

Revista Científica y Tecnológica UPSE

Modelo tecnológico e infraestructura informática de un campus virtual para el contexto universitario

Technological model and informatics infrastructure of a virtual campus for the university context



Diego Cordero Guzmán* <https://orcid.org/0000-0003-2138-2522>, Glenda Ramón Poma <https://orcid.org/0000-0002-6833-9129>.

Unidad Académica de Administración, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Resumen

En razón del impacto que generan las Tecnologías de la Información y Comunicación en diferentes ámbitos de la sociedad, entre ellos el educativo y cultural en donde es preciso apoyar la solución de problemas a través de esquemas de transformación; se propone el presente trabajo que concibe la arquitectura y componentes de un modelo tecnológico para la productividad de un campus virtual y el desarrollo de estudios en línea en el contexto de la educación superior en el Ecuador. Para ello, se toma como referencia el marco regulatorio vigente en Ecuador, y se elaboran las principales recomendaciones que debe cumplir el documento técnico que se presenta ante el Consejo de Educación Superior (CES) por parte de las instituciones de educación superior públicas y privadas, que presentan ofertas de carrera en modalidades en línea o que requieran de un campus virtual para mejorar su productividad. La metodología se fundamenta en la revisión del marco regulatorio, la estructuración de los requerimientos de información necesarios, y a la presentación de formatos que son factibles de ejecutarse. La propuesta ha sido elaborada con la intención de que sirva como referencia y utilidad precisamente para aquellas instituciones, pues en la actualidad no existe una guía práctica que posibilite su desarrollo, sino más bien un conjunto de normas teóricas que señalan los pasos a seguir, pero no proporcionan un modelo estructurado como guía.

Abstract

Information and Communication Technologies impact different areas of society, including educational and cultural areas, where it is necessary to support problem solving through transformation schemes. For this, the present work is proposed that conceives the architecture and components of a technological model for the productivity of a virtual campus and the development of online studies in the context of higher education in Ecuador. To do this, the current regulatory framework of our country is taken as a reference, and the main recommendations that the technical document that is presented to the Council of Higher Education (CES) must comply with by public and private higher education institutions are elaborated. , that present career offers in online modalities or that require a virtual campus to improve their productivity. The methodology is based on the review of the regulatory framework, the structuring of the necessary information requirements, and the presentation of formats that are feasible to execute. The proposal has been prepared with the intention that it serve as a reference and utility precisely for those institutions, since at present there is no practical guide that enables its development, but rather a set of theoretical norms that indicate the steps to follow, but they do not provide a structured model for guidance.

Palabras clave:

modelo tecnológico, infraestructura informática, campus virtual, instituciones de educación superior

Keywords:

technological model, IT infrastructure, virtual campus, higher education institutions

Recibido: octubre 08/2021 **Aceptado:** noviembre 09/2021 **Publicado:** diciembre 28/2021

Forma de citar: Cordero Guzmán, D.; Ramón Poma, G. (2021). Modelo tecnológico e infraestructura informática de un campus virtual para el contexto universitario. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 8 (2) pág. 48-58. DOI: 10.26423/rctu.v8i2.627.

* *Autor para correspondencia:* dcordero@ucacue.edu.ec

1. Introducción

El desarrollo vertiginoso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), incide en los ámbitos económico, político, social, educativo, cultural y campos adicionales, produciendo ondas de cambio en todos estos contextos, sobre todo en el ámbito educativo pues las mismas contribuyen a complementar, enriquecer y transformar la educación [1].

Para la UNESCO este tipo de tecnología facilita el acceso universal a la educación, contribuye a reducir las diferencias en el aprendizaje, apoya la gestión de los docentes, mejora la calidad y la pertinencia del aprendizaje, apoya la integración, la gestión y administración de la educación [2]. Por tanto, la educación no puede mantenerse al margen de la evolución de las TIC, siendo preciso aprovechar los recursos de conectividad en la sociedad y su alto nivel de difusión en el contexto educativo [3].

De hecho, hoy en día una de las aplicaciones educativas más evidentes del internet es la educación en línea [4]; mitigar el sentimiento de aislamiento y la falta de un ambiente de aprendizaje físico entre estudiantes y docentes, es la contribución de las TIC; la clave es la interacción, que se sostiene en un nuevo concepto, “aula virtual” [5], que representa un medioambiente de enseñanza/aprendizaje basado en un sistema de comunicación mediada por la tecnología informática, en donde se produce la interacción entre los actores involucrados; la opción es ofrecer a distancia formas de comunicación que se dan en un aula real [6].

En referencia a la Resolución 177 del Consejo de Educación Superior, publicado en el Registro Oficial Edición Especial 497 de 24 de julio de 2018, respecto al Instructivo de Infraestructura Tecnológica para carreras de estudio en línea, en donde constan los parámetros específicos de infraestructura tecnológica para carreras y programas en modalidades de estudio en línea, a distancia y semipresenciales [7], en donde se pide a las instituciones de educación superior que requieren cumplir con mencionada modalidad cumplan con los articulados: Art. 1.- Objeto. - Las instituciones de educación superior (IES) que presenten carreras y programas en modalidades de estudio en línea y a distancia, deberán cumplir con los parámetros de infraestructura tecnológica establecidos en el instructivo, de conformidad con el artículo 14 del Reglamento para Carreras y Programas Académicos en Modalidades en Línea, a Distancia y Semipresencial o de Convergencia de Medios.

Art. 2.- Criterios para establecer los parámetros específicos de infraestructura tecnológica. - Los criterios para determinar la infraestructura tecnológica necesaria para ofertar carreras y programas en modalidades de estudio en línea y a distancia, son: modelo tecnológico; hardware, software y redes; recursos digitales; soporte y especificaciones técnicos para los usuarios.

