



Universidad Nacional Autónoma de México

Plan Maestro de Tecnologías de Información y Comunicación

Enero 2018



Contenido

I.	Presentación.....	3
II.	Situación actual de las TIC en la UNAM	4
	A. Resultados del diagnóstico del nivel de desarrollo de entidades y dependencias en materia de TIC.....	4
	B. Análisis del nivel de centralización y descentralización de los servicios de TIC en la UNAM.....	4
III.	Marco estratégico para el desarrollo de las TIC en la UNAM.....	5
	A. Misión	5
	B. Visión	5
	C. Principios generales de TIC.....	5
IV.	Ejes de aplicación y desarrollo de las TIC en la UNAM	6
	A. Docencia	6
	B. Investigación	8
	C. Difusión de la cultura	11
	D. Gestión Universitaria	13
	E. Gobierno de TIC	15
	F. Telecomunicaciones	17
	G. Equipo de cómputo.....	19
	H. Software y seguridad de la información	21



I. Presentación

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) transforman la manera en que generamos, difundimos y aplicamos no sólo la información sino el conocimiento. Cambian también la forma de comunicarnos, trabajar y ver el mundo. Alteran nuestro ser social y nuestra cultura. Dada su relevancia, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UNAM afirma: “La integración, el uso y la aplicación de estas tecnologías, y el acceso a las mismas, constituyen una condición ineludible para la actividad académica de una universidad de vanguardia como la nuestra”.

Las TIC son, en efecto, indispensables para cualquier organización, más aún cuando sus fines -generar y difundir el conocimiento y la cultura- dependen de la información y de la comunicación. Desde hace décadas muchas de las tareas académicas y administrativas de la Universidad dependen de la tecnología y cada vez son más las que así lo requieren. No obstante, queda mucho por hacer y de mejor manera. El avance de la revolución del conocimiento y de una sociedad cada vez más conectada obliga a la Universidad a adoptar estas nuevas prácticas, métodos y herramientas como algo natural, de la misma forma que a lo largo de los lustros la Universidad ha incorporado otros recursos tecnológicos a sus actividades cotidianas. Para cumplir con lo que la comunidad universitaria y la sociedad en general ya demandan de la UNAM a través de las TIC, debemos ponernos al día en las herramientas y prácticas que utilizamos para proporcionar acceso a las TIC y facilitar su uso e integración en las actividades cotidianas de la Universidad para mejorar nuestro quehacer.

Adoptar la tecnología es en sí un gran reto, pues debemos hacerlo bien para cumplir con nuestros objetivos, y más aún con recursos limitados, que debemos aprovechar mejor. No hacerlo nos llevaría al fracaso. Dejaríamos de ser una universidad de vanguardia. Sin embargo, adoptar significa hacer nuestro algo que nos es ajeno. El reto aún mayor que debemos asumir es adaptar a la Universidad para ir más allá de lo que nos viene de fuera como un hecho inevitable. Adaptarnos para el cambio y decidir ser parte de él, hacerlo nuestro y aprovechar las posibilidades de innovación que se nos presentan. Sólo si somos parte activa del cambio en la revolución del conocimiento y de la sociedad interconectada, podremos ser agentes en su dirección para hacer trascender los valores de la universidad hacia la sociedad a la que nos debemos.

La UNAM tiene la enorme oportunidad de revolucionar toda la cadena del conocer, pensar y saber usando las tecnologías de información y comunicación. Participar en la revolución del conocimiento y en una sociedad más conectada obliga a la Universidad a una rápida y eficiente adopción de nuevas prácticas, métodos y herramientas.

Por ello, a fin de aprovechar las oportunidades de las TIC y de las nuevas Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC), así como para ser agentes del cambio, necesitamos organizarnos mejor y encauzar nuestros esfuerzos.

Los cambios que se proponen parten de la de la situación actual de las TIC en la UNAM, tema que se aborda en este documento, se considera también el marco estratégico para su desarrollo, así como las líneas de acción estratégicas para cada uno de los ejes principales de aplicación en la Universidad: docencia, investigación y difusión de la cultura, así como la gestión universitaria y áreas transversales críticas para su aprovechamiento como gobierno de TIC, telecomunicaciones, equipo de cómputo, software y seguridad de la información.



II. Situación actual de las TIC en la UNAM

A. Resultados del diagnóstico del nivel de desarrollo de entidades y dependencias en materia de TIC

De 2016 a la fecha se han realizado distintos ejercicios institucionales de planeación y evaluación, y en cumplimiento con el PDI, se elaboró un diagnóstico para determinar el nivel de desarrollo de 125 entidades y dependencias en materia de TIC, que autoevaluaron la madurez de sus prácticas de gobierno y gestión de las TIC.

Los principales problemas identificados en este diagnóstico son:

- I. Las TIC en la Universidad son percibidas como una herramienta de apoyo, no como un impulsor estratégico para el logro sus objetivos. Se toman decisiones sobre el tema sin contar con criterios institucionales unificados.
- II. El presupuesto de TIC que reciben las áreas universitarias es insuficiente y no en todos los casos se invierte tomando en consideración las prioridades señaladas en el PDI o en los planes de trabajo locales.
- III. El 38% de las entidades y dependencias tiene 3 o menos personas que apoyan la función de TIC. Además, sólo en 24% de los casos, el responsable TIC reporta directamente al titular.
- IV. Dado el incremento en la demanda, la infraestructura de telecomunicaciones es insuficiente.
- V. En la mayoría de las entidades y dependencias, los servicios de TIC se atienden de manera reactiva y se privilegia la operación sobre la planeación, presentando problemas de seguridad, calidad, eficacia y disponibilidad.

Los resultados del diagnóstico reconocen logros y avances, así como desafíos importantes en materia de TIC, y han permitido identificar las principales áreas de oportunidad que requieren ser atendidas de manera prioritaria.

B. Análisis del nivel de centralización y descentralización de los servicios de TIC en la UNAM

Tradicionalmente, se ha percibido que la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) es la única responsable de proporcionar diversos servicios TIC a entidades y dependencias universitarias, y atender el mantenimiento, actualización y optimización de toda la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones disponible en la UNAM. Sin embargo, un análisis reciente de 71 servicios¹ que ofrece la DGTIC, muestra que la mayoría no corresponde a un modelo 100% centralizado. Asimismo, los que sí se acercan a ese índice de centralización parten de un requerimiento justificado por razones de seguridad, financieras, operativas y de disponibilidad, entre otras. En el documento denominado “Análisis del nivel de centralización de los servicios de apoyo a la investigación y la docencia a cargo de la DGTIC”, se considera la conveniencia de centralizar o descentralizar parcial o totalmente algunos de los servicios o actividades relacionados con las TIC en la UNAM.

