25 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://arevalomaria.wordpress.com/2010/02/07/organizacion-gestion-servicios-tdefinicion-y-caracteristicas-de-un-proceso/>. [Último acceso: 26 Agosto 2019].
- [17] D. Gómez Beas, «Resolución de incidencias en redes telemáticas,» Antequera, España, 2014.

- [18] ITIL V3, «Gestión de Incidencias con ITIL V3,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.servicetonic.com/es/itil/itil-v3-gestion-de-incidencias/>. [Último acceso: 26 Agosto 2019].
- [19] S. Ríos Huércano, «Manual de ITIL V3,» 07 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/planeacion/AdministracionSIG/GSDE01.pdf>. [Último acceso: 13 Setiembre 2020].
- [20] Hiberus Tecnología, «ITIL V4, todas las novedades de ITIL en 2019,» 26 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/novedades-itil-v4/>. [Último acceso: 13 Setiembre 2020].
- [21] Aranda Software, «¿Qué es ITIL 4?,» [En línea]. Available: <https://arandasoft.com/itil-4/>. [Último acceso: 13 Setiembre 2020].
- [22] J. Van Bon y L. Van Salem, «ISO/IEC 20000 Una introducción,» Van Haren Publishing, 2008.
- [23] S. «Qué es la Gestión de incidencias y sus principales actividades según ITIL,» 23 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.servicetonic.cl/itil/itil-v3-gestion-de-incidencias/>. [Último acceso: 20 Mayo 2021].
- [24] C. MINTIC, «Seguridad y Privacidad de la Información,» Colombia, 2016.
- [25] J. M. Martín Pozuelo, «Hardware microinformático: viaje a las profundidades del PC,» México, 2016.
- [26] V. Sánchez Serantes, «La PC por dentro: todo sobre hardware y guía práctica para comprar su computadora,» México, 2001.

- [27] L. D. Sancho Fallas, «Ordenadores,» [En línea]. Available: <http://www.luisdiegosancho.com/pc>. [Último acceso: 14 Noviembre 2019].
- [28] K. Dembowski, «Hardware: información sobre la totalidad del hardware, de rápido acceso,» Marcombo, Barcelona, 2000.
- [29] K. King, «Origen de las Generaciones,» [En línea]. Available: <http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/generations.html>. [Último acceso: 14 Noviembre 2019].
- [30] M. Slater, «The microprocessor today,» Stanford University, [En línea]. Available: <http://cva.stanford.edu/classes/cs99s/papers/slater-micro96-the-microprocessor-today.pdf>. [Último acceso: 14 Noviembre 2019].
- [31] J. Hennessy y D. Patterson, «Organización y diseño de computadores: La interfaz hardware/software,» 1995.
- [32] J. E. Herrerías Rey, «Hardware y Componentes,» 2006.
- [33] C. J. L. Martínez Hernández, «Unidad de Estado Sólido».
- [34] M. J. Martín Martínez, «Fuentes de Alimentación,» 2016.
- [35] J. Sánchez López, «Sistema Operativo - Software de Aplicación,» Barcelona, 205.
- [36] I. Jacobson, G. Booch y J. Rumbaugh, «El Proceso Unificado de Desarrollo de Software,» Pearson Addison-Wesley, 2000.
- [37] G. Ferreyra Cortes, «Informática - Software,» Alfaomega, México, 2009.
- [38] S. Luján Mora, «Programación en Internet: Clientes Web,» Club Universitario, 2011.