La universidad ecuatoriana, no es la excepción a esta tendencia e inmersión de las TIC's en su oferta educativa y como tal, las instituciones educativas prevén incrementar la oferta de carreras en línea, semipresenciales y a distancia [8], para ello han consolidado esfuerzos para implementación de su modelo educativo, infraestructura informática de hardware y software y procesos de enseñanza aprendizaje de modo que se pueda transferir el centro de atención al concepto de interacción; ligado a esto la disposición de servicios en la nube para productividad del portafolio de servicios tecnológicos orientados a la usabilidad de estudiantes, docentes y personal administrativo [9].

Para productividad del campus virtual es recomendable que la universidad disponga de áreas funcionales automatizadas que contemplen subsistemas integrados en plataformas, ERP (Planificación de Recursos Empresariales) para: gestión académica, gestión financiera, gestión de talento humano, gestión de logística, gestión de servicios, gestión de calidad, gestión de proyectos, entre otros [10].

En adición, se debe contar con un entorno virtual de enseñanza aprendizaje, que esté implementado con herramientas LMS [11], como el caso de Moodle, Chamilo entre otros (plataformas de gestión de cursos online que no están centradas en las herramientas, sino en el aprendizaje) [12]. La plataforma educativa virtual de un entorno universitario debe englobar diferentes tipos de herramientas destinadas a fines educativos. Su principal función es facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje online, con prestaciones como: aula virtual,

organización de contenidos y actividades dentro de un curso online, gestión de registros de estudiantes, seguimiento de actividades durante el curso, absolución de dudas, creación de espacios de comunicación interactiva y sistemas de evaluación.

La plataforma educativa virtual a través de LMS (Learning Management System), permite: gestión de los usuarios de la plataforma entre los cuales se encuentran estudiantes, docentes y personal administrativo; gestionar los cursos de manera interactiva entre docente y estudiante [13]. También la plataforma virtual puede contemplar utilitarios LCMS (Learning Content Management System), para gestión y publicación de los contenidos, así como para comunicación, creación de espacios dedicados al trabajo grupal e intercambio de información a través de chats, foros, correos electrónicos, intercambio de ficheros [14]; también integra herramientas de administración, para registro de inscripciones, generación de roles de usuario, entre otros.

2. Materiales y métodos

2.1. Marco teórico y referencial

Modelo tecnológico

En la actualidad, existe todavía discrepancia en la forma en que diferentes autores conciben a la tecnología informática como un modelo de orientación; algunos la consideran como un modelo y otros como una serie de recursos que sirven de soporte al resto de modelos [15]. Sin embargo, en los dos casos se resalta el papel preponderante de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para llevar a cabo un proceso educativo; por un lado, facilita el trabajo de los educadores y agiliza la interacción con los educandos y por otro puede ser el marco de referencia en el que se apoyan el resto de los modelos [16].

En razón de la discrepancia existente respecto a la consideración de las tecnologías de la información y comunicación y su aplicación en la orientación, parece interesante saber dos perspectivas existentes: las TIC como modelo de orientación educativa y las TIC como recurso en orientación educativa; sin embargo, a efectos del presente documento solamente se explota la primera opción.

La consideración de las TIC como un modelo es soportada por varios autores que resaltan la necesidad de afianzar el uso sistemático de las TIC y que se integren en un modelo de trabajo concreto [17], para afrontar de manera exitosa las transformaciones tecnológicas, económicas y sociales producidas por: la necesidad de desarrollar estrategias que apalanquen el uso de la información; los requerimientos del estudiante para organizar sus tareas personales, académicas, y profesionales; la necesidad de educación continua e independiente ligada a las habilidades de planificación; la validez del principio de aprender a aprender; la creación de nuevas profesiones en el mercado laboral; los tiempos alternativos trabajo-estudio; la necesidad de desarrollo de la autoconfianza y proyección profesional; el crecimiento de nuevas relaciones entre enseñanza y aprendizaje que ya no son en espacio y tiempo real; condiciones de aislamiento de la población generadas por catástrofes de salubridad, como el caso de la pandemia del COVID-19 [18].

Los inicios del modelo tecnológico nacen en EEUU en los años 70 cuando se comienza a introducir el uso de los ordenadores en ciertos ámbitos de las actividades del ser humano; con el tiempo va adquiriendo ciertos niveles de madurez. La conceptualización de modelo tecnológico dado por Parras afirma que se basa en la integración de las tecnologías de la información y comunicación en un programa comprensivo de interacción, dirigido a la prevención y al desarrollo. El modelo despliega su funcionalidad alternando sus dimensiones dentro-fuera del contexto en el que se ejecuta, directa-indirecta e individual-grupal [19]. Para la Universidad Católica de Cuenca, se adoptan las características de este modelo que es especificado en la Figura No 1.).

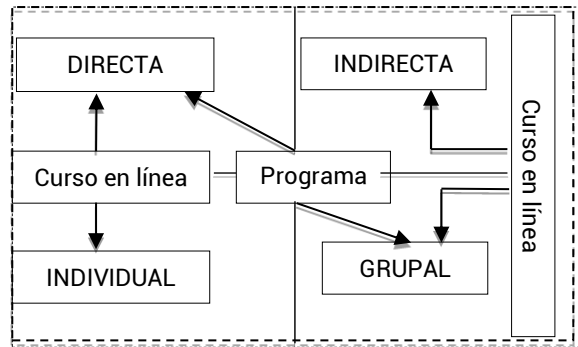


Figura 1. Modelo tecnológico

Sin embargo, la simple incorporación de las tecnologías de la información en el sistema educativo no garantiza la obtención de resultados, por lo que es preciso se integren en un diseño global y dentro de una teoría que las justifique, por tanto, el modelo tecnológico responde a un modelo organizativo de la universidad, con un sistema de enseñanza flexible y adaptable a cada individuo y con un esquema de trabajo independiente de tiempos, lugares físicos, materiales, recursos y personas.

En la práctica el modelo tecnológico se plasma en la existencia de una plataforma digital integrada en el portal o página web de la institución, opciones dedicadas a orientación, acción tutorial, proporcionando espacios virtuales para estudiantes, docentes, integrando diferentes herramientas que permitan dar respuestas individualizadas a determinadas dificultades de aprendizaje, habilidades para el estudio, desarrollo de programas de orientación, entre otras.

