



Informe Técnico

Estado de la infraestructura y uso de software en el ICAT.

María del Carmen Arelio Baranda.

Alethia Patricia Estrella Ruiz.

Karen Lucero Roldán Serrato.

Mayo de 2021.

Proyecto Interno.

Financiamiento Interno.

Título: Estado de la infraestructura de software en el ICAT.

Autores:

María del Carmen Arelio Baranda,

Alethia Patricia Estrella Ruiz,

Karen Lucero Roldan Serrato.

Resumen

El software en conjunto con el hardware son los principales activos para el desarrollo tecnológico y científico del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología –ICAT, así también, para el apoyo de las actividades administrativas. El Institute of Electrical and Electronics Engineers, por sus siglas en inglés IEEE, define al software como *“la suma total de los programas de ordenador, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo.”* Los programas de ordenador o computadora son considerados como obras intelectuales y están protegidas por la Ley Federal de Derechos de Autor, por lo que su adquisición, uso y reproducción de cualquier tipo de software deberá apegarse a las condiciones establecidas por los propietarios de dichos programas. En la Unidad de Cómputo y Telecomunicaciones del ICAT se está trabajando en el proyecto “Uso responsable de software” cuyo objetivo es, revisar todas las computadoras propiedad del instituto para identificar, clasificar, registrar y controlar en una base de datos todas las licencias de software comercial y software libre que se instalan, esta información dará la pauta para establecer estrategias y políticas para adquirir y utilizar el software de forma responsable apegándose a la normatividad institucional, además de conocer la cantidad y tipo de software que se requiere para el desarrollo de las actividades del ICAT. El uso de software bajo licencia es responsabilidad compartida entre directivos, responsables de TIC y los usuarios finales, en consecuencia, no solo se previenen incumplimientos legales, si no que ayudan a la ciberseguridad y a promover el uso alternativo de software libre. Para el desarrollo de este informe se utilizó una metodología cuantitativa de la información disponible en la base de datos que contiene el inventario de hardware y software del ICAT.

Índice

Resumen	1
1 Contexto general	5
1.1 Definición de software	5
1.2 Clasificación del software.	5
1.2.1 Por sus funciones.	5
1.2.2 Por su distribución.	5
1.3 Protección Legal del software.	6
1.4 De la violación de los Derechos de Autor.	7
1.4.1 Responsabilidad administrativa	7
1.4.2 Responsabilidad Penal	8
1.4.3 Responsabilidad Civil.....	9
1.5 ¿Qué es la piratería?.....	10
1.5.1 Software ilegal o pirata.	11
1.5.2 Definición de software ilegal para el ICAT.	11
2 Estado actual del uso de software en el ICAT.....	12
2.1 Población del ICAT.....	12
2.2 Infraestructura de hardware en el ICAT.....	12
2.3 Equipos de cómputo por marca.....	13
2.4 Equipos de cómputo por tipo de Sistema Operativo (S.O).	13
2.5 Infraestructura de software	13
3 Resultados.	21
3.1 Prevención del uso de software ilegal en el ICAT.	23
3.2 Riesgos causados por el uso de software no legal.	26

3.3 Recomendaciones para prevenir el uso de software comercial sin licencia.	26
Conclusiones	28
Referencias Bibliográficas	29

Introducción

Para el desarrollo de este trabajo la principal fuente de información fue el inventario de hardware y software del ICAT actualizado a febrero de 2020, se consultaron los siguientes documentos: Plan de Desarrollo de la UNAM 2017 y 2021, las políticas de adquisición y uso de software establecidas por la UNAM, encuestas realizadas a las entidades y dependencias de la UNAM para conocer el nivel de madurez que éstas alcanzan en cuanto al uso de software, artículos relacionados con el uso de software comercial sin licencia en México, así también, la legislación que protege los derechos de autor y las sanciones legales correspondientes a la violación de estos derechos, además, la consulta de documentos de organismos internacionales que promueven el uso responsable de software. Este informe describe los resultados del análisis y diagnóstico de la situación actual del uso del software en el Instituto conforme a los registros del inventario de hardware y software del ICAT. El principal objetivo de este trabajo es identificar las áreas vulnerables en cuanto al uso de software bajo licenciamiento y que requieren ser atendidas de manera prioritaria ya que el software en el ICAT es considerado como un recurso vital para el logro de los objetivos institucionales, lo que significa que se tienen que emprender acciones conjuntas y coordinadas para lograr que la adquisición, instalación y uso del software sea de acuerdo con los principios institucionales. El documento está conformado con información gráfica que describe la cantidad de computadoras que se utilizan en el Instituto, la cantidad y tipo de software, la clasificación del software de acuerdo con su naturaleza; se integra un apartado con definiciones de conceptos relacionados con el contexto del software; se realiza una revisión del marco legal para la protección de derechos de autor, así como la legislación fiscal vigente en México. Finalmente se presentan las recomendaciones de los organismos internacionales para utilizar el software de manera responsable.

1 Contexto general

1.1 Definición de software

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) define el software como *“la suma total de los programas de ordenador, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo.”* Wikipedia, 2021. Software. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Software> [consultado 29 de enero de 2021].

Existen diversas definiciones de software, para fines de nuestro estudio describiremos al software como el conjunto de programas de computadora o elementos intangibles que hacen posible el funcionamiento de un equipo de cómputo.

1.2 Clasificación del software.

1.2.1 Por sus funciones.

Software de sistema o de Base: conjunto de programas que gestionan los recursos de hardware y aplicaciones de una computadora, son los llamados sistemas operativos, por mencionar los más conocidos Windows, Linux, Mac OS, Unix y Android.

Software de aplicación: conjunto de programas con funciones específicas, utilizadas como herramientas para el apoyo de una actividad.