¹ Catálogo de servicios de la DGTIC para la UNAM. Abril de 2017.



III. Marco estratégico para el desarrollo de las TIC en la UNAM

A. Misión

Contribuir al cumplimiento eficaz y eficiente de las funciones sustantivas de la UNAM, a la agilización de su gestión y a la generación de nuevos conocimientos y prácticas innovadoras en beneficio del país.

B. Visión

La UNAM es parte activa de la sociedad interconectada y referente en la revolución del conocimiento para transformar el progreso tecnológico en beneficios culturales y sociales.

C. Principios generales de TIC

A fin de contar con una dirección clara es conveniente establecer los principios que deben regir la toma de decisiones y las estrategias a seguir tanto a nivel institucional como por entidad y dependencia.

- I. Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son fundamentales para apoyar las funciones sustantivas de la Universidad -docencia, investigación y difusión de la cultura-, así como la gestión universitaria.
- II. Los recursos de TIC comprenden al personal, infraestructura, datos, servicios y sistemas que en conjunto permiten crear, acceder, procesar, preservar y comunicar información.
- III. La información y los sistemas generados por la labor universitaria forman parte del patrimonio de la institución.
- IV. La Universidad debe garantizar el derecho de acceso y la formación en TIC para su comunidad.
- V. A través de las TIC, la Universidad debe promover e impulsar la innovación y la participación de nuestro país en la Sociedad de la Información y el Conocimiento
- VI. La operación de las TIC en la UNAM se apega a estándares técnicos que deben buscar el intercambio eficiente y seguro de la información conforme a los valores éticos universitarios y la normatividad aplicable. Dichos estándares deben decidirse y renovarse permanentemente por cuerpos colegiados coordinados por la DGTIC, quien se encargará también de su publicación.
- VII. Toda información institucional tendrá una entidad o dependencia responsable de su generación, resguardo, acceso y consulta; y permitir la interoperabilidad para la toma de decisiones, preservando la confidencialidad y protección de datos personales.
- VIII. Los planes de trabajo de las entidades y dependencias deben incluir los avances esperados en la incorporación de las TIC en el cumplimiento de sus funciones.



IV. Ejes de aplicación y desarrollo de las TIC en la UNAM

A. Docencia

1. Problemática y situación actual

Las TIC son medios indispensables para la producción, procesamiento, distribución y acceso a la información y a su transformación en conocimiento, así como herramientas que permiten comunicarse, trabajar de forma colaborativa y resolver problemas de diversa naturaleza. Actualmente constituyen un recurso fundamental para innovar en la docencia, flexibilizar las modalidades de interacción hacia esquemas virtuales, a distancia y mixtos, así como facilitar la evaluación de los aprendizajes, la gestión del trabajo docente y la actualización de los profesores.

Cuando se integran las TIC a los procesos educativos se convierten en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), porque ayudan a enseñar las habilidades profesionales y sociales que los estudiantes deben adquirir para desempeñarse con éxito al egresar de la Universidad.

En la Universidad los esfuerzos para incorporar las TAC en la docencia se han enfocado en la instalación de laboratorios de cómputo, acceso a licencias institucionales de software y préstamo de equipo. Asimismo, aunque se ha avanzado significativamente en la capacitación de profesores, son más los que aún requieren actualizarse; se generan y organizan materiales didácticos en línea, pero la mayoría de las carreras no participan en ello. Hace falta un compromiso institucional que trascienda de los directores a los profesores y del que puedan y deban medirse los avances planeados por cada una de las escuelas y facultades. Un impedimento importante es que la conectividad no ha avanzado al ritmo de las necesidades de una comunidad donde el 95% de los alumnos cuenta con un dispositivo capaz de conectarse a Internet.

El hecho de que casi toda la población de estudiantes de la UNAM tiene, usa y depende de un dispositivo conectado, establece una diferencia generacional importante con los profesores. Es fundamental implantar medidas que faciliten el cambio en el comportamiento de los profesores. Adicionalmente, es importante considerar la actualización de los programas de estudio con la finalidad de integrar la tecnología en cada asignatura, en función de las necesidades de las distintas disciplinas.

Para adoptar las TAC no solo se necesita disponer de la tecnología, también son indispensables materiales y herramientas que apoyen la enseñanza y el aprendizaje en todos los temas previstos en los planes de estudio.

En este sentido, y en alineación con el carácter propositivo, de planeación, evaluación y de decisión académica de los Consejos Académicos de Área, cuyo objetivo es fortalecer las tareas sustantivas de la Universidad, promover la articulación entre sus diversos niveles, disciplinas y funciones académicas, y propiciar el óptimo aprovechamiento y desarrollo de sus recursos², se propone incorporar a sus responsabilidades la coordinación de la integración de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) a las prácticas de docencia a través de sus comisiones permanentes de planeación y evaluación.

² Fuente: Artículo 103 del Estatuto General de Universidad Nacional Autónoma de México.



2. Líneas de acción estratégicas

Institucionalizar las TAC en la UNAM a través de los Consejos Académicos de Área

Objetivo	Integrar las TAC a las prácticas de docencia en la UNAM.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar a las responsabilidades de los Consejos Académicos de Área el fomentar, impulsar y coordinar la integración de las TAC a las actividades de docencia, con el apoyo de la CODEIC, CUAED, DGB y DGTIC. • Evaluar los planes de trabajo y el grado de avance en la incorporación de las TAC en las escuelas y facultades. • Fomentar el desarrollo y extender el despliegue de herramientas y materiales para la enseñanza y aprendizaje utilizando la Red Universitaria de Aprendizaje. • Impulsar la creación de Centros de Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento en escuelas y facultades para la formación y el acompañamiento tecnopedagógico a profesores para la apropiación de las TAC en las actividades docentes.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de las TAC en los planes de desarrollo y de trabajo anuales en la totalidad de las escuelas y facultades. • Adoptar las TAC en programas de estudio, materias y áreas de conocimiento en todas las escuelas y facultades. • Poner a disposición de estudiantes y profesores materiales didácticos digitales para todos los programas de estudio. • Incorporar herramientas tecnológicas en apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje. • Adoptar buenas prácticas y estrategias didácticas para el aprovechamiento de las TAC.

