



**MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS
DE INFORMACIÓN**

**ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LOS SERVICIOS DE TI DE LA UDLA Y DESARROLLO DE
UNA ESTRATEGIA PARA SU MIGRACIÓN A UN ENTORNO DE CLOUD COMPUTING**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías
de Información**

**Profesora Guía
Ing. Diana Yacchirema, MSc**

**Autor
Ángel Gabriel Jaramillo Alcázar**

**Año
2015**

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

.....
Ing. Diana Yacchirema, MSc
CI: 020166938-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL MAESTRANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

.....
Ing. Ángel Jaramillo
CI: 171589196-4

AGRADECIMIENTOS

“Agradezco a Dios, mi familia y los que hicieron posible que pueda alcanzar esta meta”

DEDICATORIA

**"A mi esposa, mi hijo y
mi familia"**

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo principal analizar los servicios académicos de TI de la Universidad de Las Américas considerando su criticidad y sus características técnicas a fin de determinar la estrategia adecuada para migrar, aquellos servicios que sean viables, hacia un entorno de cloud computing.

Para alcanzar lo expuesto primeramente se realizó una caracterización de la UDLA en donde se identificó su misión y visión y cuáles son sus objetivos estratégicos planteados en el corto plazo. Posteriormente se realizó un inventario de los servicios tecnológicos que dispone la UDLA a través de su Dirección de Sistemas, considerando aquellos orientados al ámbito académico.

Una vez identificados los servicios académicos de TI, se procedió a analizar la criticidad de los mismos mediante un método que consideraba parámetros como amenazas, probabilidad de ocurrencia, tolerancia al riesgo e impacto en la organización. Así mismo se realizó un análisis de los servicios académicos de TI frente a los objetivos estratégicos de la universidad entrevistando al personal de la Dirección de Sistemas.

Previo a definir la estrategia de migración se procedió a identificar los servicios con mayor criticidad y se analizó su infraestructura tecnológica en cuanto a sus características de hardware y software.

Se realizó la definición de la estrategia de migración a un entorno de nube considerando la selección de modelos, tanto de servicio como de implementación de cloud computing, el análisis de proveedores de nube, la legislación presente en el país, la definición de acuerdos de nivel de servicio y un plan de ejecución de la misma para la organización.

Finalmente se establecieron las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del proyecto.

ABSTRACT

The present project aims to analyze the Universidad de Las Américas' IT academic services considering its critical and its technical features to determine adequate strategy to migrate those services that are viable, toward a cloud computing environment.

To achieve the above, first was important to realize a UDLA's characterization where its mission and vision were identified and also their strategic objectives posed in the short term. Subsequently an inventory of technological services available in UDLA through its Systems Division, considering those oriented to academia was performed.

Once identified academic IT services, we proceeded to analyze their criticality considering parameters as threats, probability of occurrence, risk tolerance and impact on the organization. Also an analysis of academic IT services with the strategic objectives of the university interviewing the IT Department staff. Prior to define the migration strategy we proceeded to identify the most critical services and technology infrastructure is analyzed for hardware and software features.

The project is concluded defining migration strategy to a cloud environment considering the selection of models, both service and implementation of cloud computing, analysis of cloud providers, legislation in the country, defining SLA service and an implementation plan for the organization.

Finally, conclusions and recommendations obtained throughout the project were established.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS ACADÉMICOS EN LA UDLA.....	2
1.1 Caracterización de la Universidad de Las Américas (UDLA)	2
1.1.1 Historia	2
1.1.2 Hitos Principales de la UDLA.....	3
1.1.3 Misión, Visión y Valores de la UDLA	5
1.1.3.1 "Misión.....	5
1.1.3.2 Visión	5
1.1.3.3 Valores.....	5
1.1.4 Planificación estratégica	5
1.1.5 Niveles de Titulación de la UDLA	6
1.1.6 Modalidades de la UDLA.....	7
1.1.7 Alumnos de la UDLA	8
1.1.8 Visión General del orgánico funcional de la UDLA	9
1.1.8.1 Vicerrectorado Académico	10
1.1.8.2 Dirección de Planificación y Desarrollo	10
1.1.8.3 Dirección de Servicios Estudiantiles	11
1.1.8.4 Dirección de Recursos Humanos.....	11
1.1.8.5 Dirección Financiera	11
1.1.8.6 Dirección de Operaciones.....	11
1.1.9 Dirección de Sistemas de la UDLA.....	12
1.1.9.1 Seguridad de Información	13
1.1.9.2 Dirección de Tecnologías de Información	13
1.1.9.3 Sistemas de Información.....	14

1.1.9.4	Soporte a usuarios	14
1.2	Inventario de Servicios Académicos de Tecnología de la UDLA.....	16
1.2.1	Identificación de servicios académicos de TI de la UDLA.	16
Tipo del servicio.....		16
Siglas de la Aplicación.....		16
1.2.2	Aplicaciones Web	17
1.2.2.1	Admin UDLAnet – AW_AU.....	17
1.2.2.2	Biblioteca Virtual – AW_BV	17
1.2.2.3	Bolsa de Empleo – AW_BE.....	17
1.2.2.4	Carga en Línea – AW_CE.....	17
1.2.2.5	Carga Web Clubes – AW_CWC.....	17
1.2.2.6	Carpeta Online – AW_CO	18
1.2.2.7	Certificados Académicos – AW_CA.....	18
1.2.2.8	DSpace – AW_DS.....	18
1.2.2.9	Evaluación Docente – AW_ED.....	18
1.2.2.10	FastCupos – AW_FC.....	18
1.2.2.11	Graduados – AW_GR.....	18
1.2.2.12	Gestión de Graduados – AW_GG	19
1.2.2.13	InfoEstu – AW_IE	19
1.2.2.14	InfoProfe – AW_IP.....	19
1.2.2.15	Moodle: Apoyo Virtual – AW_MAV	19
1.2.2.16	Moodle: Maestrías Online – AW_MMO	19
1.2.2.17	Moodle: Prueba de Admisión – AW_MPA.....	19
1.2.2.18	Moodle: Semipresencial – AW_MSP.....	20
1.2.2.19	Moodle: Test Inglés – AW_MTI	20
1.2.2.20	Moodle: UDLA Virtual – AW_MUV	20
1.2.2.21	Prácticas y Pasantías – AW_PP	20
1.2.2.22	Registro Único de Docentes – AW_RUD	20
1.2.2.23	SUMAR – AW_SUM.....	20
1.2.2.24	BANNER – AW_BAN	20
1.2.2.25	Vacantes Academia – AW_VA.....	21

1.2.2.26	Vinculación a la Comunidad – AW_VC	21
1.2.2.27	Pedidos Académicos – AW_PA	21
1.2.2.28	Sistema de Alerta Temprana – AW_SAT	21
1.2.2.29	DarwinED – AW_DED	21
1.2.3	Aplicaciones de Escritorio.....	22
1.2.3.1	Informatic 2.x – AE_IM2.....	22
1.2.3.2	SAES – AE_SAES	22
1.2.3.3	SISCON – AE_SC.....	22
1.2.3.4	Supervisor de Inglés – AE_SI	22
1.2.3.5	Contratos Docentes – AE_CD.....	22
1.2.3.6	Symphony – AE_SYM.....	22

2. ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS SERVICIOS

ACADÉMICOS DE TI DE LA UDLA..... 24

2.1 Análisis de los Servicios frente a los Objetivos

Estratégicos de la UDLA..... 24

2.2 Definición de parámetros de Análisis de los Servicios 27

2.2.1 Número de Usuarios..... 28

2.2.2 Criticidad de los servicios académicos de TI 29

2.2.3 Identificación de los servicios recomendados para migrar a la nube..... 31

2.2.4 Características de Hardware y Software de los servicios académicos de TI recomendados de migrar a la nube 32

2.2.4.1 AW_BAN..... 32

2.2.4.2 AW_CO 33

2.2.4.3 AW_MAV..... 34

2.2.4.4 AW_MMO..... 35

2.2.4.5 AW_MSP..... 36

2.2.4.6 AW_MUV 37

2.2.4.7 AW_PA..... 38

2.2.4.8 AW_MPA..... 39

2.2.4.9 AW_MTI 40

2.2.4.10	AW_DED	41
3.	ESTRATEGIA PARA LA MIGRACIÓN DE LOS	
	SERVICIOS ACADÉMICOS DE TI DE LA UDLA A UN	
	ENTORNO DE CLOUD COMPUTING	43
3.1	Cloud Computing	43
3.1.1	Características de Cloud Computing	43
3.1.2	Modelos de Servicio de Cloud Computing	44
3.1.2.1	SaaS – Software as a Service.....	44
3.1.2.2	PaaS – Platform as a Service.	45
3.1.2.3	IaaS – Infrastructure as a Service.	45
3.1.3	Modelos de Implementación de Cloud Computing	46
3.1.3.1	Nube Privada	46
3.1.3.2	Nube Comunitaria	46
3.1.3.3	Nube Pública.....	47
3.1.3.4	Nube Híbrida	47
3.2	Estrategia propuesta para la migración de los servicios	48
3.2.1	Selección de Modelos para los servicios académicos de TI	49
3.2.2	Análisis de proveedores de Cloud Computing	51
3.2.3	Legislación Ecuatoriana relacionada con Cloud Computing	52
3.2.4	Definición de acuerdos de nivel de servicio	54
3.2.5	Definición del plan para la implementación del proyecto	58
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES	63
	REFERENCIAS	64
	ANEXOS	67

INTRODUCCIÓN

En la actualidad organizaciones de varia índole están experimentando cambios en el uso de nuevas herramientas que les permitan disponer de sus servicios tecnológicos de una manera más rápida, flexible y eficiente. La tecnología tradicional, con infraestructuras y data centers in situ, ha dado lugar a que, en varios casos, los costos de implementación y mantenimiento de dichos servicios incrementen de manera considerable, provocando con esto el análisis de alternativas de tecnología que permitan mantener o disminuir los costos sin reducir la calidad de los servicios y, a su vez, dando oportunidad al crecimiento y mejora de los mismos.

De acuerdo a un estudio de la consultora Gartner (2013) se espera que para el 2016 las mayores inversiones en TI se orienten a tecnologías relacionadas con computación en la nube. Las bondades que ofrece el cloud computing permiten a las empresas elegir la forma de adquirir o entregar servicios de TI como seguridad, movilidad, plataformas financieras, aplicaciones de colaboración, entre otras, de una manera ajustable a la realidad de cada organización.

En las instituciones de educación superior del país se han incrementado los servicios relacionados a TI, y es así que cada vez la demanda de los mismos requerirá de infraestructuras robustas, confiables y de alta disponibilidad, para los cuales tecnologías relacionadas con cloud computing se ajustarán dependiendo de la naturaleza de cada servicio.

Considerando lo expuesto, para la Universidad de Las Américas es sumamente importante realizar el análisis de los servicios académicos de TI que dispone para verificar su factibilidad de migración a un entorno de cloud computing y así definir sus requerimientos de software, infraestructura o plataforma como servicio.

1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS ACADÉMICOS EN LA UDLA.

A continuación se describen los objetivos generales y específicos que se prevé alcanzar en este proyecto:

Objetivo General

Desarrollar una estrategia para migrar los servicios de TI de la UDLA a un entorno de Cloud Computing.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de los servicios académicos de TI de la UDLA.
- Analizar la factibilidad de migración a la nube de los servicios académicos de TI de la UDLA.
- Desarrollar la estrategia para la migración de los servicios académicos de TI a través de la definición de los requerimientos de plataforma, infraestructura o software como servicio en un ambiente de nube pública o privada.

1.1 Caracterización de la Universidad de Las Américas (UDLA)

1.1.1 Historia

En esta sección se describirá brevemente la historia de la UDLA y los principales hechos que la han acompañado desde su creación.

Creada en 1995, la Universidad de Las Américas pertenece al sector de servicios de educación superior de tercer y cuarto nivel. Ha ido incorporando a su oferta académica un conjunto de carreras que son parte de las siguientes facultades: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Arquitectura, Comunicación, Derecho, Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Ciencias Sociales, Turismo y Hospitalidad, Ciencias de la Salud, Odontología y Medicina, Formación General, así también se han creado las Escuelas de Música y Cine.

En el 2005 se crea la Escuela de Tecnologías con oferta de carreras técnicas y tecnológicas. En el 2006 se empieza a ofertar carreras de Posgrados entre las cuales en la actualidad se cuenta con las siguientes: Maestría en Administración de Empresas (MBA), Dirección de Comunicación Empresarial e Institucional, Dirección de operaciones y Seguridad Industrial, Gerencias de Sistemas y Tecnologías de la Información, Periodismo, Propiedad Intelectual y la Especialización en Administración de Instituciones de la Salud.

Todas estas carreras forman parte de la oferta de la UDLA, cada una en diferentes modalidades como: carreras diurnas, nocturnas y semi-presenciales, en horarios diurno y vespertino.

A partir del 2005 la UDLA se incorpora a la Red Laureate International Universities, un grupo de 69 universidades a nivel mundial con visión de calidad y excelencia académica; lo cual le permite marcar su principal diferenciador con respecto a las demás instituciones de educación superior existentes en el país, ofreciendo a docentes y estudiantes la posibilidad de beneficiarse de intercambios y programas de capacitación, obtención de becas, y aprovechar las posibilidades reales de aprender en un "salón de clases" de entorno global.

En el 2009 la UDLA entra en dos procesos de evaluación institucional realizados por el Consejo de Educación Superior, CONESUP y por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, CONEA. En el proceso con el CONEA, la UDLA es ubicada en categoría B (Plan Estratégico UDLA, 2013).

Actualmente estas dos organizaciones cambian sus nombres a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT y Consejo de Evaluación, Acreditación y aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, CEAACES, quien en el 2013 ubica a la UDLA en categoría C (CEAACES, 2014).

1.1.2 Hitos Principales de la UDLA

En la Figura 1 se muestra el diagrama que resume los principales hitos de la historia de la UDLA.

Hitos principales de la UDLA

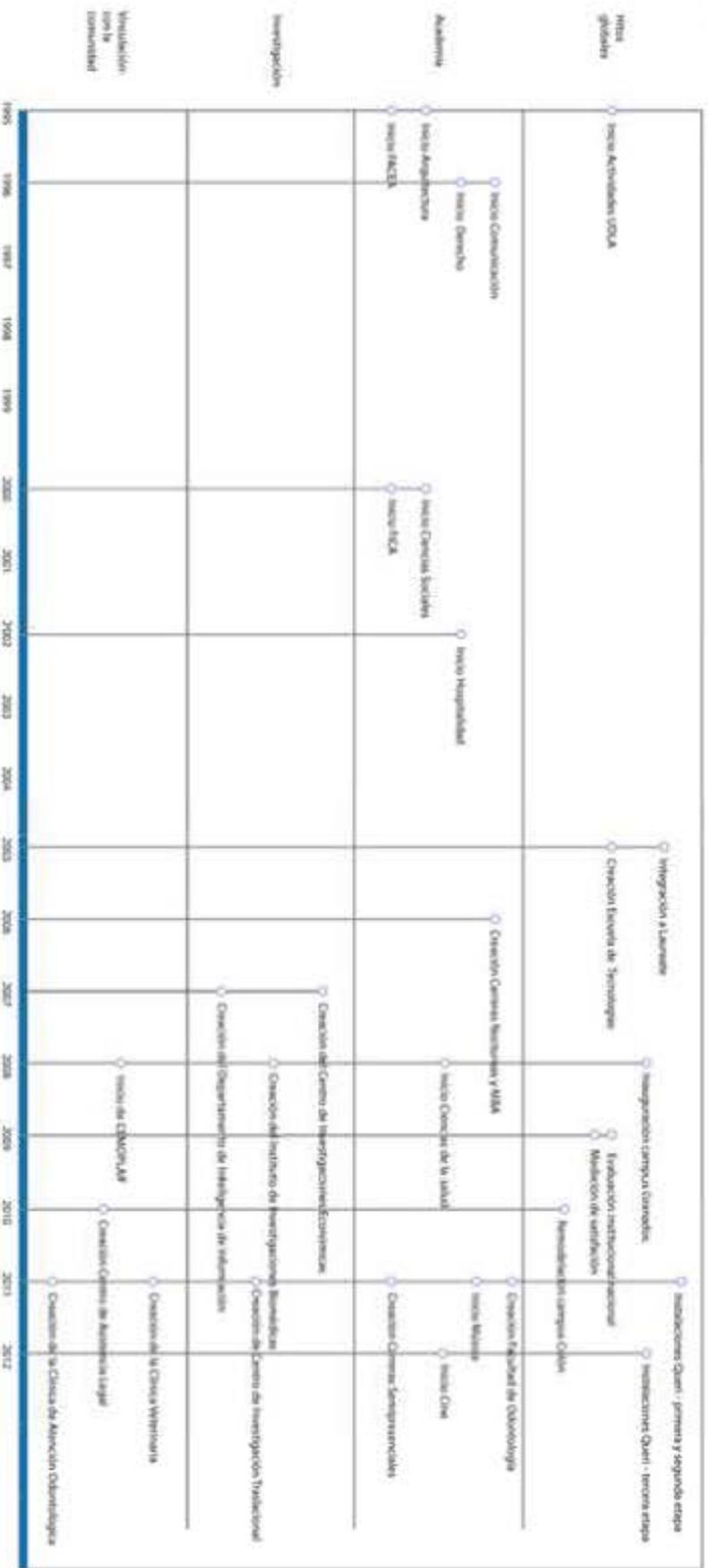


Figura 1. Hitos Principales de la UDLA

Tomado de Plan Estratégico UDLA 2013 - 2017

1.1.3 Misión, Visión y Valores de la UDLA

Como parte del análisis del entorno es necesario considerar algunos elementos que caracterizan y direccionan la labor de la UDLA:

1.1.3.1 “Misión

Formar personas competentes, emprendedoras, exitosas y con visión global, comprometidas con la sociedad basados en la excelencia y los valores.