1.2.2 Por su distribución.

Software de código abierto (en inglés Open Source Software u OSS): de acuerdo con la Open Source Initiative (OSI) el software de código abierto es un concepto similar al software libre, cuyo código fuente y los derechos de autor forman parte de un dominio público.

Software libre: (Stallman, 1983) fundador de la Fundación para el Software Libre (FSF), es aquel software que cumple con las siguientes cuatro libertades.

1. La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
2. La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades.
3. La libertad de distribuir copias.
4. La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.

Software de dominio público: es el software que no tiene propietario. Los participantes en las comunidades de desarrolladores ninguno se considera como propietario.

Freeware: software gratuito. Aplica para los rubros de software libre y software comercial. Se conservan los derechos de autor.

Shareware: es una modalidad de distribución gratuita de software que limita al usuario en tiempo y formas de uso.

Software propietario o software comercial: este tipo de software generalmente lleva un costo asociado y el usuario final se limita a las condiciones de adquisición y uso del producto.

1.3 Protección Legal del software.

El software está protegido por la Ley Federal de Derechos del Autor (LFDA).

El derecho de autor está reconocido por el artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos como:

“1. Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

2. Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora.” Naciones Unidas (n.d.) La Declaración Universal de Derechos Humanos. Disponible en <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/> [consultado 29 de enero de 2021].

En México, el software está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor. En el Capítulo IV, De los Programas de computación y Bases de Datos, en el Artículo 101. Define a los programas de computadora como:

“la expresión original en cualquier forma, lenguaje o código, de un conjunto de instrucciones que, con una secuencia, estructura y organización determinada, tiene como propósito que una computadora o dispositivo realice una tarea o función específica.” Ordenjurídico.gob.mx (n.d.) Ley Federal de Derecho de Autor Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo17068.html#:~:text=%2D%20El%20derecho%20de%20autor%20es,de%20car%C3%A1cter%20personal%20y%20patrimonial> [consultado 29 de enero de 2021].

En el Artículo 102, dispone lo siguiente: *“Los programas de computación se protegen en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos, ya sea en forma de código fuente o de código objeto. Se exceptúan aquellos programas de cómputo que tengan por objeto causar efectos nocivos a otros programas o equipos.”* ordenjuridico.gob.mx (n.d.) Ley Federal de Derecho de Autor. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo17068.html#:~:text=%2D%20El%20derecho%20de%20autor%20es,de%20car%C3%A1cter%20personal%20y%20patrimonial> [consultado 29 de enero de 2021].

1.4 De la violación de los Derechos de Autor.

1.4.1 Responsabilidad administrativa

La LFDA en el Artículo 321, señala como infracciones lo siguiente:

“Constituyen infracciones en materia de comercio las siguientes conductas cuando sean realizadas con fines de lucro directo o indirecto:

- I. Comunicar, poner a disposición o utilizar públicamente una obra protegida por cualquier medio, y de cualquier forma sin la autorización previa y expresa del autor, de sus legítimos herederos o del titular del derecho patrimonial de autor;*
- II. Utilizar la imagen de una persona sin su autorización o la de sus causahabientes;*
- III. Fijar, grabar, producir, reproducir, almacenar, distribuir, comunicar, poner a disposición, transportar o comercializar copias de obras, obras cinematográficas y demás obras audiovisuales, fonogramas, videogramas o libros, protegidos por los derechos de autor o por los derechos conexos, sin la autorización de los respectivos titulares en los términos de esta Ley;*
- IV. Ofrecer en venta, almacenar, transportar o poner en circulación obras protegidas por esta Ley que hayan sido deformadas, modificadas o mutiladas sin autorización del titular del derecho de autor;*
- V. Importar, vender, arrendar o realizar cualquier acto que permita tener un dispositivo o sistema cuya finalidad sea desactivar los dispositivos electrónicos de protección de un programa de computación.”*

ordenjuridico.gob.mx (n.d.) Ley Federal de Derecho de Autor. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo17068.html#:~:text=%2D%20El%20derecho%20de%20autor%20es,de%20car%C3%A1cter%20personal%20y%20patrimonial> [consultado 04 de febrero de 2021].

Estas infracciones son sancionadas, a través de un procedimiento de declaración administrativa por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

1.4.2 Responsabilidad Penal

El Código Penal Federal en los Artículos 424 y 424 Bis, establecen lo siguiente:

“Artículo 424.- Se impondrá prisión de seis meses a seis años y de trescientos a tres mil días multa:

II. Al editor, productor o grabador que a sabiendas produzca más números de ejemplares de una obra protegida por la Ley Federal del Derecho de Autor, que los autorizados por el titular de los derechos;

III. A quien use en forma dolosa, con fin de lucro y sin la autorización correspondiente obras protegidas por la Ley Federal del Derecho de Autor.

Artículo 424 bis. - Se impondrá prisión de tres a diez años y de dos mil a veinte mil días multa:

I. A quien produzca, reproduzca, introduzca al país, almacene, transporte, distribuya, venda o arriende copias de obras, fonogramas, videogramas o libros, protegidos por la Ley Federal del Derecho de Autor, en forma dolosa, con fin de especulación comercial y sin la autorización que en los términos de la citada Ley deba otorgar el titular de los derechos de autor o de los derechos conexos.

Igual pena se impondrá a quienes, a sabiendas, aporten o provean de cualquier forma, materias primas o insumos destinados a la producción o reproducción de obras, fonogramas, videogramas o libros a que se refiere el párrafo anterior;

II. A quien fabrique con fin de lucro un dispositivo o sistema cuya finalidad sea desactivar los dispositivos electrónicos de protección de un programa de computación, o

III. A quien grabe, transmita o realice una copia total o parcial de una obra cinematográfica protegida, exhibida en una sala de cine o lugares que hagan sus veces, sin la autorización del titular del derecho de autor o derechos conexos.” diputados.gob.mx, 2020. CÓDIGO PENAL FEDERAL. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/9_190221.pdf [consultado 04 de febrero 2021].