Fortalecer servicios que impulsan la adopción de las TIC y TAC en la docencia universitaria

Objetivo	Consolidar la oferta de servicios de la DGTIC que impulsan la docencia universitaria con apoyo de las TIC.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Dar continuidad al programa de formación docente para el desarrollo de habilidades digitales. • Consolidar los diagnósticos de las de las habilidades digitales de profesores para fortalecer la oferta de servicios de la DGTIC enfocada a la formación docente en el uso de las TIC y las TAC. • Mantener los encuentros anuales de mejores prácticas en el uso de TIC en la educación. • Continuar con las evaluaciones anuales de las habilidades digitales de estudiantes de primer ingreso a bachillerato y licenciatura (TICómetro). • Garantizar el aprovisionamiento de la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones necesarios para la apropiación de las TAC. • Incrementar el catálogo de recursos educativos disponibles a través de la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA), así como su cobertura y alcance, incluyendo más programas de estudio de diversas facultades y escuelas de la Universidad. • Crear el Laboratorio Virtual de Desarrollo de Recursos Digitales de Aprendizaje, con el fin de brindar herramientas para que los profesores produzcan recursos digitales que faciliten su actividad docente.



	<ul style="list-style-type: none">• Dotar de software de uso académico a los estudiantes, sin costo para ellos, para desarrollar las habilidades digitales que requieren en el ámbito profesional a fin de apoyar la educación media y superior que imparte la UNAM.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Consolidar una oferta educativa permanente y en constante actualización al servicio de los docentes, con base en los diagnósticos periódicos realizados.• Contar con perfiles de ingreso en cuanto a habilidades digitales de los estudiantes, para la toma de decisiones.• Disponer de una infraestructura suficiente en cada escuela y facultad para la incorporación de TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.• Publicar a través la RUA recursos educativos digitales para todos los planes de estudio de la UNAM.• Facilitar el desarrollo de materiales educativos digitales y su mejora continua por parte de los profesores, con apoyo de herramientas de fácil apropiación.• Modernizar el perfil de egreso de los estudiantes.

Analítica del aprendizaje

Objetivo	Contribuir a la definición de acciones a realizar para la mejora educativa y el diseño de servicios de aprendizaje personalizado a partir de información del análisis de grandes volúmenes de datos de las actividades de los profesores y estudiantes.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la AppUNAM• Ejecutar un plan piloto para su prueba, evaluación y mejora
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Lograr la apropiación de la AppUNAM por parte de la comunidad universitaria.• Generar información detallada sobre el uso de dispositivos y aplicaciones para la toma de decisiones.• Ofrecer servicios educativos y de administración escolar personalizados, a partir del análisis en tiempo real de grandes volúmenes de datos del comportamiento de alumnos y profesores.

B. Investigación

1. Problemática y situación actual

En la actualidad, no es factible concebir la investigación científica y humanística sin las TIC. Son, además de herramientas para el quehacer de los investigadores, medios por excelencia para la colaboración con redes de pares, para compartir recursos y acelerar la obtención de resultados. Desde el diseño de modelos matemáticos que simulen procesos en una supercomputadora hasta el acceso a repositorios disponibles mundialmente, pasando por comunicaciones audiovisuales interactivas y la revisión automatizada de publicaciones para contrarrestar el plagio de investigaciones originales, las TIC tienen un notable impacto en todas las disciplinas y niveles de investigación en la Universidad.



Disponemos de uno de los equipos de supercómputo más importantes en México, la supercomputadora Miztli, con capacidad de procesamiento superior a 220 TeraFLOPS, y se han incorporado diversos *clústers* de alto desempeño en institutos de investigación científica. Proporcionamos a otras entidades académicas acceso a infraestructura de cómputo numérico y científico a través del Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (LANCAD) y la Delta Metropolitana – la primera red de fibra oscura con propósitos académicos en el país. Participamos activamente en la investigación internacional de avanzada, con equipos de alto rendimiento como es el caso del proyecto ALICE en colaboración con el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) procesando parte de los datos que genera el Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

También se han creado líneas de formación y capacitación para personal técnico que apoye a la investigación en el uso, programación y recuperación de resultados: tal es el caso de la Especialización en Cómputo de Alto Desempeño y el grupo académico que está diseñando la Licenciatura en Ciencia de Datos. Con la Red Nacional de Videoconferencia y la incorporación de nuevos servicios de comunicación se ha facilitado el trabajo colaborativo de los investigadores universitarios y la difusión de sus descubrimientos, lo que se ha reforzado con el incremento en la visibilidad de los trabajos de investigación en sitios web, índices y estudios de publicaciones arbitradas y de difusión, además de la incorporación de las políticas de Acceso Abierto en la UNAM.

Aún con todo lo descrito, la UNAM requiere de una mayor cantidad de recursos humanos especializados tanto para la operación de la infraestructura de supercómputo así como para asistir a los investigadores en el uso de este tipo de herramientas con tareas tales como la generación y optimización de código, el establecer una biblioteca universitaria de programas, algoritmos y datos base que propicien la reutilización tanto de software como de resultados de las investigaciones anteriores.

De igual forma, es indispensable el mantener una infraestructura consolidada de cómputo de alto rendimiento, que esté disponible en un entorno seguro y redundante a fin de que todos los proyectos de investigación que así lo requieran tengan al alcance almacenamiento, procesamiento y software suficiente y a tiempo, en vez de infraestructura dispersa en múltiples equipos de mediano rendimiento residentes en varias dependencias.

Esto requiere de la actualización del equipo de supercómputo actual por uno de al menos 7 veces la capacidad instalada en el corto plazo, proyecto en el que diversos institutos de investigación de la UNAM están de acuerdo en participar para con ello optimizar el rendimiento institucional de los pocos recursos humanos que tenemos, los costos de inversión, de mantenimiento, de administración y de infraestructura electromecánica que se requieren y maximizar los beneficios a la comunidad de investigadores.

2. Líneas de acción estratégicas

Consolidar el cómputo de alto rendimiento y supercómputo de la UNAM

Objetivo	Convertir al cómputo de alto rendimiento y supercómputo en la herramienta esencial para una investigación universitaria de vanguardia al consolidar y optimizar los recursos disponibles e incrementar los niveles de calidad de los servicios para los investigadores universitarios.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Formar especialistas en cómputo de alto desempeño y supercómputo en apoyo a los investigadores universitarios.



	<ul style="list-style-type: none">• Incrementar la capacidad, calidad y disponibilidad del equipo de supercómputo por medio de la inversión consolidada en un solo sistema.• Extender los recursos de supercómputo disponibles para el Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (LANCAD) y estimular el trabajo colaborativo con investigadores de la UNAM.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Disponer de especialistas en cómputo de alto desempeño y supercómputo que se incorporen a las labores de investigación.• Consolidar los servicios de supercómputo en un equipo con capacidad suficiente para atender proyectos de los investigadores.• Dotar de recursos de supercómputo a investigadores en instituciones mexicanas a través de LANCAD.