1.1.3.2 Visión

Crear un modelo de referencia para la educación superior ecuatoriana; construir una comunidad universitaria orgullosa y comprometida con el país buscando de manera constante, la realización personal y profesional de sus miembros.

1.1.3.3 Valores

Rigor académico: Entendido como la combinación de excelencia con exigencia. Es la búsqueda constante del conocimiento de punta, impartido y generado con las mejores prácticas conocidas, junto a elevados estándares de promoción académica para estudiantes, docentes e investigadores.

Conducta ética: Entendida como la práctica permanente y la difusión de valores fundamentales, como la honestidad, la integridad y el rigor académico.

Innovación: Concebida como la práctica y difusión de una actitud caracterizada por la búsqueda constante del conocimiento y por un espíritu de permanente observación, curiosidad, indagación y crítica de la realidad.” (UDLA, 2014)

1.1.4 Planificación estratégica

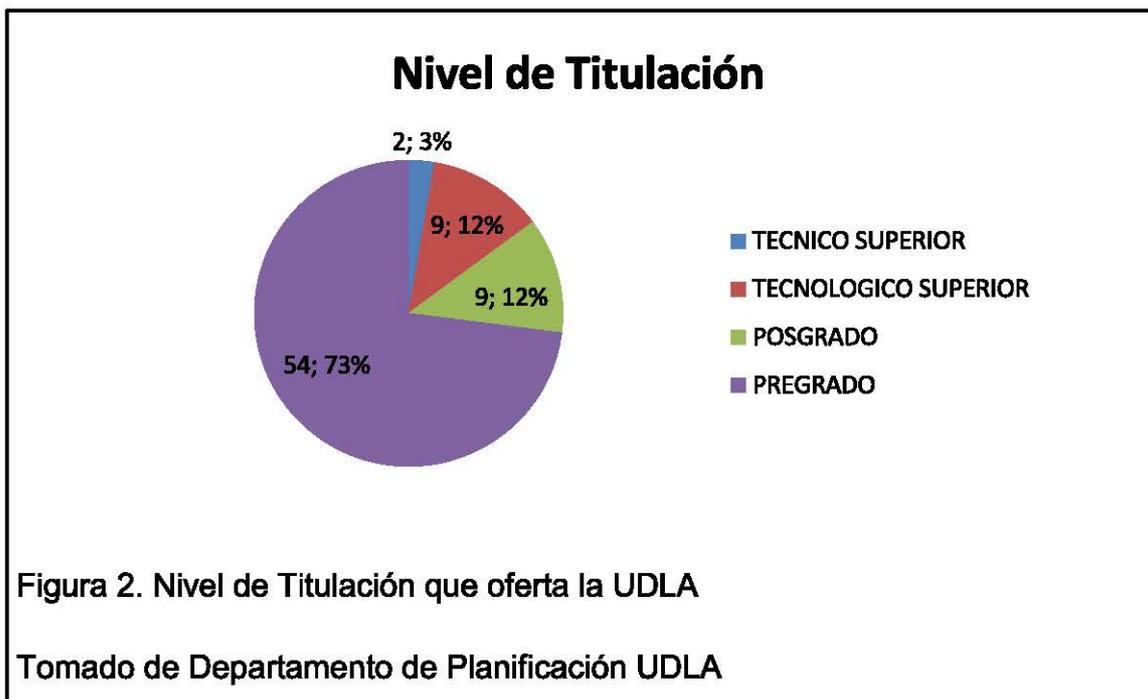
La UDLA dentro de sus informes de gestión publicó su Plan Estratégico 2013-2017, en el cual se encuentran detallados sus objetivos estratégicos que son los siguientes:

1. Consolidar el prestigio y posicionamiento como una institución educativa líder en Ecuador
2. Mantener una oferta de carreras innovadoras alineadas con las necesidades del país y las tendencias mundiales
3. Brindar servicios académicos de calidad al estudiante
4. Optimizar la relación calidad académica – precio
5. Promover la internacionalización como parte de nuestra propuesta integral
6. Contar con una infraestructura de vanguardia
7. Disponer de un eficiente proceso de administración de operaciones
8. Mejorar continuamente el proceso de administración de estudiantes
9. Mantener un óptimo proceso de innovación
10. Fomentar la cultura organizacional y el nivel de satisfacción de los colaboradores
11. Contar con los recursos tecnológicos necesarios para satisfacer la demanda. (Plan Estratégico UDLA 2013-2017)

Estos objetivos serán analizados en función de los servicios académicos de TI que apuntan o dan soporte a cada uno de ellos.

1.1.5 Niveles de Titulación de la UDLA

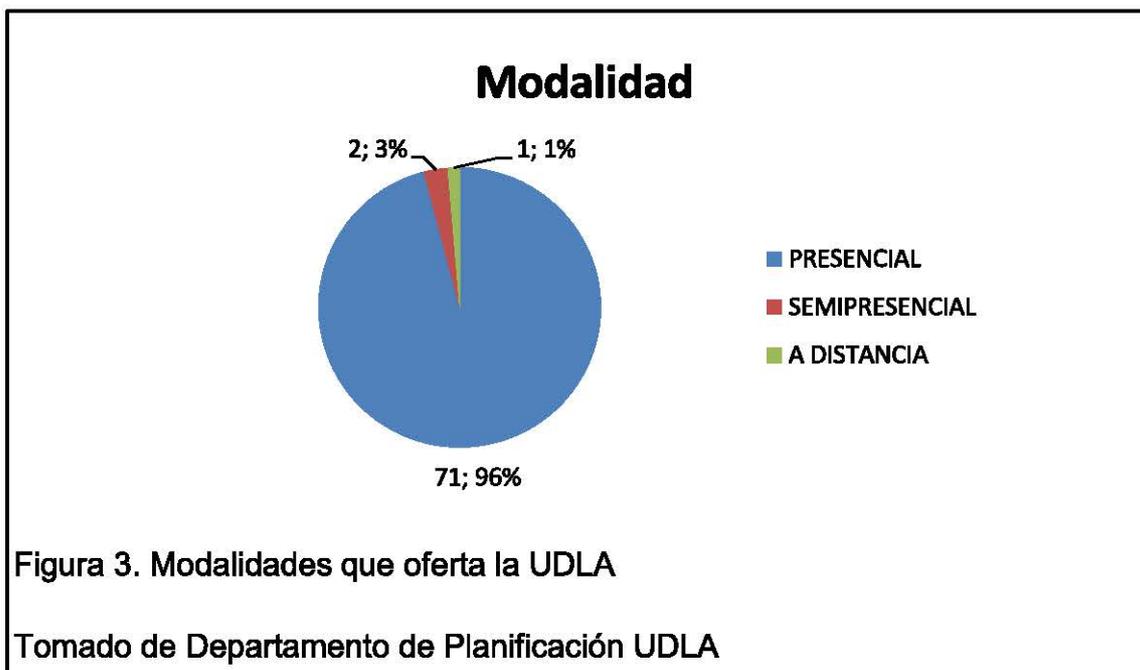
A continuación en la Figura 2 se presenta un resumen del número de carreras por nivel de titulación que ofrece la universidad. Se puede apreciar claramente que la mayor concentración de carreras de la UDLA se encuentra en el nivel de pregrado.



En el Anexo 1, se encuentra el listado completo de carreras registradas en la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT.

1.1.6 Modalidades de la UDLA

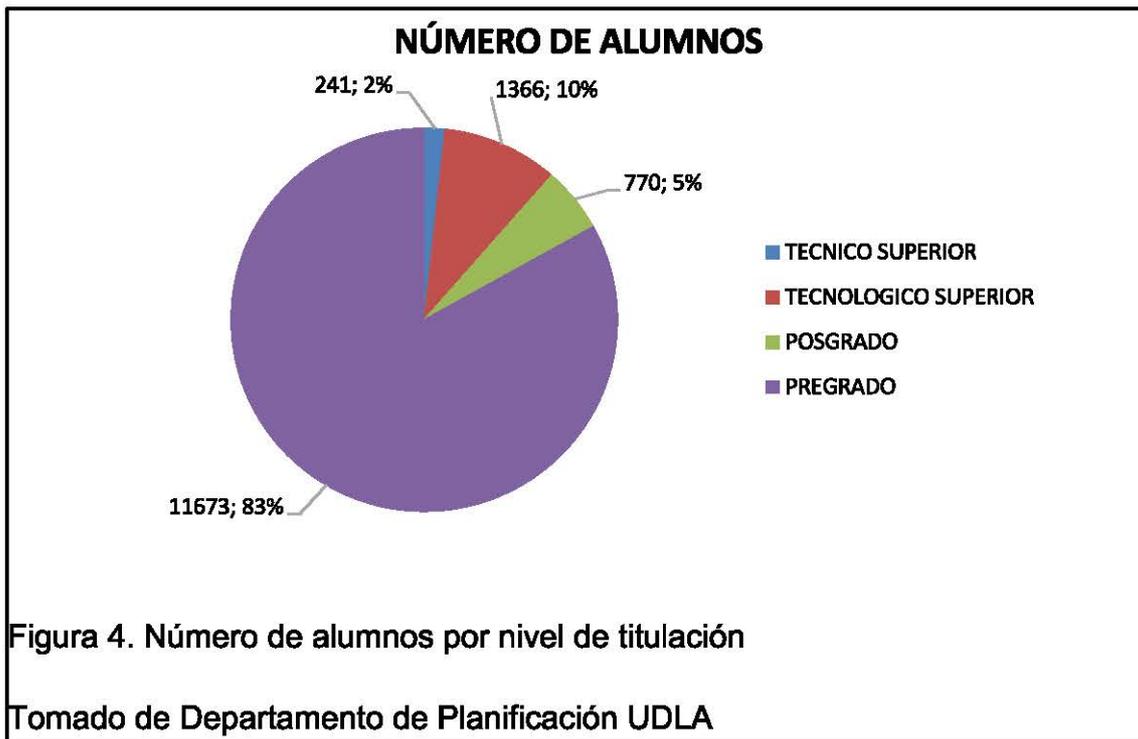
Dentro de las modalidades que oferta la universidad se puede apreciar en la Figura 3. Modalidades que oferta la UDLA que la mayoría de las carreras se ofertan en modalidad presencial con unas pocas en modalidad Semipresencial y a distancia.



En el Anexo 1, se puede encontrar el listado total de carreras que oferta la universidad y su respectiva modalidad.

1.1.7 Alumnos de la UDLA

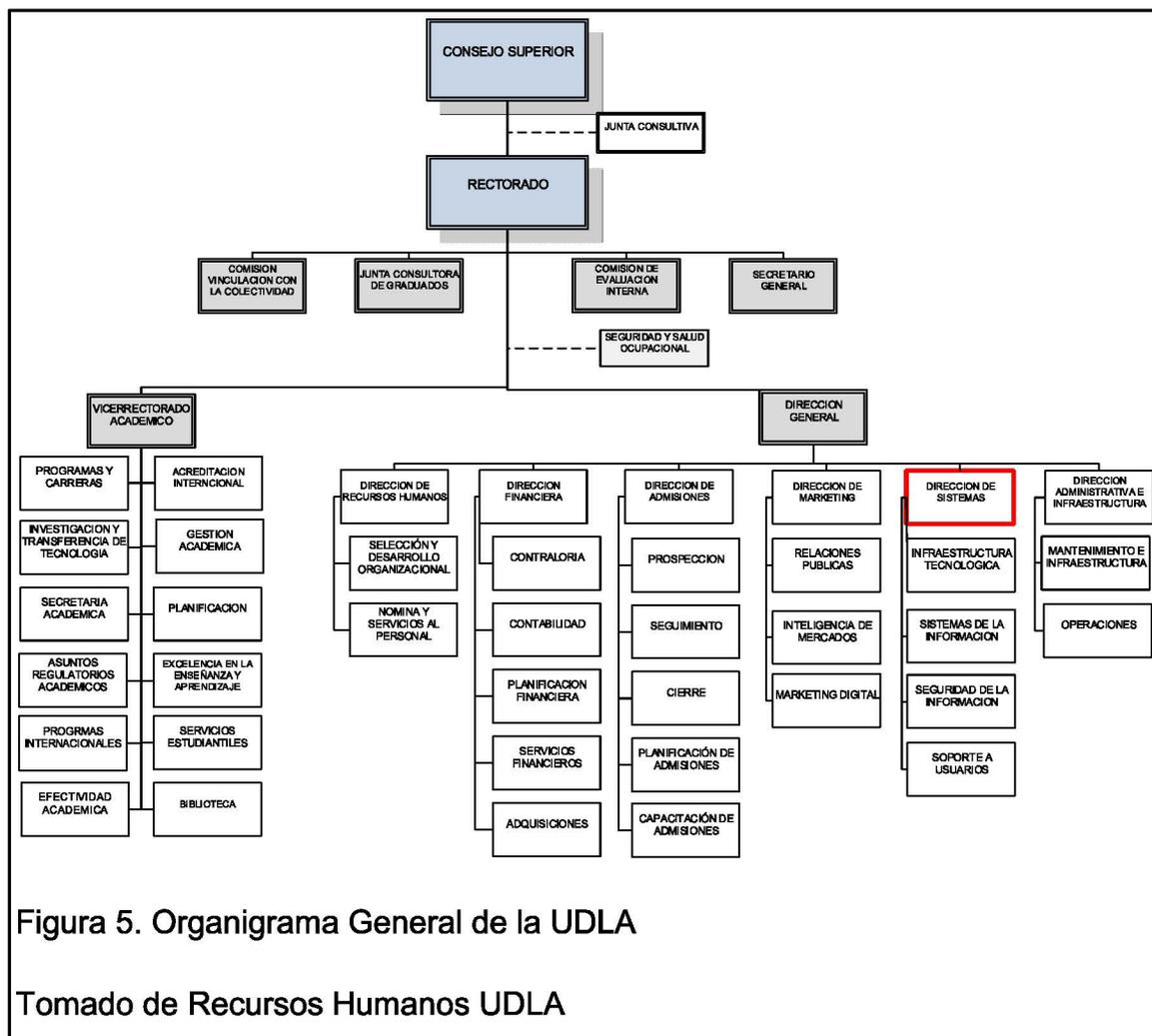
De acuerdo al departamento de Planificación de la UDLA hasta junio de 2014 se tienen registrados 14050 alumnos en todas las modalidades y niveles de titulación que se ofertan. A continuación en la Figura 4 se puede apreciar el número de alumnos de cada nivel de titulación que oferta la UDLA.



Como se puede constatar, la mayoría de alumnos se encuentra cursando carreras de pregrado. En el Anexo 2, se encuentra el detalle de las cantidades de alumnos por cada carrera que oferta la UDLA.

1.1.8 Visión General del orgánico funcional de la UDLA

Para el desarrollo del presente proyecto se describe a continuación en la Figura 5 la estructura orgánica de la UDLA en la cual se pueden identificar las áreas principales:



A continuación una breve descripción de las áreas generales que conforman el orgánico de la UDLA según la Figura 5:

1.1.8.1 Vicerrectorado Académico

Tiene la misión de gestionar todas las actividades académicas de docencia e investigación de la Universidad.

1.1.8.2 Dirección de Planificación y Desarrollo

Tiene la función de crear mecanismos efectivos para la planificación y seguimiento de los diferentes procesos académicos de la Institución. Además, coordina los procesos de acreditación nacional e internacional.

1.1.8.3 Dirección de Servicios Estudiantiles

Es la encargada de brindar una amplia gama de servicios a la comunidad universitaria, especialmente tiene la finalidad de ayudar al estudiantado en los procesos de ingreso a la Universidad, permanencia como estudiante y graduación. Además, atiende las necesidades propias del desarrollo integral del estudiante, fortaleciendo la accesibilidad y potencialidades personales, académicas y vocacionales.

1.1.8.4 Dirección de Recursos Humanos

Es la encargada de proveer, mantener y desarrollar un recurso humano altamente calificado y motivado para alcanzar los objetivos de la Institución, a través de la aplicación de programas eficientes de administración de recursos humanos. Así como velar por el cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes.

1.1.8.5 Dirección Financiera

Es la responsable de la administración de los recursos financieros y económicos, los cuales deben contribuir de manera efectiva a la consolidación y desarrollo de las actividades académicas de la Universidad. Además, participa en la definición de la estrategia, siendo clave en los procesos de toma de decisiones y liderando los diferentes ejercicios financieros de la Universidad.

1.1.8.6 Dirección de Operaciones

Lidera las operaciones de la Institución, asegurando el óptimo desempeño de los servicios, controlando el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y el óptimo desempeño de los colaboradores. Se asegura de que cada uno de los campus cumpla con los estándares del servicio y con las normas de seguridad establecidas. (UDLA, 2014)

Es bajo esta última dirección que se encuentra ubicado la Dirección de Sistemas de la UDLA y desde donde ejecuta sus funciones.

1.1.9 Dirección de Sistemas de la UDLA

La Dirección de Sistemas o TI es la encargada de estudiar, diseñar, desarrollar, implementar y administrar los sistemas de información o equipamiento utilizados para el manejo de datos e información de toda la UDLA.

La Universidad en su continuo crecimiento ha demandado que los servicios que la Dirección de Sistemas proporciona, crezcan de gran manera, es así que se han visto en la necesidad de incrementar la cantidad de personal, de aplicaciones y sistemas de información para dar abasto a los requerimientos de la UDLA.