1.4.3 Responsabilidad Civil

Del resarcimiento de los daños. El Artículo 213 de la LFDA establece lo siguiente:

“Artículo 213.- Los Tribunales Federales conocerán de las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de esta Ley, pero cuando dichas controversias sólo afecten intereses particulares, podrán conocer de ellas, a elección del actor, los tribunales de los Estados y de la Ciudad de México.

Las acciones civiles que se ejerciten se fundarán, tramitarán y resolverán conforme a lo establecido en esta Ley y en sus reglamentos, siendo supletorio el Código Federal de Procedimientos Civiles ante Tribunales Federales y la legislación común ante los Tribunales del orden común.

Para el ejercicio de las acciones derivadas de la presente Ley y su Reglamento no será necesario agotar ningún procedimiento ni acción previa como condición para el ejercicio de dichas acciones.

Artículo 213 Bis. Los titulares de los derechos reconocidos por esta Ley, sus representantes o las sociedades de gestión colectiva que los representen podrán solicitar a los Tribunales Federales y/o Tribunales de los Estados y/o de la Ciudad de México, el otorgamiento y ejecución de las siguientes medidas precautorias para prevenir, impedir o evitar la violación a sus derechos patrimoniales a los que se refiere el artículo 27 de esta Ley:

I. La suspensión de la representación, comunicación y/o ejecuciones públicas;

II. El embargo de las entradas y/o ingresos que se obtengan ya sea antes o durante la representación, comunicación y/o ejecuciones públicas; III. El aseguramiento cautelar de los instrumentos materiales, equipos o insumos utilizados en la representación, comunicación o ejecución públicas, y

IV. Cuando las medidas previstas en las fracciones anteriores no sean suficientes para prevenir o evitar la violación de los derechos de autor, se decretará el embargo de la negociación mercantil.

En los supuestos previstos en las fracciones anteriores, se deberá exhibir garantía suficiente para responder por los posibles daños y perjuicios de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la Ley. Estas medidas perderán vigencia con el cumplimiento de la obligación.

Al menos setenta y dos horas antes de presentar la solicitud judicial, el titular deberá dar aviso por escrito al posible infractor de la violación a sus derechos.” Ordenjuridico.gob.mx (d.n.) Ley Federal de Derecho de Autor.

Disponible

en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo17068.html#:~:t=ext=20El%20derecho%20de%20autor%20es,de%20car%C3%A1cter%20personal%20y%20patrimonial> [consultado 04 de febrero de 2021].

1.5 ¿Qué es la piratería?

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define a la piratería como:

“El término piratería abarca la reproducción y distribución de copias de obras protegidas por el derecho de autor, así como su transmisión al público o su puesta a disposición en redes de comunicación en línea, sin la autorización de los propietarios legítimos, cuando dicha autorización resulte necesaria legalmente. La piratería afecta a obras de distintos tipos, como la música, la literatura, el cine, los programas informáticos, los videojuegos, los programas

y *las señales audiovisuales*”. Observatorio Mundial de Lucha Contra la Piratería (d.n.) ¿Qué es la piratería? Disponible en: http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID=39397&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [consultado 13 de enero de 2021].

1.5.1 Software ilegal o pirata.

Business Software Alliance (BSA):

“La piratería de software es la copia o distribución no autorizada de los programas de cómputo con derechos de autor; abarca las descargas, el intercambio, la venta o la instalación de copias múltiples de software. La piratería de software incluye infracciones contra su licencia, la instalación de un programa de software más veces de las que permite la licencia, así como compartir los códigos de licencia de software, subir códigos de software a sitios web para que otros lo puedan descargar y utilizar, compartir los códigos de licencia de software o sus claves de activación, al igual que identificaciones de usuario y contraseñas para aplicaciones de software que se encuentran basadas en la web”.

1.5.2 Definición de software ilegal para el ICAT.

Para fines de nuestro estudio definiremos el software ilegal como la instalación y uso de aplicaciones de cómputo bajo licenciamiento sin la autorización de los fabricantes o proveedores.

2 Estado actual del uso de software en el ICAT.

2.1 Población del ICAT.

En la siguiente tabla se muestra el total aproximado de personal adscrito al ICAT hasta 2019.

<i>Tipo de nombramiento</i>	<i>Cantidad</i>
Personal académico.	115
Personal Administrativo de Confianza.	13
Personal Administrativo de Base.	96
Posdoctorantes.	15
Estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.	200
Cátedra CONACyT.	4
Total	443

Tabla 1. Comunidad adscrita al ICAT.

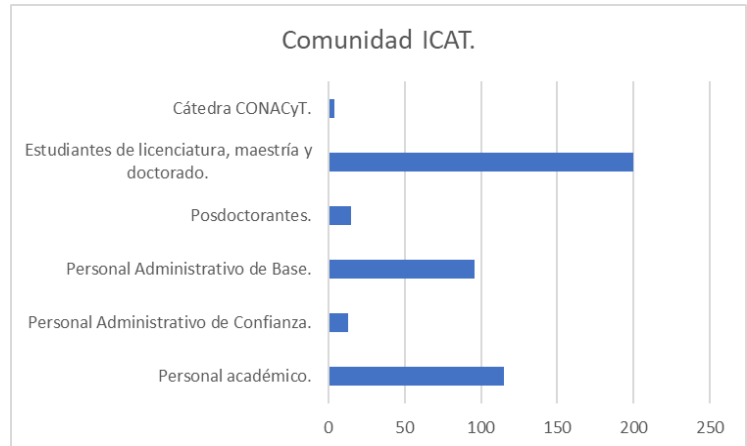


Figura 1. Comunidad adscrita al ICAT.