- [39] EcuRed, «Aplicación Web,» [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web. [Último acceso: 03 Setiembre 2019].
- [40] S. Baéz, «Sistemas Web,» 20 Octubre 2012. [En línea]. Available: <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>. [Último acceso: 04 Setiembre 2019].
- [41] A. M. Garganta de los Montes, «¿Qué es un aplicación web?,» 08 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>. [Último acceso: 04 Setiembre 2019].
- [42] S. Navathe y R. Elmasri, «Fundamento de sistemas de base de datos,» Pearson-Addinson Wesley, España, 2008.
- [43] Silberschatz, Korth y Sudarshan, «Fundamentos de Bases De Datos,» McGraw Hill/Interamericana, China, 2006.
- [44] H. García - Molina, J. Ullman y J. Widom, «Database system, the complete book,» Pearson-Prentice Hall, U.S.A., 2009.
- [45] K. Kenneth y J. C., «Análisis y Diseño de Sistemas,» Prentice Hall, 2005.
- [46] E. Toledo Alma y J. Maldonado Ayala, «MySQL».
- [47] P. C. J. 2. C. Started, «¿Qué es PHP?,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. [Último acceso: 03 Setiembre 2019].
- [48] C. Sánchez, «Oness: Un Proyecto Open Source Para el Negocio Textil Mayorista Desarrollado con Tecnologías Open Source Innovadoras,» La Coruña, España, 2004.

- [49] M. Payssé, «¿Qué es y para qué sirve una Plataforma de Service Desk?,» 26 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://blog.inconcertcc.com/que-es-un-service-desk/>. [Último acceso: 10 Octubre 2019].
- [50] FreshService, «Service Desk Informático,» 2019. [En línea]. Available: <https://freshservice.com/es/it-service-desk-software/>. [Último acceso: 10 Octubre 2019].
- [51] D. Da Silva, «¿Qué es un técnico de help desk y cómo trabaja?,» 18 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-tecnico-de-help-desk/>. [Último acceso: 20 MAyo 2021].
- [52] S. «Software de Help Desk vs Software Service Desk,» [En línea]. Available: <https://www.servicetonic.com/es/service-desk/software-help-desk-vs-software-service-desk/>. [Último acceso: 20 Mayo 2021].
- [53] J. Suniaga Salazar, «Desarrollo de una Aplicación web basada en Tecnología Help Desk para Ofrecer Servicios de Soporte Técnico e Inventario en la Gerencia de Informática de la Empresa C.A. Hidrológica del centro en Valencia Estado de Carabobo,» Nueva Barcelona, Venezuela, 2009.
- [54] Ramírez y Morales, «Estudio Comparativo entre las Herramientas AMP (Apache, MySQL, PHP),» Riobamba, 2010.
- [55] A. M. St. Laurent, Understanding open sources and free software licensing, U.S.A.: Simon St. Laurent, 2004.
- [56] S. Levine y M. Prietula, «Open Collaboration for Innovation: Principles and Performance,» 16 Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.2013.0872>. [Último acceso: 30 Diciembre 2013].

- [57] M. E. Malpica Rodríguez, «Metodología de implementación de un ERP - Caso: Software libre en la gestión del proceso de ventas en una PYME de la Ciudad de Cajamarca,» Universidad de Piura, Piura, 2015.
- [58] M. Á. Torres Alba, «Definición de aplicación web,» 20 Enero 2015. [En línea]. Available: <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>. [Último acceso: 23 Enero 2020].
- [59] PUCP, «ISO 9001: Entendiendo el enfoque basado en procesos,» 24 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/11/iso-9001-entendiendo-enfoque-basado-procesos/>. [Último acceso: 23 Enero 2020].
- [60] P. Riera Qetglas, «Implementación de un sistema de gestión de incidencias,» Universitat Oberta de Catalunya, Catalunya, 2013.
- [61] G. Rivas, «Gestión de incidentes : ¿Por qué es un proceso vital para tu empresa?,» 21 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.gb-advisors.com/es/gestion-de-incidentes/>. [Último acceso: 24 Enero 2020].
- [62] G. Walker, «IT Problem Management (Harris Kern's Enterprise Computing Institute Series),» Prentice Hall, 2001.
- [63] W. R. Pérez Estrada, «Reglamento Interno de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales,» Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, 2019.
- [64] J. Xifra, «Las Relaciones Públicas,» Universidad de Girona, Junio 2008. [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/112306/1/Las%20relaciones%20p%C3%BAblicas%20CAST.pdf>. [Último acceso: 31 Octubre 2020].
- [65] Freshworks, «FreshServices,» [En línea]. Available: https://freshservice.com/latam/precios/?tactic_id=3389092&utm_source=Google

&utm_medium=Search&utm_term=fresh%20service&device=c. [Último acceso: 29 Abril 2021].