A continuación en la Figura 6 se presenta el esquema funcional de la Dirección de Sistemas donde se pueden apreciar todas las Áreas que lo conforman y los perfiles que dan apoyo a cada una de dichas áreas:

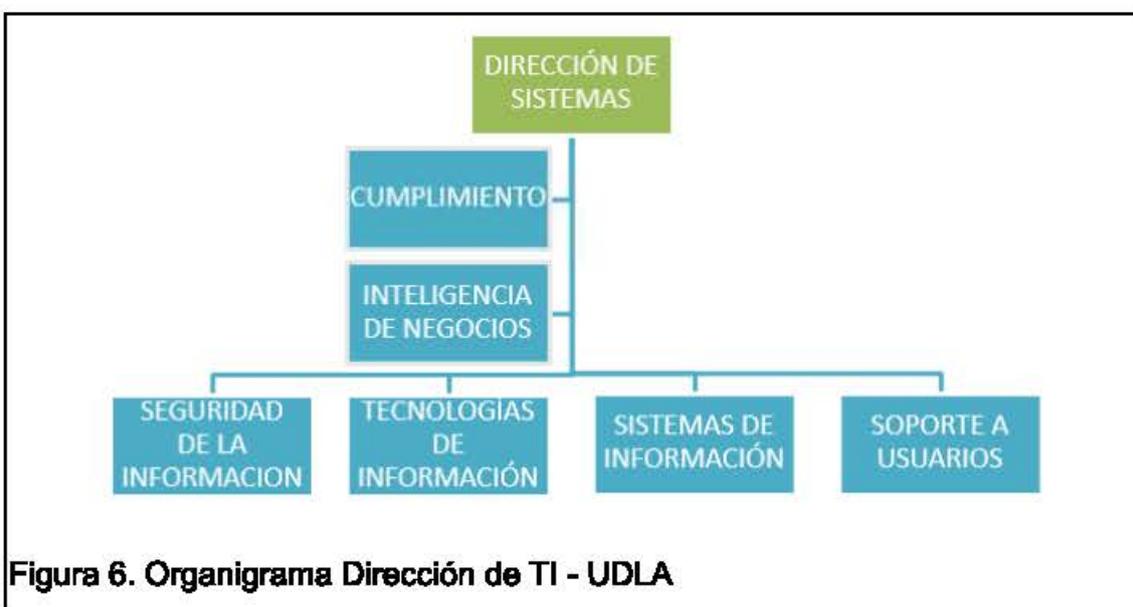


Figura 6. Organigrama Dirección de TI - UDLA

Este bosquejo de diagrama jerárquico nos ayuda a comprender e interpretar la situación funcional actual de la Dirección de Sistemas y el grado de interacción entre cada una de las áreas que la conforman. Cabe recalcar que el nivel de toma de decisiones de la dirección es medio debido a que reporta a la Dirección de Operaciones y ésta a su vez al Rectorado.

Se identifican cuatro áreas o departamentos, los cuales se describen a continuación:

1.1.9.1 Seguridad de Información

Departamento encargado de planificar, desarrollar, controlar y gestionar las políticas, procedimientos y acciones con el fin de mejorar y mantener la seguridad de la información de la UDLA bajo los criterios de confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Dentro de esta área se definen dos roles:

- Jefe de Seguridad de Información y,
- Analista de Seguridad de Información.

1.1.9.2 Dirección de Tecnologías de Información

Esta área es la encargada de diseñar, implementar, mantener y gestionar el funcionamiento correcto de los equipos y recursos centralizados (servidores, software e infraestructura de conexión), así como de los sistemas de telecomunicaciones de la UDLA tanto para la conexión a Internet como la de sus sedes entre sí.

Adicionalmente garantiza la disponibilidad diaria de los sistemas, gestiona las distintas bases de datos y se encarga de implementar los procedimientos técnicos necesarios cuando se retoma la actividad después de un fallo del sistema.

Está conformada por cuatro roles:

- Director de Tecnologías de Información,
- Jefe de Infraestructura Tecnológica,
- Administrador de Base de Datos, y
- Analista de Infraestructura Tecnológica

1.1.9.3 Sistemas de Información

Se encarga de analizar, desarrollar y mantener las aplicaciones y bases de datos internas necesarias para el funcionamiento de la Universidad, así como, gestionar el mantenimiento de las aplicaciones de terceros.

Dentro de sus funciones también participa en el estudio y la implementación de aplicaciones externas, como las que proponen otras instituciones, y de paquetes de software elegidos por la universidad enfocándose siempre en que apoyen a los objetivos de negocio.

A su vez, tiene a cargo cuatro roles:

- Jefe de Sistemas de Información,
- Analista Líder de Proyectos,
- Analista de Sistemas de Información, y
- Administrador de Sistemas

1.1.9.4 Soporte a usuarios

Es el área donde se encuentra el punto único de contacto para usuarios de tecnología de la Universidad donde se presta la ayuda a los mismos para solucionar sus problemas y se responde a las solicitudes de información en los distintos ámbitos de las TI que pueden ser: hardware, software, telecomunicaciones e infraestructura.

Se apoya en los siguientes dos roles:

- Coordinador de Soporte a Usuarios, y
- Asistente de Soporte a Usuarios

Adicionalmente la Dirección de Sistemas se apoya en tres roles fundamentales que son:

- Analista Líder de cumplimiento,
- Analista de Inteligencia de Negocios, y
- Analista de Adquisición de Sistemas.

En la Tabla 1 se puede apreciar el número de personas que trabajan en cada área y el rol al que pertenecen.

Tabla 1. Número de Personas por Rol y Área de la Dirección de Sistemas

	AREA	ROL	# Personas
DIRECCIÓN DE SISTEMAS	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	Jefe de Seguridad de Información	0
		Analista de Seguridad de Información	1
	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	Director de Tecnologías de Información	1
		Jefe de Infraestructura Tecnológica	1
		Administrador de Base de Datos	0
		Analista de Infraestructura Tecnológica	3
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Jefe de Sistemas de Información	1
		Analista Líder de Proyectos	1
		Analista de Sistemas de Información	4
		Administrador de Sistemas	3
	SOPORTE A USUARIOS	Coordinador de Soporte a Usuarios	1
		Asistente de Soporte a Usuarios	13
	APOYO A LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS	Director de Sistemas de Información	1
		Analista Líder de cumplimiento	1
		Analista de Inteligencia de Negocios	1
		Analista de Adquisición de Sistemas	1
		TOTAL	33

En total existen 33 personas conformando la Dirección de Sistemas de la UDLA. Cabe recalcar que actualmente no existe designada una persona para los roles de Jefe de Seguridad de Información y Administrador de Base de datos. Las funciones de ambos roles están siendo desempeñados por el resto del área a la que pertenece.

El perfil general del personal que forma parte de la Dirección de Sistemas o TI de la UDLA está orientado a profesionales afines a carreras técnicas y tecnológicas en áreas como: sistemas, software, desarrollo de aplicaciones, telecomunicaciones, redes, electrónica, entre otras; muchos de ellos con certificaciones en tecnologías y herramientas específicas.

1.2 Inventario de Servicios Académicos de Tecnología de la UDLA

Con el objetivo de realizar un análisis detallado y considerando el alcance de este proyecto, a continuación se describirá cada una de las aplicaciones y servicios académicos de TI de la UDLA.

1.2.1 Identificación de servicios académicos de TI de la UDLA.

Para la identificación de los servicios académicos de TI se codificará a cada uno considerando el tipo de servicio y las siglas del mismo.

El código se forma de dos segmentos unidos mediante el símbolo guion bajo “_”, como por ejemplo en la Figura 7:



Donde:

Tipo del servicio.- que según el tipo identificado pueden ser:

- Aplicación Web, siglas AW
- Aplicación de Escritorio, siglas AE

Siglas de la Aplicación.- corresponde a una abreviación del nombre de la aplicación.

Es necesario recalcar que actualmente la universidad se encuentra en un proceso de adquisición de un sistema académico denominado BANNER el cual abarcará algunos de los servicios que se detallarán más adelante. A continuación se describen los servicios académicos de TI de la UDLA:

1.2.2 Aplicaciones Web

1.2.2.1 Admin UDLAnet – AW_AU

Este servicio es utilizado para la administración de cuentas de correos electrónicos UDLAnet, utilizadas por alumnos y docentes, las cuales son cuentas corporativas de Gmail con el dominio udlanet.ec.

1.2.2.2 Biblioteca Virtual – AW_BV

Este sistema pone a disposición el catálogo en línea de las bibliotecas de la UDLA y a través de este los usuarios pueden verificar la existencia en biblioteca de la bibliografía necesaria para sus estudios. Permite realizar búsquedas simples como búsquedas avanzadas.

1.2.2.3 Bolsa de Empleo – AW_BE

Permite gestionar solicitudes de parte de los estudiantes para buscar pasantías, prácticas pre profesionales y empleo. Adicional empresas pueden a su vez registrarse y ofertar propuestas laborales.

1.2.2.4 Carga en Línea – AW_CE

Permite a los alumnos de carreras de pregrado diurno que se encuentren cursando segundo nivel o posterior realizar la carga de horarios por internet. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.5 Carga Web Clubes – AW_CWC

Permite a los alumnos de carreras de pregrado diurno y vespertino, que se encuentren cursando segundo nivel o posterior, realizar la carga de horarios de clubes ofertados por la universidad a través de internet. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.6 Carpeta Online – AW_CO

Esta aplicación permite el registro de la asistencia de los docentes a sus horas de clase, adicional es posible tomar asistencia a los alumnos y registrar un diario temático de la clase impartida.

1.2.2.7 Certificados Académicos – AW_CA

A través de este sistema es posible la generación de certificados de alumnos en el departamento de secretaría académica. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.8 DSpace – AW_DS

Este portal permite el acceso al Repositorio Digital de trabajos de titulación que forma parte de la Biblioteca de la universidad.

1.2.2.9 Evaluación Docente – AW_ED

A través de este sistema es posible realizar las evaluaciones de parte de la coordinación de cada carrera a sus respectivos docentes y la auto-evaluación de cada uno de ellos.

1.2.2.10 FastCupos – AW_FC

Este servicio tiene como principal objetivo mostrar los cupos disponibles y los horarios de cada materia dictada en la universidad independientemente de la modalidad a la que pertenezca. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.11 Graduados – AW_GR

Esta aplicación permite a los estudiantes graduados de las diferentes carreras de la universidad mantener información actualizada de cada uno de ellos.

1.2.2.12 Gestión de Graduados – AW_GG

Esta aplicación permite realizar la Gestión de Graduados de las diferentes carreras de la universidad manteniendo información actualizada de cada uno de ellos.

1.2.2.13 InfoEstu – AW_IE

Este sistema permite a los estudiantes verificar su información sobre horarios, asistencia, calificaciones, histórico de notas y ver las prácticas o pasantías registradas en el sistema académico. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.14 InfoProfe – AW_IP

Este sistema permite a los docentes verificar información acerca de sus horarios de clase, listado de alumnos registrados en cada materia que imparte, revisar roles de pago, inscribirse en cursos organizados por la Red Laurete, actualizar su información personal, entre otros. Este servicio actualmente será absorbido por el sistema BANNER.

1.2.2.15 Moodle: Apoyo Virtual – AW_MAV

Esta plataforma almacena entornos virtuales de aprendizaje como apoyo a la educación presencial en programas de pregrado diurno y vespertino así como en tecnologías.

1.2.2.16 Moodle: Maestrías Online – AW_MMO

Esta plataforma almacena de entornos de aprendizaje virtuales como apoyo a la educación presencial en programas de maestrías.

1.2.2.17 Moodle: Prueba de Admisión – AW_MPA

Esta plataforma está destinada para la toma de exámenes de admisión a la carrera de medicina.

1.2.2.18 Moodle: Semipresencial – AW_MSP

Esta plataforma almacena entornos de aprendizaje virtuales como apoyo a la educación presencial en programas semipresenciales.

1.2.2.19 Moodle: Test Inglés – AW_MTI

Esta plataforma está destinada para la toma de exámenes de ubicación de los diferentes niveles de inglés.

1.2.2.20 Moodle: UDLA Virtual – AW_MUV

Esta plataforma almacena entornos de aprendizaje virtuales de las materias que se dictan en modalidad virtual (Computación Aplicada y Tecnologías de la Información).

1.2.2.21 Prácticas y Pasantías – AW_PP

Este sistema permite realizar el registro de prácticas y pasantías de los alumnos de las diferentes carreras de la universidad. Adicionalmente las empresas pueden evaluar a los alumnos como parte del proceso.

1.2.2.22 Registro Único de Docentes – AW_RUD

Este sistema permite mantener un registro y seguimiento de las evaluaciones a los docentes con el objetivo de generar un histórico semestral de cada uno de ellos.

1.2.2.23 SUMAR – AW_SUM

Este sistema permite el registro de los sílabos de las materias de las carreras de pregrado así como compartir material entre docentes y alumnos y registrar las notas de cada una de ellas.

1.2.2.24 BANNER – AW_BAN

Esta herramienta tecnológica de gestión académica o ERP Académico permite la transversalidad de todos los procesos académicos y varios administrativos de la universidad. Esta plataforma se encuentra actualmente en proceso de

implementación. Involucra las áreas de Admisión, Academia y Finanzas de la UDLA.

1.2.2.25 Vacantes Academia – AW_VA

Esta aplicación web permite realizar el proceso de contratación de docentes, desde la generación de vacantes, la postulación por parte de docentes y la selección de los idóneos.

1.2.2.26 Vinculación a la Comunidad – AW_VC

Este sistema permite realizar la gestión de los proyectos de vinculación con la comunidad a cargo de cada carrera, desde el registro y su aprobación hasta el seguimiento finalización.

1.2.2.27 Pedidos Académicos – AW_PA

Esta aplicación permite registrar los pedidos académicos que a diario son generados en secretaría académica. Adicionalmente es posible realizar la gestión y supervisión de cada pedido registrado.

1.2.2.28 Sistema de Alerta Temprana – AW_SAT

A través de este sistema es posible realizar la gestión de los alumnos irregulares de carreras de pregrado con el objetivo de tratar de prevenir su deserción. Se consideran alumnos irregulares a aquellos que cursan alguna materia por tercera ocasión.

1.2.2.29 DarwinED – AW_DED

Esta aplicación es utilizada para la generación de la programación académica de las carreras de pregrado y tecnología. Se incorporó recientemente para realizar una distribución eficiente de aulas y laboratorios en las diferentes sedes de la universidad.

1.2.3 Aplicaciones de Escritorio

1.2.3.1 Informatic 2.x – AE_IM2

Sistema utilizado para visualizar información académica relacionada con cada estudiante de la universidad, horarios de docentes, salas, entre otras. Requiere la versión 4.0 de Framework de Microsoft. Esta aplicación actualmente será absorbida por el sistema BANNER.

1.2.3.2 SAES – AE_SAES

Este sistema es el actual ERP Académico de la universidad. Es utilizado por las áreas académica, admisiones y financiera de la UDLA tanto de manera de consulta como para registrar información. Esta aplicación actualmente será reemplazada por el sistema BANNER.

1.2.3.3 SISCON – AE_SC

A través de esta aplicación los coordinadores o directores de carrera pueden configurar los parámetros necesarios para realizar las convalidaciones a estudiantes que tienen su origen académico en otra universidad. Esta aplicación actualmente será absorbida por el sistema BANNER.

1.2.3.4 Supervisor de Inglés – AE_SI

Esta aplicación es utilizada por el departamento de idiomas para registrar los resultados de la convalidación por exámenes de ubicación de las materias de inglés que rinden los alumnos de pregrado y tecnologías de la universidad.

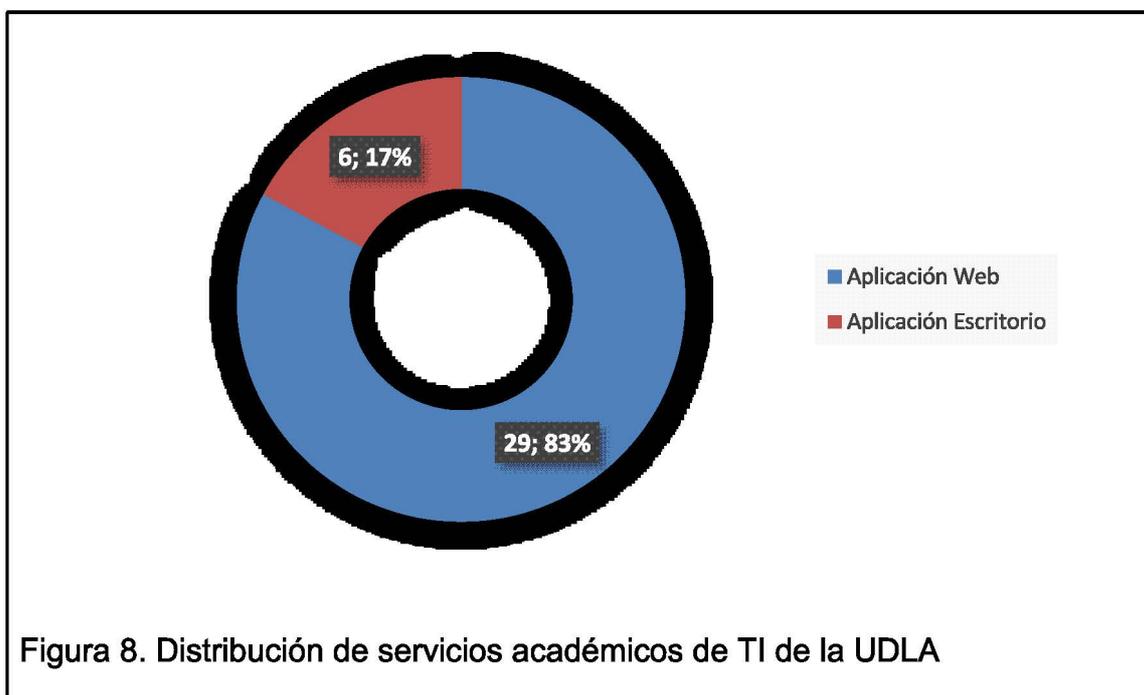
1.2.3.5 Contratos Docentes – AE_CD

Esta aplicación permite la impresión de los contratos de cada docente a tiempo parcial de las carreras de pregrado y tecnologías que registra la universidad.

