



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Fundamentos de seguridad en sistemas operativos
<b>Clave de la asignatura:</b>	CBC-2420
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Ciberseguridad.

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta el perfil del ingeniero en ciberseguridad las siguientes habilidades:

- Utiliza sistemas operativos, lenguajes de programación, redes y entornos tecnológicos para integrar soluciones de seguridad con responsabilidad e inclusión social en las organizaciones.
- Dirige el monitoreo, análisis y control de la información utilizando herramientas y marcos de referencia, con perspectiva ética, de respeto por la persona y de responsabilidad social.
- Evalúa riesgos de seguridad y vulnerabilidad en aplicaciones o instalaciones de tecnologías de la información con apoyo de herramientas de vanguardia automatizadas de acuerdo a metodologías, normas y estándares de excelencia.
- Diseña políticas de seguridad informática para establecer controles de seguridad pertinentes atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Gestiona incidentes y eventos de seguridad de informática para reducir la afectación negativa de la seguridad de la información y dar continuidad a las operaciones de la organización, atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.

Esta asignatura desempeña un papel fundamental para el plan de estudios de esta ingeniería porque el estudiante aplica en detalle, funciones de seguridad en un sistema operativo servidor; así como, valora el trabajo de mantener seguro un sistema operativo.

El sistema operativo es la plataforma base por la que las aplicaciones pueden ejecutarse en las computadoras. Por este motivo, es necesario que el estudiante aplique a detalle la implementación de seguridad en un sistema operativo para entender su funcionamiento y desarrollar software de una mejor manera.

### Intención didáctica

El conjunto de conocimientos organizados en esta asignatura se encuentra divididos en cuatro temas, mismos que pretenden guiar a los estudiantes en la comprensión de los fundamentos prácticos sobre los sistemas operativos y lo orientan capacitándolo para planificar, analizar y diseñar soluciones de software que tomen en cuenta la seguridad de un sistema operativo, así como diseñar sistemas para diferentes plataformas de aplicación. En el primer se encuentran los contenidos básicos: Confidencialidad, integridad y disponibilidad, asociadas a la seguridad de datos y contramedidas de protección de datos.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el segundo tema se aplican conceptos relacionados con el análisis, planificación e instalación de software para la confidencialidad de los datos, proponiendo al estudiante la configuración de respaldos automáticos cifrados para la subida a una nube pública y que permita aprovechar las capacidades de cifrado simétrico como recurso fundamental para proteger la privacidad de datos. El tercer tema ofrece a los estudiantes un análisis de la filosofía de diseño con el que trabajan actualmente los diseñadores de sistemas de archivos para garantizar la integridad de los datos de los usuarios. La introducción a la administración de información de alta disponibilidad se presenta en el cuarto tema, siendo un que resulta muy importante su administración correcta, por lo que se requiere de mejores estrategias de gestión para poder atender las peticiones de los usuarios empresariales.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 6 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas.  Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia CENIDET y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Jiquilpan, Mérida, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"><li>Conoce, selecciona y administra la seguridad de un sistema operativo en plataformas cliente-servidor, para resolver problemáticas reales y aplicar procedimientos de configuración de seguridad en plataformas de software.</li></ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>Aplica los paradigmas de diseño de los sistemas operativos actuales y emergentes, para el manejo de los recursos del sistema.</li></ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a CID	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Definiciones de Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad de datos.</li><li>1.2. Privacidad, confidencialidad y cifrado.</li><li>1.3. Integridad de datos y de mensajes.</li><li>1.4. Disponibilidad y Recuperación de desastres.</li><li>1.5. Triada de ciberseguridad.<ul style="list-style-type: none"><li>1.5.1. Estados de los datos.</li><li>1.5.2. Contramedidas de seguridad.<ul style="list-style-type: none"><li>1.5.2.1. Cifrado.</li><li>1.5.2.2. Suma de comprobación.</li><li>1.5.2.3. Redundancia.</li></ul></li></ul></li></ul>
2	Administración de datos confidenciales	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Instalación de software de respaldos automáticos en un servicio en la nube.</li><li>2.2. Probar diferentes configuraciones de respaldos en el software Duplicati.</li><li>2.3. Seguridad en la nube.<ul style="list-style-type: none"><li>2.3.1. Seguridad de datos.</li><li>2.3.2. Protección de máquinas virtuales.</li></ul></li></ul>
3	Administración de la integridad de los datos	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Administración de integridad de datos en sistemas de archivos.</li><li>3.2. Coste de computación de la integridad.<ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1. OpenZFS.</li><li>3.2.2. LVM con integridad.</li></ul></li><li>3.3. Datos de seguridad de red.<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Tipos de datos de seguridad.</li><li>3.3.2. Registros de terminales.</li></ul></li></ul>