- [66] F. A. Durán, «Número de Observaciones,» de *Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles de servicios y hospitalarias*, Guayaquil, Universidad de Guayaquil, 2007, pp. 161 - 171.

ANEXOS

ANEXO 1: Encuestas

ENCUESTA 1

Cargo:

Finalidad: Obtener información respecto a la satisfacción, interacción y confianza; de los usuarios hacia el equipo de Soporte Informático de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

1. ¿Cómo considera usted que es el tiempo de respuesta de la Unidad de Soporte Técnico para atender una incidencia?
 - a) *Excelente*
 - b) *Bueno*
 - c) *Regular*
 - d) *Malo*

2. ¿Cuánto tiempo (en minutos) transcurre hasta que el personal, de la Unidad Técnica de Soporte Informático, lo contacta?
 - a) *De 0 a 5 min*
 - b) *De 5 a 10 min*
 - c) *De 10 a 15 min*
 - d) *Más de 15 min*

3. ¿Cuánto tiempo le toma al personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático para resolver su incidencia?
 - a) *De 0 a 15 min.*
 - b) *De 16 a 30 min.*
 - c) *De 31 a 40 min.*
 - d) *De 41 a 60 min.*
 - e) *De 60 a 75 min.*
 - f) *Más de 75 min*

4. ¿El personal de Unidad Técnica de Soporte Informático está disponible cuando se lo necesita?
 - a) *Siempre*
 - b) *Casi siempre*
 - c) *A veces*
 - d) *Nunca*

5. ¿Cómo se siente usted, con la atención brindada por parte del personal técnico de la Unidad Técnica de Soporte Informático?
- a) *Muy satisfecho*
 - b) *Satisfecho*
 - c) *Poco satisfecho*
 - d) *Insatisfecho*
6. ¿Con qué frecuencia utiliza usted el sistema Service Desk basado en tecnologías web para registrar sus incidencias de Hardware y Software?
- a) *02 veces a la semana*
 - b) *03 veces a la semana*
 - c) *04 veces a la semana*
 - d) *05 veces a la semana o más*
7. ¿Cuántas solicitudes de incidencias de Hardware y Software a registrado usted en el transcurso de una semana?
- a) *01 solicitud*
 - b) *02 solicitudes*
 - c) *03 solicitudes*
 - d) *Más de 04 solicitudes*
8. Usted como usuario del sistema ¿Le es sencillo ingresar al sistema Service Desk?
- a) *Totalmente de acuerdo*
 - b) *Muy de acuerdo*
 - c) *De acuerdo*
 - d) *En desacuerdo*
9. Usted como usuario del sistema ¿Se sienten más cómodos ingresando sus incidencias de hardware y software en un sistema Service Desk basado en tecnologías Web?
- a) *Totalmente de acuerdo*
 - b) *Muy de acuerdo*
 - c) *De acuerdo*
 - d) *En desacuerdo*
10. ¿Confía usted en que sus fichas de servicio se encuentran seguras dentro del sistema Service Desk?
- a) *Totalmente de acuerdo*
 - b) *Muy de acuerdo*
 - c) *De acuerdo*

d) En desacuerdo

11. ¿Confía usted en que las soluciones reportadas por la Unidad Técnica de Soporte Informático siempre estarán disponibles en el Sistema Service Desk?

a) Totalmente de acuerdo

b) Muy de acuerdo

c) De acuerdo

d) En desacuerdo

12. ¿Se siente seguro al ingresar y registrar sus incidencias de hardware y software dentro del sistema Service Desk?

a) Totalmente de acuerdo

b) Muy de acuerdo

c) De acuerdo

d) En desacuerdo

ENCUESTA 2

CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA

Nombre:

.....