Estructura centrada en el aprendizaje del estudiante

Para la universidad, es recomendable que la modalidad en línea fije su modelo en el aprendizaje centrado en el estudiante, haciendo hincapié en activa participación como protagonista en la construcción de nuevos conocimientos de manera colaborativa [20], como se indica en la Figura 2.

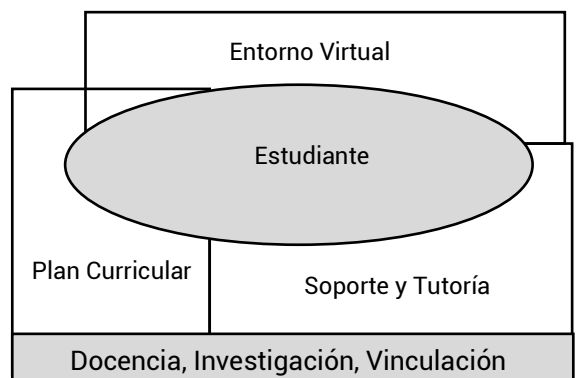


Figura 2. Modelo centrado en el estudiante

En donde: el plan curricular, tiene que ver con la organización de contenidos, organización modular, método de enseñanza. El entorno virtual, contempla herramientas, recursos, actividades para desarrollo del aprendizaje autónomo y significativo. Soporte y tutoría, implica la retroalimentación y asistencia al proceso formativo del estudiante [21].

2.2. Metodología

La investigación está centrada en recomendar los pasos necesarios en los que ha de incurrir una institución de educación superior en el Ecuador, para disponer de la infraestructura necesaria que habilite la aprobación y producción de carreras en las distintas modalidades y que requieran de un campus virtual. Para ello, se parte de la revisión del marco regulatorio vigente en el país, se estructuran los requerimientos de información necesarios, a la par se recomiendan formatos que son factibles de ejecutarse. El problema de investigación hace referencia a la falta de un esquema más pegado a una estructura práctica antes que a un conjunto de normas; en adición es intención que el trabajo sirva como marco de referencia para los usuarios que lo consideren pertinente.

Con base a la revisión de la literatura, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cuál es el marco de referencia recomendado que permita habilitar el desarrollo de la documentación técnica para aprobación del modelo tecnológico de un campus virtual para su asentimiento por parte del CES? A partir de la revisión de la literatura se arma el modelo tecnológico e infraestructura informática de un campus virtual para el contexto universitario.

3. Resultados y discusión

3.1 Modelo propuesto

Para la consecución del documento técnico que se ha de presentar al CES, para aval del Campus Virtual es recomendable que las instituciones cumplan con la presentación de la siguiente documentación:

1. Antecedentes
2. Introducción
3. Modelo tecnológico
 - 3.1. Estructura centrada en el aprendizaje del estudiante.
 - 3.2. Acceso a los recursos virtuales e interacción con la comunidad universitaria.
 - 3.3. Proveedores de infraestructura tecnológica y servicios
4. Hardware, software, redes y aplicaciones

- 4.1. Data center
- 4.2. Modelo de red
- 4.3. Seguridad
5. Plataforma de gestión académica administrativa financiera y de servicios para el campus virtual (ERP)
 - 5.1. Arquitectura lógica de las aplicaciones del ERP
 - 5.2. Funcionalidad del ERP
 - 5.3. Disponibilidad de servicios para el campus virtual
6. Campus virtual
 - 6.1. Sistema de gestión del aprendizaje virtual (LMS, learning management system)
 - 6.2. Sistema de gestión de contenidos de LCMS (e learning content management system)
 - 6.3. Aula virtual
 - 6.4. Políticas respecto del tiempo de funcionamiento de las aulas y del campus virtual
 - 6.5. Elementos tecnológicos y comunicativos avanzados
7. Personal técnico, soporte y atención al usuario
 - 7.1. Unidad de gestión tecnológica (unidad de TIC)
 - 7.2. Políticas para soporte técnico
 - 7.3. Procesos para ejecutar soporte técnico
 - 7.4. Canales para soporte técnico
8. Especificaciones técnicas para los usuarios
9. Conclusiones
10. Referencias
11. Documentos referenciados en el texto

Con respecto a los numerales 1 y 2, éstos serán contruidos en función de la institución y su realidad; el numeral 3 y 3.1 es explicado en el marco teórico. A partir del numeral 3.2 se explotan a continuación las recomendaciones consideradas críticas que deberían desarrollarse.

Acceso a los recursos virtuales e interacción con la comunidad universitaria. La universidad como tal es recomendable que proporcione a sus estudiantes, docentes y administrativos acceso a los recursos virtuales y una continua interacción con la comunidad universitaria a través de los siguientes mecanismos, como: correo electrónico institucional; página web institucional, en donde se brindan una serie de accesos a aula virtual, bibliotecas digitales, repositorios digitales, herramientas tecnológicas, noticias a la comunidad universitaria; acceso al sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), a través

del cual se puede consultar información de tipo académica y administrativa.

Proveedores de infraestructura tecnológica y servicios. Toda universidad para la funcionalidad del campus virtual y de sus servicios tecnológicos ha de contar con una serie de proveedores que garanticen continuidad de operaciones en base a SLA's (Acuerdo de Nivel Servicios). En la Tabla No 1, se adjunta como referencia la ficha de proveedores de servicios e infraestructura, con datos de ejemplo.

Tabla 1: Formato de ficha del proveedor

Código: P01	Nombre del proveedor 1
Producto Servicio	Características
CONECTIVIDAD	Red Avanzada de 4500Mbps. / Capacidad incremental hasta 1350Mbps
Incluye el servicio de Internet puede ser distribuida en campus principales y sedes	LAN Extendida / Túneles de Datos / Anycast / Obtención de bloques IPv4/IPv6
	Institucional Cloud
Código: P02	Nombre del proveedor 1
Producto Servicio	Características
Proveedor de Soluciones de conectividad	Rack Cableado de red instalación

Hardware, software, redes y aplicaciones. En esta parte se documenta la descripción de los elementos de hardware, del data center, elementos activos de red y periféricos adicionales para operación del campus virtual de la universidad. También se adjunta el detalle del software de base, seguridad y administración.