1.2.3.6 Symphony – AE_SYM

Es el sistema de biblioteca de la universidad en el cual se realiza la gestión de libros registrados.

En resumen se tiene la distribución de servicios académicos en la Figura 8 que el área de TI de la UDLA da soporte:



Se puede apreciar que la mayoría de servicios académicos de TI de la UDLA son aplicaciones Web. El catálogo completo de aplicaciones y servicios de TI de la UDLA se encuentra en el Anexo 3.

Aquellos servicios que serán absorbidos o reemplazados por el servicio BANNER no formarán parte de este estudio debido a que entrarán en desuso después de su implementación.

2. ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS DE TI DE LA UDLA

Una vez enmarcados en la situación actual de la universidad es necesario identificar aquellos servicios que serán viables de migrar hacia un entorno de nube. Para ello se realizará un análisis de la criticidad de cada aplicación o servicio considerando algunos parámetros definidos más adelante.

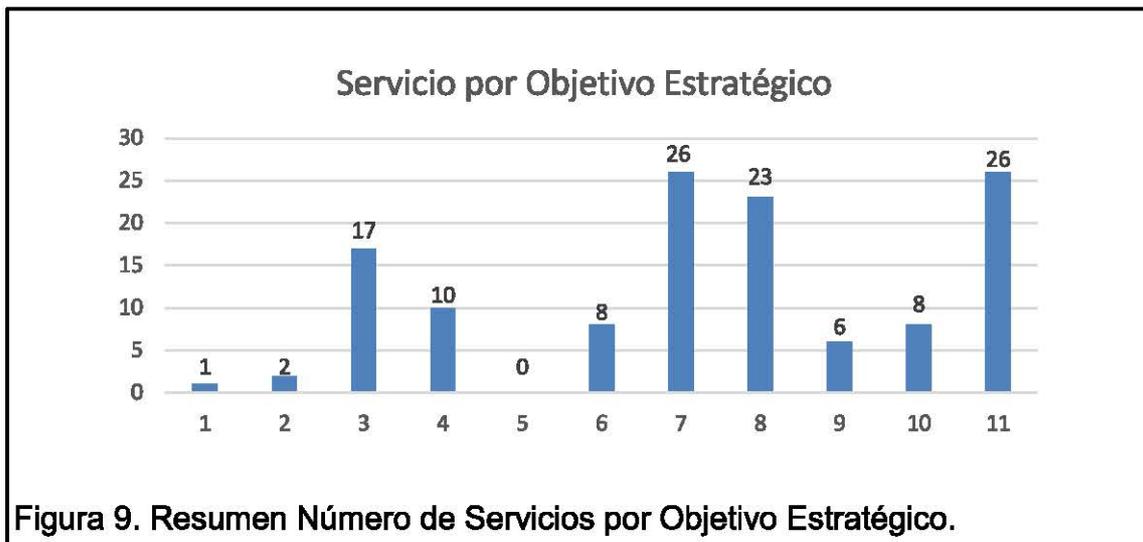
2.1 Análisis de los Servicios frente a los Objetivos Estratégicos de la UDLA

Como primer paso se realizará un análisis de los servicios identificados considerando los objetivos estratégicos de la UDLA. Actualmente la Dirección de Sistemas o Tecnologías no tiene definido un plan estratégico por lo que no se cuenta con este insumo para determinar cuál es su visión o misión dentro de la organización, ni sus estrategias a mediano o a corto plazo. Junto al Jefe de Sistemas de Información de la Dirección de Sistemas se procedió a relacionar cada servicio con los objetivos estratégicos de la UDLA mencionados en el punto 1.1.4 teniendo como resultado la Tabla 2:

Tabla 2. Servicios por Objetivo Estratégico

	Obj. Est. 1	Obj. Est. 2	Obj. Est. 3	Obj. Est. 4	Obj. Est. 5	Obj. Est. 6	Obj. Est. 7	Obj. Est. 8	Obj. Est. 9	Obj. Est. 10	Obj. Est. 11
AW_AU			X	X			X				X
AW_BV			X			X	X		X	X	X
AW_BE			X			X		X			X
AW_CE			X					X			X
AW_CWC			X					X			X
AW_CO							X				X
AW_CA			X	X				X		X	X
AW_DS			X	X		X		X	X		X
AW_ED							X		X	X	
AW_FC							X	X			
AW_GR							X	X			
AW_GG							X	X			
AW_IE			X	X		X	X	X		X	X
AW_IP							X				X
AW_MAV			X	X		X		X	X		X
AW_MMO		X	X	X		X		X			X
AW_MPA							X	X			X
AW_MSP		X	X				X	X			X
AW_MTI				X			X	X			X
AW_MUV			X	X		X		X	X		X
AW_PP			X	X			X	X			X
AW_RUD							X			X	X
AW_SUM			X				X				
AW_BAN	X		X	X		X	X	X		X	X
AW_VA							X				X
AW_VC							X				X
AW_PA			X				X	X			X
AW_SAT			X				X	X			X
AW_DED							X		X		X
AE_IM2							X	X		X	
AE_SAES							X	X		X	X
AE_SC							X	X			
AE_SI							X	X			X
AE_CD							X				
AE_SYM			X				X				X

En la Figura 9 se presenta la información resumida del análisis realizado:

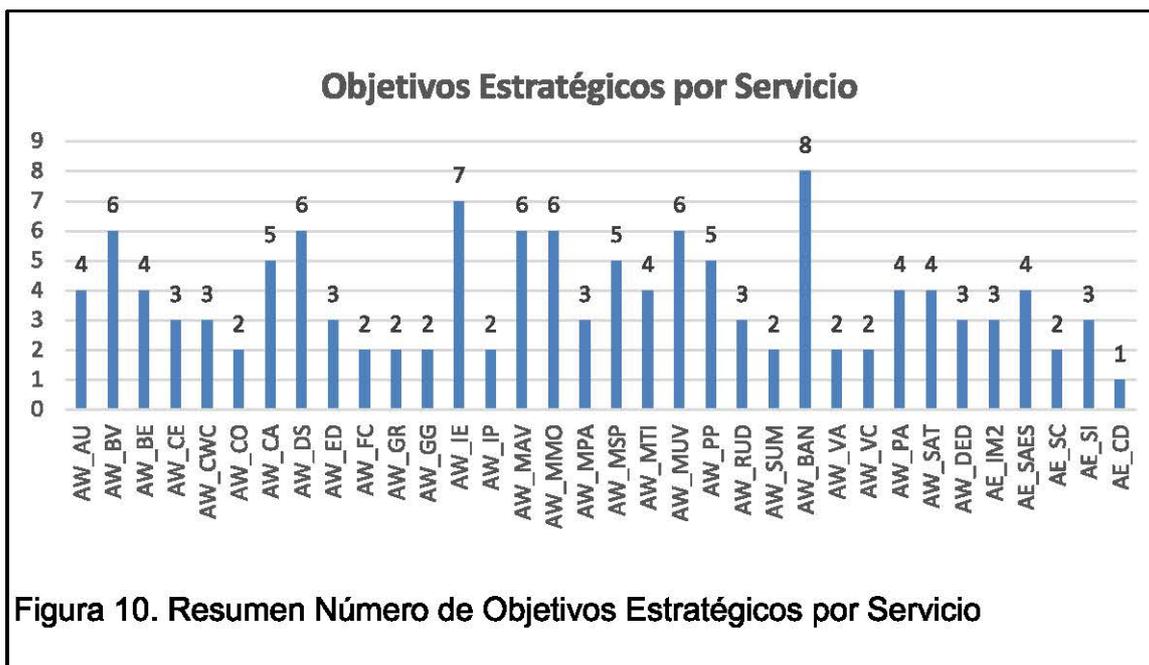


Se puede apreciar que los servicios académicos de TI están orientados a casi todos los objetivos estratégicos planteados por la universidad, principalmente al 3, 7, 8 y 11:

- Brindar servicios académicos de calidad al estudiante
- Disponer de un eficiente proceso de administración de operaciones
- Mejorar continuamente el proceso de administración de estudiantes
- Contar con los recursos tecnológicos necesarios para satisfacer la demanda

Estos objetivos se relacionan directamente con los procesos de gestión de estudiantes y de operaciones que son los principales de la cadena de valor.

Así mismo se puede identificar el servicio que se relaciona con la mayor cantidad de objetivos en la Figura 10:



Se observa que el servicio AW_BAN – BANNER es el que tiene incidencia en la mayoría de objetivos estratégicos y esto se debe a que esta plataforma concentrará la mayoría de servicios académicos a futuro y reemplazará al core académico que se tiene actualmente.

2.2 Definición de parámetros de Análisis de los Servicios

Al momento de analizar un servicio se pueden encontrar varios parámetros o métricas para este fin, sin existir una normativa específica sino sólo pautas y mejores prácticas.

Los parámetros que serán utilizados para el análisis, considerando estudios y proyectos de índole similar, son los siguientes:

- Número de usuarios que acceden a cada servicio
- Criticidad de los servicios

Para el análisis de criticidad de los servicios se han analizado a su vez parámetros como: amenaza, probabilidad de ocurrencia, tolerancia al riesgo e impacto en la organización.

2.2.1 Número de Usuarios

Es el primer parámetro identificado y es importante debido a que no todos los servicios son accedidos por la misma cantidad de usuarios. En la Tabla 3 se definen el número de usuarios y las áreas o los usuarios que acceden a cada servicio.

Tabla 3. Número de usuarios que acceden a los servicios.

Servicio	Número de Usuarios	Áreas / Usuarios que acceden
AW_AU	30	Sistemas
AW_BV	3000	Alumnos, Docentes, Personal UDLA
AW_BE	4000	Alumnos, Empresas, Graduados, Personal Bolsa de Empleo
AW_CO	2000	Docentes, Secretaría Académica
AW_DS	3000	Alumnos, Docentes
AW_ED	2000	Coordinadores, Docentes
AW_GR	2000	Graduados, Usuarios Gestión de Graduados
AW_GG	20	Usuarios Gestión de Graduados
AW_MAV	14000	Alumnos Pregrado, Docentes, Coordinadores
AW_MMO	1700	Alumnos Maestrías, Docentes, Coordinadores
AW_MPA	6600	Postulantes Colegios
AW_MSP	625	Alumnos Semipresenciales, Docentes, Coordinadores
AW_MTI	10000	Alumnos
AW_MUV	4500	Alumnos Pregrado, Docentes, Coordinadores
AW_PP	8000	Alumnos, Docentes, Empresas, Tutores
AW_RUD	100	Coordinadores, Decanos, Directores
AW_SUM	2000	Coordinadores, Decanos, Docentes, Secretaría Académica
AW_BAN	15000	Personal Administrativo, Coordinadores, Directores, Estudiantes
AW_VA	100	Coordinadores, Decanos, Director Pregrado, Postulantes
AW_VC	30	Personal Administrativo, Coordinadores
AW_PA	80	Personal Académico, Coordinadores, Directores, Decanos
AW_SAT	50	Personal Académico, Coordinadores
AW_DED	10	Secretaría Académica
AE_SI	10	Departamento Idiomas
AE_CD	10	Secretaría Académica
AE_SYM	20	Departamento Biblioteca

A partir de dicha información se puede destacar que los servicios con mayor cantidad de usuarios son el sistema de gestión académica y las plataformas virtuales, el resto tiene un acceso relativamente bajo.

2.2.2 Criticidad de los servicios académicos de TI

Como un parámetro adicional para el análisis de los servicios académicos de TI se ha considerado obtener la criticidad de cada uno de ellos. Para identificar los servicios críticos se considerarán los tipos de amenazas y su probabilidad de ocurrencia, la tolerancia al riesgo, el nivel de impacto y el número de usuarios afectados.

Los tipos de amenazas y su probabilidad se definieron de acuerdo a la Tabla 4 de la siguiente manera:

Tabla 4. Tipos de Amenazas y su probabilidad.

Tomado de "La computación en la nube, como solución a los problemas de disponibilidad y continuidad en los servicios informáticos de la Aeronáutica Civil" Universidad Nacional de Colombia, 2012

Amenaza	
Actos Intencionales	Ataques a la red, software malicioso, acceso no autorizado a información confidencial.
Actos no Intencionales	Entrada inadvertida o inválida de datos, comandos mal ejecutados por administradores y operadores.
Amenazas Naturales	Inundaciones, terremotos, tornados, avalanchas, deslizamientos de tierra.
Amenazas Ambientales	Falla de energía, polución, contaminación química.
Probabilidad de ocurrencia	
0,05	Nunca ocurre
0,6	Muy bajo (2-3 veces cada 5 años)
1	Bajo (1 vez al año)
2	Medio (1 vez cada 6 meses)
12	Alto (1 por mes)
36	Muy Alto (Mas de 1 por mes).
365	Extremo (Mayor a 1 por día)

La tolerancia al riesgo por otro lado se define como el número de horas en los cuales una organización podría operar sin un servicio tecnológico. Así mismo,

el nivel de impacto se considera según la afectación de dicho servicio a la misión de la organización.

En la Tabla 5 se ha definido en conjunto con la Dirección de Sistemas la tolerancia al riesgo y el nivel de impacto.

Tabla 5. Tolerancia al Riesgo e Impacto.

Tomado de "La computación en la nube, como solución a los problemas de disponibilidad y continuidad en los servicios informáticos de la Aeronáutica Civil" Universidad Nacional de Colombia, 2012

Tolerancia al Riesgo (horas)	Descripción
2	Sistemas de información misionales y servicios de TI de apoyo a toda la organización
8	Sistemas de información de apoyo a las labores administrativas y servicios de administración y gestión de TI.
24	Sistemas de información y servicios de TI de apoyo sólo a procesos específicos.
Impacto (puntuación)	Descripción
10	Bajo: No afecta la misión de una organización, la reputación o los intereses.
50	Medio: Afecta notablemente la misión de una organización, la reputación o los intereses
100	Alto: Impide la misión de una organización, la reputación o sus intereses

En la Tabla 6 se presenta la criticidad para los servicios académicos de TI que oferta la Dirección de Sistemas, ordenados por la criticidad y la tolerancia al riesgo. La criticidad fue calculada con el valor promedio de la probabilidad de ocurrencia de cada amenaza, multiplicada por el impacto. (Van de Walle, B., & Rutkowski, 2006).

Tabla 6. Criticidad y Tolerancia al riesgo.

CODIGO	CRITICIDAD	TOLERANCIA
AW_BAN	56,25	2
AW_CO	28,125	2
AW_MAV	28,125	2
AW_MMO	28,125	2
AW_MSP	28,125	2
AW_MUV	28,125	2
AW_PA	28,125	2
AW_MPA	28,125	8
AW_MTI	28,125	8
AW_DED	28,125	8
AW_PP	5,625	24
AW_BV	5,625	24
AW_BE	5,625	24
AW_SUM	5,625	24
AW_AU	5,625	24
AW_DS	5,625	24
AW_ED	5,625	24
AW_GR	5,625	24
AW_GG	5,625	24
AW_RUD	5,625	24
AW_VA	5,625	24
AW_VC	5,625	24
AW_SAT	5,625	24
AE_SI	5,625	24
AE_CD	5,625	24
AE_SYM	5,625	24

El análisis completo y detallado de la criticidad de los servicios de TI se encuentra en el Anexo 4.

2.2.3 Identificación de los servicios recomendados para migrar a la nube

Para identificar los servicios recomendados para migrar a la nube se considerarán aquellos con alto nivel de criticidad, baja tolerancia y alto número de usuarios afectados. Considerando estos criterios y según el análisis realizado anteriormente los servicios serán los presentados en la Tabla 7.

Tabla 7. Servicios aptos para migrar a la nube.

CODIGO	CRITICIDAD	TOLERANCIA	USUARIOS
AW_BAN	56,25	2	15000
AW_CO	28,125	2	2000
AW_MAV	28,125	2	14000
AW_MMO	28,125	2	1700
AW_MSP	28,125	2	625
AW_MUV	28,125	2	4500
AW_PA	28,125	2	80
AW_MPA	28,125	8	6600
AW_MTI	28,125	8	10000
AW_DED	28,125	8	10

Estos diez servicios son los considerados críticos para la Dirección de Sistemas de la UDLA y por lo cual se propondrá definir la estrategia de su migración a nube en el siguiente capítulo.

El resto de servicios no se consideran críticos dado que tienen alto nivel de tolerancia en cuanto a falla de servicio.

2.2.4 Características de Hardware y Software de los servicios académicos de TI recomendados de migrar a la nube

A continuación se procederá a definir las características de hardware y software que actualmente disponen los servicios identificados para migrar a un entorno de nube.

2.2.4.1 AW_BAN

Esta aplicación se encuentra en proceso de definición de las características de hardware y software para su implementación. Cabe recalcar que este servicio será implementado considerando las políticas y directrices de la Red Laureate en un entorno de nube privada propio de la red.

2.2.4.2 AW_CO

Infraestructura

Tabla 8. Infraestructura de Servicio AW_CO.