2.2 Infraestructura de hardware en el ICAT.

El total de computadoras del ICAT es de 696. La siguiente tabla muestra la clasificación de acuerdo con el tipo de computadora.

<i>Tipo de computadora</i>	<i>Cantidad</i>
De escritorio	449
Portátiles	187
Servidores	26
Tabletas	34
Total	696

Tabla 2. Clasificación por tipo de computadora.

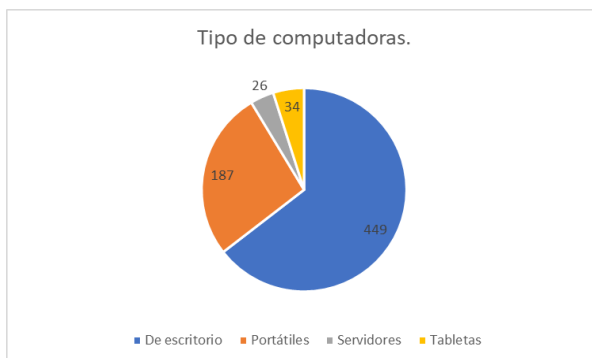


Figura 2. Clasificación por tipo de computadora.

2.3 Equipos de cómputo por marca.

Marca	Cantidad
Equipo con marca	463
Equipo ensamblado	233
Total	696

Tabla 2. Equipos con marca.



Figura 2. Porcentaje de equipos con marca.

2.4 Equipos de cómputo por tipo de Sistema Operativo (S.O).

Sistema operativo	Cantidad
Android	34
Linux	30
Mac OS	40
No registrado	12
Windows	580
Total	696

Tabla 3. Cantidad de equipos por S.O.

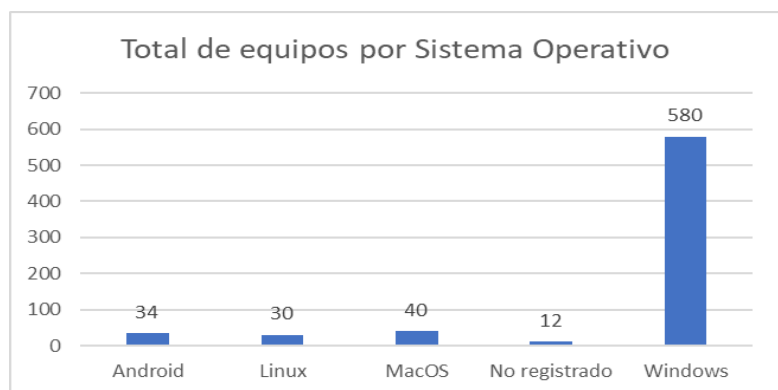


Figura 3. Porcentaje de equipos por S.O.

2.5 Infraestructura de software

Clasificación propia del software en el ICAT de acuerdo con el uso.

Software institucional de apoyo a la gestión de las actividades administrativas: esta clasificación está integrada por las aplicaciones de desarrollo propio del instituto y las aplicaciones suministradas por la UNAM para la gestión de actividades

administrativas de Control financiero, de gestión de bienes y suministros y gestión de personal.

Software de uso general: en este rubro están los sistemas operativos, software para procesamiento de textos, software antivirus, software para visualización y conversión de archivos en formato PDF.

Software especializado: aplicaciones utilizadas para el apoyo a la actividad académica y de investigación que incluyen: software para estadística, de diseño gráfico, de edición de audio y video, desarrollo web, desarrollo de sistemas, bases de datos, de control numérico, de cálculo científico, de diseño mecánico, de acústica, de óptica y de arquitectura, entre otros.

Software de uso específico: software utilizado en los laboratorios de investigación del ICAT que controlan algún dispositivo tales como sensores, tomógrafos, impresoras 3D, cromatógrafos, cámaras de video vigilancia, cortadora por chorro de agua, láseres y equipos para prototipos.

El ICAT al ser una entidad multidisciplinaria, el personal académico utiliza diferentes tipos de software para el apoyo de sus actividades académicas y de investigación. En la siguiente tabla se enlistan las aplicaciones utilizadas y el número de licencias instaladas.

No.	Nombre de la aplicación	Total de instalaciones
1	3D BUILDER	1
2	ACTION	1
3	ADOBE ACROBAT	11
4	ADOBE AUDITION 5.5	1
5	ADOBE CREATIVE SUITE 5	2
6	ADOBE MACROMEDIA SUITE 5	1
7	ADOBE PHOTOSHOP 5.5	1
8	ADOBE READER	26
9	ADOBE REBEL	1
10	AGENARISK	1
11	AGILENT LAB ADVISOR	1

12	ALTIVM DESIGNER	2
13	AMCAP	1
14	ANDOR SOLIS	1
15	ANTON PAR	1
16	ARCHICAD	3
17	ARDUINO	11
18	ARES	3
19	ATOMS	1
20	AUTOCAD	11
21	AVAST ANTIVIRUS	114
22	AVG ANTIVIRUS	15
23	AVIRA ANTIVIRUS	9
24	BAUDI ANTIVIRUS	1
25	BIT TORRENT	1
26	BKCHEM	1
27	BORLAND C++	1
28	BWSPEC	1
29	CAMTASIA STUDIO 8	3
30	CANDI CRUSH	2
31	CHEMSCRIPT 11.0	1
32	CHEMSEP	1
33	CLEMENTINE	1
34	COMODO DRAGON	1
35	COMPOSITE 2013	1
36	COMSOL	3
37	COREL CAD	1