Sobre el data center, asignado para productividad de aplicaciones y servicios que brinda la universidad a su comunidad universitaria, se recomienda documentar las especificaciones, indicadas en la tabla 2, que contiene datos de ejemplo.

La descripción en detalle de los elementos principales tanto en hardware como en software constitutivos del data center también pueden ser documentados. Además, se recomienda elaborar el diagrama lógico referencial de la infraestructura del data center como el especificado en la Figura 3.

Tabla 2: Características del data center

Característica	Descripción
Código:	DC1. En calidad de Arrendamiento
Proveedor de servicios:	CEDIA / ETAPA / TELCONET
Ubicación Física:	Ciudad: Cuenca Dirección: El Cebollar
Funcionalidad:	Para productividad de todas las actividades académicas... Infraestructura que incorpora tecnología de punta en seguridad física y lógica, climatización y suministro eléctrico...
Características generales:	TIER III
Certificaciones:	98%; 3 horas de interrupción por año;
Disponibilidad:	Según SLA
Rendimiento:	

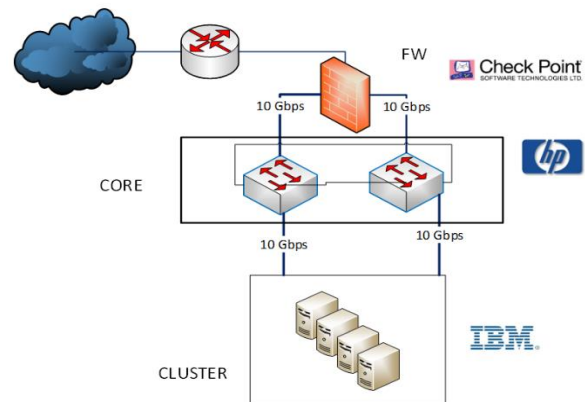


Figura 3. Esquema lógico del data center

Modelo de red. Los elementos de la infraestructura de red de la universidad que soportan la operatividad del campus virtual, de ser el caso pueden estar distribuidos en dos esquemas WAN y LAN.

Red WAN (red de área extendida), con una serie de nodos físicos, para conexión de las dependencias físicas a través de redes privadas, proporcionando un factor de seguridad a la información de la institución con altos grados de escalabilidad, de modo que den confiabilidad y la confidencialidad a la información. Si existen redes inalámbricas, éstas también deben ser documentadas de ser posible de manera gráfica como se indica en el diagrama referencial de la Figura No 4.

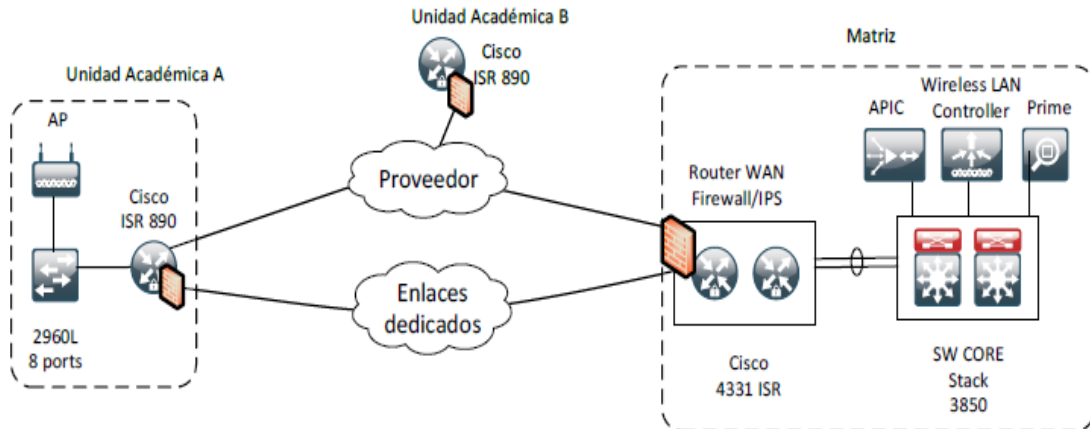


Figura 4. Topología de la red WAN de la universidad

Es recomendable que se especifiquen las dependencias físicas de la universidad con su distribución geográfica a nivel de todo el país, como se ilustra a manera de ejemplo en la Figura 5.

También se debe documentar el despliegue lógico de la red WAN como se especifica en el ejemplo de la Figura 6 y las características generales de la red como se detalla en la Tabla 3, en donde constan a manera de ejemplo los anchos de banda para acceso al internet.

Se deben describir las características de los elementos activos de la red WAN. A continuación, en la Tabla 4 se adjunta como referencia los componentes críticos en importancia en la red.

Si existe un NOC (Centro de Operación de la Red) con personal y elementos de software para administración, se deben especificar si su función está orientada a monitorización de la red, manejo incidencias de conectividad, manejo de problemas de conectividad, documentación de la red.