Servidor	SNAUL02
Marca	Microsoft
Modelo	HYPER-V MANAGER 6.2.9200.16384
Memoria	8 GB
Disco Duro	80GB
Procesador	INTEL XEON X5675 3.07 GHZ
Sistema Operativo	MICROSOFT WINDOWS SERVER 2008 R2 SP1 ENTERPRISE 64 BITS
Virtualizado	SI

Bases de Datos

Tabla 9. Base de datos Servicio AW_CO. (1era instancia)

Servidor	SNINFMXFO01
Marca	VmWare
Modelo	ESXI 5.0
Memoria	4 GB
Disco Duro	50 GB
Procesador	INTEL XEON X5675 3.07 GHZ
Sistema Operativo	Linux Cent OS 6.2
Motor BDD	Informix 11.70.FC5
Virtualizado	SI

Tabla 10. Base de datos Servicio AW_CO. (2da instancia)

Servidor	SNINFMX01
Marca	VmWare
Modelo	ESXI 5.0
Memoria	8 GB
Disco Duro	80 GB
Procesador	INTEL XEON X5570 2.93 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 6.2 64 BITS
Motor BDD	Informix 11.70.FC5
Virtualizado	SI

Tabla 11. Base de datos Servicio AW_CO. (3era instancia)

Servidor	SNINFMX02
Marca	VmWare
Modelo	ESXI 5.0
Memoria	8 GB
Disco Duro	80 GB
Procesador	INTEL XEON X5570 2.93 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 6.2 64 BITS
Motor BDD	Informix 11.70.FC5
Virtualizado	SI

Tabla 12. Base de datos Servicio AW_CO. (4ta instancia)

Servidor	SNAUL02
Marca	Microsoft
Modelo	HYPER-V MANAGER 6.2.9200.16384
Memoria	8 GB
Disco Duro	80 GB
Procesador	INTEL XEON X5675 3.07 GHZ
Sistema Operativo	MICROSOFT WINDOWS SERVER 2008 R2 SP1 ENTERPRISE 64 BITS
Motor BDD	SQL Server 2008 R2 SP2
Virtualizado	SI

2.2.4.3 AW_MAV

Infraestructura

Tabla 13. Infraestructura de Servicio AW_MAV.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	18 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 14. Base de datos Servicio AW_MAV.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	18 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.4 AW_MMO

Infraestructura

Tabla 15. Infraestructura de Servicio AW_MAV.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 16 Base de datos Servicio AW_MMO.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.5 AW_MSP

Infraestructura

Tabla 17. Infraestructura de Servicio AW_MSP.

Servidor	SNMDL01
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 18. Base de datos Servicio AW_MSP.

Servidor	SNMDL01
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.6 AW_MUV

Infraestructura

Tabla 19. Infraestructura de Servicio AW_MUV.

Servidor	SNMDL01
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 20. Base de datos Servicio AW_MUV.

Servidor	SNMDL01
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.7 AW_PA

Infraestructura

Tabla 21. Infraestructura de Servicio AW_PA.

Servidor	SNSP03
Marca	Microsoft
Modelo	HYPER-V MANAGER 6.2.9200.16384
Memoria	8 GB
Disco Duro	80 GB
Procesador	INTEL XEON X5675 3.07 GHZ
Sistema Operativo	MICROSOFT WINDOWS SERVER 2008 R2 SP1 ENTERPRISE 64 BITS
Virtualizado	SI

Bases de Datos

Tabla 22. Base de datos Servicio AW_PA.

Servidor	SNSP03
Marca	Microsoft
Modelo	HYPER-V MANAGER 6.2.9200.16384
Memoria	4 GB
Disco Duro	50 GB
Procesador	INTEL XEON X5675 3.07 GHZ
Sistema Operativo	MICROSOFT WINDOWS SERVER 2008 R2 SP1 ENTERPRISE 64 BITS
Motor BDD	SQL Server 2008 R2 SP2
Virtualizado	SI

2.2.4.8 AW_MPA

Infraestructura

Tabla 23. Infraestructura de Servicio AW_MPA.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 24. Base de datos Servicio AW_MPA.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.9 AW_MTI

Infraestructura

Tabla 25. Infraestructura de Servicio AW_MTI.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Virtualizado	NO

Bases de Datos

Tabla 26. Base de datos Servicio AW_MTI.

Servidor	SNMDL02
Marca	IBM
Modelo	ESERVER BLADE CENTER HS21
Memoria	17 GB
Disco Duro	320 GB
Procesador	INTEL XEON E5420 2.50 GHZ
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 5.7 64 BITS
Motor BDD	MySql 5.5.30
Virtualizado	NO

2.2.4.10 AW_DED

Infraestructura

Tabla 27. Infraestructura de Servicio AW_DED.

Servidor	-
Marca	-
Modelo	-
Memoria	16 GB
Disco Duro	60 GB
Procesador	Quad Core 64 bits
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 6.4 64 BITS
Virtualizado	SI

Bases de Datos

Tabla 28. Base de datos Servicio AW_DED.

Servidor	-
Marca	-
Modelo	-
Memoria	16 GB
Disco Duro	60 GB
Procesador	Quad Core 64 bits
Sistema Operativo	RED HAT ENTERPRISE LINUX SERVER RELEASE 6.4 64 BITS
Motor BDD	MySQL 5.6
Virtualizado	SI

Del análisis realizado se puede apreciar que los servicios AW_BAN, AW_CO, AW_PA, AW_DED actualmente se encuentran virtualizados y forman parte de la nube privada de la universidad.

El resto de servicios (AW_MAV, AW_MMO, AW_MSP, AW_MUV, AW_MPA, AW_MTI) se encuentran implementados en dos servidores físicos SNMDL01 y SNMDL02 que corresponden a las plataformas LMS (Learning Management

System) que dan servicio a todos los estudiantes de la universidad de los diferentes niveles de titulación y modalidades.

La estrategia que se definirá en el siguiente capítulo se enfocará en estos últimos específicamente al ser los que podrían ser implementados en un entorno de nube.

3. ESTRATEGIA PARA LA MIGRACIÓN DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS DE TI DE LA UDLA A UN ENTORNO DE CLOUD COMPUTING

Previo a desarrollar la estrategia de la migración a la nube de los servicios académicos de TI recomendados, es necesario tener en claro los modelos relacionados con la tecnología de cloud computing.

3.1 Cloud Computing

El Cloud Computing, muchas veces conocido como “nube”, es una tendencia que ha ido creciendo en los últimos años y que se ha posicionado tecnológicamente como una alternativa en varias organizaciones.

Según el NIST (National Institute of Standards and Technology) se define como un “modelo para habilitar acceso conveniente por demanda a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios” (NIST, 2013).

Este concepto permite que los componentes tecnológicos puedan gestionarse y administrarse de manera rápida, minimizando la interacción por parte del proveedor de Cloud Computing y considerando las necesidades actuales de cada organización.

3.1.1 Características de Cloud Computing

NIST define cinco características esenciales de cloud computing:

- Existe un auto-servicio por demanda con lo cual el cliente puede aprovisionarse de recursos tecnológicos de manera que los requiera sin necesidad que exista una interacción física por parte del proveedor del servicio.
- Un amplio acceso desde la red donde los recursos puedan ser accedidos y se encuentren disponibles a través de varias plataformas y dispositivos.

- Los recursos tecnológicos del proveedor se disponen para atender a múltiples usuarios utilizando un modelo "multi-tenant", con recursos variados físicos y virtuales asignados o reasignados considerando los requerimientos de los usuarios finales.
- Las capacidades de los recursos tienen la facilidad de ser rápidamente y dinámicamente aprovisionadas, en algunos casos incluso de manera automática. Para el cliente o consumidor, estas capacidades disponibles para aprovisionar a menudo parecerían ser ilimitadas y pueden ser adquiridas o contratadas en cualquier cantidad y en cualquier momento.
- Las infraestructuras en la nube limitan y optimizan el uso de recursos mediante mecanismos que permiten la medición, de una manera adecuada, del tipo de servicio; por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas de usuario activas. El uso de estos recursos puede ser monitoreado, controlado y reportado, de manera transparente tanto para el proveedor como para el cliente o usuario del servicio utilizado. (NIST, 2013)

3.1.2 Modelos de Servicio de Cloud Computing

Los modelos de servicio que define el NIST son:

3.1.2.1 SaaS – Software as a Service.

Software como servicio es el modelo que se enfoca en que el consumidor o usuario utiliza las aplicaciones o software del proveedor en una infraestructura de nube. Las aplicaciones pueden ser accedidas desde los dispositivos del cliente a través de interfaces, un navegador web por ejemplo. En este caso, el usuario que administra la aplicación solo dispone de acceso a una interfaz de configuración de la misma.

SaaS pone a disposición una gama amplia de software, desde aplicaciones de productividad u ofimática, hasta aplicaciones CRM, ERP. Son ejemplos de estas aplicaciones Google Apps, Dropbox y Microsoft Office 365.

3.1.2.2 PaaS – Platform as a Service.

Plataforma como servicio es el modelo que permite al cliente implementar en la infraestructura del proveedor aplicaciones desarrolladas al interior de su organización, o incluso software adquirido, usando lenguajes de programación y herramientas de la plataforma del proveedor. Son plataformas que se encuentran listas en la nube para el desarrollo de aplicaciones.

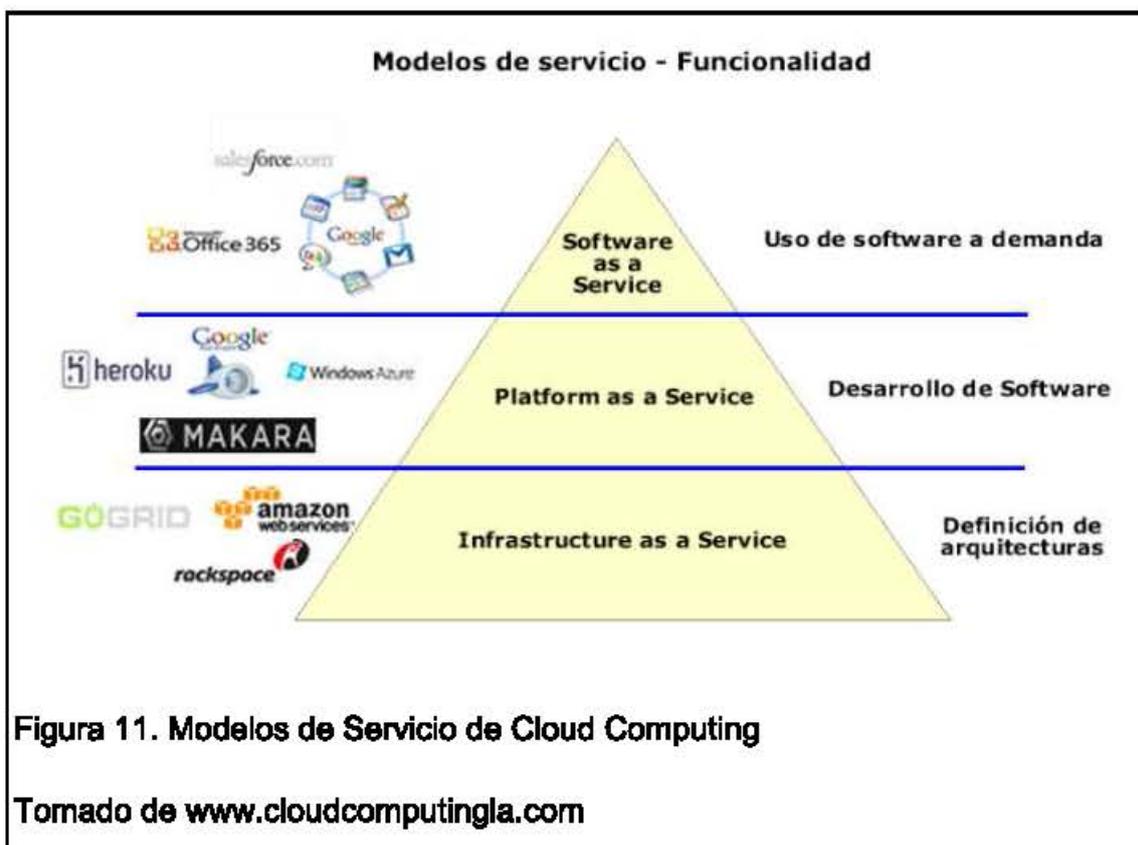
Para mantener todo operativo y funcional, los componentes de infraestructura, comunicaciones, sistemas operativos y motores de bases de datos son operados por el proveedor. Algunas empresas que lideran este tipo de mercado son Google Apps Engine o Windows Azure, entre otras.

3.1.2.3 IaaS – Infrastructure as a Service.

Infraestructura como servicio es el modelo que permite al usuario o cliente aprovisionar recursos tecnológicos de hardware como almacenamiento, procesamiento, redes y otros componentes necesarios para implementar software arbitrario, por ejemplo sistemas operativos y aplicaciones.

El hardware y los elementos de infraestructura tecnológica son gestionados por el proveedor mientras que el software en general es administrado por el cliente final; de esta manera se facilita la entrega de servidores operativos de una forma inmediata. Ejemplos son: Amazon Web Service, Rackspace Cloud o vCloud de VMWare.

En la Figura 11 se puede apreciar el esquema de funcionalidad de los modelos de servicio de cloud computing.



3.1.3 Modelos de Implementación de Cloud Computing

Los modelos de implementación que define el NIST son:

3.1.3.1 Nube Privada

La Nube Privada está destinada a ser utilizada exclusivamente por una sola empresa. Puede ser administrado, operado y de propiedad de la organización, de un tercero, o de alguna combinación de ellos, y puede estar ubicado dentro o fuera de las instalaciones de la organización.

3.1.3.2 Nube Comunitaria

La Nube Comunitaria tiene como objetivo dar soporte a un grupo de personas o comunidades las cuales dispongan situaciones o problemas similares. Así mismo, como la Nube Privada, la Nube Comunitaria puede ser administrada por las comunidades o a su vez por un tercero, y la infraestructura tecnológica puede ubicarse en sus propias instalaciones o en un lugar fuera de ellas.

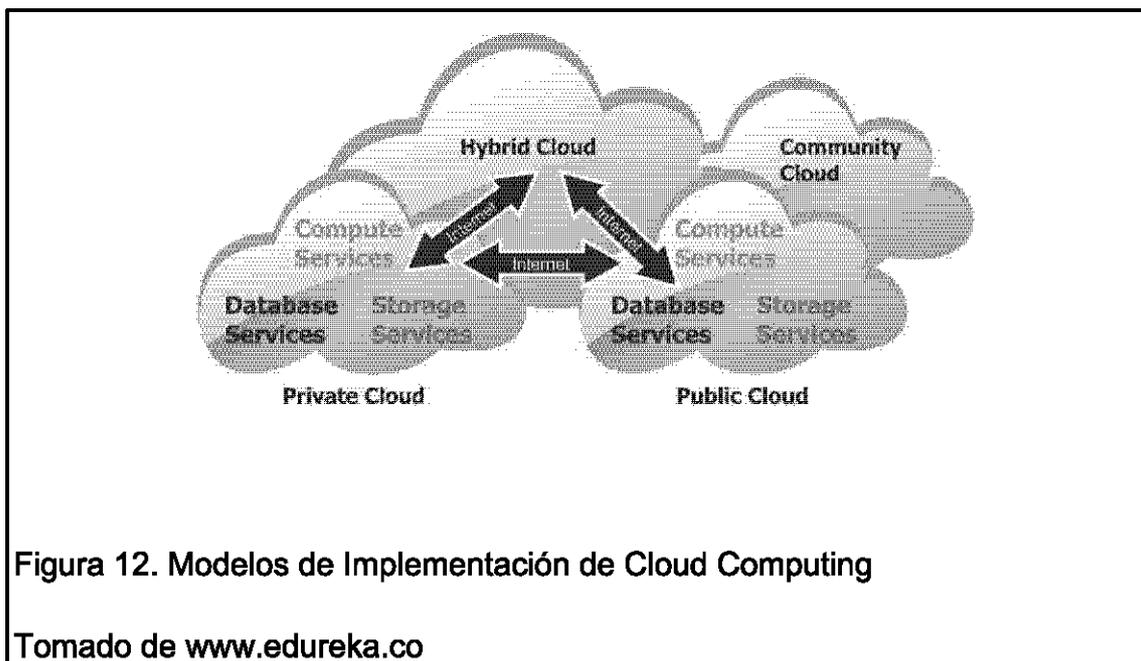
3.1.3.3 Nube Pública

La Nube Pública se encuentra disponible para el público en general o un amplio grupo de usuarios. Puede ser administrado, operado y de propiedad de una organización de gobierno o académica, una empresa particular o alguna combinación de ellos. Se encuentra ubicado en las instalaciones del proveedor de la nube.

3.1.3.4 Nube Híbrida

La Nube Híbrida es una mezcla de dos o más distintos modelos de implementación de nube que permanecen como entes únicos, pero a su vez están unidos por una infraestructura tecnológica estándar o propietaria con la cual se garantiza la portabilidad tanto de los datos como de las aplicaciones.

En la Figura 12 se puede apreciar la interrelación de los diferentes modelos de implementación de cloud computing.



Una vez analizados los modelos relacionados con cloud computing se planteará la estrategia para la implementación

3.2 Estrategia propuesta para la migración de los servicios

En la actualidad no existe una metodología o normativa definida en cuanto a la adopción de los modelos de cloud computing en la infraestructura tecnológica de una organización. No obstante, ciertos autores proponen mejores prácticas y algunas recomendaciones que permitan progresivamente evolucionar de un modelo privado hacia uno público.

En muchos casos, cada empresa especifica sus necesidades tanto para la integración como para la estandarización de su infraestructura considerando el crecimiento que hayan definido o su visión.