Recursos de alto impacto para facilitar la investigación científica y humanística

Objetivo	Apoyar a la investigación científica y humanística con recursos y servicios tecnológicos de alto impacto y bajo costo.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Impartir programas permanentes de capacitación a investigadores universitarios en el ámbito de las TIC.• Implementar un portal de recursos tecnológicos para los investigadores universitarios que incorpore licenciamiento institucional, recomendaciones, mejores prácticas y acceso a herramientas de cómputo compartidas.• Simplificar los procesos y asegurar el mejor aprovechamiento de los recursos para programas de apoyo a la docencia e investigación de la DGAPA.• Construir un repositorio institucional y base de conocimientos dentro de una Bóveda Digital para el depósito de programas, códigos, algoritmos y datos en investigación científica y humanística.• Establecer laboratorios y simuladores virtuales con apoyo del cómputo de alto rendimiento.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Formar investigadores en ciencias y humanidades en el mejor uso y aprovechamiento de los recursos tecnológicos institucionales.• Publicar un portal de acceso a recursos tecnológicos operativo y actualizado para investigadores.• Simplificar el mecanismo para el dictamen y aprobación de recursos de tecnología de información para programas de investigación y docencia en colaboración con la DGAPA.• Facilitar la localización y uso de programas, códigos, algoritmos y datos en investigación científica y humanística depositados en la Bóveda Digital de la UNAM.• Laboratorios y simuladores virtuales para la investigación en la UNAM apoyados en cómputo de alto desempeño.

Ampliar la difusión y colaboración científica por medio de tecnologías de información y comunicación

Objetivo	Apoyar la difusión de los resultados y beneficios de la investigación científica y humanística de la UNAM a la sociedad.
-----------------	--



Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">● Establecer la Bóveda Nacional Digital, donde residan los resultados, publicaciones y bienes digitales producto de la labor de investigación universitaria.● Incrementar las actividades de difusión de la investigación científica y humanística a través de comunicaciones unificadas (aplicaciones móviles, videoconferencia, telefonía por IP mensajería instantánea bajo un mismo identificador de usuario), transmisiones en línea y acervos audiovisuales disponibles en demanda.● Desarrollar en conjunto con institutos y centros de investigación materiales para difusión, como interactivos, aplicaciones móviles y de realidad virtual e inmersivos.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">● Publicar en Internet la Bóveda Nacional Digital, con altos niveles de disponibilidad, calidad de contenidos, aseguramiento de la información y protección de la propiedad intelectual universitaria.● Enriquecer los contenidos de los canales de transmisión en vivo y en demanda, así como recursos para la comunicación interactiva disponibles para cada área de investigación en la UNAM.● Integrar una biblioteca de aplicaciones, simuladores, ambientes virtuales e interactivos disponible en la Bóveda Nacional Digital.

C. Difusión de la cultura

1. Problemática y situación actual

Las oportunidades para la difusión de la cultura con apoyo de las tecnologías de información son amplias, tanto con los recursos actuales como los que se vislumbran en el corto y mediano plazo.

Utilizamos plataformas digitales para el registro y distribución de audio, video e imágenes. Diversos recintos cuentan con capacidad de telecomunicaciones para realizar transmisiones en vivo. Radio y TV UNAM están consideradas como pioneras en México en la transmisión de contenidos a través de Internet. Asimismo, tenemos acervos y repositorios digitales que refuerzan la actividad cultural poniéndola al alcance de la comunidad universitaria y el público en general como es el caso de Descarga Cultura. No obstante, los acervos generados no están consolidados; sus criterios técnicos de generación, catalogación, búsqueda y preservación no han sido homologados.

Las comunidades asociadas a las artes plásticas, danza, música, teatro, cine y demás actividades afines a la cultura ya utilizan desde tiempo atrás las TIC en múltiples procesos creativos y de difusión. Sin embargo, el conocimiento y explotación de tales herramientas requiere de programas de capacitación para los creativos de tal forma que las TIC sean verdaderos detonantes de la inventiva cultural universitaria.

Adicionalmente, las TIC deben ser recurso indispensable para la difusión y extensión cultural. No se han utilizado en todo su potencial para llegar al dispositivo con el que cuente el universitario. El nivel de penetración y por tanto de alcance a la participación de la comunidad universitaria sigue siendo insuficiente. Es necesario detonar en toda su capacidad las plataformas y tecnologías de redes sociales, distribución multimedia, herramientas de comercio electrónico, boletaje en línea, acceso a transmisiones en vivo desde los recintos universitarios por medio de suscripciones periódicas, entre otras opciones, para explayar la cultura a sectores más amplios.



2. Líneas de acción estratégicas

Plataformas digitales para los creadores culturales

Objetivo	Facilitar el proceso de creación cultural por medio de las TIC y extender su adopción entre los participantes de la producción cultural universitaria
Actividades a realizar	<ul style="list-style-type: none">● Establecer un programa de capacitación para creativos de la cultura en la universidad en cuanto al uso, transformación y aplicación de tecnologías de información y comunicación para estimular la creación cultural.● Instalar un laboratorio de creatividad cultural en medios digitales con la tecnología más reciente para los artistas, escritores, músicos, y demás partícipes de la actividad cultural.● Propiciar la creatividad cultural de los universitarios por medio de las tecnologías de información y comunicación, a través de museos y recorridos virtuales, realidad aumentada, realidad inmersiva y 3D.● Disponer en el Centro de Datos de la DGTIC de plataformas para la captura, catalogación, resguardo y distribución de recursos digitales de cultura.● Crear y operar un repositorio unificado del patrimonio cultural de la Universidad, disponible en línea y con altos niveles de accesibilidad, calidad, seguridad y protección de la propiedad intelectual.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">● Concretar un programa de capacitación permanente para creativos, promotores y partícipes en general de la producción cultural● Habilitar el Laboratorio Digital de Creatividad Cultural disponible y operativo con los más recientes avances tecnológicos.● Publicar un portal de herramientas para creativos de la cultura en la UNAM● Integrar un repositorio de bienes culturales, aplicaciones, acervos, exposiciones y recorridos disponible en la Bóveda Nacional Digital del Centro de Datos de la UNAM.