38	COREL DRAW	7
39	COREL GRAPHICS 12	1
40	COOL EDIT	4
41	CRIMSON	1
42	CROCODILE	1
43	DEMIS	1
44	DEV C++	1
45	DIGILENT SOFTWARE	1
46	DIRAC 6	1
47	DROPBOX	10
48	DWG TRUEVIEW	1
49	EASY PRINT	1
50	ECHO	1
51	ENDNOTE	2
52	EPU-4	1
53	ESET NOD32	90
54	ESPRIT	2
55	EUDORA	3
56	EVERNOTE	1
57	EXPRESSPCB	2
58	FARO LS 1.1	2
59	FLIP PDF	1
60	FLOW CUT 3D	1
61	FLOWXPRT	1
62	FOXIT READER	3
63	FREEMAT	2

64	GALLIO 3.4	1
65	GEANY 1.25	1
66	GEPHI	1
67	GOLDWAVE	1
68	GOME SOFTWARE	2
69	GSVIEW	1
70	HANK VIRTUAL ENVIROMENTS LAB	1
71	HI TECH C	1
72	HJSPLIT	1
73	ICLOUD	1
74	IIS 8	1
75	INSPIRATION 6	1
76	INVENTOR	4
77	MATLAB	36
78	MATHTYPE 6	4
79	MAT PLAYER	1
80	MCAFEE	5
81	MENDELEY	1
82	MESHLAB	2
83	MICROSOFT SQL SERVER	1
84	MIKTEX	14
85	MINDJET 2016	1
86	MIPONY	1
87	MODELLUS	1
88	MOVISENT	1
89	MOZILLA	1

90	MPLAB	8
91	MULTISIM	1
92	NATIONAL INSTRUMENTS	14
93	NERO	1
94	NETFABB BASIC	1
95	NI LABVIEW	1
96	NITRO PRO 9	2
97	NORTON ANTIVIRUS	2
98	NOVA 1.10	1
99	OBJECT STUDIO	1
100	OCTAVE	1
101	OFFICE	148
102	OMNIC	2
103	ONENOTE	5
104	ORACLE CRYSTAL	1
105	ORIGIN	29
106	P-CAD	4
107	PANDA ANTIVIRUS	4
108	PARAGON DRIVE	1
109	PCWHD	2
110	PHOTOMODELER MOTION	1
111	PHOTOSYNTH	1
112	PIC C COMPILER	1
113	PICKIT	1
114	PMB	1
115	POSTGRES QL	1

116	PROTEUS	3
117	PROTECTOR	1
118	PYTHON 2.5	1
119	QCAD	1
120	QUANTACHROME	1
121	R	1
122	REMOTE DESKTOP ACCESS	1
123	SCIDAVIS 1.05	1
124	SCILAB	2
125	SKETCHUP	2
126	SKYPE	1
127	SMARTDRAW 2010	1
128	SOLIDWORKS	14
129	SPECTRA SUITE	1
130	SPICE	1
131	SPINWORKS 3	1
132	SPSS 19	1
133	SUITE CC	1
134	SUPERANTISPYWARE	1
135	TEXNICCENTER	2
136	TEXSTUDIO 2.3	2
137	TEAMVIEWER 2008	1
138	THERMO IQ	1
139	THORLABS APT	2
140	TOC CONTROL L	1
141	VGSTUDIO MAX 2.2	1

142	VIRTUALBOX	1
143	VISIO 2010	1
144	VISUAL BASIC C++ 2008	1
145	VISUAL C++	26
146	VISUAL STUDIO	35
147	VMWARE WORKSTATION PLAYER	3
148	WEKA	1
149	WINDOWS DEFENDER	2
150	WINEDT	1
151	WITEC	2
Total de instalaciones de software:		820

Tabla 4. Instalaciones de software en computadoras del ICAT.

3 Resultados.

En el ICAT se encontraron 820 instalaciones de 151 aplicaciones diferentes. En la siguiente gráfica se muestran las aplicaciones con mayor número de instalaciones. La aplicación más representativa es el Microsoft Office, seguido del AVAST antivirus y Matlab.

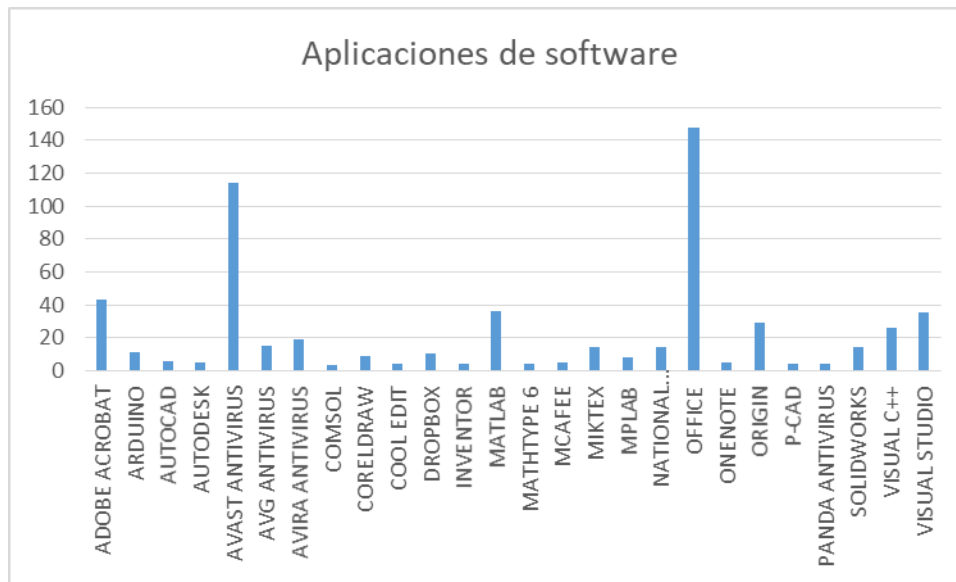


Figura 4. Aplicaciones de software más utilizadas en el ICAT.