Cargo:

.....

Finalidad: Obtener información acerca de los procesos y necesidades de la Unidad Técnica de Soporte Informático de la Universidad Nacional de Cajamarca.

1. ¿Con qué procesos trabaja la Unidad Técnica de Soporte Informático?

.....
.....

2. De los procesos mencionados anteriormente ¿Cuántos de ellos se encuentran automatizados?

.....
.....

3. ¿Qué datos utiliza para poder realizar cada uno de sus procesos?

.....
.....

4. Usted como responsable de la Unidad Técnica de Soporte Informático ¿Podría indicar cómo funcionan actualmente sus procesos?

.....
.....

5. ¿Cuánto tiempo demora el personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático para atender una incidencia?

.....
.....

6. ¿Cuánto tiempo demora el personal de la Unidad Técnica de Soporte Informático para brindar una solución?

.....
.....

7. ¿Actualmente la Unidad Técnica de Soporte Informático cuenta con algún software que registre la información sus incidentes?

.....
.....

8. De ser NO su respuesta ¿Podría indicar usted cómo se maneja el registro de la información de sus incidentes?

.....
.....

9. ¿En dónde almacena usted la información de sus incidentes?

.....
.....

10. ¿Han sufrido pérdidas de información?

.....
.....

11. ¿Cree usted que es momento de contar con un sistema web para evitar la pérdida de información?

.....
.....

GRACIAS

ANEXO 2: Ficha de requerimientos

*FICHA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO
FUNCIONALES PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SERVICE DESK
BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB*

Tabla 41: Ficha para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales

Finalidad: Obtener de forma clara y precisa los requerimientos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir nuestro Sistema Service Desk basado en tecnologías Web			
Ficha N° _____	Fecha: ____/____/____		
Institución:			
Área:			
Responsable del Área:			
Tipo de Requerimiento	Funcional		No funcional
Requerimiento	<i>Nombre</i>		
	<i>Prioridad</i>	<i>Baja</i>	
		<i>Media</i>	
		<i>Alta</i>	
<i>Características</i>			

ANEXO 3: Ficha de evaluación (Sistema Service Desk) para requerimientos funcionales

FICHA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DURANTE LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA SERVICE DESK

Tabla 42: Ficha para determinar los requerimientos funcionales durante la evaluación del sistema Service Desk

Institución: Universidad Nacional de Cajamarca				
Área: Unidad Técnica de Soporte Informático				
Número de iteración:				
Finalidad: Evaluar el Sistema Service Desk en base a los requerimientos funcionales solicitados por la Unidad Técnica de Soporte Informático, además podremos notar el porcentaje del cumplimiento de los módulos implementados				
<i>Módulos implementados</i>	<i>Requerimientos funcionales</i>	<i>Porcentaje</i>		
		<i>50%</i>	<i>75%</i>	<i>100%</i>
Módulo Gestión de Computadores	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar computadores.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de los computadores.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de los computadores.			
Módulo Gestión de Monitores	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar monitores.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de monitores.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de monitores.			
Módulo Gestión de Dispositivos	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar dispositivos.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de los dispositivos.			