Ampliación de la difusión cultural con apoyo de las TIC

Objetivo	Aprovechar las TIC para incrementar la participación y asistencia de los universitarios en las actividades de difusión cultural
Actividades a realizar	<ul style="list-style-type: none">● Hacer uso extensivo de los dispositivos portátiles, aplicaciones para móviles, redes sociales y otras tecnologías emergentes para entregar contenido cultural en directo a los miembros de la comunidad.● Facilitar el acceso a los recintos culturales de la UNAM por medio de aplicaciones móviles y un sistema de información para el boletaje electrónico● Establecer sistemas para la suscripción de cualquier persona a los eventos culturales generados desde la UNAM, o acceder a sus repositorios vía red.● Reforzar la consulta, alta disponibilidad y recuperación de contenidos resguardados en la Bóveda Digital del Centro de Datos, así como facilitar la ingesta permanente de nuevas actividades y creaciones en formato digital.



	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar aplicaciones y servicios digitales de vanguardia para mejorar la experiencia de los miembros de la comunidad, visitantes y público en general en cuanto a la consulta y recuperación de materiales culturales en vivo o en demanda.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Sección específica de aplicaciones culturales para dispositivos móviles• Sistema de boletaje y reservación en línea para acceder a los recintos y actividades culturales universitarias.• Plataforma de difusión cultural con acceso a acervos de audio, video, imágenes, textos y demás bienes culturales de forma gratuita a los miembros de la comunidad y bajo suscripción para público en general.• Sistema de consulta unificado al patrimonio artístico de la UNAM• Disponibilidad a largo plazo de los bienes digitales culturales de la institución en la Bóveda Nacional Digital.

Digitalización del patrimonio cultural universitario

Objetivo	Garantizar la disponibilidad del patrimonio cultural de la UNAM para las actuales y futuras generaciones a través de tecnologías digitales.
Actividades a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Consolidar en la Bóveda Nacional Digital el patrimonio cultural de los universitarios, con mecanismos estándares de ingesta, formatos, modelos de consulta, catalogación, recuperación y acceso.• Incrementar la cantidad de plataformas con aplicaciones para dispositivos móviles para que los miembros de la comunidad accedan a los acervos culturales en cualquier momento y lugar.• Establecer un programa permanente para la conversión de los acervos culturales analógicos en formatos digitales y su depósito en la Bóveda Nacional Digital, incluyendo Biblioteca Nacional, Hemeroteca Nacional, Fototeca, Fonoteca de Radio UNAM, Videoteca de TVUNAM y Fílmoteca.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Resguardar el patrimonio cultural de la UNAM en la Bóveda Nacional Digital.• Vincular la Bóveda Nacional Digital con aplicaciones seguras para la consulta de los acervos desde diversas plataformas• Programa de digitalización de audio, video, imágenes, textos, libros, revistas y cualquier bien analógico de la cultura que resguarde la UNAM dentro de la Bóveda Nacional Digital.

D. Gestión Universitaria

1. Problemática y situación actual

La gestión universitaria es un cuarto pilar de la institución, habilitador de la docencia, la investigación y la difusión de la cultura. En el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 se describen varios proyectos estratégicos apoyados por tecnologías de información, a cargo de distintas dependencias de la administración central, que buscan apoyar la simplificación de los procesos administrativos y de gestión. Ejemplos de ello son el proyecto para Simplificar la Administración Universitaria Mediante el Uso de las TIC a cargo de la Secretaría Administrativa, el Sistema Integral de Información Académica a cargo de la Dirección General de Evaluación Institucional, y la Iniciativa de Interoperabilidad en el Ámbito Académico, a cargo de la Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales.



La publicación de las nuevas leyes generales en materia de Transparencia y Archivos ha motivado a la Universidad a examinar y reestructurar los mecanismos existentes para su cumplimiento. El proyecto de Transparencia Universitaria ha ayudado a identificar algunas oportunidades de mejora como son: atender diferencias en los criterios de clasificación, estructura, registro y calidad de los datos, y ha impulsado su consolidación para enviarlos a plataformas centrales, con la visión de alcanzar funciones de interoperabilidad entre sistemas de información.

Con esta perspectiva, la gestión de la Universidad debe tener como base servicios digitales en línea eficientes y acordes a la demanda de la comunidad universitaria. Contar con sistemas integrados o comunicados que agilicen los procesos administrativos, que eviten los silos de información y que minimicen el uso de papel. Lograr que la información institucional sea consistente, abierta y transparente para su análisis con fines de inteligencia organizacional, sólo es posible con apoyo de las TIC.

Es necesario reconocer una serie de factores que requieren especial atención para aprovechar los beneficios de las TIC en la gestión universitaria, la mayoría de estos de carácter no técnico como son: la simplificación de los procesos administrativos, la adecuación de la normatividad universitaria, la colaboración entre las entidades y dependencias, así como la orientación hacia una cultura de servicio a los usuarios de la comunidad universitaria. Además, es necesario definir e implementar mecanismos eficaces y seguros de interoperabilidad e interconexión de los sistemas de información y bases de datos universitarios, así como promover el diseño y desarrollo de sistemas de gestión conforme a buenas prácticas.

2. Líneas de acción estratégicas

Desarrollo tecnológico para apoyar a la Universidad Transparente

Objetivo	Facilitar la transparencia, el acceso a la información pública y la protección de datos personales mediante el desarrollo de soluciones TIC para la concentración y publicación de la información en posesión de la Universidad en cumplimiento de la normativa aplicable.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Colaborar con la Unidad de Transparencia de la UNAM en el diseño de un portal y de una plataforma en apoyo a la propuesta de "Universidad Transparente y Abierta" que se establece en el Título Cuarto del Reglamento UNAM de agosto de 2016.• Colaborar con la Unidad de Transparencia y las áreas concentradoras definidas por el Comité de Transparencia, en el desarrollo y operación de un Repositorio Universitario de Obligaciones de Transparencia.• Apoyar a la Unidad de Transparencia en la instrumentación de mecanismos para la publicación en la plataforma de transparencia de la UNAM y que la información pueda ser incorporada a la Plataforma Nacional de Transparencia.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Consolidar y mantener vigente tecnológicamente:<ul style="list-style-type: none">○ Portal de Transparencia de la UNAM (http://www.transparencia.unam.mx).○ Plataforma Universitaria de Transparencia (http://www.plataformatransparencia.unam.mx).○ Repositorio de Archivos Complementarios (http://www.repositoriotransparencia.unam.mx).