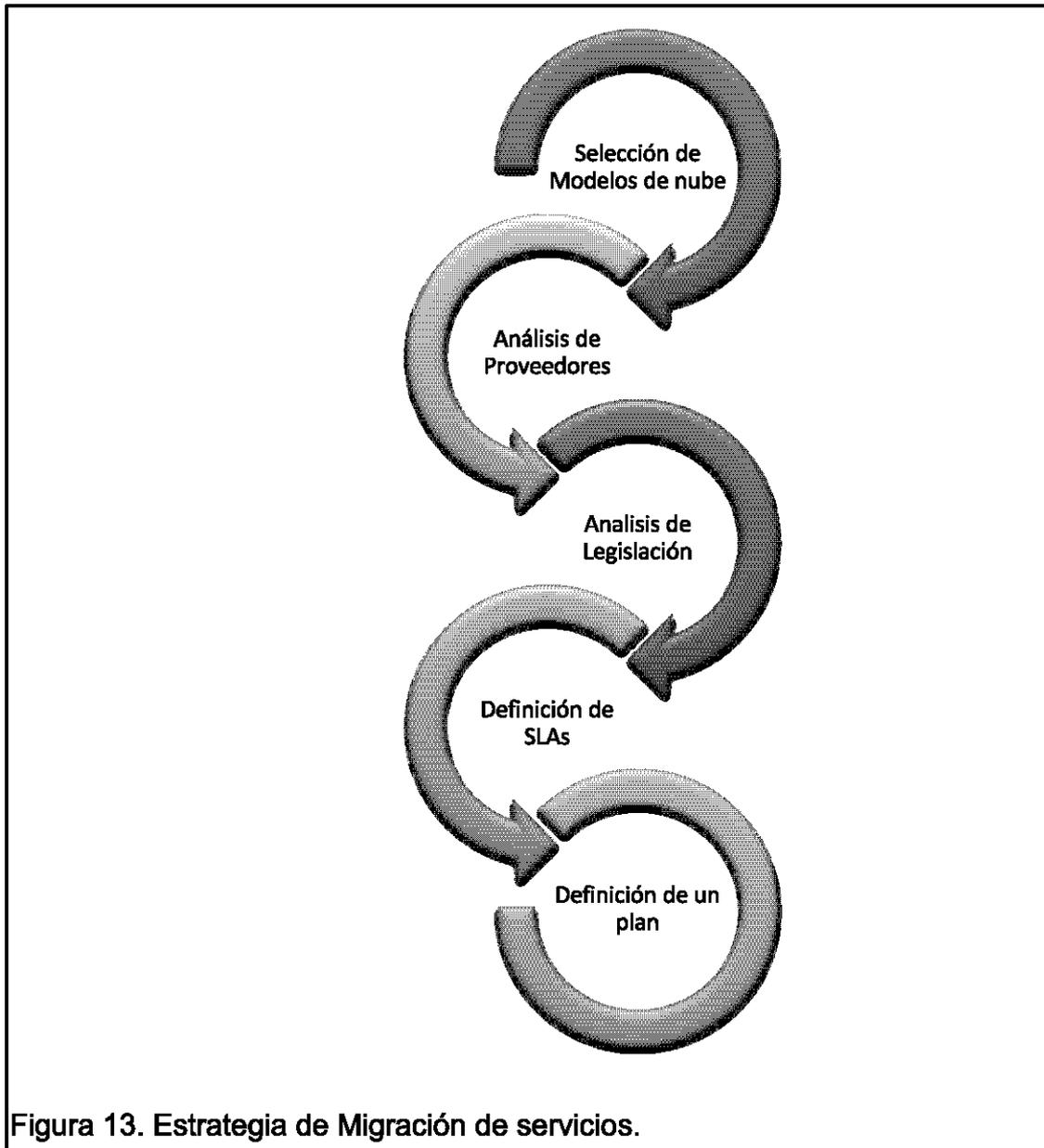
Según Oxford Dictionaries una estrategia es la “serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado” (Oxford Dictionaries, 2014), tomando en cuenta esto a continuación se define la estrategia que adoptar un modelo de nube en la UDLA:

Migrar a un entorno de nube pública los servicios académicos de TI relacionados a las plataformas virtuales de la UDLA.

Para alcanzar esta estrategia se definen las siguientes actividades:

- Seleccionar los modelos de nube para los servicios académicos de TI.
- Analizar proveedores nacionales de cloud computing y presupuestos de referencia.
- Analizar la legislación del país referente a servicios de cloud computing
- Definir los Acuerdos de Nivel de Servicio que garanticen la operación adecuada de los servicios a migrar a la nube.
- Definir un plan con las etapas adecuadas para la implementación del proyecto de migración.

A continuación en la Figura 13 se muestra cada una de las fases para la migración de servicios.



3.2.1 Selección de Modelos para los servicios académicos de TI

Cada servicio o sistema de información tiene sus características específicas para ser migrado hacia un entorno de computación en la nube, lo importante es identificar el modelo adecuado a ser aplicado.

Tanto la nube pública como la privada tienen sus propias características al hablar de gestión. Es por ello que existen algunas consideraciones al respecto al momento de elegir cual es la más adecuada para cada servicio. Así:

- Con una nube pública, la gestión tecnológica (mantenimiento y aseguramiento) es responsabilidad del proveedor en gran parte. En una nube privada en cambio, la organización debe asignar recursos para gestionar (comprar, almacenar, actualizar, mantener, proteger) la infraestructura física.
- Económicamente hablando, implementar una nube privada implica un gasto de capital inicial importante, así como las futuras inversiones dependiendo de que se adquiera nuevo equipamiento y capacidades. En una nube pública, el gasto de capital prácticamente es inexistente; la inversión se convierte en una tarifa a pagar basada en el volumen de utilización y la cantidad de datos.
- En cuanto a escalabilidad, una nube pública es una solución atractiva debido a su capacidad de disponibilidad bajo demanda. Esta característica permite a las organizaciones elegir servicios y soluciones en función de sus objetivos de negocio y no de sus condiciones de infraestructura de TI.
- Los servicios misionales no son recomendables de migrar a nube pública considerando su criticidad y sobre todo la confidencialidad de la información que manejan. En este tipo de servicios existen riesgos relacionados a la seguridad y al resguardo de la información. En la nube privada, al ser dueña de la infraestructura la organización, los riesgos relacionados a la seguridad de la información no son una preocupación.

Tomando en cuenta estas consideraciones y analizando el entorno de los servicios académicos, en la Tabla 29 se definen los tipos de configuración de nube para cada uno de ellos.

Tabla 29. Modelos de nube para los servicios académicos.

CODIGO	MODELO DE IMPLEMENTACION	MODELO DE SERVICIO
AW_MAV	Pública	Infraestructura como servicio
AW_MMO	Pública	Infraestructura como servicio
AW_MSP	Pública	Infraestructura como servicio
AW_MUV	Pública	Infraestructura como servicio
AW_MPA	Pública	Infraestructura como servicio
AW_MTI	Pública	Infraestructura como servicio

El modelo de implementación se define como público con el objetivo de que dichos servicios puedan ser accedidos sin depender del ancho de banda que disponga la universidad y a su vez mantengan una alta disponibilidad, garantizada a través de acuerdos de nivel de servicio con los proveedores para de esta manera alcanzar una puesta en marcha ininterrumpida.

Así mismo al definir el modelo de servicio como IaaS la universidad pretende garantizar el mantener un completo control de las operaciones de dichos servicios y que la transición hacia la nube sea más rápida y portable.

Una vez identificados los modelos a utilizarse es posible analizar los posibles proveedores de nube.

3.2.2 Análisis de proveedores de Cloud Computing

Actualmente en el país ya existen empresas proveedoras de servicios de nube lo que permite tener una gama de opciones al momento de seleccionar una de ellas.

Considerando el marco del PMI, este indica que se pueden evaluar varios parámetros en un proveedor, entre ellos:

- Tiempo en el mercado
- Integridad
- Capacidad Técnica
- Trayectoria
- Habilidades

- Costos

Esto permitirá tener un criterio más acertado al momento de seleccionar el proveedor de nube que requieren los servicios de TI de la UDLA.

En el ámbito nacional se han solicitado propuestas de cotizaciones a tres diferentes proveedores considerando las características de hardware y software determinadas en el literal 2.2.4, así como un estimado de arriendo de 20MB para el acceso de la universidad a estos servicios en la nube, un resumen se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Análisis de Propuestas de Proveedores Nacionales de nube.

Tomado de Dirección de Sistemas de la UDLA

Propuestas de Proveedores de Nube			
Empresa	Akros (Azure)	BusinessIT (Azure)	IBM (SoftLayer)
Servidores Costo anual	\$ 16720,00	\$ 19406,41	\$ 13714,08
Internet 20MB anual		\$ 20880,00	
Costo Total Anual	\$37600	\$ 40286,41	\$ 34621,08

Es importante recalcar que todos estos proveedores mantienen su servicio de nube con proveedores internacionales como Azure de Microsoft y SoftLayer de IBM.

Estas propuestas son una referencia y pueden ser analizadas por la Dirección de Sistemas de la UDLA con el objetivo de evaluar la más acorde a sus necesidades.

3.2.3 Legislación Ecuatoriana relacionada con Cloud Computing

En cuanto a legislación vigente relacionada a tecnologías de información en el país se han identificado las que se encuentran en la Tabla 31.

Tabla 31. Leyes y Normativas relacionadas a tecnologías de información.

Nombre	Tipo de Documento	Fecha	Descripción	Entidad
LEY ORGANICA DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACION PÚBLICA (LOTAIP)	LEY	18 de Mayo del 2004	Esta Ley garantiza y norma el ejercicio del derecho fundamental de las personas a la información conforme a las garantías consagradas en la Constitución Política de la República, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Convención Interamericana sobre Derechos Humanos y demás instrumentos internacionales vigentes, de los cuales nuestro país es signatario.	CONGRESO NACIONAL
LEY DE COMERCIO ELECTRÓNICO, FIRMAS ELECTRÓNICAS Y MENSAJES DE DATOS	LEY	17 de Abril de 2002	Esta Ley regula los mensajes de datos, la firma electrónica, los servicios de certificación, la contratación electrónica y telemática, la prestación de servicios electrónicos, a través de redes de información, incluido el comercio electrónico y la protección a los usuarios de estos sistemas	CONGRESO NACIONAL
LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL	LEY	19 de mayo de 1998	La ley otorga al autor, creador o inventor, el derecho de ser reconocidos como titulares de la obra o creación, y por lo tanto, son los únicos que pueden explotar o permitir la explotación de su obra o creación	CONGRESO NACIONAL
LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES	LEY	10 de Agosto de 1992	La ley tiene por objeto normar en el territorio nacional la instalación, operación, utilización y desarrollo de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.	CONGRESO NACIONAL

Como se puede apreciar no se identifica una normativa que específicamente se relacione con los servicios en cloud computing, en la cual sea posible delimitar aspectos como seguridad de la información, riesgos, propiedad intelectual, la regulación y el control de la información, y la acciones legales que dependan de la ubicación geográfica del proveedor o del cliente.

3.2.4 Definición de acuerdos de nivel de servicio

Un acuerdo de nivel de servicio o ANS (SLA, por sus siglas en inglés) es un contrato entre un proveedor y un consumidor que especifica los requisitos de los consumidores y el compromiso del proveedor con ellos. Normalmente un SLA incluye elementos tales como el tiempo de actividad, la privacidad, la seguridad y los procedimientos de copia de seguridad. (Cloud Computing Use Cases, 2010)

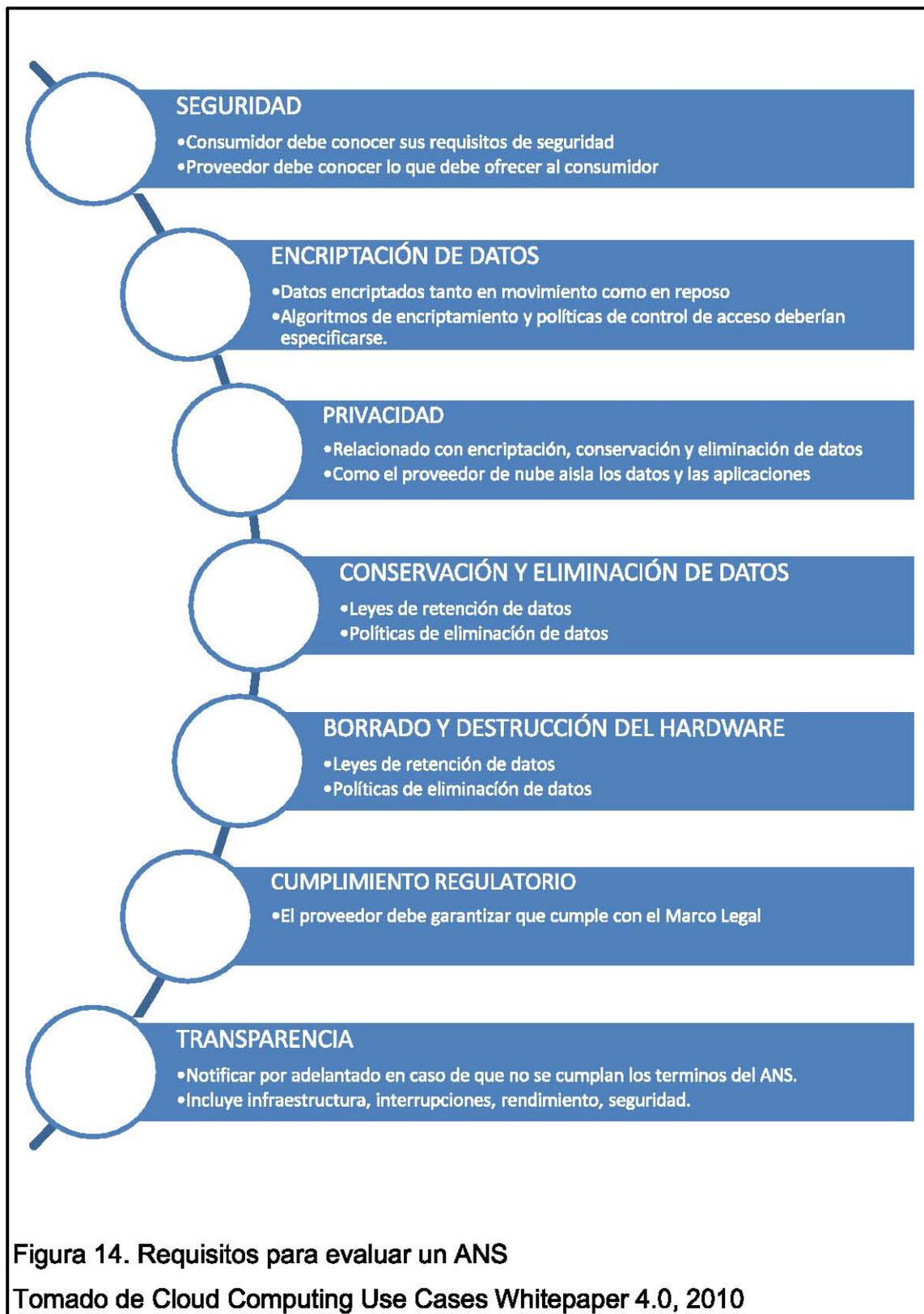
En el caso específico de servicios de cloud computing se sugieren considerar los parámetros de la Tabla 32, para definir los términos de un ANS (Cloud Computing Use Cases, 2010):

Tabla 32. Factores a considerar para un ANS

Tomado de Cloud Computing Use Cases Whitepaper 4.0, 2010

Factor	Descripción
Objetivos Empresariales	Definir el Por qué utilizar servicios de nube previo a seleccionar los servicios que se utilizarán
Responsabilidades de ambas partes	Definir tanto las responsabilidades del proveedor como las del consumidor
Continuidad empresarial / recuperación de desastres	Es necesario que el consumidor se asegure que el proveedor tiene un plan adecuado de protección frente a desastres.
Redundancia	Que tan redundantes son los sistemas del proveedor
Mantenimiento	Durante los mantenimientos del proveedor es importante conocer el tiempo que no estarán disponibles los servicios o si bajará el rendimiento.
Ubicación de los datos	Dependiendo de las regulaciones el proveedor puede garantizar que los datos serán almacenados en una ubicación determinada. Tiene que permitir auditar la situación.
Embargo de datos	Es necesario evaluar la opción de que un tercero proporcione respaldos adicionales si por alguna razón se embarga el equipo del proveedor.
Error del proveedor	Definir planes de contingencia considerando el estado financiero del proveedor
Jurisdicción	Analizar y entender las normativas locales que se aplican al proveedor
Agentes de bolsa y revendedores	En caso de que el proveedor sea un agente de bolsa o un revendedor, los términos del ANS deben aclarar cualquier cuestión de responsabilidad si algo sale mal en las instalaciones del agente de bolsa, revendedor o proveedor.

Así mismo, se definen los requisitos de la Figura 14 como responsabilidades a tomar en cuenta al momento de evaluar un ANS en cloud computing.



Es importante también considerar una norma clave sobre la responsabilidad relacionada con el rendimiento en la nube. Específicamente es la denominada “la regla de los nueves”, la cual es una métrica relacionada con las interrupciones que afectan la disponibilidad de un servicio a través del tiempo de inactividad. En la Tabla 33 se puede apreciar el tiempo de inactividad dependiendo el porcentaje de disponibilidad:

Tabla 33. Tiempo de inactividad según varios porcentajes de disponibilidad.