En la siguiente tabla se muestra las cantidades de software clasificado por su tipo de distribución.

Tipo de licencia	Cantidad
COMERCIAL	68
FREEWARE	2
GRATUITA	26
LIBRE	28
NO IDENTIFICADO	4
SHAREWARE	23
Total:	151

Tabla 5. Cantidad de aplicaciones por el tipo de distribución

Para fines del estudio únicamente se consideraron las licencias comerciales para identificar los requerimientos de software comercial en el ICAT.

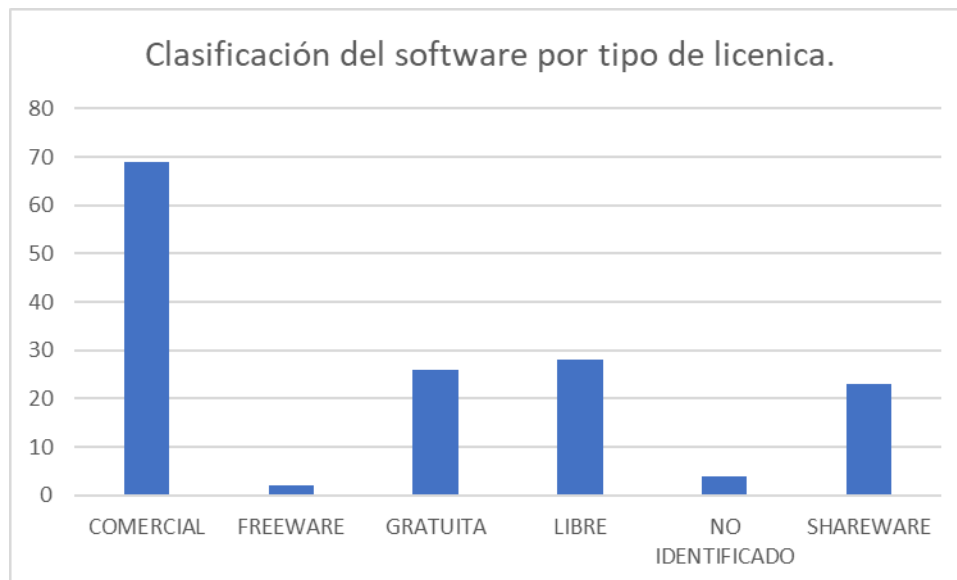


Figura 5. Clasificación del software por el tipo de licenciamiento.

Con la gráfica anterior podemos ver que la mayor cantidad de aplicaciones instaladas en las computadoras del ICAT son de distribución comercial o propietario.

De acuerdo con el proyecto *utilización del software de manera responsable en el ICAT* que inicia en el 2018 y con el objetivo de regularizar las instalaciones de software en todas las computadoras propiedad del Instituto se ha iniciado una campaña de revisión de software para identificar e instalar aplicaciones conforme a las necesidades y perfil de los usuarios. Hasta marzo del 2020 se lleva un avance de 80 computadoras que se les ha instalado licencias oficiales de Windows 10, Microsoft Office, Nod32 Antivirus y Adobe Reader DC, además, de aplicaciones propias desarrolladas por la UNAM para el apoyo a las actividades de la Secretaria Administrativa y la biblioteca del ICAT. La siguiente grafica indica que el 11% del total de computadoras se les ha instalado licencias validas de software.

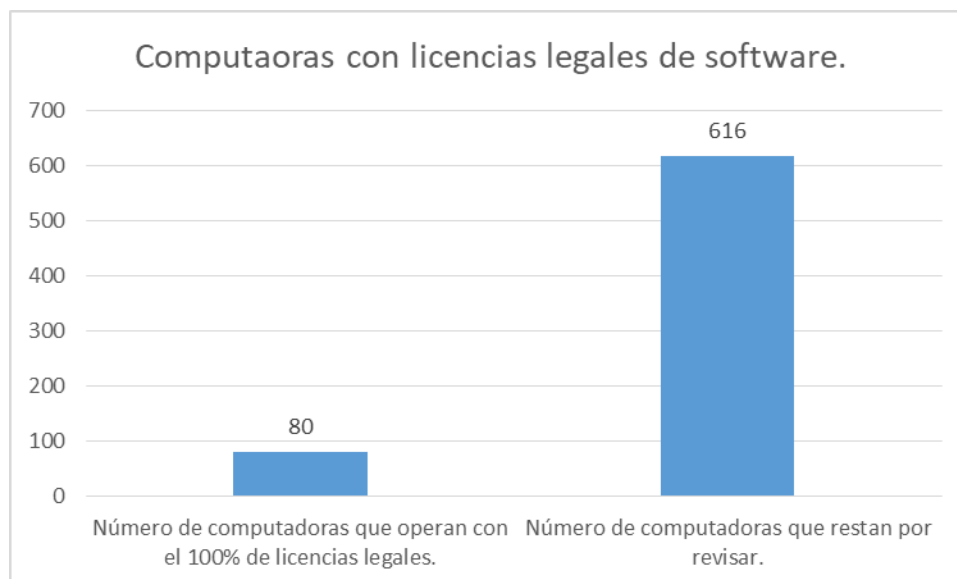


Figura 6. Cantidad de computadoras con todas las licencias válidas.