Homologación e interoperabilidad de los sistemas de información para la gestión universitaria

Objetivo	Simplificar la operación de la institución y la toma de decisiones a partir de sistemas de información que operen de manera estandarizada y compartan datos con eficiencia, seguridad y pertinencia.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Establecer el Comité de Cómputo y Aplicaciones del Consejo Asesor en Tecnologías de Información y Comunicación (CATIC) que determine los procesos, normas y estándares para la interoperabilidad de plataformas y sistemas de información.• Unificar el acceso a sistemas de información para toda la comunidad por medio de la Identidad Digital Universitaria.• Consolidar el correo electrónico institucional como recurso indispensable para el acceso a todos los servicios de TIC en la UNAM.• Incorporar a los sistemas de información institucionales de la actividad académica, repositorios, colecciones y acervos con el uso de estándares de interoperabilidad.• Propiciar el uso de la firma electrónica universitaria (FEU) para la simplificación de trámites, optimización de recursos y la seguridad de los servicios.• Generar resultados, proyecciones y tendencias en todos los ámbitos de la actividad institucional a través de analítica, lagos de datos, algoritmos y procesos derivados de la interoperabilidad de sus sistemas de información.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Aprobar y aplicar disposiciones universitarias para lograr la interoperabilidad de los sistemas de información institucionales.• Dar acceso simple y unificado a todos los servicios digitales de la UNAM que proporcione a su comunidad por medio de la Identidad Digital Universitaria.• Dotar de servicio de correo electrónico a todos los integrantes de la comunidad para reafirmar su uso como principal medio de comunicación entre la institución y sus miembros.• Reducir el uso de papel y recursos en trámites derivado de procesos de firma y validación completamente digitales con la firma electrónica universitaria.• Contribuir a la toma de decisiones informada en todos los ámbitos de la actividad institucional a partir de la analítica de datos de la Universidad.

E. Gobierno de TIC

1. Problemática y situación actual

De acuerdo con datos recientes, las Tecnologías de Información y Comunicación siguen siendo percibidas como una herramienta técnica de apoyo y no un elemento estratégico, ejemplo de ello es que sólo el 35% de las entidades y dependencias consideran acciones en su Plan de Desarrollo para aprovechar las TIC.

Actualmente, las principales instancias universitarias responsables del gobierno de TIC en la Institución son: la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) y el Consejo Asesor en Tecnologías de Información y Comunicación (CATIC).



La DGTIC, entre otras funciones, es responsable de establecer y operar la infraestructura central de cómputo y de telecomunicaciones, además de normar y supervisar la gobernanza institucional de las TIC. El CATIC, de acuerdo con las “Políticas y Normas de Operación Presupuestal 2017”, es el órgano colegiado que determina la asignación presupuestal de la partida 514 (equipo de cómputo) para cada entidad o dependencia universitaria, a solicitud de éstas.

Las diversas entidades y dependencias universitarias son las encargadas de proveer y gestionar los servicios de TIC al interior de sus áreas. En su mayoría, la operación de estos servicios se realiza de manera reactiva; su personal de TIC les resulta insuficiente, 38% de las áreas universitarias tiene 3 o menos personas que apoyan estas funciones, y requieren capacitación continua. Con relación al gobierno de TIC, las instancias universitarias toman decisiones sobre el tema sin contar con criterios institucionales unificados y emprenden iniciativas que dan lugar a una duplicidad de esfuerzos.

Por lo anterior, es necesario establecer estrategias para fortalecer el esquema de gobierno de las tecnologías de información en la UNAM, contar con normas y criterios claros de actuación, e implementar mecanismos de colaboración para generar las sinergias necesarias que impulsen el aprovechamiento eficiente de los recursos de TIC y su adopción en las actividades sustantivas.

2. Líneas de acción estratégicas

Reestructuración de órganos de gobierno de TIC en la UNAM

Objetivo	Fortalecer el gobierno de TIC con un cuerpo colegiado renovado apoyado en un marco normativo que favorezca la toma de decisiones para el uso y desarrollo de las TIC en las actividades universitarias.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar la estructura y funciones del Consejo Asesor en Tecnologías de Información y Comunicación (CATIC) de la UNAM.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un órgano colegiado representativo de las entidades y dependencias universitarias para apoyar la toma de decisiones en materia de TIC. • Establecer y fortalecer comités de aplicaciones, infraestructura, telecomunicaciones, cómputo de alto desempeño y supercómputo, normatividad y seguimiento.

Fortalecer el marco normativo de TIC en la UNAM

Objetivo	Orientar la toma de decisiones en materia de TIC en la Universidad.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar y publicar el marco normativo y los criterios institucionales en TIC en un portal disponible en línea http://www.red-tic.unam.mx/normatic.html • Establecer los procesos para generar y actualizar la normatividad en TIC, que incluya disposiciones universitarias relativas a servicios tecnológicos como seguridad, infraestructura, telecomunicaciones, desarrollo de software; así como los objetivos del gobierno de TIC en la UNAM: responsabilidad, estrategia, adquisición, servicios y talento.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que la Universidad avance homogéneamente en el mejor uso y aprovechamiento de sus recursos en TIC.



Institucionalizar la Red de Responsables de TIC de la UNAM (REDTIC)

Objetivo	Fortalecer el gobierno de TIC en la UNAM con la participación de los responsables de las diferentes entidades y dependencias para aplicar y adoptar normas y buenas prácticas de gestión de servicios tecnológicos.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Conformar y consolidar una red integrada por el personal de TIC de todas las entidades y dependencias de la Universidad.• Identificar las categorías con las que deben clasificarse las dependencias según sus necesidades y aprovechamiento potencial de las TC.• Contar con perfiles que describan los conocimientos y habilidades que requiere cubrir el personal de TIC de la Universidad, según la categoría de su dependencia, y generar instrumentos para su evaluación.• Diseñar materiales y cursos de capacitación para el personal de TIC de la UNAM.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Delimitar responsabilidades para un mejor funcionamiento de las TIC en toda la Universidad.• Realizar un programa de certificaciones técnicas para miembros de la REDTI, según su perfil y la categoría de su dependencia.

F. Telecomunicaciones

1. Problemática y situación actual

Las telecomunicaciones son un factor para el desarrollo social, económico y cultural en cualquier país y organización, sin este recurso fundamental no es posible participar, crecer e innovar en cualquier campo de especialidad. En el caso de la UNAM constituyen un pilar para el funcionamiento de la institución; sin embargo, aun cuando la demanda en el uso de las TIC se ha incrementado de manera exponencial en todas las actividades sustantivas de la Universidad, la inversión en infraestructura de telecomunicaciones no ha experimentado el mismo ritmo de crecimiento, lo que ha dado lugar a obsolescencia y heterogeneidad tecnológica, debido a que las adquisiciones se realizan de forma fraccionada con base en las posibilidades de cada entidad y dependencia.