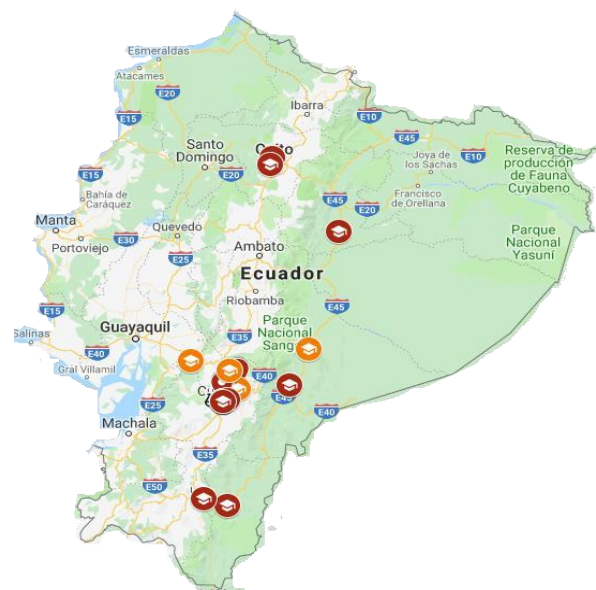


Figura 5. Dependencias físicas de la universidad

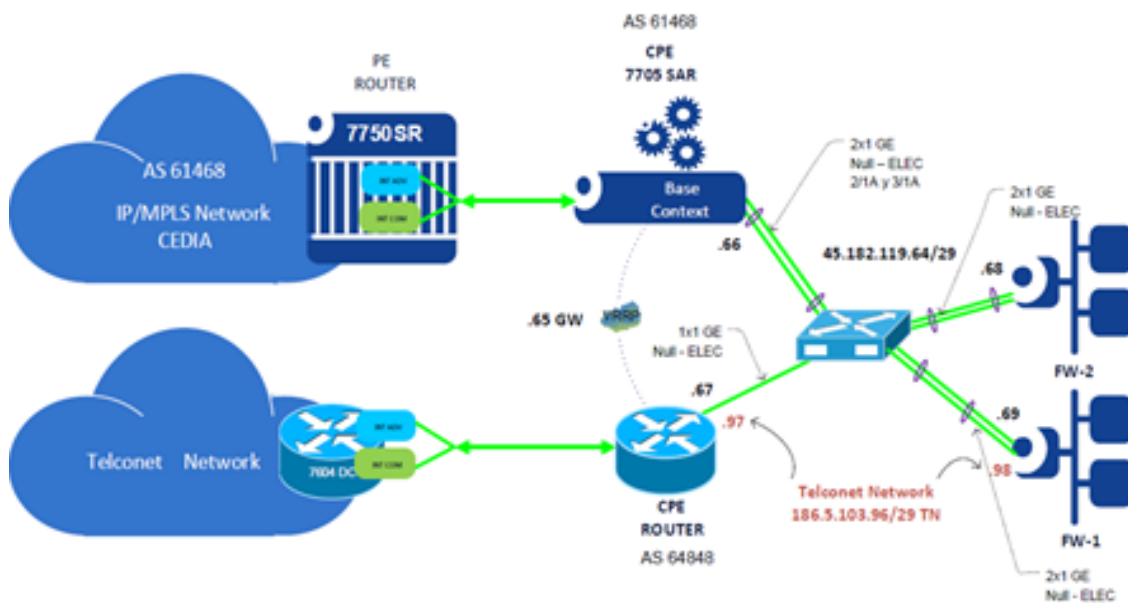


Figura 6. Esquema lógico de la red WAN

Tabla 3: Generalidades de la red WAN

Características	Descripción
Nodos:	Quito INGENIERÍA CIVIL / Av. Patria / Ancho de Banda 150 Mbps / Voz, datos, video / Operador TELCONET
	Guayaquil CAMPUS CENTRO / Av. Che Guevara / Ancho de Banda 300 Mbps

Tabla 4: Elementos de red y comunicación

Cantidad	Nodo	Características actuales/ Marca / capacidad de expansión / versión
1	Ingeniería Civil	Enlace de 150 Mbps - CPE CISCO1941/K9 - Versión 15.3(3)M5
1	Administración Central (red nokia)	Enlace principal de 1.8 Gbps - CPE Nokia 7705 SAR-X – Versión TiMOS-B-8.0.R9

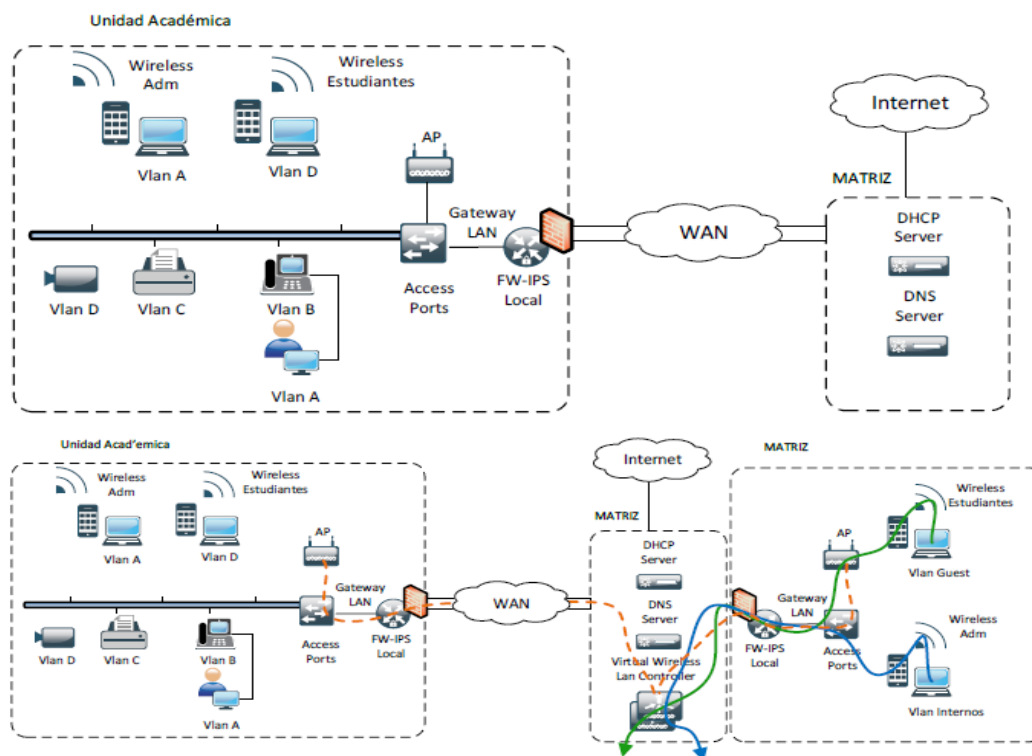


Figura 7. Topología de la red LAN

Con respecto a la red LAN se debe documentar la topología de red de área local de las diferentes dependencias como se ilustra en la Figura 7.