Disponibilidad (%)	Tiempo de Inactividad por año	Tiempo de Inactividad por mes	Tiempo de Inactividad por semana	Tiempo de Inactividad por día
90% ('un nueve')	36,5 días	73 horas	17,03 horas	2,433 horas
99% ('dos nueves')	3,65 días	7,30 horas	1,703 horas	14,6 minutos
99,50%	1,825 días	3,650 horas	51,1 minutos	7,3 minutos
99,9% ('tres nueves')	8,76 horas	43,8 minutos	10,22 minutos	1,46 minutos
99,95%	4,38 horas	21,9 minutos	5,11 minutos	43,8 segundos
99,99% ('cuatro nueves')	52,56 minutos	4,38 minutos	1,022 minutos	8,76 segundos
99,999% ('cinco nueves')	5,256 minutos	26,28 segundos	6,132 segundos	0,876 segundos
99,9999% ('seis nueves')	31,536 segundos	2,628 segundos	0,6132 segundos	0,0876 segundos
99,99999% ('siete nueves')	3,154 segundos	0,263 segundos	0,0613 segundos	0,00876 segundos

Se puede apreciar que mientras más “nueves” estén presentes en el porcentaje de disponibilidad del ANS el tiempo de inactividad del servicio será menor.

Cabe mencionar que considerando la tolerancia, definida en la Tabla 7, que tienen los servicios críticos seleccionados para migrar a la nube, junto con los resultados de la Tabla 33, el ANS para dichos servicios debería al menos

definirse con un porcentaje de disponibilidad del 99% que corresponde a 14,6 minutos por día.

3.2.5 Definición del plan para la implementación del proyecto

A continuación se propone un plan para la implementación del proyecto donde se calendarizará cada una de las actividades de la estrategia con su respectivo responsable, considerando tiempos estimados para cada una de ellas.

En la Tabla 34 se definen los responsables de cada actividad para la implementación del proyecto.

Tabla 34. Actividades y responsables de implementación del proyecto

Actividad	Responsables
Selección de Modelos de Servicio	Jefe de Infraestructura Tecnológica Analista de Infraestructura Tecnológica
Selección de Modelos de Implementación	Jefe de Infraestructura Tecnológica Analista de Infraestructura Tecnológica
Análisis de Proveedores de Nube	Director de Sistemas Director de Tecnologías de Información
Análisis de la Legislación Ecuatoriana	Director de Tecnologías de Información Jefe de Infraestructura Tecnológica
Definición de acuerdos de nivel de servicio	Director de Sistemas Director de Tecnologías de Información
Ejecución de la migración	Director de Sistemas
Pruebas de la migración	Director de Sistemas

En la Figura 15 se encuentra la proyección del tiempo de duración del proyecto considerando valores estimados para la implementación de las actividades.

El proyecto de acuerdo a esta planificación se podría implementar en tres meses aproximadamente.

Cabe recalcar que el plan del proyecto no forma parte del estudio en cuestión pero puede servir como referencia en caso de que la universidad considere la ejecución de este proyecto.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto facilitó el poder realizar la evaluación de un entorno de cloud computing, como alternativa a la puesta en marcha de algunos de los servicios académicos de TI de la Universidad de Las Américas, considerando que se identificaron aquellos que por el número de usuarios y su criticidad requieren de mayor capacidad para su adecuado rendimiento y disponibilidad, en lo posible, ininterrumpida.

Una de las fases principales del proyecto fue el análisis de los servicios tecnológicos de la UDLA, debido a que a partir de ello fue posible determinar aquellos orientados al área académica, y que eran objeto de este estudio, para su posterior análisis de criticidad.

Fue posible además, clasificar los 35 servicios académicos de TI de la UDLA, considerando su criticidad, su tolerancia al riesgo y el número de usuarios afectados, dando como resultado que los más críticos son los que están relacionados con las plataformas virtuales, BANNER, DarwinED, Pedidos Académicos y Carpeta Online.

A partir de determinar la criticidad de los servicios académicos de TI fue posible identificar aquellos que podían ser factibles de migrar hacia un entorno de cloud computing, considerando aquellos con alto nivel de criticidad, baja tolerancia y alto número de usuarios afectados.

Así mismo, se determinó como estrategia, migrar los servicios académicos de TI hacia un entorno de cloud computing en un modelo de nube pública, puesto que aquellos de mayor uso específicamente se relacionan con las plataformas virtuales y son los únicos que no se encontraban implementados en un entorno de nube. El resto de servicios críticos identificados ya forman parte de la nube privada de la universidad.

La mayoría de estudios sobre cloud computing coinciden en las ventajas de ese entorno, puesto que permite ahorrar la inversión de adquirir hardware y los

costos de su operación y mantenimiento, pero a su vez también hacen énfasis en los posibles riesgos en cuanto al almacenamiento, seguridad y protección de la información, en una adecuada definición de acuerdos de nivel de servicio, en la falta de normativas e indirectamente en una fuerte dependencia de los proveedores.

El implementar aquellos servicios críticos y de alta demanda, en un modelo de nube pública, permite un fácil acceso a la información, dispuesta en cada uno de ellos, desde cualquier lugar, incluso fuera de la universidad y por cualquier persona que tenga autorización para acceder a los mismos, lo que en caso de presentarse cualquier amenaza de índole natural, aún se puede mantener la continuidad del negocio.

Tomando en cuenta el plan para la implementación del proyecto y la calendarización de las actividades propuestas, se puede apreciar que es un proyecto estipulado para un corto plazo considerando su duración de tres meses aproximadamente, esto sin duda deberá ser un parámetro a evaluar por la Dirección de Sistemas.

Un resultado del proyecto de suma importancia es que existe claramente un alineamiento entre la estrategia de migración propuesta y la planificación estratégica definida por la universidad, tomando en cuenta que los servicios académicos de TI, seleccionados para migrar a la nube, están relacionados con varios de los objetivos estratégicos de la UDLA.

RECOMENDACIONES

Es importante que la dirección de sistemas de la universidad realice un análisis del uso de su infraestructura para evitar el problema de disponer de hardware sin utilizar, el mismo que podría ser compartido entre los demás sistemas y asignados según la demanda de los servicios, para así mantener el esquema de nube privada que actualmente dispone de una manera más eficiente.

El proceso de análisis y selección de proveedores de nube debe ser minucioso debido a que se debe asegurar que tengan el respaldo adecuado tanto técnica, financiera y humanamente para garantizar el rendimiento y disponibilidad de los servicios.

Dentro de los factores que se debe considerar para el éxito de la implementación del proyecto, uno de los más importantes es que debe existir un acceso a internet adecuado con su respectivo esquema de redundancia, puesto que será este factor el que brinde el medio para acceder a los servicios implementados en la nube pública.

Es recomendable que la dirección de sistemas defina una planificación estratégica de tecnologías de información debido a que no se dispone de objetivos estratégicos que permitan definir cuál es el rumbo a seguir o cómo la dirección de sistemas aporta hacia los objetivos de la universidad.

REFERENCIAS

- Anthony T. Velte, Toby J. Velte, Robert Elsenpeter. (2010) Cloud Computing: A Practical Approach, McGraw-Hill.
- Bateman, & Snell. (2001). Administración de una ventaja competitiva. México: Mc Graw-Hill.
- Bernal, L. Vegega, C. Pytel, P. Pollo-Cattaneo, M. F. (2014). Propuesta de una Metodología para el Análisis de Adopción de Cloud Computing en PyMEs. Recuperado el 3 de julio de 2014 de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32416>
- Bittman, Thomas (2013). Private Computación en la nube and The Future of Infrastructure, Gartner
- CEAACES, (2014). Evaluación de universidades 2013 - CEAACES Recuperado el 6 de Octubre de 2014 de <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/evaluacion-universidades-2013/>
- Ceano (2014). Qué Cloud Elegir | Cloud Pública, privada o híbrida| Cloud para PYMES. Recuperado el 15 de septiembre de 2014 de <http://ceano.colt.net/es/business-scenarios/public-vs-private-vs-hybrid-cloud/>
- CISCO. (2013), Cloud Computing in education. Recuperado el 12 de Agosto de 2014 de http://www.cisco.com/web/strategy/education/cloud_computing.html
- Cloud, H. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Science and Technology, Special Publication, 800, 145.
- Congreso Nacional. (2004). Ley Orgánica De Transparencia Y Acceso A La Información Pública. Recuperado el 25 de Octubre de 2014 de <http://informaciontransparente.wordpress.com/lotaip/>

Congreso Nacional. (2002). Ley De Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas Y Mensajes De Datos. Recuperado el 25 de Octubre de 2014 de <http://www.cetid.abogados.ec/archivos/93.pdf>

Gartner.com. (2013). Gartner Says Cloud Computing Will Become the Bulk of New IT Spend by 2016. Recuperado el 15 de mayo de 2014 <http://www.gartner.com/newsroom/id/2613015>

Gartner.com, (2014). Cloud Computing | Technology Research | Gartner Inc.. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014 de <http://www.gartner.com/technology/topics/cloud-computing.jsp>.

Katz R., Goldstein P, Yanosky R. (2010), Cloud Computing in Higher Education. Recuperado el 20 de abril de 2014 de http://net.educause.edu/section_params/conf/ccw10/highered.pdf

Lástras J., Lázaro J., Mirón J., (2007, España). Arquitecturas de red para servicios en Computación en la nube. Recuperado el 12 de agosto de 2014 de <http://eprints.ucm.es/9452/>

Linthicum, David. (2009). Computación en la nube and SOA Convergence in Your Enterprise. Addison-Wesley Educational Publishers Inc.

Mather, Tim. Kumaraswamy, Subra. Latif, Shahed. (2009) Cloud Security and Privacy, O'Reilly

Mircea M., Andreescu A., (2011, Romania), Using Cloud Computing in Higher Education: A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis. Recuperado el 20 de mayo de 2014 de <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/2011/875547/875547.pdf>

Moreno, Jesús. Molina, Alberto. (2012). Computación en la nube en la formación TIC. Recuperado el 20 de junio de 2014 de www.gonzalonazareno.org/cloud/material/cloud_en_la_educacion.pdf

- NIST. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Recuperado el 20 de junio de 2014 de <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
- Páez O. (2012). La computación en la nube, como solución a los problemas de disponibilidad y continuidad en los servicios informáticos de la Aeronáutica Civil. Recuperado el 13 de Junio de 2014 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10439/1/940745.2012.pdf>
- Taylor, G. (2014). Definición de Cloud Computing por el NIST - Guillermo Taylor @ Microsoft - Site Home - TechNet Blogs. Blogs.technet.com. Recuperado el 14 de Octubre de 2014 de <http://blogs.technet.com/b/guillermotaylor/archive/2010/08/25/definici-243-n-de-cloud-computing-por-el-nist.aspx>
- UDLA, (2014). Plan Estratégico Recuperado el 6 de octubre de 2014 de <http://www.udlaquito.com/ebook/PlanEstrategico2013/index.html>
- UDLA. (2014). Universidad de Las Américas - UDLA Quito. Universidad de Las Américas. Recuperado el 14 de Julio de 2014 de <http://www.udla.edu.ec/>
- Van de Walle, B., & Rutkowski, A.-F. (2006). A fuzzy decision support system for IT Service Continuity threat assessment. *Decision Support Systems*(42), 1931-1943.
- Wieder, Philipp. Butler, Joe M. Theilmann, Wolfgang. Yahyapour, Ramin. (2011). *Service Level Agreements for Computación en la nube*. Springer.
- Paez, Omar. (2012) *La computación en la nube, como solución a los problemas de disponibilidad y continuidad en los servicios informáticos de la Aeronáutica Civil*. Universidad de Colombia
- Cloud Computing Use Case Discussion Group, (2010). *Cloud Computing Use Cases*. Recuperado el 30 de Octubre de 2014 de <http://cloudusecases.org>.

ANEXOS

ANEXO 1. Carreras que oferta la Universidad

NOMBRE DE LA CARRERA	FACULTAD	REGIMEN	MODALIDAD
ESPECIALIZACION EN ADMINISTRACION DE INSTITUCIONES DE SALUD	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION FINANZAS MARKETING NEGOCIOS INTERNACIONALES	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
MAESTRIA EN DIRECCION DE COMUNICACION EMPRESARIAL E INSTITUCIONAL	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	DISTANCIA
MAESTRIA EN DIRECCION DE OPERACIONES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
MAESTRIA EN ECONOMIA CON MENCION EN DESCENTRALIZACION Y DESARROLLO LOCAL	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	POSGRADO	SEMIPRESENCIAL
MAESTRIA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
MAESTRIA EN PERIODISMO	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	SEMIPRESENCIAL
MAESTRIA EN PROPIEDAD INTELECTUAL	DIRECCION DE POSTGRADOS	POSGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION COMERCIO INTERNACIONAL	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION ECONOMIA Y FINANZAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION FINANZAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION MARKETING	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL

ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION NEGOCIOS INTERNACIONALES	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS TURISTICAS	ESCUELA DE TURISMO Y HOSPITALIDAD	PREGRADO	PRESENCIAL
ADMINISTRACION DE EMPRESAS TURISTICAS Y HOTELERAS	ESCUELA DE TURISMO Y HOSPITALIDAD	PREGRADO	PRESENCIAL
ARQUITECTURA	FACULTAD DE ARQUITECTURA	PREGRADO	PRESENCIAL
ARQUITECTURA INTERIOR	FACULTAD DE ARQUITECTURA	PREGRADO	PRESENCIAL
BIOTECNOLOGIA	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
CIENCIAS POLITICAS Y RELACIONES INTERNACIONALES	ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES	PREGRADO	PRESENCIAL
CINE Y ARTES ESCENICAS	ESCUELA DE CINE	PREGRADO	PRESENCIAL
COMERCIO INTERNACIONAL	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
COMUNICACION CORPORATIVA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
DERECHO	FACULTAD DE DERECHO	PREGRADO	PRESENCIAL
DISEÑO GRAFICO - INDUSTRIAL	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
ECONOMIA	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
EDUCACION INICIAL BILINGUE CON MENCION EN GESTION Y ADMINISTRACION DE CENTROS INFANTILES	FACULTAD DE EDUCACION	PREGRADO	PRESENCIAL
ENFERMERIA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	PREGRADO	PRESENCIAL
FINANZAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
FISIOTERAPIA	FACULTAD DE	PREGRADO	PRESENCIAL

	CIENCIAS DE LA SALUD		
GASTRONOMIA	ESCUELA DE GASTRONOMIA	PREGRADO	PRESENCIAL
ILUSTRACION Y ANIMACION DIGITAL	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA AMBIENTAL PREVENCIÓN Y REMEDIACION	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN ECONOMIA Y FINANZAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN FINANZAS	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN MARKETING	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN NEGOCIOS INTERNACIONALES	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA DE SONIDO Y ACUSTICA	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA ELECTRONICA Y REDES DE INFORMACION	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA EN COMPUTACION E INFORMATICA	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS	PREGRADO	PRESENCIAL

	AGROPECUARIAS		
INGENIERIA EN NEGOCIOS Y MARKETING DEPORTIVO	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA EN PRODUCCION INDUSTRIAL	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION E INFORMATICA	FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	PREGRADO	PRESENCIAL
MARKETING	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
MEDICINA	FACULTAD DE MEDICINA	PREGRADO	PRESENCIAL
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	PREGRADO	PRESENCIAL
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION ANIMACION INTERACTIVA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION PRODUCCION AUDIOVISUAL	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION PRODUCCION AUDIOVISUAL Y ANIMACION INTERACTIVA	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
MUSICA	ESCUELA DE MUSICA	PREGRADO	PRESENCIAL
NEGOCIOS INTERNACIONALES	FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	PREGRADO	PRESENCIAL
ODONTOLOGIA	FACULTAD DE ODONTOLOGIA	PREGRADO	PRESENCIAL
PERIODISMO	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL

PSICOLOGIA	ESCUELA DE PSICOLOGIA	PREGRADO	PRESENCIAL
PSICOLOGIA MENCION CLINICO	ESCUELA DE PSICOLOGIA	PREGRADO	PRESENCIAL
PSICOLOGIA MENCION ORGANIZACIONAL	ESCUELA DE PSICOLOGIA	PREGRADO	PRESENCIAL
PUBLICIDAD	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION	PREGRADO	PRESENCIAL
TECNICO SUPERIOR EN GRABACION Y PRODUCCION MUSICAL	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNICO SUPERIOR EN OBRA CIVIL	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN ALIMENTOS Y BEBIDAS	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN ANIMACION DIGITAL TRIDIMENSIONAL	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN EXPORTACIONES E IMPORTACIONES	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN FINANZAS	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN MARKETING	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN OPERACION Y COMERCIALIZACION TURISTICA	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN PRODUCCION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL
TECNOLOGIA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	ESCUELA DE TECNOLOGIAS	TECNOLOGICO SUPERIOR	PRESENCIAL