4	Administración de alta disponibilidad de los datos	<p>4.1. Sistema de archivos distribuidos.</p> <p>4.2. Alta disponibilidad, sincronización y respaldos, uso de GlusterFS y Ceph.</p> <p>4.3. La importancia de los respaldos, locales y remotos.</p> <p>4.4. Recuperación de desastres.</p> <p>4.5. Evaluar alertas de seguridad</p> <p>4.5.1. Fuentes de las alertas</p>
---	--	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a CID	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica los requerimientos, para aplicar la triada CIA a los datos en un sistema de cómputo.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de conocimiento de una segunda lengua</li> </ul> <p><b>Transversal(es):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li> <li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li> <li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer sobre los pilares de la triada CIA.</li> <li>• Identificar, en equipo, las estrategias a seguir para garantizar la confidencialidad, la integridad y la accesibilidad de los datos. Elaborar conclusiones por equipo y presentarlas al grupo.</li> </ul>



2. Administración de datos confidenciales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Aplica las técnicas de administración de respaldos fuera de sitio para el máximo aprovechamiento de las capacidades de las plataformas de software vigentes</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de investigación.</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li><li>• Capacidad de conocimiento de una segunda lengua</li></ul> <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li><li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li><li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar las diferentes plataformas de almacenamiento en la nube pública y privada.</li></ul>



3. Administración de la integridad de los datos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <p>Aplica las técnicas de administración de sistemas de archivos e identifica sus implicaciones en la gestión integridad de datos e impacto en el rendimiento del sistema.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la practica</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li><li>• Capacidad de conocimiento de una segunda lengua.</li></ul> <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li><li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li><li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuración de integridad de datos a nivel de bloques de disco duro, con OpenZFS y LVM.</li><li>• Elaborar una gráfica comparativa de los gestores de volúmenes OpenZFS y LVM enfatizando el rendimiento y consumo de recurso con la integridad de datos activada</li></ul>



4. Administración de alta disponibilidad de los datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Identifica y aplica los sistemas de archivos distribuidos y las estrategias adecuadas de respaldo y alta disponibilidad de la información</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li><li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li><li>• Capacidad de conocimiento de una segunda lengua</li></ul> <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</li><li>• Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.</li><li>• Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documentar la clasificación de los sistemas de archivos distribuidos y establecer semejanzas y diferencias.</li><li>• Plantear un clúster de alta disponibilidad, que resista la falla del hardware; así como, respaldo completo del sistema fuera de línea.</li></ul>



## 8. Práctica(s)

- Investigar en Internet sobre software de respaldos, cifrado, y comprobación de integridad, con herramientas de software libre.
- Comparación de estrategias de respaldo, completo, sincronización, incremental y diferencial.
- Cifrado de datos y respaldos en la nube con Duplicati.
- Uso de sistemas de archivos OpenZFS y el gestor de volúmenes LVM para comprobación de integridad a nivel de bloques de disco.
- Comparación de uso de memoria y procesador entre OpenZFS y LVM.
- Configuración de un sistema de archivos distribuido GlusterFS en modo Triple way mirror.
- Configuración de un sistema de archivos distribuido Ceph, en modo triple way mirror más alta disponibilidad en Proxmox.
- Simular una recuperación de desastres usando respaldos completos de sistema y datos.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

**Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

**Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

- Cuestionarios
- Presentaciones
- Listas de cotejo





## 11. Fuentes de Información

1. Carretero, J., De Miguel, P., García, F. y Pérez, F. (2001). Sistemas Operativos una visión aplicada. Mc. Graw Hill.
2. Stallings, W. (2005). Sistemas Operativos (Quinta ed.). Pearson. Prentice-Hall.
3. Tanenbaum, A. y Escalona, R. (2009). Sistemas Operativos Modernos (3ra ed.) Madrid España. Prentice Hall.
4. Tanenbaum, A. y Woodhull, A. (2009). Sistemas Operativos: Diseño e Implementación (2da ed). México. Pearson Educación
5. Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información A.C. (2024). Modelo curricular por competencias. ANIEI.