Seguridad. Se deben documentar los componentes de seguridad de la infraestructura virtual.

Plataforma de gestión académica administrativa financiera y de servicios para el campus virtual (ERP). El sistema ERP es una plataforma informática de software para la planificación de recursos empresariales, principalmente recursos financieros, recursos humanos, gestión de clientes y gestión del servicio prestado (gestión académica). El sistema está concebido bajo dos ejes generales que son:

el eje academia y el eje administración, los cuales obedecen a normativas, procesos, estándares y necesidades internas y externas de la institución; puede funcionar en ambiente web o Windows.

Arquitectura lógica de las aplicaciones del ERP. Se debe documentar la arquitectura de las aplicaciones de software ERP, de manera semejante a la referencia de la Figura No 8.

Es preciso se documenten los componentes de la arquitectura de las aplicaciones, como: componente de seguridad, componente de navegación, componente de validación, componente de excepciones, componente de correo, componente de caché, entre otros.

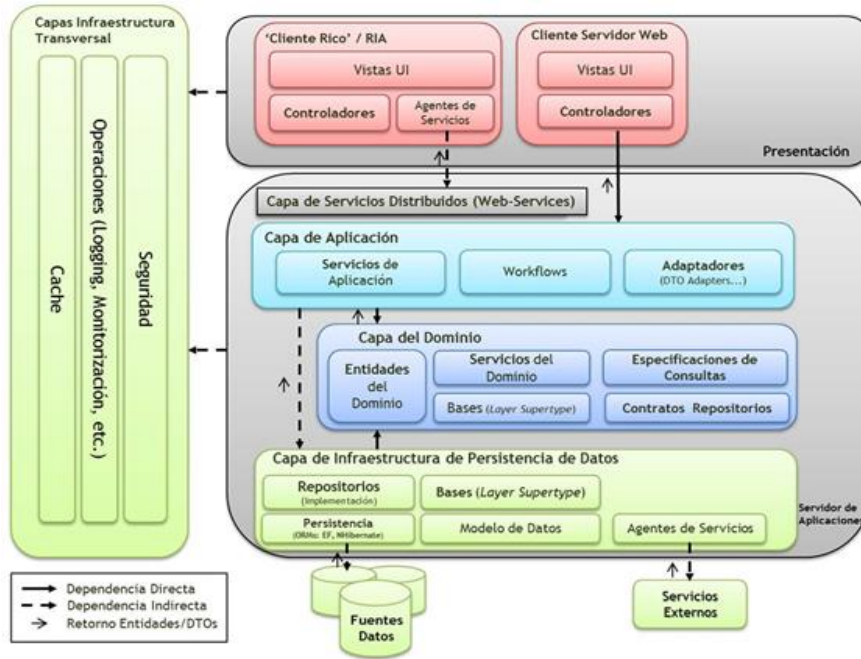



Figura 8. Esquema teórico de un modelo DDD. Fuente: [22]

Tabla 5: Funcionalidad del ERP

Subsistema	Descripción
 Gestión Académica	Las funciones de este módulo están orientadas a garantizar la operatividad del proceso académico, es de utilidad tanto para docentes como para estudiantes, diferentes niveles de quiebre escala tanto resumida como detallada.

Es necesario describir los componentes de ERP y funcionalidad de manera semejante a la indicada en la Tabla 5. De igual manera se deben documentar los mecanismos de seguridad como se documenta en la Tabla 6.

Campus virtual. Es recomendable se detalle, para soporte de las carreras o programas en las diferentes modalidades de estudio, la arquitectura de campus virtual y parámetros adicionales como los indicados a continuación.

Tabla 6: Mecanismos de seguridad de la infraestructura virtual

Componente	Descripción
Políticas y estrategias de seguridad	Las políticas de seguridad informática definidas por la universidad representan una herramienta organizacional para concienciar a los usuarios de los servicios informáticos, sobre la importancia y sensibilidad de la información y servicios críticos. Para ello se dispone de un alto compromiso institucional y versatilidad técnica para su definición e implementación. El proceso de seguridad informática implica "planear, organizar, dirigir y controlar" las actividades para mantener y garantizar la integridad física de los recursos informáticos, así como resguardar los activos de la universidad

Sistema de gestión del aprendizaje virtual (LMS, Learning Management System). Describirlo de manera general, recalando que es el ambiente que permite administrar, distribuir y controlar las actividades del proceso formativo no presencial. El aula virtual es el espacio central para la enseñanza-aprendizaje en la universidad y tiene las siguientes características: permite la creación, gestión y distribución de actividades formativas a través de la web; integra el conjunto de aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje, a través de: materiales didácticos, colaboración, herramientas de comunicación, gestión educativa, espacio para docentes área de tutores, ambiente para estudiantes, gestión para administradores.

Notas relevantes del campus virtual de la universidad, centrado en estudiante como actor principal. Recalcar los recursos disponibles en el aula virtual de modo que el estudiante sea el protagonista y el docente el facilitador del aprendizaje. Como: cada estudiante tiene su propia aula virtual; asiste a las clases en línea, en contacto directo con el tutor para interacción con todos

los actores del curso; accede a sus clases virtuales para absolución de dudas y preguntas a través de medios como chat, foros, correo, entre otros; dispone de la bitácora de sus clases en modo asíncrono, puesto que las sesiones están residentes en la plataforma; puede acceder a clases magistrales para complementar su formación; interacción continua del estudiante con docentes y compañeros, a través de: correo personal, correo institucional, foros, chats, avisos de última hora, entre otros; visualización para el estudiante y docente de actividades y tareas cumplidas y pendientes; disposición de agenda para gestión del estudio; comunicación oportuna de calendario para clases en línea, actividades de docencia, pruebas, entre otros.