ANEXO 2. Número de Alumnos por Carrera

NOMBRE DE LA CARRERA	# ALUMNOS
ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION NEGOCIOS INTERNACIONALES	2
ADMINISTRACION DE EMPRESAS TURISTICAS	34
ADMINISTRACION DE EMPRESAS TURISTICAS Y HOTELERAS	301
ARQUITECTURA	700
ARQUITECTURA INTERIOR	201
BIOTECNOLOGIA	277
CIENCIAS POLITICAS Y RELACIONES INTERNACIONALES	407
CINE Y ARTES ESCENICAS	91
COMUNICACION CORPORATIVA	384
DERECHO	947
DISEÑO GRAFICO - INDUSTRIAL	282
ECONOMIA	91
EDUCACION INICIAL BILINGUE CON MENCION EN GESTION Y ADMINISTRACION DE CENTROS INFANTILES	126
ENFERMERIA	127
ESPECIALIZACION EN ADMINISTRACION DE INSTITUCIONES DE SALUD	109
FINANZAS	1
FISIOTERAPIA	279
GASTRONOMIA	421
ILUSTRACION Y ANIMACION DIGITAL	29
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS	259
INGENIERIA AMBIENTAL PREVENCIÓN Y REMEDIACION	276
INGENIERIA COMERCIAL	1
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	571
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN FINANZAS	99
INGENIERIA COMERCIAL CON MENCION EN NEGOCIOS INTERNACIONALES	7
INGENIERIA DE SONIDO Y ACUSTICA	204
INGENIERIA ELECTRONICA Y REDES DE INFORMACION	327
INGENIERIA EN NEGOCIOS Y MARKETING DEPORTIVO	213
INGENIERIA EN PRODUCCION INDUSTRIAL	213
INGENIERIA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	181
INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION E INFORMATICA	159
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	6
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS MENCION FINANZAS	130
MARKETING NEGOCIOS INTERNACIONALES	
MAESTRIA EN DIRECCION DE COMUNICACION EMPRESARIAL E INSTITUCIONAL	210
MAESTRIA EN DIRECCION DE OPERACIONES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	195
MAESTRIA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	173
MAESTRIA EN PERIODISMO	56
MARKETING	271
MEDICINA	705

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	340
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION ANIMACION INTERACTIVA	114
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION PRODUCCION AUDIOVISUAL	160
MULTIMEDIA Y PRODUCCION AUDIOVISUAL MENCION PRODUCCION AUDIOVISUAL Y ANIMACION INTERACTIVA	41
MUSICA	236
NEGOCIOS INTERNACIONALES	833
ODONTOLOGIA	651
PERIODISMO	234
PSICOLOGIA	1
PSICOLOGIA MENCION CLINICO	444
PSICOLOGIA MENCION ORGANIZACIONAL	122
PUBLICIDAD	202
TECNICO SUPERIOR EN GRABACION Y PRODUCCION MUSICAL	213
TECNICO SUPERIOR EN OBRA CIVIL	28
TECNOLOGIA EN ALIMENTOS Y BEBIDAS	81
TECNOLOGIA EN ANIMACION DIGITAL TRIDIMENSIONAL	200
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES Y DOMOTICA	133
TECNOLOGIA EN EXPORTACIONES E IMPORTACIONES	230
TECNOLOGIA EN FINANZAS	1
TECNOLOGIA EN MARKETING	3
TECNOLOGIA EN OPERACION Y COMERCIALIZACION TURISTICA	20
TECNOLOGIA EN PRODUCCION Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	328
TECNOLOGIA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES	370
Total general	14050

ANEXO 3. Catálogo de Aplicaciones y servicios de TI de la UDLA

Nombre	Tipo	Descripción General
Análisis de Crédito	Aplicación de Escritorio	Permite analizar las solicitudes de crédito
Arreglo Alumnos	Aplicación de Escritorio	Permite actualizar la condición de un alumno desde Informix para la Carga en Línea
Bloqueo de escritorio – RemoteAdmin	Aplicación de Escritorio	Permite controlar el tiempo de uso de las computadoras
Bloqueo de escritorio – WinClient	Aplicación de Escritorio	Permite que las computadoras puedan ser bloqueadas o desbloqueadas remotamente
CarrUpdater	Aplicación de Escritorio	Actualiza planes de carreras en SAES, tabla adalum
Clonar Syllabus	Aplicación de Escritorio	Permite realizar la clonación de syllabus de los semestres especificados
Compers	Aplicación de Escritorio	Manejo de recursos Humanos
Compers Server	Aplicación de Escritorio	Permite conexión con los clientes de Compes
Contador de Ítems	Aplicación de Escritorio	Permite el conteo de ítems de estudiantes, como cuadernos y fotos
Contrato Docentes	Aplicación de Escritorio	Contrato de prestación de servicios mostrado a los docentes
Creación Grupos UDLANET	Aplicación de Escritorio	Permite crear grupos de UDLANET
CrnQuery	Aplicación de Escritorio	Permite realizar consultas directas a CRM
Crypto	Aplicación de Escritorio	Encriptación para cadenas de conexión
CTA	Aplicación de Escritorio	Alarma de horas de clases
DatosAdmisiones	Aplicación de Escritorio	Análisis de datos de admisiones
Devengo	Aplicación de Escritorio	Permite hacer el cruce de cuentas contables
Eventos Facea	Aplicación de Escritorio	Permite tener un reporte de personas en un evento
Ficha Personal	Aplicación de Escritorio	Permite actualizar información de ficha personal de admisiones
FSC2 (Perro Sumar)	Aplicación de Escritorio	Permite resetear la clave de los usuarios de Sumar
Gadget Admisiones	Aplicación de Escritorio	Gadget que monitorea el proceso de admisiones
Horarios Estudiantes	Aplicación de Escritorio	Permite la impresión de horarios de estudiantes de primer nivel
Informatic 1.x	Aplicación de Escritorio	Sistema utilizado para visualizar información académica, funciona en Framework 2.0
Informatic 2.x	Aplicación de Escritorio	Sistema utilizado para visualizar información académica, funciona en Framework 4.0
Kohinor	Aplicación de Escritorio	Sistema utilizado por el área financiera
ListadoDeCursos	Aplicación de Escritorio	Listado de cursos con fotos
Mailer	Aplicación de Escritorio	Envío de correo masivo
NetTerm (Cliente SAES)	Aplicación de Escritorio	Cliente tipo telnet
RevEnc	Aplicación de Escritorio	Encriptación reversible para cadenas de conexión
SAES	Aplicación de Escritorio	Sistema Académico

SCA	Aplicación de Escritorio	Sistema de control de activos
SGP	Aplicación de Escritorio	Sistema de Gestión de Postulantes
SisConv	Aplicación de Escritorio	Sistema de Convalidaciones
Supervisor de Inglés	Aplicación de Escritorio	Permite guardar los resultados de la prueba de Inglés
Symphony	Aplicación de Escritorio	Aplicación para gestión de biblioteca.
UdlaFin	Aplicación de Escritorio	Permite el manejo de la cartera de cobranzas
Windows Front End (Cliente SAES)	Aplicación de Escritorio	Cliente gráfico de SAES
ACP	Aplicación Web	Actualización de Competencias del Profesor
Actividad Académica	Aplicación Web	Sitio Web de Actividad Académica
Acuerdo Académico	Aplicación Web	Acuerdo para fechas de inscripción, matrícula y documentación (SGP)
Admin Udlanet	Aplicación Web	Administración de Udlanet
Aranda - Mesa de Servicios Web	Aplicación Web	Mesa de servicios 311
AWS	Aplicación Web	Cartera Admisiones Web
Balanced Scorecard	Aplicación Web	Gestión de Métricas
Biblioteca Virtual	Aplicación Web	Biblioteca Virtual UDLA
Bolsa de Empleo	Aplicación Web	Permite a estudiantes y empresas el uso de la bolsa de empleo
Cambiar Clave	Aplicación Web	Cambiar clave de SAES
Carga En Línea	Aplicación Web	Sistema utilizado semestralmente para la carga de horarios por internet
Carga Web Clubes	Aplicación Web	Carga web de horarios de clubes (Deshabilitada temporalmente)
Carpeta Online	Aplicación Web	Control de Asistencias
CarrerasDiurnas	Aplicación Web	Formulario de admisiones - Landing
CarrerasNocturnas	Aplicación Web	Formulario de admisiones - Landing
CarrerasNocturnas2	Aplicación Web	Formulario de admisiones - Landing
CarrerasSemipresenciales	Aplicación Web	Formulario de admisiones
Certificados Académicos	Aplicación Web	Certificados de alumnos para secretaría académica
CGI2012	Aplicación Web	Evento organizado por FACEA
CharlaMartinCaparros	Aplicación Web	Evento organizado por Periodismo
CIE	Aplicación Web	Sitio del Centro de Investigaciones Económicas
Confirmaciones	Aplicación Web	Confirmación para reunión de navidad 2012
Consulta Documentos	Aplicación Web	Permite consultar la documentación requerida para un estudiante
Contacto Web	Aplicación Web	Formulario de contacto
ContratoSE	Aplicación Web	Contrato de servicios estudiantiles
Cotizador	Aplicación Web	Cotizador para admisiones
CRM	Aplicación Web	Permite el manejo de la cartera de postulantes
DarwinEd	Aplicación Web	Sistema para generación de horarios de clases.
Dental Udla	Aplicación Web	Sistema de Gestión y control odontológico
DSpace	Aplicación Web	Repositorio Digital Biblioteca UDLA

Emprendimiento	Aplicación Web	Premio al emprendimiento James McGuire
EncuestaSatisfaccion	Aplicación Web	Encuesta de satisfacción para la carga en línea
Evaluación	Aplicación Web	Sistema de evaluación académica
FastCupos	Aplicación Web	Permite conocer los cupos disponibles por materia
Fiadi Ecuador	Aplicación Web	Sitio web FIADI
FmwAdmisiones	Aplicación Web	Formularios creados para el departamento de admisiones
FmwAdmisionesAmigoMGS	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesBoIMDO	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesCiencias	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesComunicaciones	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesEventos	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesFaceaDer	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesFacebook	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesGenM	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesGoogle	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesHT	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMDirCom	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMDO	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMGas	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMGS	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMMBA	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMMDO	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMMGS	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMMPI	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMSalud	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesMSN	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesNocturno	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesPrep	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesReingreso	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesSDPeriodismo	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesSemi	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesShortSeml	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesTurismo	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwAdmisionesVisitas	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwGracias	Aplicación Web	Muestra un mensaje de agradecimiento
FmwGracias2	Aplicación Web	Agradecimiento de formularios admisiones
FmwHonor	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwTecno	Aplicación Web	Formulario de admisiones
FmwTurismo	Aplicación Web	Formulario de admisiones
Form_Wbf2012	Aplicación Web	Evento organizado por Facea (Formulario

		Empresas)
Foro Biarritz	Aplicación Web	Foro Biarritz
Gestión de Graduados	Aplicación Web	Gestión de Graduados
Graduados	Aplicación Web	Actualización de datos para graduados
HorariosAlumnos (Web)	Aplicación Web	Horarios de alumnos por carrera y semestre
IIB	Aplicación Web	Sitio del Instituto de Investigaciones Biomédicas
Info Prueba Admisiones	Aplicación Web	Permite conocer, imprimir y eliminar resultados de la prueba de admisiones
InfoEnglish	Aplicación Web	Información de la prueba de Inglés (Integrado con sistema Windows)
InfoEstu	Aplicación Web	Página de información para estuantes.
InfoProfe	Aplicación Web	Sitio web en que los profesores pueden ver información docente
InfoPruebaVocacional	Aplicación Web	Permite conocer el resultado de la prueba vocacional
Intranet	Aplicación Web	Intranet UDLA
JOV	Aplicación Web	Jornada de Orientación Vocacional
Mapa de Aplicaciones y Servicios	Aplicación Web	Permite generar el mapa de aplicaciones y servicios.
MegaMercados	Aplicación Web	Evento organizado por FACEA
Model United Nations	Aplicación Web	Modelo de las Naciones Unidas
Moodle: Apoyo Virtual	Aplicación Web	Sistema de educación y pruebas online
Moodle: Maestrías Online	Aplicación Web	Sistema de educación a distancia para maestrías
Moodle: Pruebas de Admisión	Aplicación Web	Sistema de pruebas online
Moodle: Semipresencial	Aplicación Web	Sistema de educación y pruebas online
Moodle: Test de Inglés	Aplicación Web	Sistema de pruebas online
Moodle: Udla Virtual	Aplicación Web	Sistema de educación online.
MsgAdm	Aplicación Web	Confirmación a correos enviados por SGP
NotasDeInglés	Aplicación Web	Notas de la prueba oral de inglés
Pedidos Académicos	Aplicación Web	Sistema para gestionar los pedidos académicos.
Portal Cautivo	Aplicación Web	Permite el ingreso de estudiantes a la Wireless
Portal UDLA	Aplicación Web	Portal principal de la UDLA
PpnUdla	Aplicación Web	Formulario de admisiones
Prácticas y Pasantías	Aplicación Web	Sistema de prácticas y pasantías
Prueba Admisiones	Aplicación Web	Prueba que determina si un postulante ingresará a la universidad
Prueba Admisiones Especial	Aplicación Web	Prueba que determina si un postulante ingresará a la universidad
PruebaVocacional	Aplicación Web	Prueba que da una guía para conocer la vocación de un estudiante
Punto Pago	Aplicación Web	Permite realizar pagos de matrícula y anualidad con tarjeta de crédito
Questron UDLA	Aplicación Web	Sitio para encuesta semipresencial
ReciboACP	Aplicación Web	Recibo de anualidades cheque o pagaré
Registro Único de Docentes	Aplicación Web	Registro de Docentes

SCA Web	Aplicación Web	Sistema de control de activos, movimientos
SendMail (Carga en Línea)	Aplicación Web	Permite el envío de correos a tutores
Sistema de Alerta Temprana	Aplicación Web	Sistema para gestión de alumnos irregulares de pregrado.
Sistema de Contratación Docente	Aplicación Web	Sistema para contratación de docentes a tiempo completo
Solicitud Blogs	Aplicación Web	Solicitud de blog
Solicitud Header Blog	Aplicación Web	Solicitud de encabezado para un blog
SolicitudCredito	Aplicación Web	Solicitud que permite ingresar información para aprobación de crédito
Status	Aplicación Web	Consultar estado para carga en línea
Sumar	Aplicación Web	Uso de sílabos y material entre alumnos y docentes
Tarjetas Web	Aplicación Web	Ingreso de tarjetas colegio (SGP)
TecnoUdla	Aplicación Web	Formulario de admisiones
Trabajo Estudiando	Aplicación Web	Información sobre Carreras Semipresenciales
Vinculación a la comunidad	Aplicación Web	Sistema para gestionar los proyectos de vinculación a la comunidad.
Wbf2011	Aplicación Web	Evento organizado por FACEA
Wbf2012	Aplicación Web	Inscripción para WBF
wf-auth	Aplicación Web	Cambio de contraseña para red inalámbrica estudiantil
Wif2012	Aplicación Web	Evento organizado por FACEA
Aranda - Múltiples servicios	Servicio	Servicios que permiten el funcionamiento de Aranda, pueden no ser necesarios para la mesa de servicios.
Control Asistencias Background	Servicio	Realiza el paso de información entre SAES y la base CarpetaOnline
Finantial Services	Servicio	Realiza la actualización de información de cobranzas desde Informix a la base UdlaFin
Informix Data Updater	Servicio	Realiza la actualización de información desde Informix a la base CartAdmisiones
KtRamosWeb	Servicio	Servicio COM+ usado para la carga en línea
Microsoft ESMTTP MAIL Service: Udla.edu.ec	Servicio	Servicio de envío de correo
SaesImport	Servicio	Importa la tabla AAPARA desde Informix
Saga 2	Servicio	Permite la sincronización desde SAES a SUMAR
SGP Basic Service	Servicio	Realiza la importación de información personal de postulantes desde SAES a SGP
SGP Import Service	Servicio	Realiza la asignación de período a los formularios web
Udla Crm Saes Integration WinService	Servicio	Servicio de integración entre CRM y SAES
WS Consolida PayClub	Servicio	Servicio de consolidación de pagos
WebSdf	Servicio Web	Servicio de finanzas web
Ws_CartAd	Servicio Web	Consulta y actualización de información de Informix, usado por SGP

Ws4SaesPers	Servicio Web	Servicio para adquirir datos de personas (Ficha Personal)
WsCarga	Servicio Web	Permite actualizar información para la Carga en Línea
WsGadgetAdmision	Servicio Web	Servicio para el gadget de admisiones
WsGetUser	Servicio Web	Integración con portal Laureate
WsGp	Servicio Web	(Posible fuera de uso) Servicio gestión postulantes
WsInfBlk	Servicio Web	Permite la consulta de más información (IB 1.x)
WsInfBlk2012	Servicio Web	Permite la consulta de información desde Informix para Informatic Black 2.x
WsInfMtc	Servicio Web	Permite la consulta de información inicial (IB 1.0)
WsIngUdla	Servicio Web	Servicio para InfoEnglish
WsListC	Servicio Web	Servicio de listado de cursos
WsLogon	Servicio Web	(Posible fuera de uso) Servicio Login alumnos y docentes
WsName	Servicio Web	(Posible fuera de uso) Permite conocer el nombre de una persona en SAES
WsSgp	Servicio Web	Servicios web para SGP
WsUtilActive	Servicio Web	Servicio para contador de items
WVsMail	Servicio Web	Mail Masivo

ANEXO 4. Evaluación de criticidad de servicios académicos de TI

CODIGO	AMENAZA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	INDICE DE CRITICIDAD	PROMEDIO
AW_AU	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_BV	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_BE	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_CO	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_DS	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_ED	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_GR	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_GG	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_MAV	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_MMO	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	

	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_MPA	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_MSP	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_MTI	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_MUV	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_PP	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_RUD	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_SUM	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_BAN	Actos intencionales	0,6	100	60	56,25
	Actos no intencionales	1	100	100	
	Desastres naturales	0,05	100	5	
	Riesgos ambientales	0,6	100	60	
AW_VA	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_VC	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_PA	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	

	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AW_SAT	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AW_DED	Actos intencionales	0,6	50	30	28,125
	Actos no intencionales	1	50	50	
	Desastres naturales	0,05	50	2,5	
	Riesgos ambientales	0,6	50	30	
AE_SI	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AE_CD	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	
AE_SYM	Actos intencionales	0,6	10	6	5,625
	Actos no intencionales	1	10	10	
	Desastres naturales	0,05	10	0,5	
	Riesgos ambientales	0,6	10	6	