Los estudios recientes confirmaron que el principal problema en materia de TIC en entidades y dependencias universitarias radica en la infraestructura de telecomunicaciones. El 65.74% de las instancias considera que sus equipos centrales son obsoletos y en el 58.3% de los casos el cableado tiene más de 10 años de uso.

A pesar de que el 99% de las instancias de la UNAM cuenta con la Red Inalámbrica Universitaria (RIU) y/o redes inalámbricas propias, más del 50% de esta infraestructura es la misma que se instaló en 2005.

En los últimos 9 años, la demanda para recibir y transmitir datos vía inalámbrica se ha incrementado en más de mil veces, debido a que la cantidad de dispositivos móviles, principalmente teléfonos inteligentes, se ha multiplicado varias veces, así como a la cantidad de información que se recibe o envía. Descargar un minuto de video equivale, por ejemplo, a recibir aproximadamente 7,680 mensajes de texto en el mismo tiempo.

Asimismo, 59% de las líneas telefónicas son analógicas, 19.5% de transmisión digital y sólo el 21.5% usa la nueva tecnología de voz sobre IP.



Dado que ya prácticamente no se producen conmutadores analógicos, más de la mitad de las líneas telefónicas en la institución corren el riesgo de dejar de operar cuando concluya la disponibilidad de refacciones.

Para revertir esta situación de obsolescencia proponemos las siguientes líneas de acción estratégicas:

2. Líneas de acción estratégicas

Fortalecer la infraestructura de telecomunicaciones

Objetivo	Garantizar el derecho a Internet de la comunidad universitaria y dotarla de la infraestructura necesaria para las actividades institucionales.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Dar conexión redundante a Internet a todas las dependencias y entidades.• Modernizar el equipo tecnológico de telecomunicaciones, incluyendo la RIU.• Mejorar la operación del Centro de Monitoreo (NOC) de la RedUNAM con herramientas de gestión y operación más eficientes.• Renovar la infraestructura electromecánica de 40 locales de telecomunicaciones.• Establecer un programa de mantenimiento periódico de cableado externo e interno de dependencias y entidades.• Dar las facilidades para extender la cobertura de telefonía y datos móviles en todos los campus universitarios.• Diseñar un nuevo modelo de red telefónica institucional y renovar su infraestructura para un uso más eficiente de los servicios.• Delimitar la responsabilidad entre las redes locales y las redes externas para la operación y atención a fallas.• Fortalecer el Centro de Atención a Usuarios (CAU) para la atención de primer y segundo nivel de los reportes de incidentes de la RedUNAM y las redes locales.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Garantizar la conectividad a Internet en los campus universitarios.• Actualizar la infraestructura de telecomunicaciones central y local en entidades y dependencias.• Disminuir el tiempo de atención a los reportes de incidentes.

Mejorar la calidad de los servicios de telecomunicaciones

Objetivo	Fortalecer la calidad de la operación y gestión de las telecomunicaciones.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Formar el Comité de Telecomunicaciones del CATIC.• Diseñar y emitir disposiciones universitarias para impulsar la mejora continua de los servicios de conectividad y telecomunicaciones en la UNAM.• Establecer criterios institucionales para la aprobación y seguimiento de proyectos de telecomunicaciones.• Crear una partida presupuestal específica para la adquisición de equipo activo de telecomunicaciones a fin de llevar un mejor control sobre esta inversión.



	<ul style="list-style-type: none">• Acordar un plan centralizado de desarrollo e inversión equitativo y constante, para equipo de redes y telefonía y con ello evitar su obsolescencia y deterioro.• Instaurar un plan de inversión anual con un gasto descentralizado para la renovación gradual tanto del cableado interno de entidades y dependencias como del externo.• Establecer los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) de los servicios de telecomunicaciones.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Adoptar buenas prácticas para la gestión y operación de los servicios de conectividad y telecomunicaciones en la UNAM.• Facilitar el seguimiento por parte del CATIC y la toma de decisiones con información actualizada y consensuada de las telecomunicaciones en la UNAM.• Distribuir de forma equitativa y eficiente la inversión en infraestructura de telecomunicaciones.

G. Equipo de cómputo

1. Problemática y situación actual

Conforme al Censo de Cómputo 2016 la UNAM dispone de poco más de 80 mil equipos de cómputo, de los cuales un 48% tienen más de cinco años de antigüedad, lo cual es un parámetro relevante, en especial para la categoría de computadoras que se ubican en el segmento de uso personal, tales como computadoras de escritorio, equipos portátiles y tabletas. Es notoria también la desaceleración en la adquisición de equipo tanto de consumo, como para apoyo a la investigación y la administración. Esto se debe a varias tendencias a nivel nacional e internacional, entre las que se encuentran: el efecto “traiga su propio dispositivo” (BYOD, por sus siglas en inglés), la conectividad ubicua y el incremento de capacidades de procesamiento en los equipos de cómputo.

Uno de los efectos de lo anterior es la disociación servidor–aplicación. Por años la UNAM adquirió equipos de elevadas características para servicios como sitios Web, bases de datos, entre otros, que no usaban todas las capacidades del hardware. Con las nuevas tecnologías de virtualización es posible disponer de servidores de manera inmediata, con mucha mayor estabilidad y disponibilidad, dado que una aplicación no depende exclusivamente de una computadora.

Esto ha facilitado el aprovisionamiento de infraestructura bajo demanda: los Centros de Datos. En estas instalaciones también se dota a la comunidad de Plataformas como Servicio (PaaS), Seguridad como Servicio (SECaaS) y Software como Servicio (SaaS). Todos estos esquemas explotan la alta disponibilidad y la orientación a convertir lo físico en lógico, el hardware en una funcionalidad del software. Tan solo en los últimos 4 años, la UNAM ahorró más de un 90% en inversiones de hardware y software por la consolidación de servicios en el Centro de Datos, además de los costos y riesgos intangibles en los que se pudiera incurrir por fallas en los servicios de equipos dispersos en la institución.