Institución: Universidad Nacional de Cajamarca				
Área: Unidad Técnica de Soporte Informático				
Número de iteración:				
Finalidad: Evaluar el Sistema Service Desk en base a los requerimientos funcionales solicitados por la Unidad Técnica de Soporte Informático, además podremos notar el porcentaje del cumplimiento de los módulos implementados				
Módulos implementados	Requerimientos funcionales	Porcentaje		
		50%	75%	100%
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de los dispositivos periféricos.			
Módulo Gestión de Impresoras	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar impresoras.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de impresoras.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de las impresoras			
Módulo Gestión de Teléfonos	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar teléfonos.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de teléfonos.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar modelo de teléfonos.			
Módulo Gestión de Peticiones	Eliminar, buscar y listar peticiones.			
	Actualizar estado de peticiones.			
	Mostrar peticiones por estado.			
Módulo Crear Petición	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar peticiones			
Módulo de Gestión de Estadísticas	Mostrar estadísticas.			
Módulo Gestión de Recordatorios	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar recordatorios.			

Institución: Universidad Nacional de Cajamarca				
Área: Unidad Técnica de Soporte Informático				
Número de iteración:				
Finalidad: Evaluar el Sistema Service Desk en base a los requerimientos funcionales solicitados por la Unidad Técnica de Soporte Informático, además podremos notar el porcentaje del cumplimiento de los módulos implementados				
<i>Módulos implementados</i>	<i>Requerimientos funcionales</i>	<i>Porcentaje</i>		
		<i>50%</i>	<i>75%</i>	<i>100%</i>
Módulo Gestión de Base de Conocimiento	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar categorías de la base de conocimiento.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar nuevos elementos de la base de conocimiento.			
Módulo Gestión de Usuarios	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar usuarios.			
Módulo Gestión de Perfiles	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar perfiles.			
Módulo Gestión de Ubicaciones	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar ubicaciones.			
Módulo Gestión de Plantillas de Solución	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar plantillas de solución.			
	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar tipos de solución.			
Módulo Gestión de Estado de los Activos	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar estado de los activos.			
Módulo Gestión de Fabricantes	Crear, eliminar, actualizar, buscar y listar fabricantes.			

ANEXO 4: Ficha de evaluación (Sistema Service Desk) para requerimientos no funcionales

FICHA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DURANTE LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA SERVICE DESK

Tabla 43: Ficha para determinar los requerimientos no funcionales durante la evaluación del sistema Service Desk

Institución: Universidad Nacional de Cajamarca			
Área: Unidad Técnica de Soporte Informático			
Número de iteración:			
Finalidad: Evaluar el Sistema Service Desk en base a los requerimientos funcionales solicitados por la Unidad Técnica de Soporte Informático, además podremos notar el porcentaje del cumplimiento de los módulos implementados			
<i>Requerimientos no funcionales</i>	<i>Porcentaje</i>		
	<i>50%</i>	<i>75%</i>	<i>100%</i>
El sistema de Service Desk debe tener un bajo costo para su implementación.			
El acceso al sistema es a través de un ambiente web.			
El sistema debe ser escalable.			
El sistema debe ser de rápido aprendizaje para los usuarios finales.			
El sistema debe contar con varios niveles de accesibilidad.			
El sistema debe de estar disponible siempre y cuando sea necesario dentro de la jornada laboral.			
El sistema debe estar en idioma: Español.			
El sistema debe mostrar el logo de la institución.			
Los permisos para los distintos niveles de acceso al Sistema solamente podrán ser cambiados por el administrador.			
Se deberá generar un Back-up diario para salvaguardar la información.			
El sistema deberá ser instalado en Windows Server 2016, contando con Xampp 7.4.1. o superior, PHP 7.2 o superior.			