3.1 Prevención del uso de software ilegal en el ICAT.

Desde el 2018, la Dirección del ICAT ha emprendido acciones para evitar el uso de software comercial sin licencias válidas entre la comunidad del Instituto. A la fecha se ha contado con recursos económicos para la compra de software por parte de la Coordinación de la Investigación Científica, sin embargo, el costo para adquirir el número de licencias requeridas para cubrir las necesidades del ICAT es alto. De igual manera, la Dirección del ICAT ha dado las siguientes recomendaciones a la comunidad del Instituto:

- No instalar ningún tipo de software propietario en las computadoras del ICAT si el usuario no cuenta con una licencia válida de la aplicación.
- No descargar ningún tipo de software propietario desde plataformas ilícitas en línea.
- Todas las instalaciones de software propietario deberán contar con un registro de licenciamiento válido.
- Instalar licencias de software disponible en la página de la comunidad.unam.mx.
- Para la compra de software el académico solicitante deberá seguir las políticas establecidas por la UNAM a través de la Circular SGEN/SADM/010/2015 sobre el procedimiento para la adquisición de software comercial en la UNAM (2015).

En este sentido, la UCyT ha orientado a los usuarios a utilizar software disponible en la página web de la Comunidad UNAM y se han actualizado licencias de Windows válidas, es decir, los equipos que ya cuentan con una licencia válida de Windows 7 se han actualizado a Windows 10, además de las recomendaciones de utilizar software libre.

Datos relevantes

Es evidente que existe un profundo interés de las autoridades universitarias en el mejoramiento y aprovechamiento de las TIC a nivel institucional. Es por ello que en el marco del proyecto 7.1.4 del Plan de desarrollo institucional 2015-2019 de la Universidad Nacional Autónoma de México, relativo a promover el desarrollo y aplicación eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en el 2017 se realizó un primer diagnóstico de la situación actual y el nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM. En esta encuesta participaron 81 entidades de la UNAM. Los datos más relevantes del diagnóstico en materia de software son los siguientes:

- El 63% de las entidades encuestadas sí realiza una planeación presupuestal en materia de TIC.
- Del 63%, la mitad de los responsables de TIC sí participa en las tareas de planeación y la otra mitad la planeación es realizada por las áreas administrativas.
- En materia de adquisición de software la mayoría de los encuestados revela desconocer las necesidades reales de los usuarios.
- La mayoría de las entidades y dependencias encuestadas no lleva un control de software.
- En la siguiente grafica se representan algunas prácticas relacionadas con el control de software.

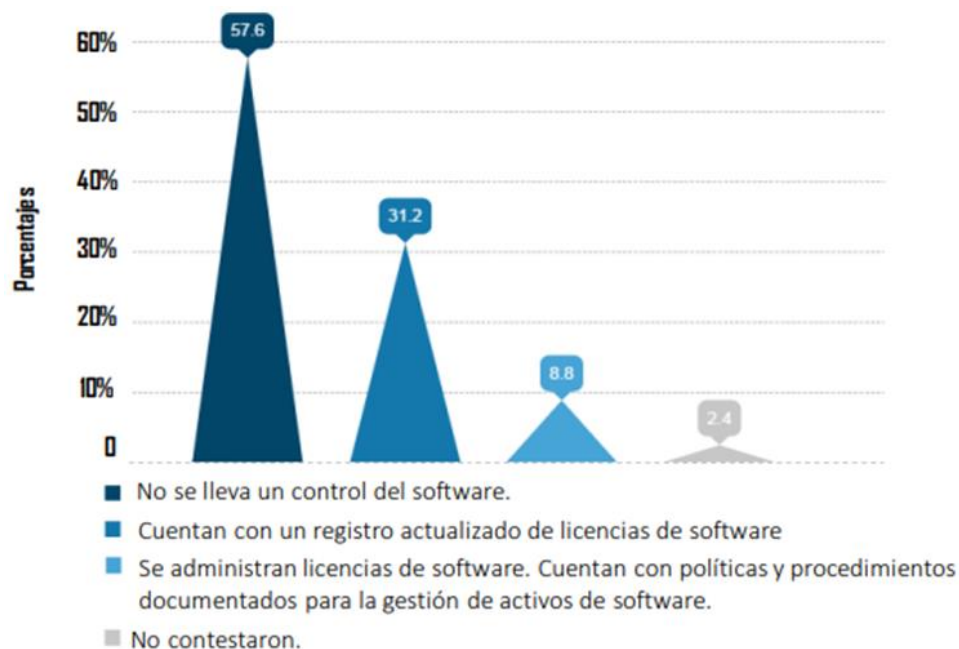


Figura 7. *Prácticas relacionadas con control de software.* Diagnóstico de la situación actual y nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM 2017 (2017) Prácticas relacionadas con control de software [imagen en línea]. Disponible en: < Grafica tomada de: https://www.visibilidadweb.unam.mx/UNAM_DiagnosticoTIC_2017.pdf > [Acceso 20 de enero de 2021].

En la siguiente grafica se muestra el nivel que ocupan los principales problemas relacionados con las TIC en las entidades y dependencias de la UNAM. En materia de software ocupa el séptimo lugar, el 13% de los encuestados expresa como principal problema: la falta de licenciamiento de software. La necesidad de adquirir software especializado y el costo elevado de las licencias propietarias.

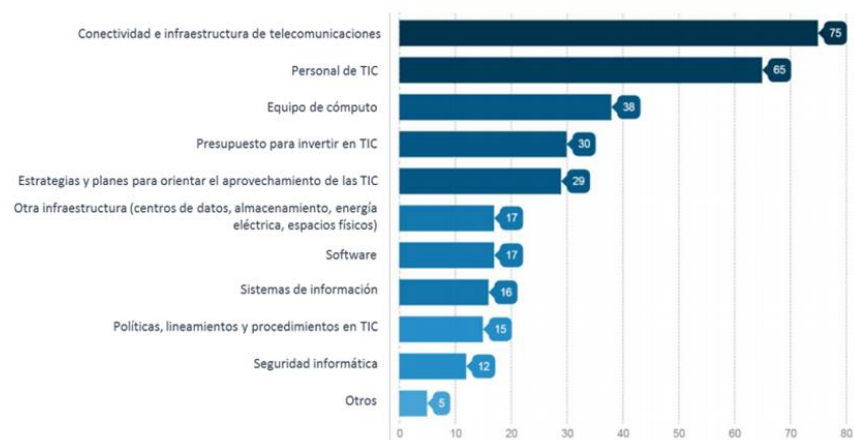


Figura 8. *Principales problemase en materia de TIC en las entidades y dependencias.* Diagnóstico de la situación actual y nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM 2017 (2017) Principales problemas en materia de TIC en las entidades y dependencias. Disponible en: https://www.visibilidadweb.unam.mx/UNAM_DiagnosticoTIC_2017.pdf [consultado 20 de enero de 2021].