2. Líneas de acción estratégicas

Infraestructura de cómputo vigente y suficiente

Objetivo	Dotar a la comunidad universitaria de infraestructura de cómputo acorde a sus necesidades y objetivos institucionales, planes y proyectos
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Establecer un sistema de gestión de la infraestructura de cómputo que permitan su actualización constante.• Promover la realización de contratos consolidados para simplificar el mantenimiento de los equipos de cómputo y periféricos.• Publicar tipos de necesidades homologadas de acuerdo al perfil de los usuarios, como parte de los criterios para la toma de decisiones en materia de equipo de cómputo.• Emitir disposiciones universitarias para regular las responsabilidades de los usuarios y los responsables TIC en cuanto al uso de equipo de cómputo.• Establecer disposiciones universitarias para mejorar los procedimientos para la adquisición, arrendamiento o contratación de servicios administrados a partir de un sistema de autoevaluación en línea y su escalamiento en caso de ser necesario al CATIC.• Consolidar el laboratorio de pruebas de interoperabilidad de plataformas para generar información que facilite la innovación e incorporación de nuevas tecnologías en materia de equipo de cómputo y periféricos.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Facilitar la toma de decisiones informadas y planeación estratégica a partir de lo registrado en el sistema de gestión de infraestructura.• Usar eficientemente los recursos financieros.• Proporcionar equipos de cómputo y periféricos adecuados a cada perfil de usuario de acuerdo sus necesidades.• Dotar de certidumbre jurídica y protección a la institución y a su comunidad en lo referente a la gestión y uso de infraestructura de cómputo.• Facilitar la incorporación de mejores tecnologías a través del laboratorio de pruebas de interoperabilidad de plataformas.

Fortalecer la operación de los sistemas de información universitarios

Objetivo	Proporcionar infraestructura de cómputo central para alojar sistemas de información institucionales.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Consolidar los servicios virtualizados del Centro de Datos, aumentando su capacidad y disponibilidad.• Optimizar las inversiones en sistemas de cómputo central mediante la interoperabilidad de servidores virtuales centrales y la infraestructura local de entidades y dependencias.



	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la continuidad de operaciones y servicios en la Universidad a través de una infraestructura de cómputo robusta y con respaldo en varias ubicaciones físicas.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la seguridad y disponibilidad de los sistemas de información institucionales. • Reducir los gastos en recursos humanos, hardware, software, espacios e infraestructura de respaldo con la consolidación de servicios centrales. • Implantar procedimientos de respaldo y continuidad de operaciones en el Centro de Datos.

H. Software y seguridad de la información

1. Problemática y situación actual

El uso de software en la UNAM se ha transformado en años recientes y la institución es consciente de la importancia de contar con licencias plenamente regularizadas. Sin embargo, prevalecen compras dispersas de software y poco control del ya adquirido, así como un aprovechamiento poco difundido del uso y adaptación de software libre.

Respecto al desarrollo de sistemas que se hace en la UNAM está poco documentado, duplicado, desactualizado y en su mayoría no auditado.

A pesar de que la seguridad de la información ha cobrado una relevancia sustancial en la Universidad y que cuenta con un grupo de trabajo certificado de respuesta a incidentes (UNAM – CERT), todavía faltan prácticas, procesos y disposiciones por definir e implementar para proteger los recursos TIC de la Universidad.

Es necesario crear órganos colegiados que establezcan criterios sobre la contratación de licencias, la suscripción a servicios de software, el desarrollo de sistemas, así como de seguridad de la información.

2. Líneas de acción estratégicas

Regularización institucional del licenciamiento de software

Objetivo	Dar certidumbre jurídica y protección a la institución y a su comunidad en lo referente a la adquisición y uso de software.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar la operación de la Tienda de Software UNAM como único punto en línea para el seguimiento y aprobación de adquisiciones de software comercial a fin de reducir gastos en licenciamiento. • Integrar el registro unificado de licencias de software a fin de apoyar la planeación y seguimiento de su adquisición. • Publicar tipos de necesidades de software de acuerdo al perfil de los usuarios, como parte de los criterios para orientar la adquisición de software comercial. • Establecer disposiciones universitarias para desalentar el uso de software sin licencia. • Simplificar el acceso a licencias institucionales y difundirlo con base en su perfil de uso.



Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Optimizar los recursos financieros destinados a la adquisición de licencias de software.• Disminuir riesgos por demandas y aclaraciones de fabricantes y distribuidores.• Incrementar el aprovechamiento del software adquirido disponible para la comunidad.• Reducir riesgos operativos en el equipo de cómputo por la utilización de software con licenciamiento irregular.
------------------------------	---

Fomentar la cultura informática del software libre y profesionalizar el desarrollo de sistemas de información

Objetivo	Compartir el software desarrollado en la UNAM y propiciar la creación, uso y distribución de software libre.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Crear un repositorio de software libre desarrollado en la UNAM para concentrar los programas, aplicaciones y documentación del mismo, para facilitar su adopción por los responsables TIC.• Estimular a desarrolladores universitarios para la creación de software libre a través de concursos, iniciativas patrocinadas y reconocimiento institucional.• Crear disposiciones universitarias para fortalecer el desarrollo de software y asegurar su interoperabilidad.• Impartir cursos, crear materiales y bases de conocimiento para desarrollar soluciones de software, a fin de propiciar el desarrollo tecnológico en la UNAM.• Establecer criterios de evaluación para el software desarrollado en la UNAM que permita la selección y adopción de las mejores soluciones.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Reducir la duplicidad de esfuerzos y erogaciones financieras mediante el aprovechamiento del software desarrollado en la UNAM.• Apoyar la toma de decisiones informada para la planeación de desarrollos de software en la UNAM.• Contar con un marco normativo en materia de desarrollo de software que fomente la interoperabilidad de los sistemas de información universitarios.

Seguridad de los recursos de TIC

Objetivo	Proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los recursos de TIC de la UNAM.
Acciones a realizar	<ul style="list-style-type: none">• Generar y mantener actualizadas disposiciones universitarias en torno a la seguridad de los recursos TIC de la UNAM.• Extender la realización de auditorías de seguridad de la información como práctica periódica, a fin de supervisar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los recursos TIC críticos de la UNAM.• Promover la cultura de la seguridad de la información propiciando la participación de la comunidad universitaria en la protección de los recursos TIC.



	<ul style="list-style-type: none">• Realizar evaluaciones técnicas de infraestructura y software especializados en control de acceso e identificación, así como en el rastreo de actividades y usuarios para proteger la operación de los servicios TIC de la universidad.• Facilitar la incorporación de sistemas de identificación de uso institucional con seguimiento a las acciones y cumplimiento de los permisos otorgados a cada uno de los usuarios.
Resultados a alcanzar	<ul style="list-style-type: none">• Resguardar y proteger los recursos de TIC de forma homogénea en instancias universitarias.• Proteger los sistemas de información y recursos de TIC auditados contra amenazas internas y externas.• Consolidar la cultura de la seguridad de la información en la vida universitaria como parte de los valores y principios universitarios.• Garantizar el cumplimiento de los niveles de acceso a cada sistema de información y proteger los datos personales y confidenciales.