Asimismo, deberá tener como mínimo 4 GB de memoria RAM y un espacio mínimo de disco duro de 75 GB.			
---	--	--	--

ANEXO 5: Validación y confiabilidad de instrumentos de recolección de datos

Para determinar la validación y confiabilidad cada instrumento para la recolección de datos, se usó IBM SPSS, considerando los siguientes ítems:

- ✚ Coeficiente alfa > 0.9: excelente
- ✚ Coeficiente alfa > 0.8 bueno
- ✚ Coeficiente alfa > 0.7: aceptable
- ✚ Coeficiente alfa < 0.6 es cuestionable

Ficha de encuesta

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	5,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00	3,00	3,00
2	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	5,00
3	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	4,00	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00
4	3,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	4,00
5	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	5,00
6	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	3,00
7	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00
8	4,00	5,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
9	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	4,00	5,00	3,00
10	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00
11	3,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	3,00	5,00	4,00

Ilustración 89: Datos para validar ficha de encuesta

Tabla 44: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de encuesta

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	99	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	99	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	3,984	3,889	4,061	,172	1,044	,002	16
Varianzas de elemento	,674	,590	,755	,165	1,279	,002	16

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
63,7374	11,685	3,41840	16

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,083	,083	16

Ficha observación

	PR1	PR2	PR3	F
1	196,00	185,00	85,00	
2	201,00	180,00	80,00	
3	175,00	150,00	75,00	
4	198,00	170,00	84,00	
5	204,00	180,00	83,00	

Ilustración 90: Datos para validar ficha de observación

Tabla 45: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de observación

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	5	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	183,900	43,000	194,800	21,800	1,126	237,620	5
Varianzas de elemento	163,350	31,700	195,000	63,300	1,481	2003,445	5

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
367,8000	610,700	24,71235	5

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,930	,940	5

Ficha de cotejo

	NROSOLICITUDESINCIDENCIAS	NROUSUARIOSATENDIDOS
1	91,00	94,00
2	70,00	87,00
3	58,00	71,00
4	80,00	99,00
5	59,00	75,00

Ilustración 91: Datos para validar ficha de cotejo

Tabla 46: Validación, confiabilidad del instrumento ficha de cotejo

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	5	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	78,400	71,600	85,200	13,600	1,190	92,480	2
Varianzas de elemento	171,250	144,200	198,300	54,100	1,375	1463,40	2
						5	

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
156,8000	645,200	25,40079	2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,938	,945	2

ANEXO 6: Ficha de observación

Tabla 47: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 1						
FINALIDAD: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso de negocio del registro de incidencias en la Universidad Nacional de Cajamarca.						
Institución: Universidad Nacional de Cajamarca		Área		Soporte Informático		
Comienzo:		Término:				
Nombre Trabajador:		Observado por:				
Herramienta:		Comprobado por:				
Procesos de negocio	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
PR01: Detectar componente dañado	Manual					
	Automatizada					
PR02: Iniciar proceso de formateo	Manual					
	Automatizada					
PR03: Detectar virus en PC o Laptop	Manual					
	Automatizada					
PR04: Detectar problemas con el sistema operativo	Manual					
	Automatizada					
PR05: Detectar programas dañados	Manual					
	Automatizada					

ANEXO 7: Ficha de cotejo para determinar el número de solicitudes atendidas

Tabla 48: Ficha de cotejo para determinar el número de solicitudes de incidencias

FICHA DE COTEJO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE SOLICITUDES DE INCIDENCIAS							
FINALIDAD: Obtener información en cuanto al número de solicitudes de incidencias ingresadas a la Unidad Técnica de Soporte Informático.							
Institución: Universidad Nacional de Cajamarca			Área		Soporte Informático		
Comienzo:				Término:			
Nombre Trabajador:				Observado por:			
Herramienta:				Comprobado por:			
Semana	Tipo de Registro	Número de solicitudes de incidencias					
		C1	C2	C3	C4	C5	Suma
S1	Manual						
	Automatizada						
S2	Manual						
	Automatizada						
S3	Manual						
	Automatizada						
S4	Manual						
	Automatizada						