Otro dato relevante en materia de adquisición de software es el presupuesto asignado a este rubro tecnológico.

Los recursos para TIC en la UNAM provienen de su propio presupuesto destinado a las partidas (512, 514 y 249). La partida 249 está destinada para la adquisición de licencias de sistemas informáticos (software).

En el ICAT la partida 249 no cuenta con recursos asignados. Sin embargo, desde el año 2019 y 2020 la Coordinación de la Investigación Científica ha apoyado con recursos económicos para la adquisición de software en el ICAT. Las principales fuentes de financiamiento en el ICAT son los proyectos (PAPIIT, PAPIME, entre otros). Así también los programas de apoyo externo como CONACyT.

3.2 Riesgos causados por el uso de software no legal.

El software ilegal que se consigue en los mercados informales o que se descarga de sitios web no autorizados está plagado de riesgos relacionados con la ciberseguridad. En el ICAT se han registrado casos graves de pérdida de información a consecuencia de algún tipo de malware que ha comprometido servidores, computadoras personales y equipos dedicados al apoyo de la investigación.

Adquirir, descargar, instalar o utilizar programas de cómputo de forma ilegal no solo ocasionan la pérdida de información, sino que trae repercusiones de carácter legal.

De acuerdo con Jazmín Cruz, Editora de Jurídico Corporativo de IDC (2019), en México el uso de estos programas de forma no autorizada no solo está prohibido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA), sino, por el Código Penal Federal (CPF), generando responsabilidad administrativa, penal y civil.

3.3 Recomendaciones para prevenir el uso de software comercial sin licencia.

Deloitte (2021), empresa auditora internacional da las siguientes tres recomendaciones:

1. Crear campañas de concientización hacia los usuarios dándoles a conocer los daños que pueden generar al utilizar software pirata.
2. Las organizaciones deberán contar con un departamento que sea responsable de gestionar los activos de software.
3. Crear políticas y procedimientos de control de software dentro de la organización, lo que evitará que los empleados descarguen e instalen un sistema ilegal.

The Software Alliance recomienda lo siguiente:

- Ejecutar una evaluación interna. Recopilar y evaluar datos para determinar si el software instalado es adecuado a los objetivos institucionales.
- Alinea tus programas con las necesidades de tu empresa. Adaptar las necesidades empresariales con el modelo correcto de concesión de licencias. Contemplar nuevas formas de licenciamiento, como las suscripciones en la nube. Reutilización de licencias.
- Establecer políticas y procedimientos de control interno. Se recomienda adquirir software de manera controlada.
- Integrar programas SAM (Software Asset Management) dentro de la organización. Esta recomendación está alineada a las buenas prácticas para la gestión, control y protección de activos en las organizaciones.
- Asegurarse de que los empleados entienden el uso adecuado del software, y el impacto legal, financiero y la reputación que sus acciones relacionadas con el uso de software pueden tener dentro de la organización.

Conclusiones

Existen diversos factores que son determinantes a la hora de adquirir una licencia de software comercial. Para el ICAT algunos factores son: el financiero, no existe una partida presupuestaria anual para la compra de software, el costo elevado de las licencias que sobrepasan el presupuesto personal de los académicos. El uso de software comercial sin licenciamiento se ha convertido en una mala práctica de TIC tanto para el sector público como para el sector privado por lo que es urgente conjuntar esfuerzos institucionales para poner en práctica las recomendaciones de organismos internacionales para prevenir el uso de software de forma ilegal.

De acuerdo al Plan de Desarrollo institucional UNAM es importante la participación de los directivos y responsables de TIC para que los recursos tecnológicos sean aprovechados como recursos estratégicos.

En este sentido, los responsables de gestionar las TIC deberán orientar y concientizar a los usuarios para utilizar los recursos de software de forma responsable y de acuerdo a los objetivos institucionales.

Con este trabajo se abren áreas de oportunidad para promover el uso responsable de software mediante el establecimiento de directrices para la instalación de software en las computadoras propiedad del ICAT, promover el uso alternativo de software libre o de código abierto, hacer una investigación de correlación entre las actividades académicas de los usuarios contra lo que deberían tener instalado en las computadoras del ICAT manteniendo esta información en línea y disponible para la toma de decisiones.

Referencias Bibliográficas

<https://es.wikipedia.org/wiki/Software>

<https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo17068.html#:~:text=%20El%20derecho%20de%20autor%20es,de%20car%C3%A1cter%20personal%20y%20patrimonial>

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/9_190221.pdf

http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID=39397&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

https://www.visibilidadweb.unam.mx/UNAM_DiagnosticoTIC_2017.pdf

<https://idconline.mx/corporativo/2019/01/21/consecuencias-del-uso-ilegal-de-software>

<https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articles/software-pirata.html>

<https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-introduccion.html#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20definici%C3%B3n%20del%20IEEE,producto%20dise%C3%B1ado%20para%20un%20usuario%22.>

<icat.unam.mx/informe2020/PDFS/PERSONAL.pdf>