Aula Virtual. Describir las características técnicas, como: implementación, proveedor, servidores virtuales, opciones de respaldo, servicio de recuperación de fallos, servicio de VPN, rendimiento, monitoreo de métricas de

los servicios, velocidad de transferencia, opciones de expansión y crecimiento en base a históricos o bajo demanda, servicio de base de datos, disponibilidad, servicio de cómputo.

Infraestructura. Detallar los componentes: servidores, características, disponibilidad, alojamiento de los nodos, redundancia. En la Figura 9 se adjuntan a manera de ejemplo referencial datos que se pueden documentar.

Características funcionales de aula virtual. Describir con los elementos gráficos que sean necesarios las prestaciones y navegación en el aula virtual, con la intención de inducir su funcionalidad y operatividad.

Políticas respecto del tiempo de funcionamiento de las aulas y del campus virtual. Así: disponibilidad en red, disponibilidad en servidor, disponibilidad de respuesta en soporte, tiempo de latencia para el servidor.

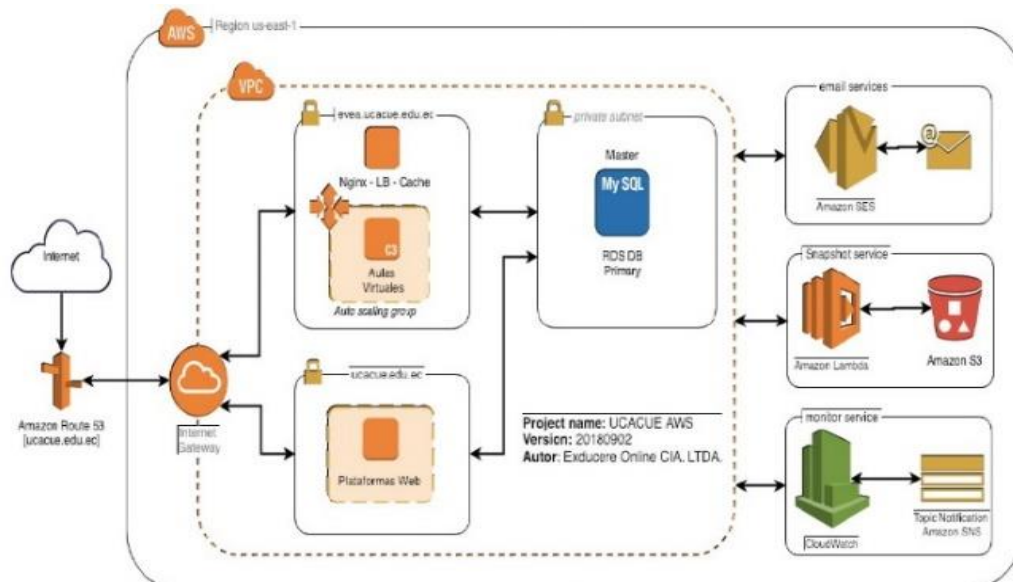


Figura 9. Diagrama lógico de infraestructura para productividad del aula virtual

Elementos tecnológicos y comunicativos avanzados. Implica detallar la lista de herramientas adicionales que se ponen a disposición de los usuarios del campus virtual (objetos virtuales de aprendizaje), para uso dentro del proceso de aprendizaje, éstas implican herramientas sociales, blogs, wikis, contenidos multimedia, videochats, foros, entornos 3D, videojuegos, entre otros que permitan interactuar con personas y objetos simulando situaciones reales, la mayoría en versiones libres.

Personal técnico, soporte y atención al usuario. Aquí se hará constar de ser el caso las características funcionales del área o departamento de tecnologías de la información y comunicación. Por ejemplo: velar por el funcionamiento de los aspectos informáticos de la universidad tanto para usuarios internos como para los estudiantes; elaborar e implementar los planes

informáticos de la institución; mantener la arquitectura tecnológica; controlar la calidad del servicio brindado a todos los usuarios; mantener actualizado el inventario de los recursos informáticos de la universidad; generar requerimientos de los activos informáticos previstos, según las necesidades que se presenten en cada área de trabajo; realizar el mantenimiento técnico preventivo de todos los equipos informáticos de la institución; instalar los equipos y el software usado en la universidad; validar el área física donde se instalará el equipo informático, confirmando que sea óptima para la instalación; verificar que el recurso informático de hardware tenga disponibilidad de energía eléctrica, cableado estructurado entre otros.

Hay que describir las áreas que conforman el área de TIC de la universidad, ejemplo: administración, soporte

a usuarios, desarrollo de software, soporte de infraestructura de red, mantenimiento de hardware

Políticas para soporte técnico. Aquí se deben describir el conjunto de políticas informáticas institucionales para soporte técnico, tanto desde el área de TI como de la unidad encargada de la respectiva modalidad de estudio. Así, por ejemplo: los requerimientos de servicio y atención a los usuarios son receptados por el área de TIC, a través de correo electrónico. Las incidencias son registradas en el Help Desk para soporte a usuarios; a partir de allí son asignadas al personal de TIC, para el soporte de la incidencia o requerimiento respectivo en base a las actividades que corresponden al proceso para soporte técnico.

En la unidad de la modalidad de estudio, existe asignado personal técnico para soporte a usuarios, sobre: operatividad del aula virtual, configuraciones de aulas, elementos virtuales de aprendizaje, entre otros.

Procesos para ejecutar soporte técnico. Por ejemplo: capacitación, de manera previa se capacita a personal técnico de nivel 1 de TIC, para que atiendan los requerimientos de los usuarios y gestionen las incidencias reportadas. Recepción de incidente o requerimiento. El técnico correspondiente ejecuta la recepción del requerimiento registrando, número, unidad solicitante, usuario, fecha, tipo de requerimiento. Asignación de tareas. El responsable de la gestión de incidencias asigna las tareas a los técnicos de soporte, previo a una asignación de prioridad. Control de tiempo de respuesta de incidencia. Se lleva un control del tiempo de respuesta en la atención en incidentes requerimientos comunes.