ANEXO 8: Ficha de cotejo para determinar el número de usuarios atendidos

Tabla 49: Ficha de cotejo para determinar el número de usuarios atendidos

FICHA DE COTEJO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE USUARIOS ATENDIDOS							
FINALIDAD: Obtener información en cuanto al número de usuarios atendidos ingresadas a la Unidad Técnica de Soporte Informático.							
Institución: Universidad Nacional de Cajamarca			Área		Soporte Informático		
Comienzo:				Término:			
Nombre Trabajador:				Observado por:			
Herramienta:				Comprobado por:			
Semana	Tipo de Registro	Número de usuarios atendidos					
		C1	C2	C3	C4	C5	Suma
S1	Manual						
	Automatizada						
S2	Manual						
	Automatizada						
S3	Manual						
	Automatizada						
S4	Manual						
	Automatizada						

ANEXO 9: Validación de ficha de encuesta

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA:

Experto	<i>Ing. Walter Ronald Pérez Estrada</i>
Especialidad	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Cargo actual	<i>Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales</i>
Grado académico	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Institución	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>
Tipo de instrumento	<i>Ficha de Encuesta</i>
Lugar	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS:

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	<i>Pertinencia de indicadores</i>	X					
2	<i>Formulado con lenguaje apropiado</i>	X					
3	<i>Adecuado para los sujetos en estudio</i>	X					
4	<i>Facilita la prueba de hipótesis</i>	X					
5	<i>Suficiencia para medir la variable</i>	X					
6	<i>Facilita la interpretación del instrumento</i>	X					
7	<i>Acorde al avance de la ciencia y tecnología</i>		X				
8	<i>Expresado en hechos perceptibles</i>	X					
9	<i>Tiene secuencia lógica</i>	X					
10	<i>Basado en aspectos teóricos</i>	X					

Coefficiente de valoración porcentual: $c = \underline{95\%}$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES:



Firma del experto

Ilustración 92: Validación de ficha de encuesta

ANEXO 10: Validación de ficha de observación

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA:

Experto	<i>Ing. Walter Ronald Pérez Estrada</i>
Especialidad	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Cargo actual	<i>Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales</i>
Grado académico	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Institución	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>
Tipo de instrumento	<i>Ficha de Observación</i>
Lugar	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS:

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	<i>Pertinencia de indicadores</i>	X					
2	<i>Formulado con lenguaje apropiado</i>	X					
3	<i>Adecuado para los sujetos en estudio</i>	X					
4	<i>Facilita la prueba de hipótesis</i>	X					
5	<i>Suficiencia para medir la variable</i>	X					
6	<i>Facilita la interpretación del instrumento</i>	X					
7	<i>Acorde al avance de la ciencia y tecnología</i>	X					
8	<i>Expresado en hechos perceptibles</i>	X					
9	<i>Tiene secuencia lógica</i>	X					
10	<i>Basado en aspectos teóricos</i>	X					

Coefficiente de valoración porcentual: c = 100%

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES:



Firma del experto

ANEXO 11: Validación de ficha de cotejo

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA:

Experto	<i>Ing. Walter Ronald Pérez Estrada</i>
Especialidad	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Cargo actual	<i>Director de la Oficina General de Sistemas Informáticos y Plataformas Virtuales</i>
Grado académico	<i>Ingeniero de Sistemas</i>
Institución	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>
Tipo de instrumento	<i>Ficha de Cotejo</i>
Lugar	<i>Universidad Nacional de Cajamarca</i>

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS:

Nº	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	<i>Pertinencia de indicadores</i>	X					
2	<i>Formulado con lenguaje apropiado</i>	X					
3	<i>Adecuado para los sujetos en estudio</i>	X					
4	<i>Facilita la prueba de hipótesis</i>	X					
5	<i>Suficiencia para medir la variable</i>	X					
6	<i>Facilita la interpretación del instrumento</i>	X					
7	<i>Acorde al avance de la ciencia y tecnología</i>	X					
8	<i>Expresado en hechos perceptibles</i>	X					
9	<i>Tiene secuencia lógica</i>	X					
10	<i>Basado en aspectos teóricos</i>	X					

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 100\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES:



Firma del experto

Ilustración 94: Validación de ficha de cotejo