Informe de requerimientos o incidentes. Se lleva el reporte respectivo de los requerimientos por período de tiempo con sus respectivos indicadores

Canales para soporte técnico. Para atender la correcta operación del campus virtual de la universidad, se deben presentar los detalles de los contactos de los canales disponibles para solicitud del soporte técnico que corresponda, que incluya teléfono, correo.

Especificaciones técnicas para los usuarios. Se deben hacer constar las políticas que permiten suministrar información pertinente a los usuarios, sobre los requerimientos tecnológicos y de conectividad necesaria para cursar una carrera o programa en modalidades de estudio a distancia, semipresencial o en línea. Por ejemplo: para computadores de escritorio y portátiles, para móviles y tablets, con respecto a la conexión a internet, sobre el software recomendado, otras necesidades técnicas, recomendadas.

4. Conclusiones

La descripción de la infraestructura del campus virtual para la universidad ha sido elaborada con base a las

Resolución 177 del Consejo de Educación Superior, publicado en el Registro Oficial Edición Especial 497 de 24-jul.-2018, respecto al Instructivo de infraestructura tecnológica para carreras de estudio en línea.

Con este documento se aspira a cumplir con los requerimientos exigidos para presentación de proyectos de carreras de estudio en modalidades que requieran el uso de la Infraestructura del Campus Virtual para cualquier institución de educación superior.

El efecto postpandemia que advierten la gran mayoría de instituciones de educación superior tanto públicas como privadas, así como demás institutos tecnológicos, es fomentar la oferta académica en línea, por ello, es constante la búsqueda de esfuerzos para la implementación de este tipo de modelos que permitan la interacción entre estudiantes y docentes y facilite el proceso enseñanza – aprendizaje.

El modelo ha sido desarrollado, con la intención de que sirva como marco de referencia para los usuarios que lo consideren pertinente, pues no existe una estructura práctica que permite su adecuada implementación y gestión.

5. Agradecimientos

A las instancias universitarias, por el apoyo logístico y administrativo para el desarrollo de la propuesta.

6. Referencias bibliográficas

Acosta M., «Recurso educativo en línea sobre tipografía,» Ecos de la Academia, vol. 6, n° 11, pp. 21-32, 2020.

Adell J., «Internet en educación: una gran oportunidad.» Internet en educación: una gran oportunidad., vol. 11, n° 5, 2006.

Báez-Pérez C. I. y Clunie-Beaufond C. E., «El modelo tecnológico para la implementación de un proceso de educación ubicada en un ambiente de computación en la nube móvil,» Revista UIS Ingenierías, vol. 19, n° 4, pp. 77-88, 2020.

Beltrán E. C., «Diagnóstico y percepción de aplicación de las TICs como herramientas para la Educación Superior,» Espirales revista multidisciplinaria de investigación, vol. 2, n° 18, pp. 13-27, 2018.

Consejo de Educación Superior, «Instructivo de Infraestructura Tecnológica para carreras de Estudio en Línea,» Registro Oficial Edición Especial 497, Quito, 2018.

- Gargallo López B., «Enseñanza centrada en el aprendizaje y diseño por competencias en la universidad.» Fundamentación, procedimientos y evidencias de aplicación e investigación. Valencia: Tirant Humanidades, vol. 33, pp. 197-199, 2017.
- González-Hernández L., «El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas,» Información tecnológica, vol. 30, n° 1, pp. 203-214, 2019.
- Guzmán N. L., «Microsoft Teams como LMS en la educación superior virtual,» Revista Compás Empresarial, vol. 11, n° 32, pp. 58-75., 2021.
- Hernández R. M., «Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas,» Propósitos y representaciones, vol. 5, n° 1, pp. 325-347, 2017.
- Lugo M. T., Kelly V. E. y Schurmann S., «Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1: 1,» Campus Virtuales, vol. 1, n° 1, pp. 31-42, 2015.
- Martínez Clares P., La orientación psicopedagógica: modelos y estrategias de intervención, España: EOS, 2002.
- Miranda Egüez K. S., «Estrategias para elaboración de políticas públicas para la mejora de la educación superior modalidad en línea en el Ecuador,» Master's thesis, Quito, 2020.
- Morales A., «Guía de Arquitectura base .NET,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.alonsoms.com/2011/01/guia-de-arquitectura-n-capas-orientada.html>. [Último acceso: 09 06 2020].
- Moreira M. L. y Gámez M. R., «Aprendizaje centrado en el estudiante desde la planificación en investigación,» CIENCIAMATRIA, vol. 6, n° 10, pp. 560-572, 2019.
- Parras A. y et al., Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas, España: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2009.
- Parras Laguna A. y et al, Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas, España: CIDE, 2009.
- Rodríguez R. S., Corrales E. F. y Jon C. A., «Virtualización del proceso de superación profesional a través de la plataforma LMS Moodle,» Atenas, vol. 4, n° 56, pp. 98-113, 2021.
- Saavedra L. E. y Cervera M. G., «Desafíos para las universidades colombianas frente a políticas nacionales e internacionales de integración de TIC en la educación,» Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, vol. 73, pp. 51-65, 2020.
- Taufiq M. y Dewi N. R., «Analysis of student's expectation on science virtual class models during the covid-19 pandemic era in science education study program,» In Journal of Physics: Conference Series, vol. 1968, n° 1, p. 012021, 2021.
- Vallejo A. P. y Zwierewicz M., «Procesos de orientación en entornos virtuales de aprendizaje,» Procesos de orientación en entornos virtuales de aprendizaje, vol. 19, n° 3, pp. 282-290, 2008.
- Villarraga N. C., «DISEÑO Y DESARROLLO DE UN ERP ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS,» Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería, 2021.
- Zelinskiy S., «Analysis of the possibilities of the MOODLE learning management system for organization of distance learning in the conditions of the university,» ScienceRise: Pedagogical Education, vol. 5, n° 38, pp. 33-36, 2020.